



Cálculo de Emisión de Gases de Efecto Invernadero por Equipos de Cómputo en Coca-Cola FEMSA de Bs. As

ALUMNO: Sergio Steinberg

TUTOR: Maximo Crespo

AÑO: 2017

LUGAR: Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina



AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo.

A toda la organización de Coca-Cola FEMSA, que promueve la educación de calidad y la evolución personal a sus empleados

A Erica Sirk, directora del Departamento, quien me recomendó el ingreso al programa de MBA.

A mis compañeros de IT de Coca-Cola FEMSA, por el apoyo diario a las tareas y el esfuerzo adicional que significa la participación en una Maestría.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia.

A todos ellos, muchas gracias.



RESUMEN

Según los últimos avances científicos, el cambio climático provocado por las emisiones de gases de efecto invernadero, tiene un impacto muy importante en la calidad de vida de los habitantes del planeta, es por ellos que las empresas deben cuantificar, comunicar a la sociedad y controlar las emisiones de efecto de gases de efecto invernadero generadas por sus actividades, conocidas habitualmente como “Huella de Carbono”, a fin de establecer claramente ante la sociedad como se responsabiliza ante este problema.

Coca-Cola FEMSA tiene una política de ahorro energético y de control de emisiones de efecto invernadero, dentro de su declaración de responsabilidad social, pero no se realizan registros y mediciones con respecto al consumo energético de los equipos de cómputo. Desde el 2011 a la fecha se realizaron actualizaciones importantes del equipamiento tecnológico que cambiaron el perfil de consumo energético, pero no se hizo un estudio del impacto ambiental de ese cambio.

Se realizó el estudio del perfil de consumo energético de equipos de cómputo desde el año 2011 al 2016, para entender y documentar el impacto del cambio en el medio ambiente y establecer claramente cuál fue la mejora en costo ambiental de la actualización del equipamiento de cómputo en el período analizado y comprobar el cumplimiento de los compromisos

Se comprueba que se produjo una disminución de la emisión de los gases de efecto invernadero en el periodo en estudio por parte del área de tecnología de la información y se emitieron recomendaciones para continuar en la mejora de la eficiencia energética a fin de cumplir los compromisos tomados con la comunidad a través de las comunicaciones de sustentabilidad de la compañía.



PALABRAS CLAVE: MEDIO AMBIENTE, HUELLA DE CARBONO, TECNOLOGIA DE LA INFORMACION COCACOLA FEMSA, RESPONSABILIDAD SOCIAL



INDICE

INTRODUCCION	1
MARCO TEÓRICO	5
CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO	5
1.1 EFECTO INVERNADERO	7
1.2. IMPACTO AMBIENTAL	9
1.3 GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	10
1.4. HUELLA DE CARBONO	11
CAPITULO 2: GREEN COMPUTING: CONCEPTOS	14
2.1 LOS CENTROS DE DATOS Y EL CONSUMO DE ENERGIA	16
2.2 EL CONSUMO DE LOS EQUIPOS DE COMPUTO	17
2.3 RECOMENDACIONES PARA UN GREEN IT	17
CAPITULLO 3: RESPONSABILIDAD SOCIAL, CONCEPTOS	19
3.1 PACTO GLOBAL	20
3.2 RSE EN COCA-COLA FEMSA	24
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
CAPITULO 4: CALCULOS DE EMISIONES DE EQUIPOS DE COMPUTO	28



4.1 INVENTARIO DE EQUIPOS DISTRIBUIDOS _____	28
4.2 INVENTARIO DE EQUIPOS DEL CENTRO DE DATOS _____	31
4.3 INVENTARIO DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES _____	32
4.4 CALCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS DISTRIBUIDOS _____	33
4.5 CALCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS CENTRALIZADOS _____	34
4.6 CALCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES _____	36
4.7 FACTORES DE EMISION _____	37
4.8 CALCULO DE EMISIONES TOTALES _____	37
CAPITULO 5: CONCLUSIONES _____	39
5.1. CONCLUSIONES RESPECTO DE LAS EMISIONES _____	39
5.2 RECOMENDACIONES _____	43
<i>Bibliografia</i> _____	45



INTRODUCCION

Según los últimos avances científicos, especialmente logrados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la emisión de gases de efecto invernadero, producto de las actividades humanas, tiene un impacto directo en todos los aspectos de la vida del planeta Tierra.

En consecuencia, es necesario que las organizaciones establezcan métodos adecuados de medición y divulgación de la contribución de sus actividades a los gases de efecto invernadero a fin de monitorear y controlar el impacto de sus acciones en el clima del planeta y la calidad de vida de los habitantes.

El Green House Gas Protocol (GHG Protocol), elaborado por el World Resources Institute (WRI) y el Consejo Mundial de Empresas para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), establece el estándar mundial para medir, gestionar e informar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Cientos de empresas y organizaciones de todo el mundo están utilizando estándares y herramientas del GHG Protocol para manejar sus emisiones y comunicar sus avances en el aspecto del cuidado del medio ambiente y la comunidad.

En el presente documento se describen las emisiones generadas por el uso del equipamiento tecnológico en Coca-Cola FEMSA de Buenos Aires, y su evolución entre 2011 y 2016, utilizando como parámetro de comparación la Huella de Carbono, de manera de poder establecer parámetros de medición y comparación con otros periodos y operaciones.

De manera particular, se propone abordar la cuestión de los equipos de cómputo, cuyo consumo suele ser alrededor del 20% del consumo de una oficina corporativa, y su principal fuente de emisión durante la vida útil del aparato es el consumo eléctrico. En



consecuencia, promover la eficiencia en el uso de la energía eléctrica generará beneficios económicos y ecológicos para la compañía y la comunidad.

Asimismo, cuantificar y comunicar esos beneficios, es necesario para poder controlar los avances y, al mismo tiempo, concientizar a los usuarios y la organización sobre la necesidad de mejoras en ese aspecto.

¿Tuvo Coca-Cola FEMSA cambios en la huella de carbono en los últimos años debido a cambios en equipamiento de cómputo? ¿Cómo fueron esos cambios, y cuál fue el origen de los mismos? ¿Cumple con las metas propuestas en su declaración de Responsabilidad social al respecto del cuidado del medio ambiente? ¿Cuáles son las mejoras que todavía no se realizaron respecto de los equipos de cómputo?

Como Objetivo general se buscó alcanzar lo siguiente:

Calcular la huella de carbono del uso de sistemas de cómputo en Coca-Cola FEMSA de Bs. As. y su evolución en el tiempo.

Revisar el cumplimiento de los objetivos de reducción de impacto ambiental de Coca-Cola FEMSA en el área de Tecnología de la Información (IT), comprometidos en el informe de sostenibilidad.

Como Objetivos específicos:

- Calcular el consumo energético y la huella de carbono teórica en base a las características de cada equipo, de acuerdo a las especificaciones del fabricante y el inventario de equipos en uso.
- Analizar las acciones que se realizaron para disminuir el impacto de las actividades de la tecnología de la información (IT) en la generación de Gases de Efecto invernadero (GEI) y determinar las acciones pendientes de realizar.



Este trabajo de investigación de tipo descriptivo, se realizó a fin de documentar las emisiones de Gases de efecto invernadero producidas por el uso de equipos de cómputo de la empresa en estudio, y revisar la evolución de los mismos en el tiempo.

Se desarrolló en Buenos Aires entre el 30 de noviembre de 2016 y el 30 de marzo de 2017.

Se recurrió a documentos del Panel intergubernamental sobre el cambio climático para entender la problemática que afecta a la sociedad, producto del cambio climático, como autoridad máxima en el campo de estudio del clima y sus implicancias sociales.

Se obtuvo información del equipamiento en uso y se procedió al cálculo de emisiones de GEI, a fin de analizar su evolución en el periodo 2011 a 2016.

Cobra importancia mencionar que en la presente investigación el análisis de las emisiones generadas por el funcionamiento de los equipos de cómputo son del tipo 2 (consumo de energía eléctrica). Asimismo, no se detectan emisiones de tipo 1 (emisiones de gases directos) en el área de tecnología de la información de la empresa en estudio, imputables a equipos de cómputo.

Cabe aclarar que la empresa en estudio utiliza servicios centralizados en la nube para el procesamiento de los sistemas de planeación de recursos (ERP). Por tanto, las emisiones para el mantenimiento de esos sistemas son consideradas de tipo 3 (emisiones generadas por terceros) y no serán tenidos en cuenta en los cálculos de la presente investigación.

Se tomaron en cuenta los inventarios internos de la empresa en estudio durante el periodo 2011 a 2016.

El inventario contiene:

- 1) los equipos distribuidos (PC y Notebooks de los usuarios)
- 2) los equipos centralizados (servidores del centro de datos)



- 3) los equipos de comunicaciones (switchs, routers que permiten la comunicación de datos).

Con el fin de entender el enfoque de responsabilidad social de la empresa en estudio, se recurrió a los informes de Sostenibilidad y Reporte Anual del año 2015 (último disponible al a fecha del presente estudio).

Se analizaron los informes desde el punto de vista de la responsabilidad social, y los compromisos con respecto al medio ambiente y el consumo eléctrico.

Se realizaron los cálculos teóricos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero de la empresa en estudio en planillas de cálculo, siguiendo los lineamientos de The Green House Protocol.

Se realizaron análisis de tendencias, y se explicaron las diferencias y evolución de los resultados.

Se realizaron recomendaciones para disminuir la emisión de Gases en base a recomendaciones de especialistas.

Este trabajo se estructura en 5 capítulos:

Capitulo1: El problema del cambio climático

Capitulo2: Conceptos de computación amigable con el medio ambiente (Green IT)

Capítulo 3: Conceptos de responsabilidad social y su aplicación en Coca-Cola FEMSA

Capítulo 4: Calculo de emisión de GEI por equipos de computo

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones



MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En los últimos años, la opinión pública sobre el cambio climático y sus efectos en la sociedad y medios de producción han producido un renovado interés sobre el tema, la evidencia científica sobre el impacto de la actividad humana es más sólida y completa y produce inquietudes en la sociedad, sobre la responsabilidad de las organizaciones en los compromisos asumidos para disminuir dicho impacto.

Se refiere como cambio climático, a una variación significativa de los componentes del clima (temperatura, precipitaciones, presión, etc.) cuando se comparan periodos prolongados (una década o más).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el principal órgano internacional para la evaluación del cambio climático, es un órgano científico. Examina y evalúa la más reciente bibliografía científica, técnica y socioeconómica relacionada con la comprensión del cambio climático y producida en todo el mundo.

Se consultaron para este documento diferentes publicaciones del IPCC, realizadas por diversos grupos y enfoques.

En muchas regiones, las cambiantes precipitaciones o el derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, lo que afecta a los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad. Muchas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas han modificado sus áreas de distribución geográfica, actividades estacionales, pautas migratorias, abundancias e interacciones con otras especies en respuesta al cambio climático en curso. Sobre la base de muchos estudios que abarcan un amplio espectro de regiones y cultivos, los impactos negativos del cambio climático en el rendimiento de los cultivos han sido más comunes que los impactos positivos. (IPCC, 2014)



Los peligros conexos al clima agravan otros factores de estrés, a menudo con resultados negativos para los medios de subsistencia, especialmente para las personas que viven en la pobreza. (IPCC, 2014)

La influencia humana en el sistema climático es clara. Sin embargo, determinar si esa influencia constituye una “interferencia antropógena peligrosa” en los términos del artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) implica tanto la evaluación del riesgo como juicios de valor.

Los siguientes son los cinco motivos de preocupación que proporcionan un marco para resumir los riesgos claves: (IPCC, 2014)

1. **Sistemas únicos y amenazados:** algunos sistemas únicos y amenazados, incluidos los ecosistemas y las culturas, ya están en situación de riesgo a causa del cambio climático. El número de tales sistemas en situación de riesgo de graves consecuencias es mayor en caso de que se produzca un calentamiento adicional de alrededor de 1 °C.
2. **Episodios meteorológicos extremos:** Los riesgos conexos al cambio climático derivados de episodios extremos, como olas de calor, precipitación extrema e inundaciones costeras, ya son entre moderados y altos en caso de producirse un calentamiento adicional de 1 °C.
3. **Distribución de los impactos:** Los riesgos se distribuyen de forma dispar y son generalmente mayores para las personas y comunidades desfavorecidas de los países sea cual sea el nivel de desarrollo de estos. Los riesgos ya son moderados debido a los diferentes impactos del cambio climático en las distintas regiones sobre la producción agrícola en particular sobre la base de las disminuciones proyectadas en los rendimientos de los cultivos y la disponibilidad de agua en las regiones.
4. **Impactos totales a nivel global:** Los riesgos de impactos totales a nivel global son moderados para un calentamiento adicional entre 1 y 2 °C, lo que refleja tanto los impactos en la biodiversidad de la Tierra como en la economía general global. El



riesgo de pérdida amplia de biodiversidad con destrucción conexas de bienes y servicios ecosistémicos es alto en caso de un calentamiento adicional de alrededor de 3 °C.

5. Episodios singulares a gran escala: Con un aumento del calentamiento, algunos sistemas físicos o ecosistemas pueden pasar a una situación de riesgo de cambios abruptos e irreversibles. Los riesgos asociados a esos puntos críticos pasan a ser moderados con un calentamiento adicional entre 0 y 1 °C, según indican las tempranas señales de alerta de que tanto los arrecifes de coral de aguas cálidas como los ecosistemas árticos ya están experimentando cambios irreversibles en sus regímenes.

Motivo de preocupación especial son el efecto invernadero producido por las emisiones de Gases debido a las actividades industriales y el impacto que generan en la sociedad y en la calidad de vida humana debido a estos cambios en el clima.

Se analiza en este capítulo los efectos nocivos que tiene para el medio ambiente la sobreutilización de los recursos del planeta, y la necesidad de cuidarlos por parte de las empresas y la sociedad.

1.1 EFECTO INVERNADERO

Cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. En el hemisferio norte, es probable que el período 1983-2012 haya sido el período de 30 años más cálido de los últimos 1400 años (IPCC, 2013)

El calentamiento del océano domina sobre el incremento de la energía almacenada en el sistema climático y representa más del 90% de la energía acumulada entre 1971 y 2010. Es prácticamente seguro que la capa superior del océano (0-700 m) se haya calentado entre 1971 y 2010. (IPCC, 2013)



En los últimos 800 años, las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han aumentado a niveles sin precedentes. Las concentraciones de dióxido de carbono han aumentado en un 40% desde la era preindustrial debido, en primer lugar, a las emisiones derivadas de los combustibles fósiles y, en segundo lugar, a las emisiones netas derivadas del cambio de uso del suelo. Los océanos han absorbido alrededor del 30% del dióxido de carbono antropógeno emitido, provocando su acidificación (IPCC, 2013)

El forzamiento radiativo total es positivo y ha dado lugar a la absorción de energía por el sistema climático. La principal contribución al forzamiento radiativo total proviene del aumento en la concentración de CO₂ en la atmósfera que se viene produciendo desde 1750. (IPCC, 2013)

Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Para contener el cambio climático, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero. (IPCC, 2013)

Los dos gases más abundantes en la atmósfera, el nitrógeno (que abarca el 78% de la atmósfera seca) y el oxígeno (que abarca el 21%), apenas ejercen efecto invernadero. El efecto invernadero proviene de las moléculas más complejas y mucho menos comunes. El vapor de agua es el gas de efecto invernadero más importante y el dióxido de carbono (CO₂) es el segundo en importancia. El metano, el óxido nitroso, ozono y varios otros gases presentes en la atmósfera en pequeñas cantidades contribuyen también al efecto invernadero. (IPCC, 2007)

Diferentes gases tienen características físicas que aportan de manera desigual al efecto invernadero. El índice Global-Warming Potential (GWP) es una medida relativa que indica cuánto calor puede ser atrapado por un gas de efecto invernadero en la atmósfera, y se utiliza para relacionar su capacidad de absorción relativa al CO₂.



De esa manera, se transforman las emisiones de cualquier gas en su equivalente de CO₂, y es la medida usada internacionalmente para facilitar los cálculos y comparaciones de las emisiones de diferentes fuentes de emisión.

Dióxido de Carbono equivalente (CO₂e) es la medida utilizada habitualmente en los documentos del IPCC. (IPCC, 2007)

1.2. IMPACTO AMBIENTAL

La humanidad se encuentra ante una encrucijada histórica. Los científicos advierten que si la temperatura global supera los 2°C las consecuencias serán catastróficas. Si cruzamos este umbral, los impactos económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales perjudicarán seriamente a todas las regiones del mundo. (IPCC, 2014)

Entre las principales consecuencias del cambio climático, se destacan: (IPCC, 2014)

- El cambio de circulación de los océanos.
- El aumento o disminución de las precipitaciones (según la zona geográfica).
- El aumento del nivel del mar.
- El retroceso de los glaciares.
- El aumento de los eventos climáticos extremos.
- El aumento de las olas de calor y frío.
- El aumento de las migraciones (tanto por emergencias causadas por catástrofes, como por trabajo).
- El aumento de problemas en la salud e incremento del número y casos de enfermedades, entre otros.

La Figura 1 es un resumen de los impactos generados en los últimos años, relevados por los diferentes informes del IPCC.

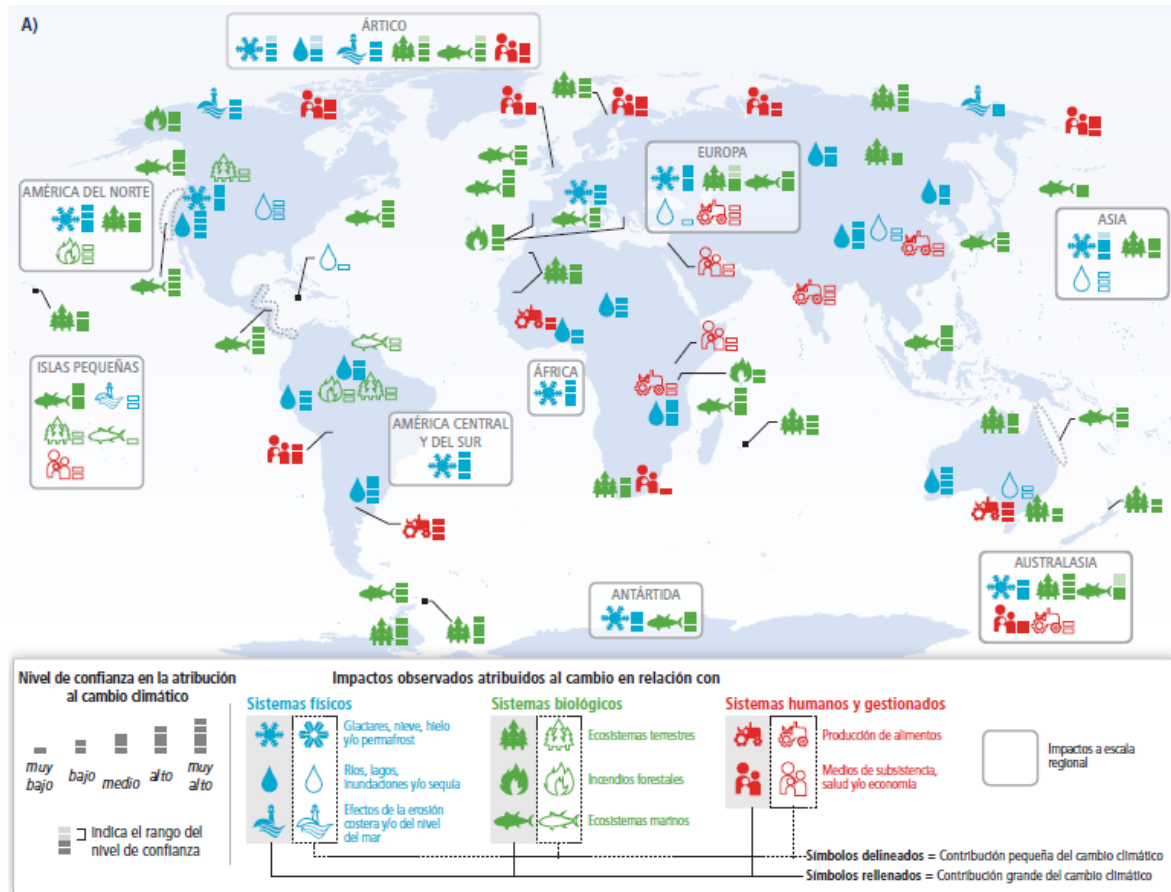


Figura 1. Impactos del cambio ambiental en los últimos años

1.3 GENERACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles y los procesos industriales contribuyeron en alrededor del 78% del aumento de las emisiones de GEI totales de 1970 a 2010, y la contribución porcentual para el período 2000-2010 fue similar. (IPCC, 2014)

Si no se realizan esfuerzos adicionales para reducir las emisiones de GEI aparte de los ya desplegados actualmente, se prevé que persistirá el crecimiento de las emisiones impulsado por el crecimiento de la población mundial y las actividades económicas. En los escenarios de referencia en que no se realiza una mitigación adicional se experimentan aumentos en la



temperatura media global en superficie en 2100 de 3,7 °C a 4,8 °C en comparación con los niveles preindustriales. (IPCC, 2014)

Como puede notarse en la figura 2, el 25% de las emisiones antropógenas de GEI están relacionadas con la generación de energía eléctrica

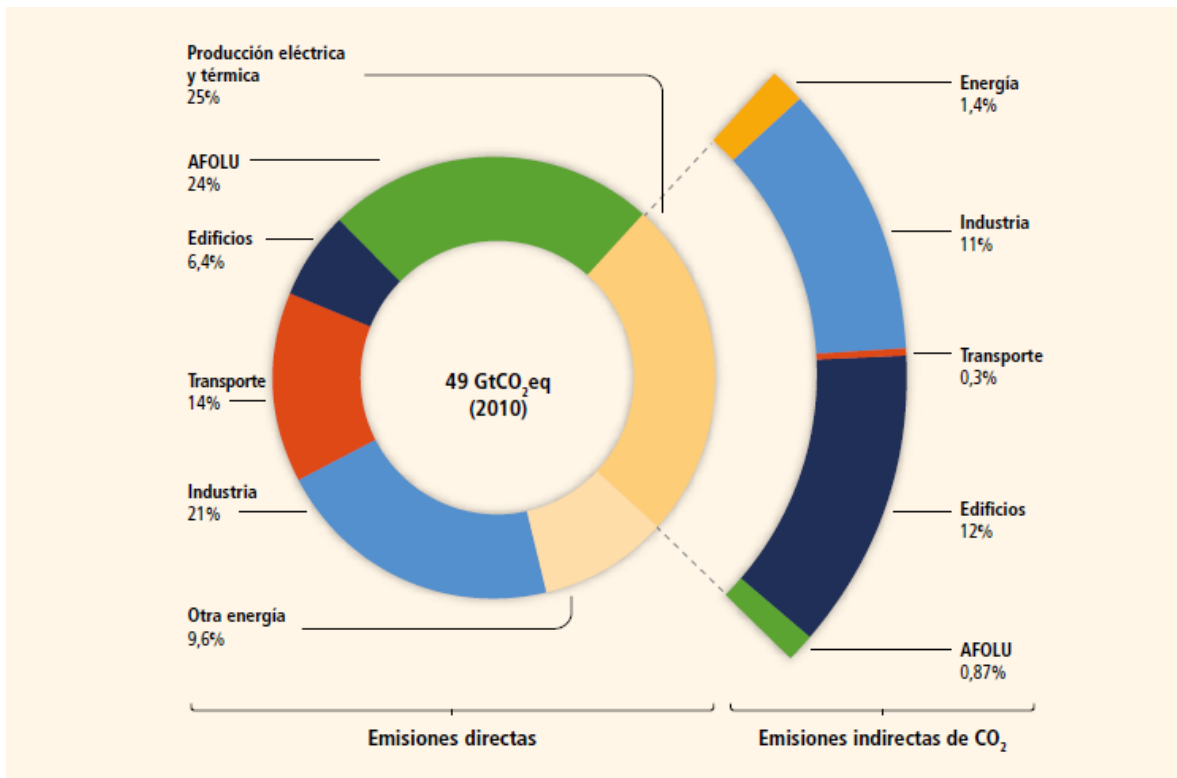


Figura 2. Generación de Gases de Efecto invernadero por sector económico. (IPCC, 2014)

1.4. HUELLA DE CARBONO

Se conoce como Huella de Carbono a la totalidad de los Gases de Efecto Invernadero emitidos por efecto directo de un individuo, organización, evento o producto



El inventario de los Gases de Efecto Invernadero es un informe donde se indican las emisiones realizadas por una organización durante un período determinado, este cálculo se realiza siguiendo estándares internacionales, principalmente el Green House Gas Protocol.

Existen diferentes metodologías para medir las Emisiones de Gases de Efecto invernadero:

- Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol)
- Public Available Specification 2050 (PAS 2050)
- Método compuesto de las Cuentas Contables (MC3)
- Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero
- Bilan Carbone

El cálculo de la huella de carbono tiene las siguientes ventajas, con respecto a otras formas de medición de impacto ambiental:

- Incorpora el factor de impacto de emisiones como criterio de selección de proveedores, materiales y diseño sostenible.
- Al tener una perspectiva de ciclo de vida, la huella de carbono es el mejor indicador del grado de ecoeficiencia de la empresa, lo que le permite optimizar su gestión.
- Ayuda a cumplir la actual legislación ambiental y sitúa a la empresa a la cabeza de la incorporación de nuevos textos legales.
- Identifica posibilidades de ahorro de costos.
- Mejora la comunicación ya que posibilita a otras organizaciones completar sus huellas de carbono y demuestra ante terceros el compromiso con la sostenibilidad.
- Satisface las demandas de los consumidores ecointeligentes ofreciendo una información fiable.
- Supone un cambio de enfoque dentro de las organizaciones y es un mecanismo de promoción interna y externa de la sostenibilidad en la empresa.



- Pronto será un elemento diferenciador en el mercado frente a la competencia aportando valor añadido a productos y servicios.

El Greenhouse Gas Protocol (GHP) es la herramienta utilizada por los gobiernos e industrias, para entender, cuantificar y administrar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

La herramienta provee una manera simple de calcular las emisiones de GEI, en plantillas de cálculo confeccionadas por expertos, en base a experiencias de diversas industrias.

La herramienta es de uso público y puede descargarse de la página del organismo. (Greenhouse Protocol, 2017)

El Greenhouse Protocol califica las emisiones de las empresas en 3 alcances:

- Alcance 1 también denominadas Emisiones Directas. Son los gases de efecto invernadero emitidos de forma directa por la organización, por ejemplo, por el uso de combustibles fósiles en maquinaria o vehículos propiedad de la organización, por pérdidas de gases refrigerantes, o por reacciones químicas durante los procesos productivos de la organización.
- Alcance 2 o Emisiones Indirectas por Energía. Son los gases de efecto invernadero emitidos por el productor de la energía requerida por la organización. Dependen tanto de la cantidad de energía requerida por la organización como del Mix energético de la red que provee a la organización.
- Alcance 3 también denominadas Otras Emisiones Indirectas. Son las atribuibles a los productos y servicios adquiridos por la organización, que a su vez habrán generado emisiones previamente para ser producidos. Son las más difíciles de contabilizar debido a la gran cantidad de productos y servicios utilizados por las organizaciones y a la dificultad en conocer las emisiones de estos productos o servicios si no son aportadas por el propio productor



CAPITULO 2: GREEN COMPUTING: CONCEPTOS

Se analiza en este capítulo las opciones existentes para el ahorro energético en los sistemas de cómputo, y el consumo de los diferentes componentes de los sistemas de información de las empresas y los fabricantes de equipos.

Bajo el concepto de Green Computing se enmarcan las respuestas de la industria de IT tendientes al ahorro de energía y el uso racional de los recursos.

La preocupación surge en relación a que el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones son responsables del 7% del consumo de energía mundial, y con el aumento en el uso de internet por más y más individuos, se espera que el crecimiento sea aún mayor. (Cook, 2016)

La gran cantidad de energía que se requiere para el funcionamiento de los equipos de cómputo, desde estaciones de trabajo hasta grandes servidores y centros de datos, hacen que los fabricantes y consumidores estén preocupados por disminuir el consumo de los equipos.

La estrategia puede iniciar con el simple apagado de equipos que no son necesarios, hasta el desarrollo de tecnologías más eficientes desde el punto de vista energético.

En los inicios de la tecnología de servidores de datos, cada servidor físico proveía un solo servicio, a partir de 2006 se desarrolla la tecnología de equipamientos virtuales, que permite que varios servidores lógicos se ejecuten en simultaneo en un mismo servidor físico, eso permite que varios servidores con bajo porcentaje de utilización compartan los recursos en un único servidor físico, disminuyendo el consumo total de energía necesaria.



La Computación en la nube es la tecnología que permite que las empresas utilicen equipamientos compartidos a través de internet, los recursos se adaptan a las necesidades de los clientes de manera dinámica, permitiendo ser asignados y desasignados de manera rápida, y esto permite aumentar la tasa de utilización de los equipos, aumentando la eficiencia energética (NIST, 2011)

Existen una gran cantidad de iniciativas respecto a la problemática de eficiencia energética que es utilizada por gobiernos y empresas con el fin de mejorar esos aspectos relativos a los equipos de cómputo.

- Global Compact: Pacto mundial entre empresas y las Naciones Unidas, donde se pretende dar un enfoque social y ecológico a las iniciativas ambientales.
- Energy Star: Programa de la Agencia de Protección Medioambiental de los EEUU.
- Climate Savers Computing: Iniciativa que reúne a consumidores, fabricantes de infraestructura de IT, organizaciones medioambientales, empresas suministradoras de energía, según las especificaciones Energy Star 4.0
- Código de Conducta de la Unión Europea para Centros de Datos: Estimula a los responsables de los Data Centers a reducir el consumo de energía, recomendando mejores prácticas a seguir.
- 80 PLUS: Iniciativa de EEUU para fomentar el uso de computadoras con eficiencia de consumo en las fuentes de alimentación. Busca mejorar la eficiencia energética de Data Centers. En este caso las grandes compañías de la industria de fabricación de hardware aplican los estándares definidos para esta propuesta.
- Fabricantes de infraestructura de IT y distribuidores de voz, datos y video: desarrollo de soluciones integrales con base en problemáticas reales de sus clientes.
- The Green Grid: Asociación de profesionales de IT que intenta mejorar el rendimiento energético de los Data Centers con recomendaciones a corto, mediano y largo plazo.



- Normas TIA-942, ISO 24764, EN-50173 las cuales tienen como objetivo definir lineamientos para el diseño y la instalación de los Data Centers y contribuir a la eficiencia de la energía consumida en IT.

2.1 LOS CENTROS DE DATOS Y EL CONSUMO DE ENERGIA

Un centro de Datos contiene diferentes equipamientos que permiten el procesamiento de los datos.

- Equipo de TI: maneja, procesa, almacena y direcciona información dentro del data center como: computadoras, elementos de red, dispositivos de almacenamiento, etc.
- Equipo de potencia: provee la energía eléctrica al equipo de TI, como: generadores, cables, transformadores, tableros de distribución, UPS y PDU.
- Equipo de Aire Acondicionado: mantiene la temperatura y humedad deseadas en el data center.
- Otros equipos: de iluminación, seguridad, supresión de incendios y cualquier otro que consuma energía eléctrica.

El PUE (Power Usage Effectiveness) es una métrica creada por la organización The Green Grid, que mide la efectividad en el uso de la energía de un datacenter y se calcula mediante la siguiente fórmula: (The Green Grid, 2007)

PUE: Potencia Total de todo el Equipamiento / Potencia utilizada por el equipamiento de TI.

Actualmente, los data centers más eficientes del mundo tienen valores de PUE de aproximadamente 1.1 y los data centers promedio tienen valores de 1.9.

The Green Grid establece los siguientes niveles de eficiencia:



PUE	Eficiencia
3	Muy ineficiente
2.5	Ineficiente
2	Promedio
1.5	Eficiente
1.2	Muy Eficiente

2.2 EL CONSUMO DE LOS EQUIPOS DE COMPUTO

ECMA es una asociación industrial internacional dedicada a la estandarización de los sistemas de información y comunicación. Publica la norma 370, que utilizan los fabricantes de equipos de cómputo para especificar condiciones ambientales para sus productos, y es conocida como la “THE ECO DECLARATION” (ECMA international, 2017)

Se utiliza la declaración “The ECO Declaration” de cada modelo de equipo a fin de obtener la información de consumo de cada equipamiento de cómputo.

En el caso de equipamiento de Red, la información puede obtenerse de los documentos de especificación técnicas del fabricante. (Cisco support, 2017)

En el caso de los servidores del centro de datos, el consumo depende de las configuraciones de los equipos, por lo que no es posible determinar mediante hojas de datos los consumos promedio. Se establece un valor aproximado midiendo los consumos en los tableros de alimentación del centro de datos, o en los tableros adyacentes

Para el consumo de los equipos de aire acondicionado del centro de datos se utilizan mediciones de consumo de los tableros eléctricos.

2.3 RECOMENDACIONES PARA UN GREEN IT

Las siguientes son recomendaciones para reducir el consumo de energía de los equipos de cómputo de los usuarios (Fernando Prieto Bustamante, 2014)



- Ajustar parámetros de energía de los equipos distribuidos para que pasen a estado de baja energía a los 15 minutos
- Sustituir monitores CRT (tubos de rayos catódicos) por LCD (pantallas de cristal líquido)
- Apagar equipos a fin de la jornada de trabajo.
- Siempre que sea posible, usar equipos portátiles (más eficientes) antes que de escritorio.
- En las configuraciones de los equipos, elegir lo estrictamente necesario.

Desde el punto de vista del centro de Datos las recomendaciones son las siguientes:
(Energy Star, 2017)

- Utilizar tecnología de virtualización de Servidores
- Apagar servidores innecesarios
- Consolidar Servidores con poco uso
- Organizar y consolidar el Almacenamiento
- Invertir en Tecnología más Eficiente
- Aplicar el concepto pasillos frío/pasillo caliente
- Usar Gabinetes y servers en rack
- Revisar la circulación del Aire acondicionado para mejorar la eficiencia
- Aplicar la temperatura más alta dentro de las recomendadas para los equipos
- Mejorar la eficiencia del Aires acondicionado con aires exterior en época invernal
- Instalar evaporadores de aire acondicionados basados en Agua (más eficientes)



CAPITULO 3: RESPONSABILIDAD SOCIAL, CONCEPTOS

Responsabilidad Social alude a un modelo estratégico de gestión, que contempla los impactos económicos, sociales y ambientales derivados de la actividad cotidiana de una Empresa. Implica por tanto el compromiso renovado de la misma con la comunidad, con su entorno y con todos sus públicos de interés. (IARSE, 2008)

Las expectativas sobre el papel que desempeñan las empresas en la sociedad han ido creciendo en los últimos años. Hasta tal punto que ya nadie discute la importancia de la responsabilidad social empresaria (RSE) -entendida como una nueva forma de pensar y de actuar- en la gestión de los negocios (CEPAL, 2006)

El enfoque de la RSE en la gestión de los negocios es relativamente moderno. Durante los años setenta, la teoría económica de la empresa dominaba el estudio de la RSE y sostenía que la empresa es una institución económica cuya responsabilidad debe limitarse a la obtención de ganancias respetando las normas legales y éticas impuestas por la sociedad.

En los años ochenta, autores como Freeman dieron origen a la teoría de los *stakeholders* (partes interesadas), que presenta a las empresas como un sistema relacionado con la sociedad y, en consecuencia, obligada a rendir cuentas a las personas, las instituciones, los grupos y las comunidades. Estos *stakeholders* son impactados (directamente o indirectamente) por la empresa y ésta, a su vez, puede verse influida por aquéllos. El Comité para el Desarrollo Económico (1984) dio un giro fundamental a la RSE sosteniendo que es la sociedad quien proporciona a la empresa la posibilidad de operar y que, por lo tanto, la empresa tiene la obligación de satisfacer las necesidades de dicha sociedad. Finalmente, en los años noventa surgió la teoría de la Ciudadanía Corporativa la cual es entendida como un proceso mediante el cual una compañía desarrolla y administra las relaciones con sus partes interesadas. (CEPAL, 2006)



Recientemente, las organizaciones de la sociedad civil también se han interesado en profundizar sobre la práctica de la responsabilidad social de las empresas, esto ha permitido el desarrollo de varias organizaciones no gubernamentales especializadas en la temática. Sin embargo, a diferencia del sector privado, resulta casi imposible encontrar una posición unificada y compartida por los principales referentes de la sociedad civil sobre el tema. (CEPAL, 2006)

3.1 PACTO GLOBAL

La extrema desigualdad del ingreso motivó al Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, a proponer en el Foro Económico Social de Davos de 1999, la idea de lanzar un Pacto Global entre las Naciones Unidas y el empresariado mundial con el objetivo de salvaguardar el crecimiento económico duradero en el contexto de la globalización. Para alcanzar este objetivo, el Secretario General propuso a las empresas que incorporaran en sus operaciones cotidianas (en sus compras, en sus contrataciones, en sus decisiones de inversión, etc.) un conjunto de valores universales que son considerados fundamentales para satisfacer las necesidades de la población mundial

La Oficina del Pacto Global está conformada por seis agencias de las Naciones Unidas: el Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (OACDH), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI).

El pacto global establece 10 principios básicos:

1. Las empresas deben apoyar y respetar la protección de los derechos humanos fundamentales, reconocidos internacionalmente, dentro de su ámbito de influencia



2. Las empresas deben asegurarse de que sus empresas no son cómplices en la vulneración de los Derechos Humanos
3. Las empresas deben apoyar la libertad de afiliación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva
4. Las empresas deben apoyar la eliminación de toda forma de trabajo forzoso o realizado bajo coacción
5. Las empresas deben apoyar la erradicación del trabajo infantil
6. Las empresas deben apoyar la abolición de las prácticas de discriminación en el empleo y la ocupación
7. Las empresas deberán mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente
8. Las empresas deben fomentar las iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental
9. Las empresas deben favorecer el desarrollo y la difusión de las tecnologías respetuosas con el medioambiente
10. Las empresas deben trabajar contra la corrupción en todas sus formas, incluidas extorsión y soborno

El Pacto Global ofrece a las empresas la oportunidad no sólo de demostrar liderazgo en lo que a acciones de RSE se refiere, sino además de ser parte (junto a los gobiernos, los trabajadores y la sociedad civil) de las soluciones a los problemas planteados por la globalización. (CEPAL, 2006)

El interés sobre la RSE ha tenido como efecto la generación de múltiples iniciativas para implementar modelos y estándares para iniciativas sobre el tema, implementación de modelos de gestión y de comunicación de resultados. (CEPAL, 2006)

- Código de conducta APEC (Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico)
- Caux Round Table-Principles for Business



- Global Reporting Initiative
- Global Sullivan Principles
- Líneas directrices OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos)
- Principles for Global Corporate Responsibility
- Social Accountability 8000 (SA 8000)
- Pacto Mundial de Naciones Unidas

Entre las herramientas que permiten implementar en las empresas prácticas socialmente responsables se encuentran (Garcia, 2009):

- Códigos de Ética
- Códigos de conducta
- Normas de sistemas de gestión
- Informes de responsabilidad social
- Inversiones socialmente responsable

No se debe confundir la Responsabilidad Social Empresaria con acciones de patrocinio, mecenazgo, donaciones puntuales o estrategias de una organización tendiente a un lavado de imagen o mejora de la reputación (Garcia, 2009)

En la figura 3 muestra una comparación entre actuaciones filantrópicas y la RSE, ya que pueden parecer similares, pero tiene intereses muy diferenciados. Se habla de Responsabilidad Social cuando hay un alto interés en lo relativo a lo social, al mismo tiempo que hay un alto interés en el beneficio propio.



		Interés Propio		
		Bajo	Medio	Alto
Compromiso Social	Alto	Filantropía y Caridad	Economía Social Convencional	RSE
	Bajo	Fracaso cierto	Negocio puro	Negocio Especulativo

Figura 3. Comparación entre compromiso social e interés

Según Fernandez García (García, 2009), para conocer el grado de compromiso de una empresa en la RSE se debe observar su evolución en las siguientes áreas:

- Valores y principios Éticos: Como una empresa integra los valores éticos en la toma de decisiones y en sus procesos y objetivos estratégicos
- Condiciones de ambiente de Trabajo y empleo: Políticas de RRHH que afectan a los empleados, así como el ambiente de trabajo y balance trabajo-tiempo libre, trabajo y familia, etc.
- Apoyo a la comunidad: Amplio rango de acciones que la empresa realiza para maximizar el impacto de sus contribuciones hacia las comunidades en las que opera
- Protección del medio ambiente: Compromiso con el medio ambiente y desarrollo sostenible, optimización de recursos naturales y preocupación por el manejo de residuos
- Marketing Responsable: Política que involucra en las decisiones relacionadas con los productos, los consumidores, prácticas comerciales, precios, marketing y publicidad



3.2 RSE EN COCA-COLA FEMSA

Coca-Cola FEMSA es una empresa que produce y distribuye más de 113 marcas de bebidas de The Coca-Cola Company. Es una empresa mexicana con operaciones en 10 países de Latinoamérica y Asia, es la embotelladora de productos Coca-Cola más grande del mundo.

La operación Argentina (Coca-Cola FEMSA de Bs. As.) atiende 12,2 millones de consumidores en el área de la Ciudad de Buenos Aires y el conurbano bonaerense, en 51,325 puntos de venta, mediante 4 centros de distribución y 2 planta de producción. (Argentina - Coca-Cola FEMSA, 2017)

Coca-Cola FEMSA emite anualmente un informe de sostenibilidad, donde se informa a la comunidad sus actividades y avances con respecto de la RSE.

La compañía tiene una estrategia de Responsabilidad Social alineada a su vez a las estrategias de FEMSA y de The Coca-Cola Company, y consta de tres ejes:

- Nuestra Gente
- Nuestra Comunidad
- Nuestro Planeta

Cada uno de esos ejes cuenta con 3 áreas de acción, a través de las cuales se realizan acciones y proyectos que permiten lograr los objetivos y generar valor a los grupos de interés

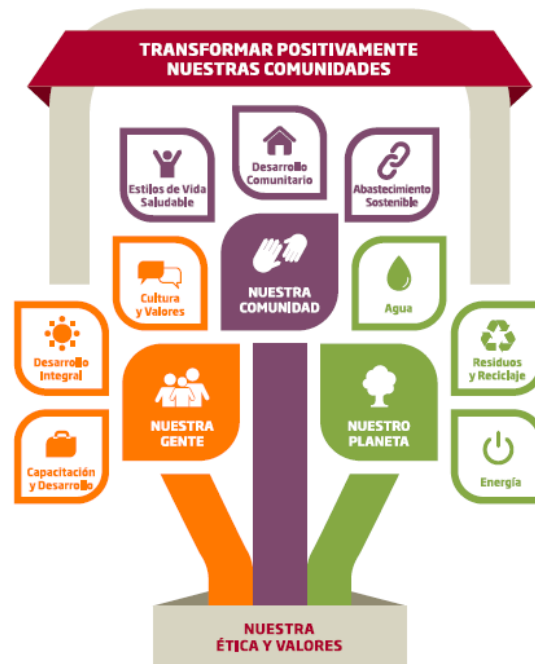


Figura 4..Ejes de la estrategia de RSE de Coca-Cola FEMSA.

El resumen de los objetivos de cada área de acción de Coca-Cola FEMSA es el siguiente:

Eje	Área de Acción		Objetivo
Nuestra gente	Cultura y Valores	Reforzar la cultura y los valores de cada operación mediante mecanismos de promoción, identificación y respuesta a incumplimientos	
	Desarrollo integral	Ofrecer programas de beneficios enfocados al desarrollo integral del personal y sus familias	Generar 1 millón de horas de voluntariado de 2015 a 2020.
	Capacitación y desarrollo	Facilitar los medios de capacitación, desarrollo profesional y seguridad	



Nuestra comunidad	Estilo de vida saludable	Promover un estilo de vida saludable entre nuestros consumidores	Beneficiar a 5 millones de personas a través de nuestros programas de nutrición y activación física
	Desarrollo comunitario	Desarrollar iniciativas y proyectos que impacten positivamente en la comunidad	
	Abastecimiento sostenible	Trabajar con proveedores para reducir los impactos ambientales de nuestra cadena de valor	100% de nuestras plantas y centros de distribución prioritarios con programas de licencia social
Nuestro planeta	Agua	Aumentar la eficiencia de uso de agua en nuestras operaciones	Aumentar nuestra eficiencia en uso de agua a 1.5 litros de agua por litro de bebida producida
	Residuos y reciclaje	Generar mecanismos que aumenten la eficiencia en el uso de los materiales	Integrar 25% de material reciclado o renovable en nuestros empaques PET
	Energía	Incrementar la eficiencia energética de nuestras operaciones, diversificar el portfolio energético	Reducir en 20% la huella de carbono de nuestra cadena de valor.

Respecto del Area de Acción de energía, cuenta con programas de ahorro y utilización eficiente de recursos hídricos y energéticos, y tiene el compromiso de reducir el consumo eléctrico en un 20% para el 2020 en base al año 2010. (Coca-Cola FEMSA, 2015)



Es ese entorno, es que Coca-Cola FEMSA analiza las acciones necesarias para reducir el consumo de energía en sus operaciones, estableciendo compromisos con la comunidad, y difundidos en el Informe de sostenibilidad anual.



METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación de tipo descriptivo se realizó entre Noviembre de 2016 y Abril de 2017 en Coca-Cola FEMSA de Bs. As.

A fin de realizar un cálculo de emisiones de GEI de los equipos de cómputo utilizados en la organización en estudio, se obtuvieron los documentos de inventario del equipamiento en uso por parte de la empresa en estudio entre los años 2011 y 2016, a partir de los mismos se realizaron las siguientes acciones:

- Identificación de los perfiles de consumo energético típico de cada equipamiento de acuerdo a la información provista por los fabricantes, a través de la declaración ECO.
- Realización del cálculo de consumo de cada tipo de equipamiento de acuerdo a su perfil.
- Identificación de los factores de emisión de GEI de la Red de Energía Eléctrica de la República Argentina, en base a la información provista por el Ministerio de Energía y Minería para cada uno de los periodos.
- Realización del cálculo de emisiones de GEI generados por el uso de equipos de cómputo.

CAPITULO 4: CALCULOS DE EMISIONES DE EQUIPOS DE COMPUTO

4.1 INVENTARIO DE EQUIPOS DISTRIBUIDOS

La siguiente lista contiene el listado de equipamiento relevado del inventario en los diferentes años, organizado por modelo.

Tipo	Modelo	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DESKTOP	Compaq 8000 elite	471	511	438	455	371	260



DESKTOP	Compaq 6200/6300		36	243	257	239	197
DESKTOP	ThinkCentre A50	105	50	16	2		
DESKTOP	Thinkcentre M50	290	272	95	52	33	24
DESKTOP	Compaq Prodesk 600					103	113
NOTEBOOK	HP 430		18	20	22	16	6
NOTEBOOK	EliteBook 8440	45	42	41	37	17	4
NOTEBOOK	Thinkpad T40	6	3				
NOTEBOOK	Thinkpad T60	58	43	30	13	4	2
NOTEBOOK	Thinkpad T400	12	11	11	11		
NOTEBOOK	Thinkpad T430		30	121	129	137	108
NOTEBOOK	Thinkpad T440				4	85	87
NOTEBOOK	Thinkpad T450						196
NOTEBOOK	Thinkpad X230				25	26	20
NETBOOK	HP mini		36	31	16	10	
TABLET	Thinkpad Tablet 2				16	28	21
TABLET	Elitepad 1000 G2						15
Total equipos		987	1052	1046	1039	1069	1053

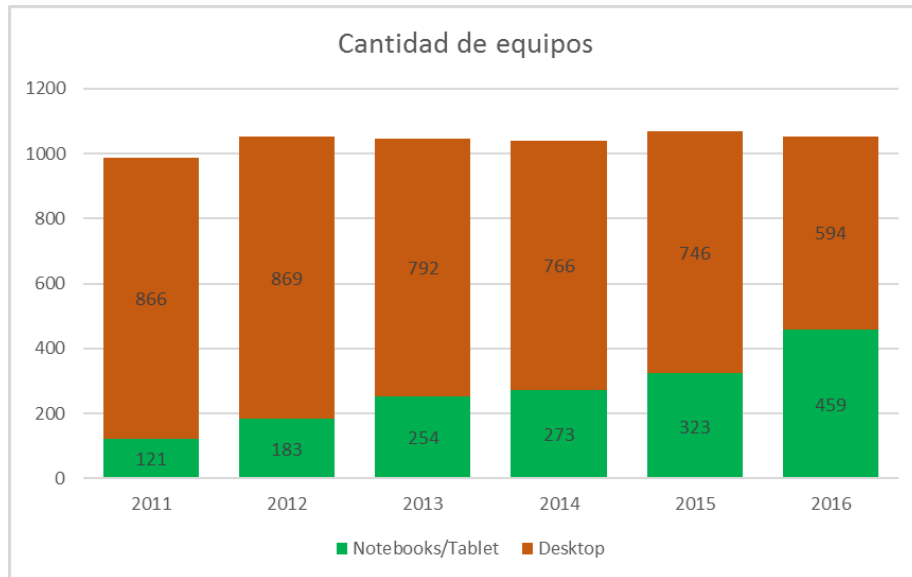


Figura 5. Evolución de Cantidad de equipamiento instalado

Como puede notarse, hay una transformación considerable de equipos de escritorio a equipos portables. Ese cambio en el equipamiento implica una disminución de monitores utilizados en los equipos de escritorio.

También se puede notar la evolución desde monitores de CRT a monitores LCD.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Monitor LCD	216	312	411	520	724	594
Monitor CRT	649	556	380	245	22	
Total Monitores	865	868	791	765	746	594

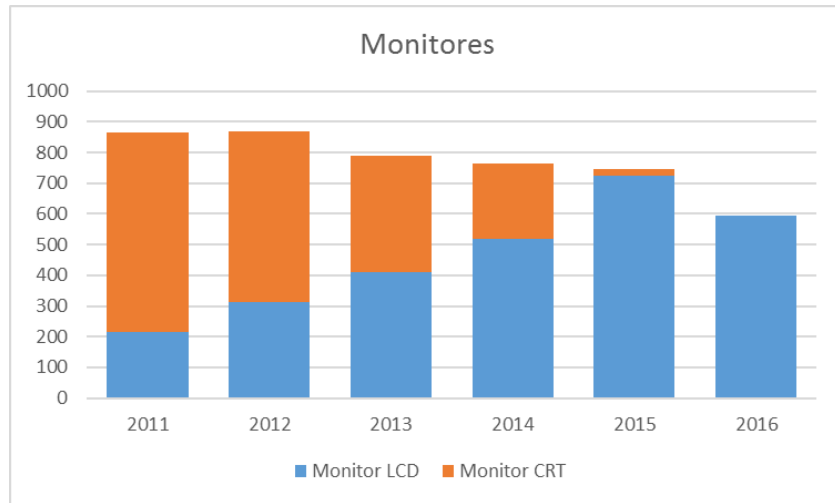


Figura 6. Evolución de cantidad de monitores en uso

4.2 INVENTARIO DE EQUIPOS DEL CENTRO DE DATOS

Otro de los impactos en el consumo de energía se produce en los equipos del centro de cómputos, a través de la virtualización (un equipo físico que tiene en funcionamiento varios equipos virtuales en su interior), se produce una disminución en la cantidad de los servidores de datos utilizados.

Servidores	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Virtuales	15	18	25	26	27	23
Físicos	48	45	45	42	42	40
Totales	63	63	70	68	69	63

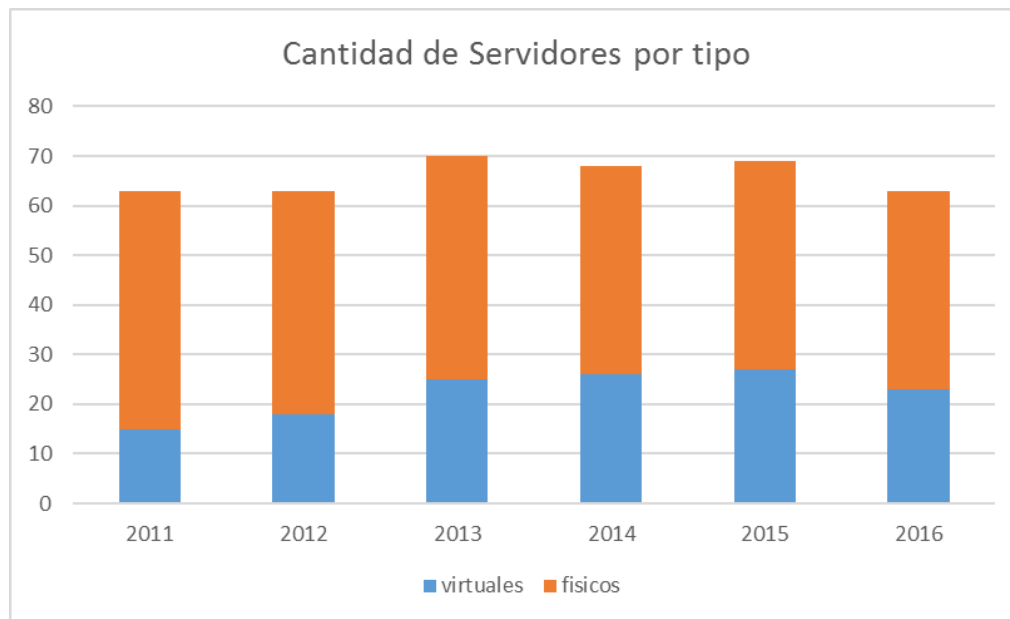


Figura 7. Evolución de cantidad de servidores de datos

4.3 INVENTARIO DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES

La siguiente es tabla presenta las cantidades en uso de los equipos de comunicaciones en los diferentes periodos, organizados por modelo

tipo	modelo	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ACCESS POINT	AP1200	49	49	53	53	56	57
ROUTER	ROUTER 2800/2900	11	11	11	12	14	14
SWITCH	WS-C29XX-24TS	47	47	40	29	21	23
SWITCH	WS-C29XX-24PS	26	26	27	29	35	34
SWITCH	WS-C29XX-48TS	9	9	6	6	5	7
SWITCH	WS-C29XX-48PS	8	8	15	25	34	35
Total componentes		150	150	152	154	165	170



4.4 CALCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS DISTRIBUIDOS

La siguiente lista contiene los Perfiles de consumo energético típico de cada equipamiento de acuerdo a la información provista por los fabricantes.

Tipo	Modelo	Consumo declarado en The ECO Declaration (Kwatt/h)
DESKTOP	Compaq 8000 elite	0,02761
DESKTOP	Compaq 6200/6300	0,03289
DESKTOP	ThinkCentre A50	0,0986
DESKTOP	Thinkcentre M50	0,0986
DESKTOP	Compaq Prodesk 600	0,01622
NOTEBOOK	HP 430	0,01228
NOTEBOOK	EliteBook 8440	0,065
NOTEBOOK	Thinkpad T40	0,0211
NOTEBOOK	Thinkpad T60	0,0211
NOTEBOOK	Thinkpad T400	0,0191
NOTEBOOK	Thinkpad T430	0,01059
NOTEBOOK	Thinkpad T440	0,00869
NOTEBOOK	Thinkpad T450	0,00595
NOTEBOOK	Thinkpad X230	0,01164
NETBOOK	HP mini	0,01154
TABLET	Thinkpad Tablet 2	0,00618
TABLET	Elitepad 1000 G2	0,00298
Monitor LCD		0,01472
Monitor CRT		0,0231



Los equipos de cómputo permanecen encendidos durante toda la jornada diaria de trabajo: 8 horas, de Lunes a Viernes (260 días al año).

Algunos equipos permanecen prendidos de manera continua (Vigilancia, Control de Bodega, Área operativas de la Planta industrial). Se estima en base a relevamiento del inventario, que los equipos que permanecen prendidos de manera permanente son del 11%.

La tasa de ausencia por enfermedad/vacaciones fue informada por el área de RRHH y se estima en 7%.

Tipo equipo	Tipo de uso	Días Laborales anuales	Horas por día	Tasa ausentismo	Total Horas Anual	Ponderación	Promedio ponderado
DESKTOP	Oficina	240	9	7%	2008,8	89%	2738,23
DESKTOP	Proceso productivo	360	24		8640	11%	
NOTEBOOK	Oficina	240	8	7%	1785,6	100%	1785,60

4.5 CALCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS CENTRALIZADOS

Según las especificaciones del fabricante, el consumo de un server HP DL380 depende de la configuración y la carga de trabajo, por lo que es difícil estimar a partir de la configuración de los equipos.

Se realizó una medición de consumo energético del centro de datos mediante medición en los tableros de alimentación eléctrica, y se calculó el consumo promedio por servidor.

Se obtuvo de la UPS dedicada del centro de datos el consumo de todo el equipamiento y el cálculo de pérdida de energía en la conversión y los tableros.



El centro de datos se mantiene a 24 Grados mediante la utilización de 3 equipos de aire acondicionado YORK de 5 toneladas. Los equipos tienen un contador de uso, mediante el cual se puede conocer su utilización real.

Se determina que se utilizan para mantenimiento de temperatura 1.5 equipos de los 3 instalados (el resto de la capacidad se tiene para respaldo en caso de falla)

Se midió el consumo en el tablero de aire acondicionado para determinar el consumo horario.

Como no se tiene información real de consumo en periodos anteriores, se procedió a estimar el consumo extrapolándolo para el resto de los periodos en base a la cantidad de servidores.

Los números estimados son coincidentes con las estimaciones de la bibliografía (APC, 2010)

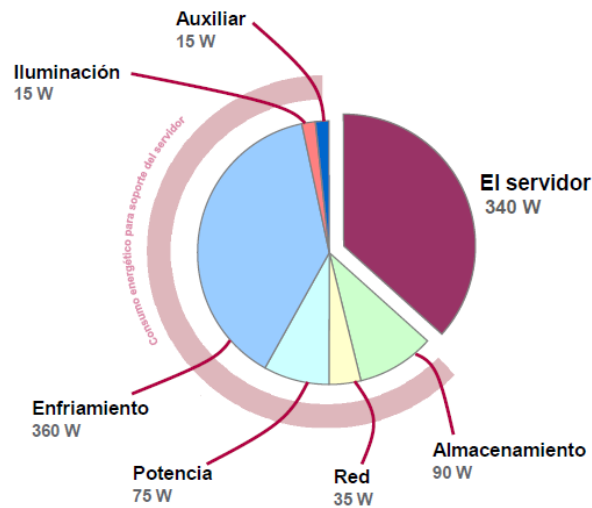


Figura 8. Consumo de equipamiento típico de oficina

Cantidad de Servidores instalados y cálculo de aire acondicionado



Tipo	Modelo	Horas Anuales	Consumo estimado Kwatt/h	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SERVER	Proliant DL380	8640,0	0,223	48	45	45	42	42	40
Aire Acondicionado	5 Toneladas	8640,0	6,84	1,8	1,69	1,69	1,575	1,58	1,5

Calculo del PUE del centro de Datos

Item	Consumo total Mwatt (2016)
Consumo total del centro de Datos	176,8
Consumo Servidores	63,9
PUE	2,77

4.6 CALCULO DE CONSUMO DE EQUIPOS DE COMUNICACIONES

Tipo	modelo	horas	consumo Kw/h	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ACCESS POINT	AP1200	8640	0,013	49	49	53	53	56	57
ROUTER	ROUTER 2800/2900	8640	0,16	11	11	11	12	14	14
SWITCH	WS-C29XX-24TS	8640	0,0369	47	47	40	29	21	23
SWITCH	WS-C29XX-24PS	8640	0,049	26	26	27	29	35	34
SWITCH	WS-C29XX-48TS	8640	0,0495	9	9	6	6	5	7
SWITCH	WS-C29XX-48PS	8640	0,0585	8	8	15	25	34	35
Total componetes				150	150	152	154	165	170



4.7 FACTORES DE EMISION

El Ministerio de Energía y Minería de la República Argentina, publica el Cálculo del Factor de Emisión de CO₂, de la Red Argentina de Energía Eléctrica, según la metodología ACM0002 de la MDL (Artículo 12 del protocolo de Kioto) (Ministerio de Energía y Minería de la Republica Argentina, 2017)

Este factor es el que se utiliza para calcular la emisión de GEI a partir del consumo energético.

Año	t CO ₂ /MWh
2010	0,533
2011	0,54
2012	0,532
2013	0,523
2014	0,527
2015	0,535

4.8 CALCULO DE EMISIONES TOTALES

Calculo del consumo total de energía

Mwatt/Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Equipos Distribuidos	200,06	185,24	135,20	117,75	101,07	79,71
Centro de Datos	212,15	198,89	198,89	185,63	185,63	176,79
Equipo Comunicaciones	54,59	54,59	55,49	59,27	66,48	68,17
Total	466,80	438,73	389,58	362,65	353,18	324,67

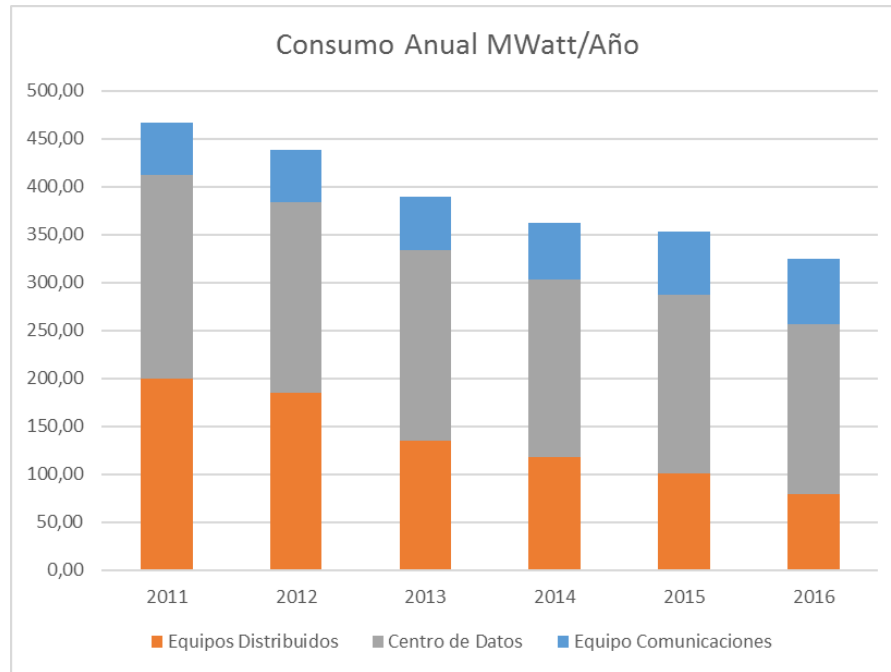


Figura 10. Evolución del consumo anual de energía debido a equipamiento de computo

Y las emisiones de Co2 equivalentes, aplicando los coeficientes indicados.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo Mwatt	466,80	438,73	389,58	362,65	353,18	324,67
Factores Emisión	0,54	0,532	0,5233	0,527	0,535	0,535
Emisiones TCo2e	252,07	233,40	203,90	191,12	188,95	173,70

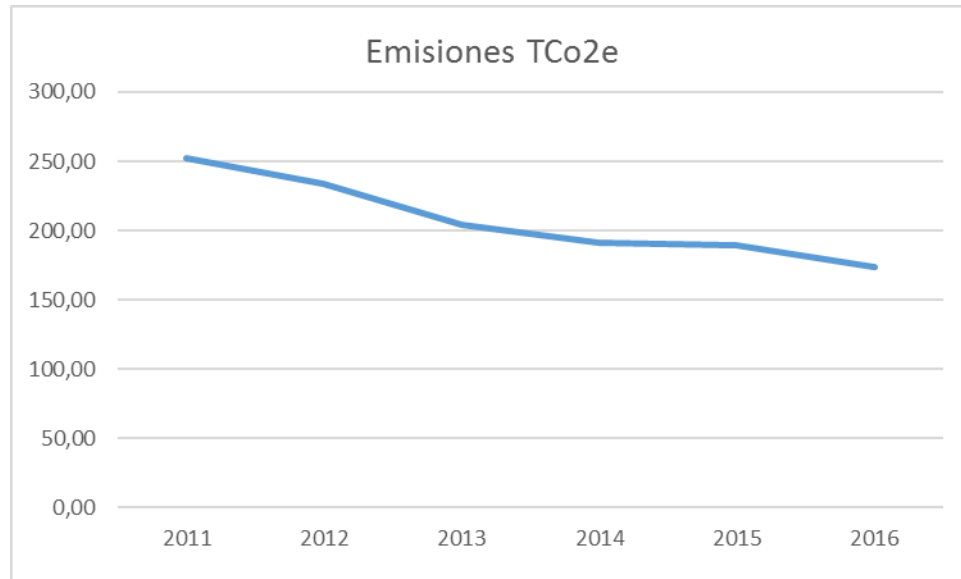


Figura. Evolución de las emisiones GIE

CAPITULO 5: CONCLUSIONES

Coca-Cola FEMSA muestra una preocupación por el impacto de sus operaciones en el medio ambiente y tiene planes para mitigar dicho impacto, según surge del reporte de sustentabilidad anual.

Al respecto, puede nombrarse las iniciativas respecto del consumo de Agua utilizada para la producción, la disminución de los residuos y el reciclaje, y el compromiso de aumentar el uso de energías provenientes de fuentes renovables.

5.1. CONCLUSIONES RESPECTO DE LAS EMISIONES

¿Tuvo Coca-Cola FEMSA cambios en la huella de carbono en los últimos años debido a cambios en equipamiento de computo? ¿Cómo fueron esos cambios, y cuál fue el origen de los mismos?



En el área de IT de Coca-cola FEMSA de Buenos Aires, mientras la cantidad de equipamiento en uso es relativamente constante, la disminución en Energía utilizada es del orden del 31,1%, sobrepasando el objetivo del 20% de reducción comprometido en el informe de responsabilidad social.

La disminución en consumo energético implica que de las 252 toneladas de CO₂e emitidas en 2011, pasa a solamente 178 TCO₂e emitidas en 2016.

La disminución se explica principalmente por la migración de Equipos de Escritorio a Equipos Portátiles, con mejor eficiencia energética.

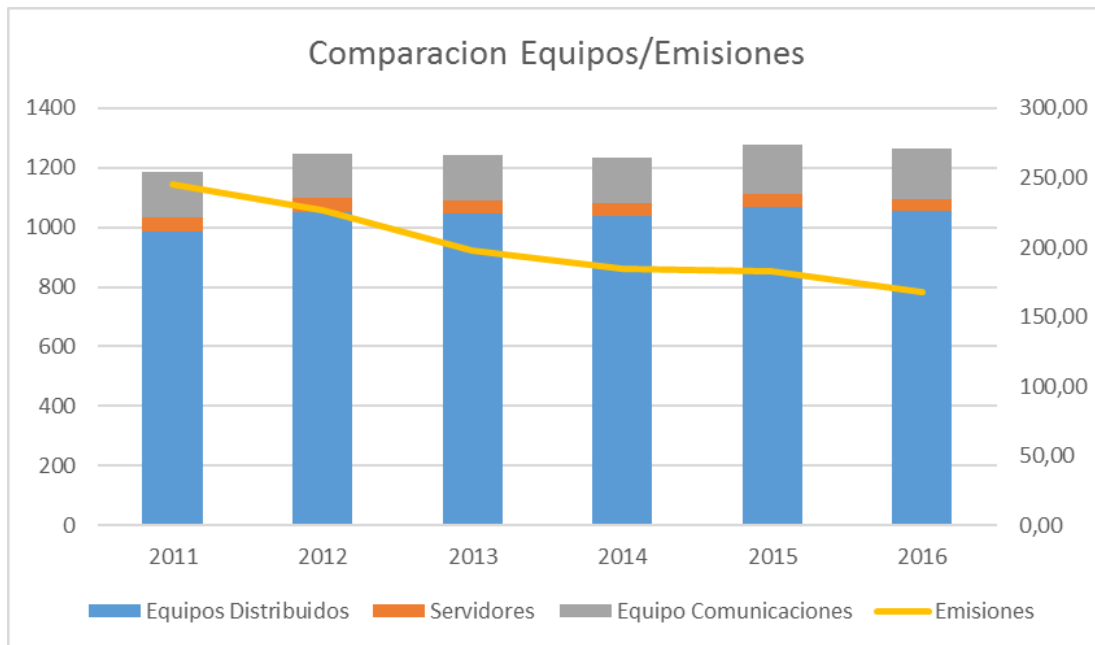


Figura 11. Comparación de emisiones con la cantidad de equipos en uso

Todos los fabricantes de equipos de cómputo tienen entre sus objetivos la mejora en eficiencia energética de los equipos.

Los equipos portátiles tienen un mejor rendimiento energético, lo que hace disminuir el impacto en las emisiones de manera considerable y ha permitido la reducción calculada.



Muchas de las recomendaciones de los especialistas para la reducción de la energía en equipos distribuidos se aplicaron en Coca-Cola FEMSA de Buenos aires. (Fernando Prieto Bustamante, 2014)

Recomendación	Estado de aplicación en Coca-Cola FEMSA de Bs. As
Ajustar parámetros de energía de los equipos distribuidos para que pasen a estado de baja energía a los 15 minutos	Aplicado
Sustituir monitores CRT por LCD	Aplicado
Apagar equipos a fin de la jornada de trabajo.	parcialmente mediante avisos a los usuarios.
Siempre que sea posible, usar equipos portátiles (más eficientes) antes que de escritorio.	Aplicado
En las configuración de los equipos, elegir lo estrictamente necesario.	Aplicado

De acuerdo a la calificación de The Green Grid, el centro de datos de Coca-Cola FEMSA de Bs. As. es ineficiente (PUE de 2.77), se requiere realizar inversiones y actualizaciones del equipamiento para disminuir el consumo de energía destinado al soporte y mantenimiento del mismo (UPS y Aire Acondicionado de mayor eficiencia, y rediseño de la circulación y las cargas eléctricas).

Desde el punto de vista del centro de Datos las recomendaciones y su aplicación son las siguientes: (Energy Star, 2017).

Recomendación	Aplicación en Coca-Cola FEMSA de Bs. As.
Virtualizar Servidores	40% avance
Apagar servidores innecesarios	Aplicado



Consolidar Servidores con poco uso	60% avance
Organizar y consolidar el Almacenamiento	70% avance
Invertir en Tecnología más Eficiente	Aplicado
Aplicar el concepto pasillos frío/pasillo caliente	No aplicado
Usar Gabinetes y servers en rack	Aplicado
Revisar la circulación del Aire acondicionado para mejorar la eficiencia	No aplicado
Aplicar la temperatura más alta dentro de las recomendadas para los equipos	Aplicado, ajustado a 24 C
Mejorar la eficiencia del Aires acondicionado con aires exterior en época invernal	NO aplicado
Instalar evaporadores de aire acondicionados basados en Agua (más eficientes)	NO aplicado

¿Cumple con las metas propuestas en su declaración de Responsabilidad social respecto del cuidado del medio ambiente?

Desde el punto de vista ambiental, la reducción del consumo de energía utilizada determina una disminución importante en el impacto ambiental, y el cuidado del medio ambiente, uno de los pilares de la Responsabilidad Social.

Una mejora en el impacto ambiental, que no es producto de la eficiencia energética, se debe a que, al migrar a equipos portátiles, se les permite a los empleados realizar trabajo remoto, que si bien no disminuye el consumo eléctrico del equipo (porque el equipo está prendido de todas maneras), disminuye el impacto en la huella de carbono por el no uso del automóvil para el traslado a la oficina, ese cambio habilitado por el avance tecnológico aplica también a la calidad de vida de los empleados de la compañía, otro de los pilares de la Responsabilidad social.



Adicionalmente, la incorporación de equipamiento portable permite beneficios a los colaboradores que son parte del Eje “Nuestra Gente” y facilitan, la acción de desarrollo integral de los colaboradores (Horario Flexible, Home Office).

¿Cuáles son las mejoras que todavía no se realizaron al respecto de los equipos de cómputo?

Puede notarse que el centro de datos no tiene un nivel aceptable de utilización de energía, ya que Índice de eficiencia energética (PUE) calculado fue de 2.77, un valor considerado muy ineficiente.

Se deberá establecer un plan para adecuar el centro de datos a los niveles esperados de eficiencia.

5.2 RECOMENDACIONES

Difundir el problema del cambio climático y sus implicancias es una necesidad y obligación por parte de las entidades que emiten Gases de efecto invernadero a fin de capacitar a los empleados y proveedores sobre la necesidad de optimizar el uso de energía.

Se recomienda iniciar un plan de acción para mejorar el desempeño del área de TI con respecto al cuidado del medio ambiente.

Un plan de acción sugerido por Forrester contiene los siguientes 4 pasos (Mines, 2007)

Paso 1: Identificar y priorizar los objetivos y las iniciativas

- Reducir el consumo de energía eléctrica
- Aumentar la utilización de los equipos de cómputo (por ejemplo, mayor carga en los equipos existentes y disminuir los equipos necesarios)



- Contribuir a la responsabilidad social con la elección de empresas responsables con el medio ambiente

Paso 2: Realizar un relevamiento de la situación actual

- Realizar relevamiento y documentar el consumo de energía eléctrica
- Releva las iniciativas de las áreas respecto de las mejoras a fin de documentar y coordinar las iniciativas
- Realizar y documentar el cálculo de eficiencia de los centros de datos
- Establecer los roles de cada área
- Documentar y establecer procesos de contratación de proveedores respecto de la problemática del medio ambiente

Paso 3: Buscar y ejecutar acciones de corto plazo

- Apagar equipamiento innecesario para la operación
- Apagar luces y equipamientos cuando no estén en uso
- Establecer parámetros de ahorro de energía en los equipamientos
- Mejorar el desempeño del aire acondicionado

Paso 4: Establecer y comunicar un plan de acción al resto de la organización

- Promover ideas para mejorar el desempeño en el aspecto ambiental
- Crear plataformas para el intercambio de información con los usuarios
- Realizar marketing interno de la problemática y las acciones



BIBLIOGRAFIA

APC. (2010). *Estimating a Datacenter electrical Carbon footprint. White paper 66*.
Scheidner Electric.

Cisco support. (2017, 1 25). Retrieved from cisco.com:
<http://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html>

Coca-Cola FEMSA. (2015). *INFORME DE SOSTENIBILIDAD*. Mexico: Coca-Cola
FEMSA.

ECMA international. (2017, 1 25). *The Eco Declaration*. Retrieved from Standard ECMA:
<http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-370.htm>

Energy Star. (2017, 1 25). *12 Ways to Save Energy in Data Centers*. Retrieved from
www.energystar.gov:
[https://www.energystar.gov/products/low_carbon_it_campaign/12_ways_save_ener
gy_data_center](https://www.energystar.gov/products/low_carbon_it_campaign/12_ways_save_energy_data_center)

Fernando Prieto Bustamante, C. A. (2014). *ANALISIS DE LA APLICACIÓN DEL GREEN
IT EN LAS ORGANIZACIONES*. Guayaquil, Ecuador: Latin American and
Caribbean Conference for Engineering and Technology.

Garcia, R. F. (2009). *Responsabilidad social corporativa*. Editorial Club Universitario.

Greenhouse Protocol. (2017, 1 25). *All tools*. Retrieved from Greenhouse Protocol:
<http://ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>

HP. (2017, 1 25). *IT ECO declarations*. Retrieved from hp.com:
[http://h22235.www2.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/productdata/itec
odesktop-pc.html](http://h22235.www2.hp.com/hpinfo/globalcitizenship/environment/productdata/itec
odesktop-pc.html)



IPCC. (2013). *Resumen Tecnico*. IPCC.

IPCC. (2014). *Mitigation of Climate Change*. grupo 3.

Lenovo. (2017, 01 25). *Environmental data sheets*. Retrieved from Lenovo.com:
<http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-370.htm>

Mines, C. (2007). *Creating The Green IT Action Plan*. Forrester.

Ministerio de Energía y Minería de la Republica Argentina. (2017, 1 25). *Ministerio de Energía y Minería*. Retrieved from Ministerio de Energía y Minería:
<http://www.energia.gob.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2311>

The Green Grid. (2007). *THE GREEN GRID DATA CENTER POWER EFFICIENCY METRICS:PUE AND DCiE*. The Green Grid.