

Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por Residuos Sólidos Urbanos en Guerrero

SALMERÓN-GALLARDO, Yuridia A.*†, RUÍZ-AYALA, Susana, TAPIA-TINTOS, Héctor P., ARELLANO-WENCES, Hilda J., JUÁREZ-LÓPEZ, Ana L.

*Unidad Académica de Ciencias de Desarrollo Regional, UAGro. Pino s/n, Col. El Roble, Acapulco, Gro. C.P. 39640. Tel. (74) 4 88 29 57

Recibido Julio 11, 2014; Aceptado Enero 13, 2015

Resumen

En la actualidad, la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se ha incrementado debido al aumento de la población y la creciente adopción de hábitos consumistas. Las actividades asociadas al desarrollo económico, tecnológico, social, y político de la humanidad afectan el ambiente global. El calentamiento global es el resultado de las crecientes concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera de la Tierra.

A nivel nacional, Guerrero, Baja California y Puebla son los estados que presentan el menor índice de recolección (menos del 50%) (SEMARNAT, 2012). En Guerrero, el manejo de los RSU se sitúa en el Status Quo, el cual describe una situación típica en un país en vías de desarrollo en el que no existe un apropiado manejo de residuos sólidos en la actualidad. Los residuos son parcialmente reciclados por el sector informal en condiciones sanitarias difíciles. Algunas áreas aún no están cubiertas con los servicios de recolección periódicos. La mayoría de los residuos se depositan en tiraderos no administrados, en condiciones anaerobias produciendo metano; otra parte se desecha en pequeños montones (disposición dispersa) en condiciones aeróbicas, produciendo principalmente dióxido de carbono. La mitad de estos residuos dispersos se quema en fogatas produciendo contaminación atmosférica extrema (Giegrich y Vogt, 2009).

La calculadora del clima es la herramienta para calcular los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Manejo de Residuos Sólidos (MRS). El método de cálculo utilizado sigue el método de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Se calculan las emisiones de GEI de las diferentes fracciones de residuos reciclados (por ejemplo: vidrio, papel y cartón, plásticos, metales, residuos orgánicos). La herramienta suma las emisiones de todos los residuos o de flujos de reciclaje, respectivamente, y calcula las emisiones totales de GEI en equivalentes de CO₂ (Manual de la calculadora MRS-GEI, 2009).

Emisiones, Gases de Efecto Invernadero, Residuos Sólidos Urbanos, Guerrero.

Abstract

At present, the generation of Municipal Solid Waste (MSW) has increased due to population growth and the increasing adoption of consumer habits. Activities associated with the economic, technological, social, and political development of humanity affecting the global environment. Global warming is the result of rising concentrations of greenhouse gases (GHGs) in the atmosphere of Earth.

Nationally, Guerrero, Baja California and Puebla are the states with the lowest rate of collection (below 50%) (SEMARNAT, 2012). In Guerrero, the management of MSW is in the Status Quo, which describes a typical location in a developing country where there is no proper solid waste management today. The waste is partially recycled by the informal sector in difficult sanitary conditions. Some areas are still not covered with newspaper collection services. Most waste is deposited in unmanaged landfills, producing methane anaerobically; Moreover discarded in small piles (dispersed arrangement) under aerobic conditions, mainly producing carbon dioxide. Half of these scattered waste is burned in fires producing extreme air pollution (Giegrich and Vogt, 2009).

The climate calculator is the tool for calculating greenhouse gas (GHG) in the Solid Waste Management (MRS). The calculation method follows the method of Life Cycle Analysis (LCA). GHG emissions of different fractions of waste recycled (glass, paper and cardboard, plastics, metals, organic waste for example) are calculated. The tool adds the emission of any waste or recycle streams, respectively, and calculates the total GHG emissions in CO₂ equivalents (Manual SWM-GHG, 2009 calculator).

Emissions, Greenhouse Gas, Solid Waste, Guerrero.

Citación SALMERÓN-GALLARDO, Yuridia A., RUÍZ-AYALA, Susana, TAPIA-TINTOS, Héctor P., ARELLANO-WENCES, Hilda J., JUÁREZ-LÓPEZ, Ana L. Determinación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por Residuos Sólidos Urbanos en Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:418-422

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: yasg_1009@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En la actualidad, la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se ha incrementado debido al aumento de la población y la creciente adopción de hábitos consumistas. Las actividades asociadas al desarrollo económico, tecnológico, social, y político de la humanidad afectan el ambiente global. El calentamiento global es el resultado de las crecientes concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera de la Tierra.

En el año 2010, las emisiones de GEI estimadas en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO₂ eq.) totalizaron 748 millones de toneladas; la contribución de las emisiones de GEI en 2010 por categorías en términos de CO₂ eq reporta que el sector Energía, representó 67.3% (503,817.6 Gg); Agricultura, 12.3% (92,184.4 Gg); Procesos Industriales, 8.2% (61,226.9 Gg); Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura, 6.3% (46,892.4 Gg), y Desechos, 5.9% (44,130.8 Gg) (INEGEI, 2010).

Las actividades del Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) producen emisiones de GEI, lo que contribuye al efecto invernadero antropogénico, principalmente a través de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) (Manual de la calculadora MRS-GEI, 2009).

A nivel nacional, Guerrero, Baja California y Puebla son los estados que presentan el menor índice de recolección (menos del 50%) (SEMARNAT, 2012). En Guerrero, el manejo de los RSU se sitúa en el Status Quo, el cual describe una situación típica en un país en vías de desarrollo en el que no existe un apropiado manejo de residuos sólidos en la actualidad.

Los residuos son parcialmente reciclados por el sector informal en condiciones sanitarias difíciles. Algunas áreas aún no están cubiertas con los servicios de recolección periódicos. La mayoría de los residuos se depositan en tiraderos no administrados, en condiciones anaerobias produciendo metano; otra parte se desecha en pequeños montones (disposición dispersa) en condiciones aeróbicas, produciendo principalmente dióxido de carbono. La mitad de estos residuos dispersos se quema en fogatas produciendo contaminación atmosférica extrema (Giegrich y Vogt, 2009).

La calculadora del clima es la herramienta para calcular los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el Manejo de Residuos Sólidos (MRS). El método de cálculo utilizado sigue el método de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Se calculan las emisiones de GEI de las diferentes fracciones de residuos reciclados (por ejemplo: vidrio, papel y cartón, plásticos, metales, residuos orgánicos). La herramienta suma las emisiones de todos los residuos o de flujos de reciclaje, respectivamente, y calcula las emisiones totales de GEI en equivalentes de CO₂ (Manual de la calculadora MRS-GEI, 2009).

Objetivo

Determinar las emisiones de Gases Efecto Invernadero, generadas por el manejo de los residuos sólidos urbanos en el Estado de Guerrero.

Metodología

Para efectos de la determinación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), se utilizó la herramienta de cálculo de GEI en el manejo de los residuos (calculadora MRS-GEI).

La calculadora MRS-GEI permite la cuantificación de las emisiones de gas de efecto invernadero en toneladas de Dióxido de Carbono (CO₂ eq.) a través de la introducción de datos (Fig. 1)

1. Para la Tasa específica de generación de residuos sólidos de cada región, se seleccionaron los valores específicos por defecto (Default) recomendados para economías de mediano ingreso (EMI), (IPCC, 2006).
2. Se calculó la población total de las siete regiones que conforman los 81 municipios del Estado de Guerrero de acuerdo a la información de los Principales Resultados por Localidad (ITER), (INEGI, 2010).
3. Con la población total de cada región se estimó la cantidad diaria y la cantidad anual de residuos per cápita.

Con los resultados de generación diaria y anual de residuos per cápita, y la información proporcionada por el programa de acuerdo a los antecedentes y características del Status Quo se realizó la estimación de la cantidad de CO₂ de los residuos sólidos que se generan en el Estado de Guerrero (Giegrich y Vogt, 2009).

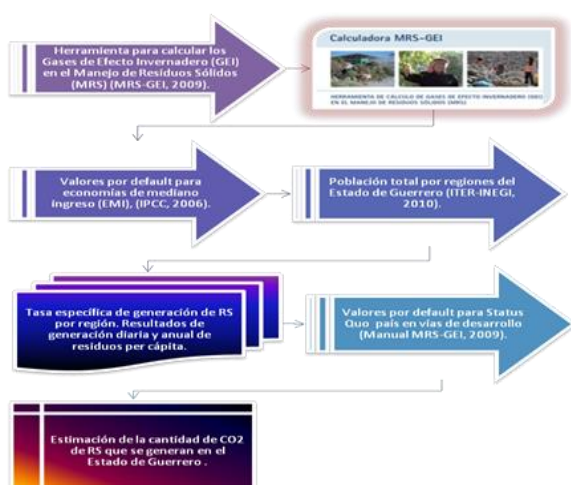


Figura 1 Etapas del proceso metodológico.

Resultados

En la tabla 1, se presentan los resultados que se obtuvieron con la calculadora MRS-GEI referentes a la generación, emisiones y porcentaje que representa cada región. La región Acapulco emite la mayor cantidad de GEI estimado en toneladas de Dióxido de Carbono equivalente (Fig. 4). La región Norte, Centro y Acapulco representan el 57% del total de las emisiones (Fig. 5).

Región	Generación RSU Ton/a	Emisiones de GEI Ton CO ₂ -eq/a	Porcentaje Ton CO ₂ por región
Acapulco	216, 255	258, 361	23 %
Centro	181, 083	216, 342	20 %
Norte	132, 052	157, 764	14 %
Costa Chica	117, 302	140, 142	13 %
Costa Grande	113, 276	135, 332	12 %
Montaña	98, 993	118, 267	11 %
Tierra Caliente	68, 715	82, 094	7 %
Total	927, 676	1, 108, 302	100%

Tabla 1 Generación de RSU, emisiones y porcentaje de GEI en Ton CO₂-eq/a

El estado de Guerrero genera 927,676 t/a de residuos de los cuales el 94% son depositados en rellenos controlados, tiraderos silvestres, quemados al aire libre y en pequeños montones dispersos. Los subproductos que son parcialmente reciclados por el sector informal, como papel, cartón, plástico, vidrio, metales ferrosos, aluminio y algunos textiles representan un porcentaje del 6% en las siete regiones (Fig. 2).

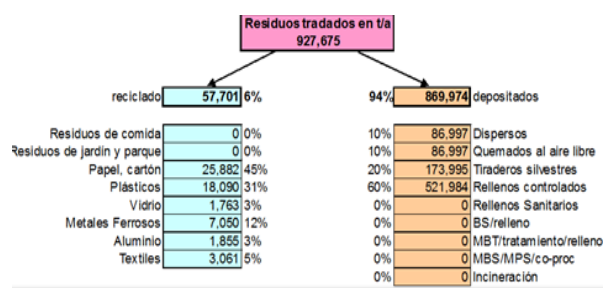


Figura 2 Residuos tratados en el estado de Guerrero

Emisiones de GEI

El cálculo de las emisiones de GEI en la calculadora MRS-GEI considera cargos, créditos y resultados netos. Los cargos, son las emisiones de GEI causadas por el reciclaje y la disposición final de residuos. Los créditos, representan el ahorro en las emisiones de GEI por el reciclaje. La diferencia entre los débitos y créditos proporcionan el resultado neto de emisiones de GEI proveniente de los RSU para cada región. El valor estimado sigue la sistemática de los insumos de la calculadora para el escenario llamado “Situación 1” referente a la situación actual (escenario “Status Quo”). El total de cargos por el reciclaje y la disposición final para el estado de Guerrero es 1, 206,099 ton/a. Los créditos representan -97,798 t/a del ahorro en las emisiones de GEI por el reciclaje. La diferencia entre los cargos y créditos determinan 1, 108,301 ton/a como resultado neto de emisiones de GEI proveniente de los RSU para todo el estado de Guerrero (Fig. 3).

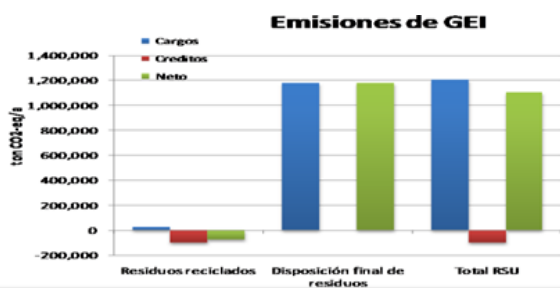


Figura 3 Emisiones de GEI en el Estado de Guerrero

Generación de RSU y emisiones GEI en Ton CO₂-eq/a por regiones del Estado de Guerrero

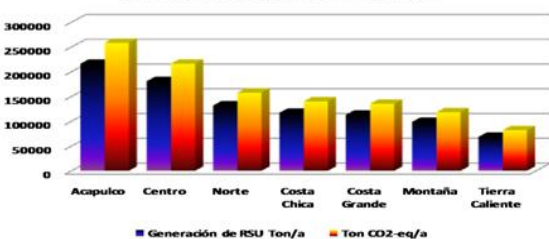


Figura 4 Generación de RSU y emisiones de GEI por regiones del Estado de Guerrero

Porcentaje de Ton CO₂-eq/a

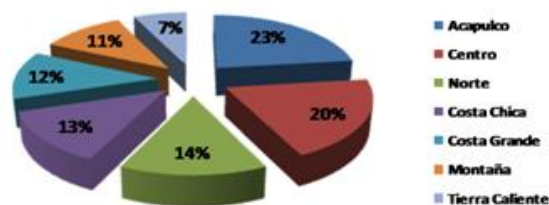


Figura 5 Porcentaje de emisiones de GEI por regiones del Estado de Guerrero

Discusión

La generación per cápita a nivel nacional es de 0.85 kg/hab/día de acuerdo al diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos (DBGIRS). La generación de residuos a nivel nacional es de 102, 894 t/día y 37,556, 310 t/año (SEMARNAT, 2012). De acuerdo a los resultados de la calculadora del clima, el estado de Guerrero a nivel nacional representa el 2.47% del total de generación de residuos.

El diagnóstico básico establece que Guerrero genera 912,500 ton/año. La calculadora MRS-GEI determina una generación de 927,675 ton/año, este dato se aproxima a los cálculos realizados en el diagnóstico de la SEMARNAT. El Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) menciona cinco categorías de emisión definidas por el IPCC; Energía, procesos industriales, agricultura, cambio de uso de suelo y silvicultura, y eliminación de desechos. La subcategoría, eliminación de desechos sólidos para el año 2010 generaba 22, 117 Gg de CO₂/eq (22, 117,000 ton/CO₂/año) a nivel nacional. Los datos de la metodología utilizada estima 1, 108,301 de emisiones en Ton/CO₂/año a nivel Estatal por lo que se considera confiable para el cálculo de las emisiones procedentes de los residuos sólidos urbanos.

Conclusión

La calculadora MRS- GEI es una metodología sencilla, fácil, económica y accesible, no requiere de experiencia profesional profunda en el manejo de residuos sólidos, puede ser utilizada por personas que sólo tienen los conocimientos básicos en el sector para servir como un indicador en la toma de decisiones para un adecuado manejo integral de los residuos que se generan en el Estado ya que arroja datos similares a los establecidos en el diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos y en el inventario de emisiones.

Referencias

Giegrich, J., y Vogt, R., (2009). Manual de la herramienta de cálculo de gases de efecto invernadero (GEI) en el manejo de residuos sólidos (MRS), Ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH Jürgen. Frankfurt.

INEGI, (2010). Indicadores principales del Banco de Información INEGI. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=12>

INEGEL, (2010). Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/685/inventario.pdf>

Manual de la herramienta de cálculo de gases de efecto invernadero (GEI) en el manejo de residuos sólidos (MRS) (2009), Ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH Jürgen Giegrich y Regine Vogt, Frankfurt, 2009.

SEMARNAT, (2010). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf