Bandera Azul
ECOLÓGICA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN PÚBLICA

MANUAL PARA NEUTRALIZAR LA HUELLA DE CARBONO EN CENTROS EDUCATIVOS

Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos

Elaborado por: Manuel Guerrero y Alexa Morales

mep Ministerio de Educación Pública
FUNDECOR HACIENDO SOSTENIBLE EL DESARROLLO
AED Asociación Empresarial para el Desarrollo
United Way
DAVIVIENDA

CONTENIDO

3 Prólogo

4 Introducción

5 Antecedentes

6 Justificación

8 Marco teórico:

8 ¿Qué es la Huella de Carbono?

8 ¿Qué es la Carbono Neutralidad?

11 Carbono Neutralidad en Costa Rica

13 ¿Cómo aplicar el apartado de Huella de Carbono en el marco del PBAECE?

15 Vinculación del PBAECE en la medición de la huella de carbono

15 Energía

16 Electricidad

19 Gas LPG

22 Transporte

27 Residuos

31 Ejemplos de proyectos que ayudan a mitigar la huella de carbono

35 Glosario

38 Bibliografía

40 Anexos

ISBN: 978-9968-501-01-9

9 789968 501019

333.715.3
G934m Guerrero Hernández, Manuel y Morales Brenes, Alexa
Manual para neutralizar la huella de carbono en centros educativos / s. – 1ª ed. – San José, C. R. : Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central, 2012.
35 p. : 21 X 16.5 cm.
1. GESTIÓN AMBIENTAL 2. CARBONO
I. Autor II. Título

Revisado por Allison Villalobos, DAVIVIENDA y Equipo Técnico BAE-CE MEP: Aracelly Gómez, Cecilia Jiménez, Lorena Orozco, Kabidia Ramírez, Elizabeth Solis, José Pablo Zárate.

Diseño y diagramación: Margarita Ortega, DAVIVIENDA Costa Rica

Prólogo

Este documento es una guía básica que explica los pasos a seguir en el apartado de carbono neutralidad del "Manual Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos", PBAE-CE, del Ministerio de Educación Pública, MEP, para poder evaluar los esfuerzos que realizan los centros educativos en este tema, y que sumados a otros elementos del programa, son tomados en cuenta para obtener la quinta estrella del galardón de Bandera Azul Ecológica.

Tiene el objetivo de que a mediano plazo se puedan contabilizar las acciones que los centros educativos realizan para mitigar y compensar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y colaborar con la meta de Costa Rica planteada en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), de convertirse en un país carbono neutro para el año 2021.

Introducción

Nuevas y crecientes evidencias muestran que las fuentes del cambio climático son diversas, complejas y están significativamente relacionadas con los patrones actuales de desarrollo. Durante el presente siglo, el planeta sufrirá variaciones importantes en los patrones de precipitación y de temperatura, impactando el nivel de los océanos y la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos. Esto afectará el equilibrio climático, la seguridad para los ecosistemas y las actividades humanas.

De acuerdo al informe del Estado de la Región (2010), el cambio climático pone en evidencia los rezagos en el desarrollo humano de Centroamérica. Las proyecciones indican que habrá cambios significativos en la temperatura promedio y los patrones de precipitación, lo que podría exacerbar los impactos de la cantidad creciente de desastres que afectan al Istmo. También se prevén efectos sobre la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, el manejo del agua, las costas, la biodiversidad y los ecosistemas, entre otros (Informe Estado de la Región, 2010).

Antecedentes

El cambio climático es una certeza para la comunidad científica y se atribuye, por una parte, a una alteración de la composición de la atmósfera derivada -directa e indirectamente- de la actividad humana y por otra, a los ciclos naturales de cambio en el planeta (Informe Estado de la Región, 2010).

Frente a la preocupación por la magnitud de los costos globales y regionales que se han sufrido a causa del calentamiento global, Costa Rica responde al Protocolo de Kyoto, realizando una serie de acciones, con el propósito de desarrollar e integrar información científica, que facilite la toma de decisiones para enfrentar los potenciales impactos climáticos producto del calentamiento global. En 2007, se propone la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) como una iniciativa gubernamental que persigue responder a la problemática mundial dentro del ámbito nacional, con una fuerte participación de los diferentes actores y sectores; proponiendo la carbono neutralidad del país en 2021, como la iniciativa para hacer frente a acciones que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (ENCC, 2009).

El reto de "Carbono Neutralidad" al que Costa Rica se está enfrentando para el 2021, se refiere a la práctica de balancear los equivalentes de emisiones de dióxido de carbono, incluyendo tanto el CO_2 así como otros gases de efecto invernadero (GEI) –tales como óxido nitroso, metano, fluoruros de carbono– medidos en términos de sus equivalentes de dióxido de carbono, a nivel de país (ENCC, 2009).

Justificación

La mayoría de la población suele percibir el cambio climático como un problema lejano, excepto cuando resulta afectada por algún evento climático severo. Esta visión es la que hay que modificar para lograr una ciudadanía consciente de que sus acciones repercuten sobre el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero.

El modo en que producimos, nos trasladamos, transportamos los bienes, la forma en que consumimos, la manera en que utilizamos la energía en nuestros hogares y lugares de trabajo, determinará el nivel de emisiones de la sociedad.

Las acciones individuales frente al cambio climático, parten de una toma de consciencia sobre la importancia del problema y de un cambio en el comportamiento y las actitudes (PNUMA, 2005).

Para lograr cambios en el comportamiento de la población, no sólo es necesario educarla con relación a los impactos del cambio climático, sino también concientizarla para que participe en las soluciones a los problemas, asumiendo la responsabilidad que le compete para la a la minimización del impacto de la acción humana sobre el entorno (PNUMA, 2005).

El objetivo general del Programa Bandera Azul Ecológica para centros educativos, en adelante PBAE-CE, es fomentar una cultura ambiental en el centro educativo que incentive la adopción de prácticas sostenibles amigables con el ambiente.

Este programa se proyecta como un pilar fundamental para lograr que la ciudadanía se vuelva consciente y participe de la situación ambiental del país y logre producir un menor perjuicio ambiental a través de sus acciones diarias. Esto se logra por medio de estrategias de educación ambiental, que permitan la difusión de acciones que conlleven a una actitud positiva, una nueva ética individual y social, materializando la transversalidad de la educación ambiental en los centros educativos (PBAE-CE, 2011).

Durante 2011 mediante un convenio entre 4 instituciones público-privadas: el Ministerio de Educación Pública, MEP, Banco Davivienda (Costa Rica), la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central, FUNDECOR, y la Asociación Empresarial para el Desarrollo, AED, trabajaron en la construcción de un modelo de huella de carbono, mediante un proyecto llamado Escuelas Carbono Neutral. El trabajo se articula en el marcó del PBAE-CE y se ejecutó en una primera etapa en tres centros educativos: el Liceo Experimental Bilingüe José Figureres Ferrer, en Taras, Cartago; el Instituto de Enseñanza General Básica República de Panamá, en Desamparados, San José y la Escuela Miguel Obregón Lizano, en Tibás, San José.

En estos centros se calculó la huella de carbono (marzo 2010 - abril 2011), utilizando los factores de emisión de la Estrategia Nacional de Cambio Climático para Costa Rica (Anexo 2) (ENCC, 2011).

En el proceso de determinación de la huella, se identificaron las fuentes que generaban mayores emisiones de GEI; se realizaron charlas de concientización y capacitación y se ejecutaron programas ambientales que mitigarán la huella de carbono. La experiencia en esta primera etapa fue tomada en cuenta para la elaboración de este manual.

¿QUÉ ES LA HUELLA DE CARBONO?

La huella de carbono es la medida del impacto de todos los gases de efecto invernadero producidos por nuestras actividades (individuales, colectivas, eventuales y de los productos que utilizamos) en el ambiente, los cuales son generados a partir de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía, calefacción y transporte, entre otros procesos y medidos en unidades de dióxido de carbono equivalente (Schneider y Samaniego, 2010).

¿QUÉ ES LA CARBONO NEUTRALIDAD?

La C Neutralidad es una práctica de balancear los equivalentes de emisiones de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono ($CO_{2)}$) producto del uso de combustibles fósiles (petróleo) y otros gases como el carbón, gas natural o metano (CH_4).

Los combustibles derivados del petróleo que se utilizan para mover todo tipo de transporte al ser quemados, liberan emisiones de CO_2 y otros productos contaminantes. Este gas es liberado como producto de la respiración de los seres vivos que habitan el planeta; sin embargo, gran parte es absorbido por los vegetales, para producir su alimento en el proceso llamada fotosíntesis, por lo que la perdida de cobertura forestal contribuye a que ese gas aumente su volumen en la atmósfera. La C Neutralidad es una práctica que permite balancear los equivalentes de emisiones del dióxido de carbono, con acciones de reducción y compensación.

La C Neutralidad se basa a grandes rasgos, en un equilibrio neto entre las emisiones de carbono y la captura de las mismas, para esto se deben disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y procurar aumentar los sumideros de carbono, es decir, aumentar los bosques, que son los captadores de gases como el dióxido de carbono.

Por tanto, ser carbono neutro significa alcanzar un nivel de emisiones netas de gases de efecto invernadero igual a cero, es decir disminuir las emisiones de carbono y compensar aquellas que no se pueden disminuir, por medio de diferentes acciones para ayudar a mitigar los efectos del cambio climático en nuestras vidas.

La carbono neutralidad se logra cuando, a través de un proceso transparente de medición de las emisiones que se generan (e), el resultado del cálculo neto de las emisiones menos las reducciones y/o remociones internas (r), menos la compensación (c) es igual a cero. Expresada como:

$$e(i-1)-r(i)-c(i)= 0$$

Donde "i" es el año o período del inventario

GASES DE EFECTO INVERNADERO

Los gases de efecto invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera tanto naturales como antropógenicas (producidas por los seres humanos), que absorben y emiten radiaciones a longitudes de ondas específicas. Los GEI son:

Dióxido de carbono (CO_2): Se genera cuando se quema cualquier sustancia que contiene carbono. tambien es un producto de la respiración y la fermentación. **Metano (CH_4):** este gas se produce de forma natural por la descomposición de materia organica. Los huemdales , el ganado y la energía son las principales fuentes que emiten metano a la atmósfera. **Óxido nitroso (N_2O):** es producido por procesos biológicos en océanos y suelos, tambien por procesos antropogénicos como la combustión industrial y gases de escape de vehículos de combustión interna.

La quema de combustibles como el petróleo y sus derivados, la tala de árboles, la quema de bosques, algunos procesos industriales, el mal manejo de los residuos, el uso indebido de los fertilizantes, el uso de aerosoles son actividades que producen emisiones de gases de efecto invernadero. Al calentarse la tierra más de lo debido, se empiezan a descongelar los hielos polares, haciendo que el mar suba su nivel y se destruyan las playas, se produzcan inundaciones. Tambien los animales, plantas y diversas especies podrían morir por no poder adaptarse a estos cambios en su hábitat. Otro de los efectos que podemos ver sería el aumento en las lluvias y en otros lugares sequías. Esto generaría más enfermedades, menos agua y hasta una crisis alimentaria.

CARBONO NEUTRALIDAD EN COSTA RICA

En Costa Rica la normativa legal existente para optar por la carbono neutralidad, está dada por el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, INTECO, el cual busca la implementación de un método de verificación para demostrar la C-Neutralidad de una organización, garantizando la validez y el reconocimiento por el Estado. Es por esto que en 2011, INTECO presentó la Norma Técnica Voluntaria: Sistema de Gestión para demostrar la C-Neutralidad INTE 12-01-06:2011.
Para que una organización sea carbono neutral, se acepta como mejor práctica que haya tomado medidas en el siguiente orden:

1- Que haya medido su huella de carbono.
2- Que reduzca las emisiones.
3- Que compense las emisiones residuales.

Desde este enfoque, la inversión que realiza una organización, un sector o un país para medir su huella de carbono, puede servir para lograr múltiples objetivos. Cuanto mejor sean las mediciones y los reportes de las emisiones de gases de efecto invernadero, mejor se administrarán los mecanismos para su reducción.
Las mejores prácticas también requieren que las organizaciones posean mecanismos transparentes de medición, reporte y

verificación, de manera que su reconocimiento público, sea nacional o internacional, pueda ser debidamente otorgado por el Estado (INTE 12-01-06:2011).

En la INTE 12-01-06:2011, se especifican los requisitos para establecer un sistema de gestión que permita demostrar la C-Neutralidad de una organización.

Las normas internacionales que sirven de guía para la norma nacional son:

INTE/ISO 14064-1: Especifica los pasos a seguir para poder cuantificar las emisiones de GEI y realizar un informe de emisiones y remociones en una organización.

INTE/ISO 14064-2: Es una guía para poder plantear los proyectos y cuantificar las emisiones de los mismos, así como para hacer el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de gases de efecto invernadero

INTE/ISO 14064-3: detalla los pasos a seguir para que las declaraciones de la organización con respecto a los GEI sean validadas y verificadas.

INTE ISO/IEC 17000: es un glosario de terminos y principios generales utilizados.

Para más información sobre los procedimientos a seguir si su centro educativo desea ser Carbono Neutral a nivel nacional, fuera del marco de Bandera Azul Ecológica para Centros educativos, ver el Anexo 1.

Huella de Carbono para el PBAE-CE

¿Cómo aplicar el apartado Huella de Carbono en el marco del PBAE-CEA?

En el marco del Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos, ya se han venido aplicando de forma indirecta, diferentes acciones que ayudan a reducir las emisiones de carbono generadas por las actividades, funcionamiento y usuarios de los centros educativos, entre ellas, la separación de residuos, campañas de eficiencia energética e hídrica, huertas orgánicas y composteras; por lo que el objetivo de este apartado, es integrar esas acciones que ya se vienen desarrollando en los centros educativos en la estrategia de medición de la huella de carbono y añadir otras iniciativas que puedan ayudar a la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI), de tal modo que se lleve un registro de dichas acciones y éstas puedan ser contabilizadas en la reducción de GEI en cada centro educativo.

Elementos tomados en cuenta:

para el apartado de huella de carbono se tomaron en cuenta los principales emisores de GEI en los centros educativos, estos a su vez se encuentran incluidos en las politicas de mitigación que propone la ENCC para Costa Rica, basados en reducir las emisiones de gases. Estos subejes son: energía, transporte, residuos sólidos, recurso hídrico, agropecuario, industria, turismo, y cambio de uso del suelo.

Las fuentes de GEI que se identificaron se agruparon dentro de las tres fuentes principales:

a) Se cuantifican las emisiones de **primer alcance**, o emisiones directas generadas por los procesos internos sobre los cuáles se tiene control absoluto (por ejemplo, las cocinas a base de gas).

b) Las emisiones de **segundo alcance**, son indirectas, como en el caso del consumo eléctrico de las instalaciones del centro educativo, ya que la electricidad es producida una empresa cuya generación produce emisiones de GEI y otros impactos y no por el centro educativo directamente.

c) Además se incluyen las emisiones del **tercer alcance** tales como las producidas durante el transporte de los estudiantes al centro educativo.

Vinculación Del PBAE-CE Con La Medición De La Huella De Carbono

El Programa Bandera Azul Ecológica categoría de Centros Educativos contempla entre los parámetros de evaluación los rubros de energía, agua, manejo de residuos, proyectos de educación ambiental, mismos que se convierten en elementos importantes de ser tomados en cuenta en la medición de la huella de carbono en los centros educativos. Por lo cual, en el PBAE-CE, ya se han venido aplicando de forma indirecta, diferentes acciones que ayudan a reducir las emisiones de carbono generadas por las actividades, funcionamiento y usuarios (as) de los centros educativos. El objetivo es integrar esas acciones que ya se vienen desarrollando en los centros educativos con la Dirección de Cambio Climático (medición de la huella de carbono) y añadir otras acciones que puedan apoyar a la disminución en los gases de efecto invernadero, como cumplimiento de la meta del 2021 de ser un país Carbono Neutral.

ENERGÍA

En este apartado lo que se pretende es contabilizar las acciones que se han realizado en el centro educativo para obtener una mayor eficiencia energética, esto es uno de los principales ejes que se plantearon en la ENCC.

PARA ELLO ES IMPORTANTE:

Es importante llevar un registro del consumo eléctrico del centro educativo (Cuadro 1)

- El número de medidor.
- La cantidad de electricidad consumida (kWh).
- El mes de la medición.

Llevar un registro del consumo de gas líquido de petroleo LPG (cuadro 2), en donde se especifique:

- Mes
- Litros consumidos

Esto permite verificar cuales son las fuentes que consumen más energía e implementar acciones de ahorro.

El consumo de hidrocarburos ha pasado del 40% al 60% del consumo total de energía en Costa Rica, ubicándose así como el principal tipo de energía utilizado en el país (Adamson-Badilla, 2009).

Cuadro 1. Registro de datos sobre electricidad del Centro Educativo
Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos
Centro Educativo:_____

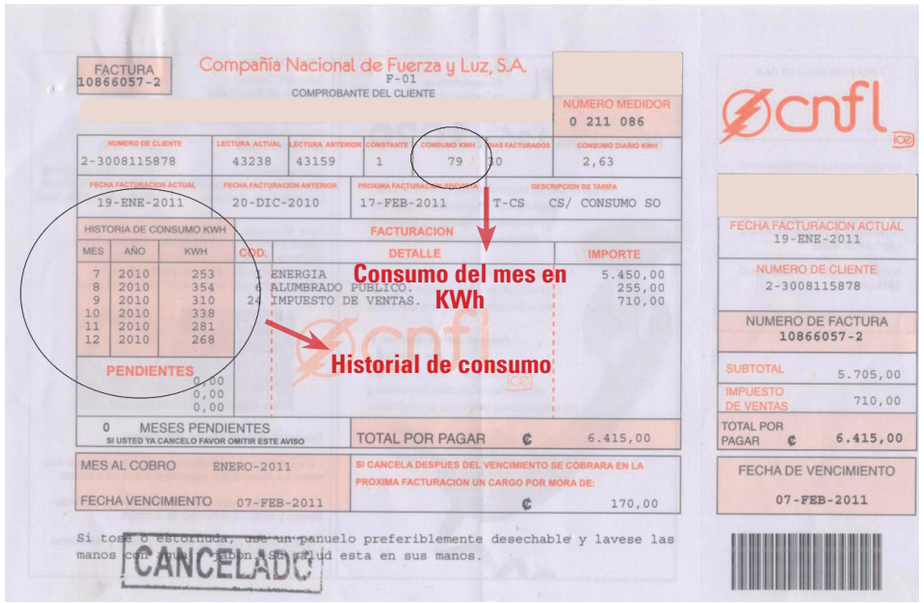
Tabla de conversión a emisiones de Dioxido de Carbono	
Cantidad	**Emisiones de CO_2**
1 kWh	0.000056 t CO_2

*Valor para Costa Rica, para el año 2010, factor de Emisiones facilitado por el Instituto Metereologico Nacional.

Medidor	Mes	kWh	Cantidad de CO_2 emitido	Responsable
0 211 085	Agosto 2010	354	0.0198	Comite BAE
0 211 085	Setiembre 2010	310	0.0173	Comite BAE
0 211 085	Octubre 2010	338	0.0189	Comite BAE
0 211 085	Noviembre 2010	281	0.0157	Comite BAE
0 211 085	Diciembre 2010	268	0.0150	Comite BAE
0 211 085	Enero 2011	79	0.0044	Comite BAE
Recodar que se ocupan al menos los datos de doce meses				

La cantidad de CO_2 emitido se obtiene multiplicado el consumo (KWh) por el factor de conversión para la electricidad el cual es 0.000056 tCO_2/KWh

Ejemplo 1: Lectura del consumo eléctrico del centro educativo para llenar el cuadro 1.



Ejemplo 2: Cálculo de la huella de carbono por electricidad

El inventario realizado en el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer (LEBJFF), reporta un consumo anual de 78092 KWh (FUNDECOR, 2011); el factor de conversión de electricidad a emisiones de CO_2 equivalente para Costa Rica lo da el Instituto Costarricense de Electricidad y es de 0.000056 t/ CO_2 por un KWh, si se multiplica el factor de conversión por el consumo del centro educativo, se obtiene una huella de carbono de 4.37 t/CO_2 por año.

Ahorro

Algunas acciones recomendadas para el ahorro energético:

- Apagar las luces cuando no se estén utilizando.
- Optar por la ventilación e iluminación natural en las aulas.
- Desenchufar del conector eléctrico todos los aparatos que no se estén utilizando.
- Cambiar los bombillos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo eléctrico (estos consumen ¾ menos de energía y tienen una vida útil de hasta diez veces más).
- Limpiar y/o sacudir frecuentemente los bombillos, pantallas de luminarias y ventanas.
- Velar por el buen estado de la red eléctrica del centro educativo.
- Utilizar ventiladores que se conecten a puertos USB.
- Evitar el uso de aire acondicionado.
- Apagar las computadoras, las luces y los ventiladores al salir de un recinto.
- Utilizar solo el agua necesaria para hervir los alimentos (comedor escolar).

Gas LPG

También es necesario llevar un registro del consumo de otras fuentes que generan energía; como es el caso del gas que se utiliza en los comedores escolares llamado gas líquido de petróleo o LPG (Cuadro 2). Con este registro se pueden hacer cálculos para determinar cuáles son las emisiones directas generadas por la combustión de LPG (Ejemplo 2), basado en la tabla de factores de emisión de CO_2 (Anexo 2).

Algunas acciones recomendadas para la reducción del consumo de gas:

- Utilizar de preferencia ollas a presión que requieren un consumo menor de gas comparado con las ollas tradicionales.
- Procure tapar las ollas (el cocimiento se realizará más rápido y consumirá un 20% menos de gas).
- Limpiar regularmente los quemadores de las estufas de la cocina: si están sucios o se tapan consumen un 10% más.
- Utilizar gas producido mediante biodigestores.
- Utilizar energía solar para cocinar.

Cuadro 2. Registro de datos sobre gas utilizado en el Centro Educativo
Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos
Centro Educativo:_____

Tabla de conversión a Emisiones de Dioxido de Carbono			
Tipo Combustible	Unidad base	Factor de emisión de CO_2	tCO_2 emitido
LPG	L	0,00165 tCO_2	

Fuente: UNEP, 2006. Programa de las naciones unidas para el medio ambiente.

*Mes	L	Factor de emisión del Gas LP 0,00165	t CO_2 emitido (L* Factor de emisión)	Responsable
Enero	**85,98**	**0,00165**	**0,142**	**Comedor**
Febrero	**85,98**	**0,00165**	**0,142**	**Comedor**
Marzo	**85,98**	**0,00165**	**0,142**	**Comedor**
Abril	**85,98**	**0,00165**	**0,142**	**Comedor**

*Recodar que se ocupan al menos los datos de doce meses.
Las emisiones por Gas LP se pueden calcular tanto mensualmente, multiplicando los litros consumidos por el factor de emisión y sumando los resultados de los doce meses, o bien, anualmente sumando todos los litros consumidos al año y multiplicándolo por el factor de emisión.

Ejemplo 2: Cálculo de la huella de carbono con Gas LPG

El Instituto de Enseñanza General Básica República de Panamá (IEGBRP), consumió mensualmente un cilindro de gas de 85,98 litros, durante el año 2012. Su consumo anual fue **1031.76** litros de gas LP (FUNDECOR, 2012).

Si el factor de conversión de CO_2 para el LPG es de 0,00165 por tonelada de CO_2 (Anexo 2), al multiplicar ambas cifras se obtiene una emisión de **1,70 t/CO_2** por año.

¿Sabías que todo combustible fósil en nuestro país tiene un impuesto único?

Todo combustible fósil en nuestro país tiene un impuesto único (Ministerio de Hacienda 2012) del cual se transmite directamente al FONAFIFO un 3,5% para apoyar el Pago por Servicios Ambientales que brindan los bosques (fijación de carbono, recurso hídrico, belleza escénica, biodiversidad) (FONAFIFO, 2012).

Es por esto que dentro de las emisiones producidas por la utilización de combustibles fósiles ya existe un porcentaje que ha sido compensado por parte de estos impuestos, esta compensación también varía de acuerdo al precio del dólar, así como del valor establecido por tonelada de CO_2 compensada en el mercado.

¿Cómo calculo la cantidad de CO_2 que ya compensé al pagar el gas?

El impuesto por litro de gas LP es de 42.5, de este el 3,5% va a FONAFIFO para compensar las emisiones de CO_2 para calcular ese impuesto hacemos lo siguiente:

42.5 colones * 3,5 = 1.5 colones por litro.
100

1031.76 litros consumidos * 1.5 colones por litro= 1547,64 colones
para pasarlo a dólares dividimos 1547,64 colones entre el precio del dólar, 500 colones, esto dá
$ 3.09.
Luego realizamos una regla de tres: ¿si con $8 se compensa 1 tonelada de CO_2 con $3,09 cuánto se compensará? Para eso se hace el siguiente cálculo:

$8 → 1 tonelada
$3,09 → X

$8 = $3,09 * 1
X= $3,09 = 0,39 toneladas compensadas
8

Con el pago que ya se compensó por la compra de gas, la huella por gas LP del centro educativo es de
1,70 t/CO_2 - 0,39 t/CO_2 = 1,31 t/CO_2

Transporte

INFORMACIÓN DEL MANUAL DE BANDERA AZUL

Número de estudiantes que conforman la comunidad estudiantil:

Distribución de la población estudiantil por distrito:

Número de vehículos propios que posee el centro educativo:

Nº de estudiantes que se movilizan en:	
Automóvil	
Motocicleta	
Buseta Escolar	
Transporte Público	
Bicicleta	
Caminando	

En este apartado se pueden encontrar emisiones directas de primer alcance, que serían aquellas que se producen por la flotilla vehicular propiedad del centro educativo, en el caso que se cuente con una; y también otras emisiones indirectas o de tercer alcance, como el transporte de los y las estudiantes y del personal docente y administrativo del centro educativo.
Para la estimación de emisiones por flotilla vehicular, se debe tener registro del consumo de combustible en los vehículos y aplicar la consideración sobre la compensación del impuesto (Ejemplo 3).

Para estimar la huella por el transporte de estudiantes:

Se puede utilizar los datos sobre la procedencia (provincia, cantón, distrito), que se incluyen en sus informes de matrícula (Cuadro 3). Esta información servirá para establecer cuál es la distancia promedio que recorren los estudiantes diariamente (Ejemplo 4).

El sector transporte, es el principal emisor a nivel nacional ya que consume aproximadamente un 70% de la energía fósil en el país (Adamson-Badilla, 2009).

Ahorro

Algunas acciones recomendadas para la reducción de las emisiones generadas por el transporte:

- Siempre que pueda camine, monte en bicicleta o desplácese en transporte público en lugar de utilizar el automóvil. Así se contribuye al ahorro de combustibles fósiles.
- Mantenga los vehículos propios y de la familia (autos, motocicletas) en condiciones óptimas con mantenimiento preventivo.
- Procure no usar el aire acondicionado del vehículo, ya que éste reduce la potencia y eleva el consumo de la gasolina.
- Ayude a difundir información acerca del mantenimiento adecuado de los vehículos tanto privados como públicos, así como las alternativas para el uso de combustibles más ecológicos (biodiésel, bioetanol, y otros).
- Contrate autobuses para el transporte escolar que cuenten con la revisión técnica vehicular al día.
- Verifique el año de fabricación de los autobuses, de manera que no se contraten aquellos muy viejos y dañados.

Cuadro 3. Distancias diarias recorridas por los estudiantes para trasladarse desde sus hogares a las instalaciones del Centro Educativo.
Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos
Centro Educativo: _____

Provincia	Cantón	Distrito	Cantidad de estudiantes	Distancia diaria/ estudiante (km)

Cuadro 4. Factores de emisión de dióxido de carbono según el tipo de transporte.

Tabla de conversión a emisiones de Dioxido de Carbono		
Tipo de Transporte	Cantidad de estudiantes	Factor de Emisión (g CO_2/km recorrido)
Automovil		170
Motocicleta		120
Buseta Escolar		104
Transporte Público		70
Bicicleta		0
Caminando		0

CNP+L, 2011. Centro nacional de producción más limpia. Factores de Emisión de CO_2 según el tipo de transporte.

Ejemplo 3: Huella de carbono del combustible Diesel

Suponiendo que un centro educativo tiene un consumo anual de 1000 litros de diesel, y sabiendo que el factor de conversión de CO_2 (Anexo 2) es de 0,00268 por tonelada de CO_2, si se multiplica ese factor por los litros consumidos se obtiene una huella de carbono de 2,68 t CO_2 por año.

¿Cómo calculó la cantidad de CO_2 que ya compense al pagar el combustible?

El impuesto por litro de diesel es de 125,25 colones, de este el 3,5% va a FONAFIFO para compensar las emisiones de CO_2 para calcular ese impuesto hacemos lo siguiente:

125,25 * 3,5 = 4,38 colones por litro
100

1000 litros consumidos * 4,38 colones por litro = 4380 colones

Para pasarlo a dólares dividimos 4380 entre el precio del dolar, 500 colones, esto dá $ 8,76

Luego realizamos una regla de tres:
¿Si con $8 dólares se compensa 1 tonelada de CO_2 con $8,76 cuánto se compensará? Para eso se hace el siguiente cálculo:

$8 → 1 tonelada
$8,76 → X

$8 = $8,76* 1
X= $8,76= 1,10 toneladas compensadas
8

Con el pago que ya se compensó por la compra de gas, la huella por gas LP del centro educativo es de

2,68 t/CO_2 - 1,10 t/CO_2 = 1,58 t/CO_2

Tipo de combustible	Consumo en litros (L)	Factor (F)	Huella (H) (L*F)	Compensación por impuestos 3.5% (C)	Huella restante a mitigar o compensar (H - C)
Diesel	**1000**	**0.00268**	**2.68**	**1.095**	**1.59**

Ejemplo 4: Calcular la huella de carbono a partir de un recorrido en Km

Si se toma un grupo de 50 estudiantes que viven en Tres Ríos y se trasladan hasta el Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer (LEBJFF) en dos busetas escolares de 25 espacios cada una, con un recorrido 11 km de ida y 11 km de vuelta (hipotéticamente), de acuerdo al cuadro 5 el factor de conversión para la buseta sería de 0.000104 tCO_2/km (104 gCO_2/km) que se debe dividir entre la capacidad de cada buseta (0.000104 tCO_2/km / 25= 0.00000416 tCO_2/km por estudiante), si se multiplica el recorrido total (22 km) por el factor de conversión(0.00000416 tCO_2), se obtiene una huella de 0.00009152 tCO_2 por estudiante y esto se debe multiplicar por el total de estudiantes, es decir 50, lo que da un resultado de 0.004576 tCO_2/día, (Cuadro 5) que se debe multiplicar por el número de días que se hace el recorrido al año, para obtener una huella anual.

Cuadro 5. Datos de huella de carbono en transporte en el LEBJFF

Destino Inicial	Destino Final	Número de estudiantes (E)	Recorrido total diario (R)	Factor de conversión (F)	Factor de Conversión / capacidad de la buseta (F/C)	Huella de carbono por día (E*R*(F/25))
Tres Ríos	LEBJFF	50	22 km	0.000104 tCO_2/km	**0.00000416 tCO2/km**	0.004576 tCO_2/día

Entonces la huella de carbono va a ser:

E*R*(F/C)

El resultado se multiplicamos por el total de días lectivos (200), para obtener la huella anual:

0.004576 tCO_2/ día * 200 días: 0.92 tCO_2/ año

Manejo de residuos

INFORMACIÓN DEL MANUAL DE BANDERA AZUL

¿Existe separación de residuos orgánicos e inorgánicos?

Número de bolsas de basura que se producen semanalmente (material no reutilizable)

Peso aproximado de las bolsas de basura que se producen semanalmente.

Según el artículo 19 de la ley para la Gestión Integral de Residuos, en Costa Rica, todos los centros educativos públicos y privados deberán establecer e implementar planes de manejo integral de residuos que se generen en sus instalaciones, como una forma de enseñar a los educandos en forma práctica sobre la gestión integral de residuos (Ley para la gestión integral de residuos, 2011).

De acuerdo a lo anterior, el Ministerio de Educación Pública crea el Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos, el cual se implementa, mediante los Planes de Manejo Integral de Residuos Institucionales desarrollados en los centros educativos.

Este contenido del manual pretende cumplir con los objetivos del Programa Nacional de Educación para la Gestión de Residuos, al promover la participación de los diferentes actores del sistema educativo, para el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, la educación en materia de prevención, buenas prácticas ciudadanas en los procesos de separación, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos; con el fin de mejorar las condiciones socio ambientales en las que se desenvuelve el Centro Educativo (Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos, 2011).

La generación absoluta por día en el país es de aproximadamente 3.580 teladas de residuos sólidos domiciliarios (Plan de residuos sólidos de Costa Rica, 2007).

Lo que se quiere verificar es:

•La separación de residuos (papel, plástico, aluminio, tetra pack, etc.) en los centros educativos, y si existe algún manejo de los residuos orgánicos que se producen en el centro educativo, ya sea para elaboración de tierra abonada, generación de electricidad, u otro.

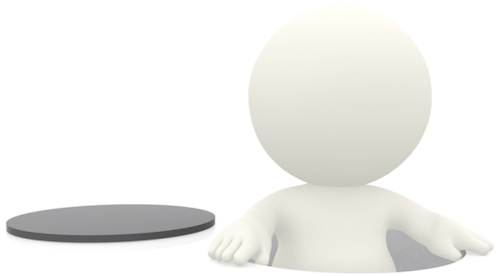
Ventajas de realizar una adecuada gestión de los residuos:

•Se maximiza la utilidad de los materiales, revalorizando los mismos y disminuyendo significativamente los volúmenes que van a la disposición final.

•Aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios o vertederos y se da la reutilización de materiales, lo que disminuye la extracción de materias primas y contribuye de este modo, a la reducción de emisiones de dióxido de carbono (Cuadro 6).

•El manejo de los residuos orgánicos es de vital importancia ya que: los residuos que se genera en los hogares, centros educativos y otros espacios de convivencia, llega luego al relleno sanitario municipal, donde finalmente la fracción orgánica se descompone produciendo biogás.

•El biogás contiene un 60% de dióxido de carbono (CO_2) y un 40% de metano (CH_4); este metano es liberado a la atmósfera contribuyendo al cambio climático y sus efectos asociados: reducción de extensión y espesor de la capa de hielo en los glaciares del ártico, incremento en el nivel del mar, calentamiento de los océanos y cambio de los patrones de lluvia y viento.



Ahorro

Algunas acciones recomendadas para la reducción de las emisiones generadas por los residuos:

- Promueva las 5R´s: rechazar, reducir, recuperar, reutilizar y reciclar .
- Implemente un sistema de separación de residuos reciclables en el centro educativo.
- Separe los residuos orgánicos de la basura convencional, ya sea para enterrarlos o tratarlos, produciendo tierra abonada, o para la generación de gas.
- Evite al máximo el consumo de productos sobre empacados o envasados en materiales que no se puedan reutilizar o reciclar, tal es el caso del estereofón.
- Elimine la quema de residuos como práctica para la disposición final de los mismos.
- Coordine con un gestor autorizado o con la municipalidad, para que recojan todos los materiales y les den el adecuado manejo.

Cuadro 6. Registro de datos sobre reciclaje en el Centro Educativo.
Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos
Centro Educativo: _____

Tabla de conversión a emisiones de dióxido de carbono		
Material	Cantidad	Ahorro
Reciclaje de Plástico[1]	1 kg	1,5 Kg. de emisiones de CO_2
Reciclaje de Papel[1]	1 kg	0,9 Kg. de emisiones de CO_2
Reciclaje de Aluminio[1]	1 kg	9 Kg. de emisiones de CO_2
Reciclaje de Vidrio [1]	1 kg	0,3 Kg. de emisiones de CO_2

[1]. Página de la comisión Europea para el medio ambiente. http://ec.europa.eu/clima/sites/campaign/control/recycle_es.htm. Revisado el 3 de noviembre de 2011.

Material	Fecha	Kg	Emisiones de CO_2 ahorradas	Responsable

Ejemplos de proyectos que ayudan a mitigar la huella de carbono:

Dentro de los aspectos más relevantes en la determinación de la huella de carbono en centros educativos, están los procesos de educación que se realizan con los estudiantes. Estos procesos tienen el potencial de transmitir buenas prácticas a los hogares y fomentar el cambio de actitudes requerido para ser un país con una menor huella de carbono; para lograr ésto, se recomienda implementar las acciones que se presentan en el Manual de Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos del MEP.

Entre los proyectos que se pueden realizar en los centros educativos para mitigar la huella de carbono están: proyectos de reforestación, gestión de residuos sólidos (reciclaje, compostaje, entre otros), ahorro energético, ahorro de agua, agricultura orgánica. Es importante que siempre que se realice algún tipo de proyecto que ayude a la mitigación de la huella de carbono, se documente toda la información, y se lleve un registro adecuado de los datos para posteriormente poder hacer una determinación real de la mitigación (Estudio de caso 1).

Estudio de caso 1: Escuela Miguel Obregón. (Huella de carbono y manejo de desechos)

La Escuela Miguel Obregón Lizano cuenta con un sistema de gestión integral de residuos sólidos muy eficiente, que ha venido funcionando desde el año 2006, con el cual hacen una separación de reciclables, orgánicos y no reciclables. Este programa se ha proyectado a la comunidad, en 2011 logró separar y entregar al gestor del reciclaje, un total de 973 kg de plástico, 1420 kg de papel, 36 kg de aluminio y 1084 kg de tetrapaks (FUNDECOR, 2011).

Cuadro 7. Proyecto de gestión integral de residuos sólidos

Material	Factor de conversión	Kg	Kg Emisiones de CO_2e ahorradas (FC*kg)	Toneladas de emisiones de CO_2 e
Plástico	**1,5 kg CO_2e**	**973**	**1459,5**	**1,460**
Papel	**0,9 kg CO_2e**	**1420**	**1278**	**1,278**
Aluminio	**9 kg CO_2e**	**36**	**324**	**0,324**
Tetrapak: **75% Papel** **20% Plástico** **5% Aluminio**	 **0,9 kg CO_2e** **1,5 kg CO_2e** **9 kg CO_2e**	**(total: 1084)** **813** **216.8** **54.2**	 **731,7** **325,2** **487,8**	 **0,732** **0,325** **0,488**
TOTAL		**3659**	**4607 kg CO_2**	**4,6 tCO_2**

Si el centro educativo además genera al año 7000 kg de residuos que va al relleno sanitario, esto quiere decir que el centro educativo en total genera 10659 kg de desechos sólidos (los residuos más lo que se clasificó para reciclar).
El factor de conversión a emisiones de dióxido de carbono por desechos sólidos que van a un relleno sanitario es de 0,0581 kg CH_4/ kg por lo que la emisión del centro educativo sería:

10659 kg desechos sólidos * 0,0581 kg CH_4/ kg desechos sólidos= 619,29 kg CH_4

Sin embargo necesitamos pasar esta emisión a toneladas de dióxido de carbono entonces:

619,29 kg CH_4 * 21 (factor de emisión pra pasar de metano a dióxiod de carbono) =13005,09 kg CO_2

13005,09 kg CH_4 % 1000= 13.01 tCO_2e

Estas toneladas son las que emitiría el centro educativo si todos los desechos sólidos se dispusieran en el relleno sanitario.

Proyecto ESCUELAS CARBONO NEUTRAL

Pero como el centro educativo realizó una separación de los desechos sólidos, mitigó 4,6 toneladas de dióxido de carbono equivalente, es por eso que debemos restar esta cantidad al total de emisiones:

13.01 tCO_2e - 4,6 tCO_2e= **8,41 tCO_2e**

Estas serían las emisiones de dióxido de carbono equivalente emitidas por desechos sólidos en el centro educativo.

Es importante resaltar, que para que un programa de separación de desechos sea efectivo y realmente esté aportando en la disminución de la huella de carbono, se requiere contar con un gestor autorizado que efectivamente coloque los materiales que han sido separados, en procesos de reciclaje, ya que de lo contrario, el desecho separado podría llegar de nuevo a revolverse con los desechos no reciclables en un relleno sanitario, o peor aún, llegar a ríos y mares si el proceso no es el adecuado.

Este manual pretende que los centros educativos se motiven y tengan las herramientas necesarias para llevar el cálculo de las emisiones generadas en sus instituciones, y poder controlarlas a corto plazo por medio de las actividades y proyectos propuestas en el Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos y este Manual. Para más información visite:

www.vidaestudiantil.cr
www.davivienda.cr/generales/sustentabilidad.asp
www.fundecor.org/Escuelas_Carbono_Neutral/Bienvenida.html

Glosario

Adaptación: Ajuste de sistemas naturales o humanos a un ambiente nuevo o cambiante. La adaptación al cambio climático se refiere al ajuste de sistemas naturales o humanos, en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos o a sus efectos, que modera los daños o explota oportunidades provechosas. (IPCC, 2011)

Cambio climático:
Variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo). El cambio del clima puede deberse a procesos naturales internos o a un forzamiento externo, o a cambios antropogénicos duraderos en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo. Adviértase que la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas, en su Artículo 1, define el "cambio climático" como "un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables."
La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas hace, pues, una distinción entre el "cambio climático" atribuible a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera y la "variabilidad del clima" atribuible a causas naturales. (IPCC, 2011)

Emisiones: Masa total de un GEI liberado a la atmósfera en un determinado periodo (INTE-ISO 14064-1:206).

FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. Ente cuyo objetivo general es fomentar el manejo del bosque, intervenido o no, los procesos de reforestación, forestación, viveros forestales, sistemas agroforestales, recuperación de áreas denudadas y los cambios tecnológicos en aprovechamiento e industrialización de los recursos

forestales, mediante el financiamiento a pequeños y medianos productores. También capta financiamiento para el pago de servicios ambientales que brindan los bosques, las plantaciones forestales y otras actividades necesarias para fortalecer el desarrollo.

Fuentes directas: Emisiones de GEI proveniente de fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por la organización (INTE-ISO 14064-1:2006).

Fuente de gases de efecto invernadero o fuente: La unidad o proceso físico que libera un GEI hacia la atmósfera (INTE-ISO 14064-1:2006).

Fuentes indirectas: Emisión de GEI consecuencia de las actividades de la organización, pero que se origina en fuentes de GEI que pertenecen o son controladas por otras organizaciones (INTE 12-01-06:2011).

Gas de efecto invernadero: Los gases de efecto invernadero (GEI) son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad es la que produce el efecto invernadero. En la atmósfera de la Tierra, los principales GEI son el vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono, el óxido nitroso, el metano y el ozono (O^3). Hay además en la atmósfera una serie de GEI producidos por el ser humano, como los halocarbonos y otras sustancias con contenido de cloro y bromo, regulados por el Protocolo de Montreal. Además del dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, el Protocolo de Kioto establece normas respecto de otros GEI, a saber, el hexafluoruro de azufre, los hidrofluorocarbonos y los perfluorocarbonos (IPCC, 2011).

Inventario de gases de efecto invernadero: Es el conjunto de las fuentes, sumideros, emisiones y remociones de gases de efecto invernadero de una organización (INTE-ISO 14064-1:206).

Línea base: Son los datos que se recolectan durante un periodo histórico específico (generalmente un año), para comparar emisiones o remociones de GEI u otra información relacionada con los GEI en un periodo de tiempo (INTE-ISO 14064-1:206).

Mitigación: Intervención humana para reducir las fuentes o aumentar los sumideros de gases de efecto invernadero (IPCC, 2011).

Otras fuentes indirectas: Emisión de GEI diferente de la emisión indirecta de gases de efecto invernadero por energía, que es una consecuencia de las actividades de la organización, pero que se origina en fuentes de GEI (Unidad o proceso físico que libera un GEI hacia la atmósfera) que pertenecen o son controladas por otras organizaciones (INTE-ISO 14064-1:2006).

Potencial de calentamiento global (PCG):
PCG. Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado. Los más utilizados son los difundidos por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

Remoción: Masa total de un GEI removido de la atmósfera en un determinado periodo (INTE-ISO 14064-1:206).

Sumideros: Todo proceso, actividad o mecanismo que reduzca de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero o de un aerosol (IPCC, 2011).

Bibliografía

1. Adamsom-Badilla, M. 2009. "Opciones de mitigación de gases del efecto invernadero en Costa Rica ante el cambio climático". Centro de Estudios Económicos y Ambientales (CIESA).

2. Ministerio de Hacienda. 2012. Impuesto único a los combustibles.http://dgt.hacienda.go.cr/tiposdeimpuestos/Paginas/ImpuestouniicosobrelosCombustibles.aspx

3. ENCC. Costa Rica. Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. 2009. Estrategia Nacional de Cambio Climático- 1 ed.- San José, CR: Editorial Calderón y Alvarado S. A. 109p.

4. FONAFIFO. 2012. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. http://www.fonafifo.go.cr/

5. FUNDECOR. 2011. Proyecto Escuelas Carbono Neutral. FUNDECOR-AED-MEP-HSBC. http://www.fundecor.org/Escuelas_Carbono_Neutral/Bienvenida.html

6. Informe Estado de la Región. 2010. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (Costa Rica). Cuarto Informe Estado de la Región Centroamericana en Desarrollo Humano Sostenible: Resumen / PEN. – San José C.R. – 4 ed.: Estado de la Nación 2011 550 p.: il. Col.; 28 cm.

7. INTE 12-01-06:2011. Norma Técnica Voluntaria: Sistema de Gestión para demostrar la C-Neutralidad.

8. INTE/ISO 14064-1. Gases de efecto invernadero. Parte 1.

9.INTE/ISO 14064-2. Gases de efecto invernadero. Parte 2.

Bibliografía

10. INTE/ISO 14064-3. Gases de efecto invernadero. Parte 3.

11. INTE/ISO/IEC 17000. Evaluación de la conformidad: vocabulario y principios generales.

12. IPCC 2011. Intergovernmental Panel on Climate Change. http://www.ipcc.ch/index.htm

13. Ley para la Gestión Integral de Residuos. 2011.

14. Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. 2011. Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos. Manual de Procedimientos.

15. Plan de residuos sólidos de Costa Rica. 2007.

16. PNUMA. 2005. Proyecto de Ciudadanía Ambiental Global Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPALC). 33 p.

17. Programa Nacional de Educación para la Gestión Integral de Residuos. 2011. Ministerio de Educación Pública, Costa Rica.

18. Schneider, H y J, Samaniego. 2010. La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. 46 p.

19.Instituto Metereológico Nacional. 2012.http://cglobal.imn.ac.cr/factores-de-emision-de-gases-de-efecto-invernadero.

Anexos

Anexo 1. Procedimientos para alcanzar la C-neutralidad

Conformación del equipo de trabajo, se debe conformar un equipo de trabajo que se encarga de velar por el cumplimiento de los requisitos señalados en las normas, y recopilar la información necesaria.

Para alcanzar la C-neutralidad a nivel nacional se debe seguir las acciones sugeridas por la INTE 12-01-06: 2011, en los puntos básicos que se mencionan:

• Alcance del sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad. Se deben establecer y documentar los límites operativos, es decir, lo que se va a tomar en cuenta para la medición. Se deben identificar las emisiones y remociones de GEI de la institución, las cuales se deben clasificar en emisiones directas e indirectas.

• Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad. Se debe tener conocimiento de cuál es la disponibilidad de recursos y cuáles son los recursos esenciales para implementar, mantener, revisar y mejorar el sistema de gestión.

• Evaluación del inventario de GEI. En el inventario se deben: identificar las fuentes y sumideros de GEI (establecer la línea base de las emisiones de la institución) y escoger una metodología de cuantificación para la recopilación de datos; el desarrollo de factores de emisión o remoción de los GEI y el cálculo de las mismas.

•Reducción de emisiones y/o aumento de remociones, se debe realizar un plan de gestión y registro.

• Documentación para la reducción de emisiones de GEI. Se debe explicar bien la metodología de reducción, buscando medios reales para lograr los objetivos.

El inventario

Las especificaciones sobre cómo realizar el inventario están dadas por la norma INTE-ISO 14064-1:2006.

Límites de la organización. Puede escogerse entre dos enfoques: el de control, en el cual son contadas todas las emisiones y/o remociones de GEI; o la cuota participativa: en el cual se responde a una parte de las emisiones y/o remociones de GEI correspondientes. En cualquiera de los dos casos se debe documentar la metodología que se va a aplicar y explicar si se realiza algún cambio a ésta, los datos de GEI que se recolecten a nivel de la institución se deben registrar y cuantificar por: fuente, sumidero y tipo.

Límites operativos. Se deben identificar las emisiones y remociones de GEI y clasificarlas en directas, provenientes de las instalaciones; indirectas, generación de electricidad, calor o vapor de origen externo consumido por la institución; y otras indirectas, desplazamientos diarios, viajes de personal, otras.

Cuantificación de emisiones y remociones de GEI. Ya identificadas las fuentes y sumideros por tipo de emisión (directa, indirecta, otras indirectas), se debe seleccionar una metodología de cuantificación de datos, la cual debe, minimizar la incertidumbre de los datos, producir resultados exactos, coherentes y reproducibles, utilizar factores de emisión y remoción conocidos, actualizados y de origen fiable, y tener coherencia.

Componentes del inventario de GEI. Se debe documentar por separado: las emisiones directas de GEI para cada GEI, las remociones de GEI, las emisiones indirectas de GEI por energía, otras emisiones de GEI y las emisiones directas de CO_2 a partir de la combustión de biomasa. Para todo esto se debe utilizar teladas como la unidad de medida y convertir la cantidad de cada tipo de GEI a teladas de CO_2 equivalente, usando el apropiado potencial de calentamiento global PCG. Se debe además documentar y cuantificar las actividades que se realicen en la institución para reducir las emisiones de GEI o incrementar las remociones de GEI y realizar un inventario de

GEI tomando en cuenta un año base histórico para las emisiones y remociones, con el propósito de comparar, los esfuerzos realizados, si no hay disponible información suficiente se puede usar el primer periodo de inventario de GEI como el año base.
El informe de GEI debe incluir:

- Descripción de la organización que hace el informe
- Persona responsable
- Periodo que cubre el informe
- Documento de los límites de la organización
- Emisiones directas de GEI cuantificadas por separado para cada GEI en teladas de CO_2 e
- Una descripción de cómo se consideran en el inventario de GEI las emisiones de CO_2 a partir de la combustión de biomasa
- Las remociones cuantificadas en teladas de CO_2 e
- Explicar las razones para la exclusión de la cuantificación de cualquier fuente o sumidero de GEI
- Emisiones indirectas de GEI cuantificadas por separado en teladas de CO_2 e
- El año base histórico seleccionado y el inventario de GEI para el año base, explicación si se realizó en metodología de cuantificación
- Referencia o descripción de metodología de cuantificación. Explicación de cualquier cambio
- Referencia o documentación de los factores de emisión o remoción de GEI utilizados
- Declaración de que el informe se ha realizado de acuerdo a lo estipulado según la Norma INTE-ISO 14064
- Declaración que describa si el inventario de GEI, el informe o la declaración de GEI se ha verificado, incluyendo el tipo de verificación y el nivel de aseguramiento logrado

Los proyectos

La especificación de proyectos para la carbono neutralidad está dada por la norma INTE-ISO 14064-2: 2006.
Todo proyecto consta de dos fases la de planificación y la de implementación; en la primera se lleva a cabo los procesos de diseño, se analiza la viabilidad del proyecto y se evalúan los requisitos de elegibilidad del programa de GEI; en la propuesta se debe: describir el proyecto, identificar y seleccionar las fuentes, sumideros, reservorios de GEI pertinentes para el proyecto, determinar el escenario de la línea base y desarrollar procesos para cuantificar, hacer seguimiento e informar de las emisiones, remociones, reducciones de emisiones y aumento de remociones.
Lo proyectos de GEI deben cumplir con:

- Descripción del proyecto
- Identificación de las fuentes, sumideros y reservorios pertinentes para el proyecto.
- Determinar el escenario de la línea base
- Identificar las fuentes, sumideros y reservorios para el escenario de la línea base.
- Selección de las fuentes, sumideros y reservorios pertinentes para el seguimiento o estimación
- Cuantificación emisiones y/o remociones
- Cuantificación de las reducciones de emisiones y los aumentos en las remociones.
- Gestionar la calidad de los datos
- Hacer seguimiento del proyecto de GEI
- Documentar el proyecto de GEI
- Validación y/o verificación
- Informar sobre el proyecto de GEI

Orientación para la validación/verificación (INTE-ISO 14064-3:2006).

Requisitos del organismo validador/verificador (OV/V). El OV/V seleccionado para realizar las actividades de validación y verificación debe: ser independiente, competente, acreditado para operar según cualquier programa de GEI, responsable, con ética laboral, reflejar con veracidad y exactitud las actividades, y conclusiones del informe.

Proceso de validación. Se da cuando un OV/V imparcial evalúa objetivamente la declaración de GEI que ha hecho la parte responsable frente a criterios identificados y adecuados. Donde se da una conclusión del nivel de aseguramiento de que la declaración de GEI no contiene errores sustanciales, omisiones o tergiversaciones.

El cliente (institución) debe proporcionarle al validador o verificador (OV/V), toda la información que se le solicite y ser responsable de hacer la declaración de GEI y proporcionarla al validador.

Nota: para mayor claridad leer las normas antes mencionadas, las cuales son requisitos para poder optar en un futuro por la Certificación Nacional de Institución C-Neutral, la cual hasta el momento no esta disponible, y esta en proceso por el Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones de Costa Rica, MINAET.

Anexo 2. Tabla de factores de conversión de combustibles a CO_2

Tipo de Combustible	Factor de Emisión de CO_2/Tipo de Combustible (t CO_2/litro)
Gasolina	0,00222
Diesel	0,00268
Bunker	0,00300
LPG	0,00165

El factor de emisión en el sector electricidad varían anualmente, los factores para los últimos cinco años son (IMN 2012):

Año	Factor de emisión Kg CO_2 e/kWh
2010	0,0560 (preliminar)
2009	0,0409
2008	0,0650
2007	0,0733
2006	0,0570

Factores de emisión de dióxido de carbono para combustibles. IMN 2012.

Combustible	CO_2 Kg CO2/ L combustible
Gasolina	2,26
Diesel	2,69
LPG	1,61

Conversión de unidades

Unidades
Capacidad
1 Litro (L)= 1000 ml
Peso
1 kg= 1000 g **1 Tonelada (t) = 1000 kg**

Anexo 3. Impuesto a los combustibles

Los valores de impuestos con los que el PBAE-CE trabajó en los calculos de huella de carbono, para el año 2012 fueron los indicados por el Ministerio de Hacienda (según decreto Nº 37233-H)* estos valores se indican a continuación:

Tipo de combustible	Gasolina regular	Gasolina super	Diesel	Bunker	LPG	Rige a partir de	Gaceta
Precio	212,00	221,75	125,25	20,75	42,50	01/08/2012	Nº 156

Tomado de: Ministerio de Hacienda, 2012.
* De este impuesto el 3,5% va directamente al FONAFIFO para financiar el sistema de PSA lo cual es parte de la compensación de su huella de carbono.

Integrantes del convenio Escuelas Carbono Neutral

MEP-Vida estudiantil: Es un equipo de personas que trabajan en el Ministerio de Educación Pública, organizando proyectos en los centros educativos para que los estudiantes permanezcan y disfruten la convivencia estudiantil. Además promueve espacios para la participación activa de los estudiantes en las artes, el deporte, gobiernos estudiantiles y otras acciones para el desarrollo del liderazgo, incentivando el respeto de los derechos humanos, la convivencia y prácticas de vida saludable.

Davivienda Costa Rica: Durante 4 décadas Davivienda, como parte del Grupo Empresarial Bolívar, ha participado activamente en la construcción de Colombia convirtiéndose en un referente importante en el sector financiero del país. En Colombia la consideran como una banca innovadora y sólida, que busca hacerles la vida más fácil a las familias y más eficiente el manejo financiero a las empresas de todos los sectores. La marca se ha construido a través del servicio, el respaldo, su gente, la publicidad y las ofertas de valor. Con estos atributos, es el momento de comenzar a construir nuestra marca en aquel. En enero 2012 Davivienda firma un acuerdo para que HSBC Costa Rica, HSBC Honduras y HSBC El Salvador formen parte del Banco, fortaleciendo su presencia regional.

Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central: Es una ONG (organización no gubernamental) creada en 1989 con la misión de promover que la conservación y el desarrollo coexistan en armonía dentro del ACCVC. Desarrolla y aplica mecanismos de mercado y educación ambiental, para crear y transferir conocimiento que mejore la política pública ambiental nacional e internacional. Es la organización técnica especialista en temas ambientales que ejecuta las acciones del proyecto Escuelas Carbono Neutral.

Asociación Empresarial para el Desarrollo: es una organización sin fines de lucro cuyo fin es promover la Responsabilidad Social Empresarial en Costa Rica, como herramienta para que las empresas realicen una inversión socialmente responsable en temas prioritarios para el desarrollo nacional.

Autores

Alexa Morales Brenes. Bióloga de profesión. Encargada del Programa Guardianes del Ambiente del Departamento de Educación Ambiental de FUNDECOR, el cual concientiza, motiva y compromete a los estudiantes de primaria y secundaria a actuar con proyectos concretos tendientes a mejorar su entorno, sus hábitos y su respeto a la naturaleza.

Manuel Guerrero Hernández. Biólogo de profesión con énfasis en ecología, desarrollo sostenible y manejo de recursos naturales, es el coordinador del Departamento de Educación Ambiental de FUNDECOR, con más de diez años de experiencia en la educación ambiental, ha llevado acabo diversos proyectos en el campo ambiental.

Proyecto
ESCUELAS CARBONO NEUTRAL

mep
Ministerio
de Educación Pública

FUNDECOR
HACIENDO SOSTENIBLE EL DESARROLLO

AED
Asociación Empresarial para el Desarrollo

United Way

DAVIVIENDA