

# CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE

## 1. Definición del indicador:

Consumo de energía eléctrica por habitante  $CEH_{sijt}$ : Es la relación existente entre el consumo de energía eléctrica realizado por el sector  $s^1$ , y la población de la clase  $i^2$ , en la unidad espacial de referencia  $j^3$ , en el tiempo  $t^4$ .

## 2. Pertinencia del indicador:

La población humana genera sobre su entorno una serie de demandas que surgen de su interés por satisfacer un variado conjunto de necesidades básicas y alcanzar su desarrollo económico. El entorno físico y el medio ambiente natural, dado su poder de resiliencia y capacidad de carga, respectivamente, pueden, dentro de ciertos márgenes, suplir dichos requerimientos sin mostrar deterioro en el largo plazo. Sin embargo, manteniendo constante otras consideraciones que

<sup>1</sup>La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD- administra y da soporte al Sistema Único de Información de Servicios Públicos -SUI- el cual unifica y consolida la información proveniente de los prestadores de servicios públicos (SUI, 2006).

Para el caso del servicio de energía eléctrica, el SUI reporta la información de consumo discriminada según sector: residencial, industrial, comercial, oficial y otros, tanto para el Sistema Interconectado Nacional -SIN-, como para las Zonas No Interconectadas -ZNI- y si es generada o no mediante mecanismos considerados renovables, de origen local o importado.

<sup>2</sup> El Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE- es la entidad oficial encargada de generar los datos de población. Producto del censo realizado en 2018 actualmente se cuenta con datos de población por municipio y área no municipalizada discriminados según clase (cabecera, resto y total). Por motivos inherentes al Programa Regional de Monitoreo Ambiental de la Amazonia Colombiana, resulta pertinente calcular consumos de energía eléctrica considerando tanto la población de la cabecera como la población conocida como resto, es decir, la población total menos la población de la cabecera.

<sup>3</sup> Una unidad espacial de referencia -UER- es cualquier superficie geográfica, continua o discontinua, en la cual resulta de importancia calcular el indicador (Murcia, et. al, 2003). Las UER que resultan de mayor interés son: eco-región, subregiones, cuenca, área protegida, jurisdicción CAR, departamentos y municipios.

<sup>4</sup>Un período de tiempo es cualquier lapso temporal para el cual se considera representativo el valor arrojado por la estimación del indicador.

pueden acelerar o desacelerar los procesos afectados, se observa que cuando las demandas superan un determinado umbral, se producen cambios que propician el deterioro permanente del entorno físico y natural.

En la forma de ocupación de un territorio, incide de manera importante la fuente generadora de energía eléctrica y el consumo de ésta realizado por los habitantes (PNUMA, 2006).

La cantidad de energía eléctrica consumida es un indicador de fuerza motriz. Teniendo en cuenta que el camino de la sostenibilidad, está estrechamente ligado a un profundo cambio en las formas de producción y consumo de energía, este requiere ser monitoreado y evaluado permanentemente (OSE, 2009).

El uso de energía es un aspecto fundamental del consumo y la producción. Tradicionalmente se ha considerado que la disponibilidad o el acceso a la energía, es motor de progreso económico, sin embargo, su producción, utilización y subproductos han tenido graves consecuencias para el medio ambiente. El objetivo a largo plazo es mantener el desarrollo y la prosperidad mediante la mejora de la eficiencia energética más que mediante un aumento de la producción (CARDER, 2009).

## 3. Unidad de medida del indicador:

El indicador está expresado en kilovatios hora por habitante (kWh/hab.)

## 4. Fórmula del indicador:

$$CEH_{sijt} = \frac{CEC_{sijt}}{P_{ijt}}$$

Donde:

# CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE

$CEH_{sijt}$  es la cantidad de energía eléctrica que en promedio ha sido consumida por habitante (expresada en kWh/hab.) por el sector  $s$  y la población de la clase  $i$ , en la UER  $j$ , en el tiempo  $t$ .

$CEC_{sijt}$  (variable 1), es la cantidad de energía eléctrica (kWh), que ha sido consumida por el sector  $s$  y la población de la clase  $i$ , en la UER  $j$ , en el tiempo  $t$ .

$P_{ijt}$  (variable 2), es la población (número de habitantes), de la clase  $i$ , en la UER  $j$ , en el tiempo  $t$ .

## 5. Descripción metodológica:

### 5.1. Proceso de cálculo del indicador:

El proceso de cálculo del indicador parte de la disponibilidad de datos de consumo de energía eléctrica discriminados por sector (residencial, industrial, comercial, oficial y otros) y clase (cabecera, resto y total), que están dispuestos en el SUI y de datos oficiales de población de municipios y áreas no municipalizadas discriminados por clase (cabecera, resto y total), que son generados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE.

El valor de la variable 1 se obtiene sumando la energía eléctrica consumida por el sector  $s$  y la población de clase  $i$  de la UER para la cual se está calculando el indicador.

El valor de la variable 2 se obtiene adicionando la población de clase  $i$ , de la UER para la cual se está calculando el indicador.

Es pertinente comentar que para el caso de los municipios que no tienen todo su territorio dentro de la UER para la cual se está calculando el indicador, su población rural sólo se contabiliza en una proporción

equivalente a la fracción del territorio que éstos tienen dentro de la UER<sup>5</sup>.

La estimación del valor del indicador se determina dividiendo los dos valores calculados previamente.

$CEH_{sijt} \geq 0$ . El indicador toma el valor de 0 cuando el sector  $s$  y/o la población de clase  $i$  no ha realizado consumo de energía en la UER  $j$ , en el tiempo  $t$ . Toma valores cercanos a 0 cuando la cantidad de energía consumida es proporcionalmente baja en relación con el número de habitantes y aumenta a medida que dicho valor se incrementa con respecto a dicho número de habitantes.

### 5.2. Presentación de resultados:

Los datos se pueden presentar en una tabla, en cuyas filas se consignan las clases y los sectores considerados en la UER para la cual se está calculando el indicador, y en las columnas, las variables involucradas en el cálculo del indicador, incluyendo una columna para el consumo de energía eléctrica, otra para la población y una más para el valor del indicador.

Para facilitar la interpretación de los resultados cuando se ha calculado el indicador en diferentes UER o diferentes períodos de tiempo, se puede emplear un método de conformación de grupos y rangos mediante el cual se evidencie diferencias significativas entre los valores arrojados por la estimación del indicador para los diferentes casos. Los resultados obtenidos son susceptibles de cartografiar y graficar.

---

<sup>5</sup> Se asume el siguiente estándar:

La población resto surge de un cálculo proporcional entre el territorio total del municipio o área no municipalizada al cual está referido el dato de población y la fracción de territorio del municipio o área no municipalizada que hace parte de la UER para la cual se está calculando el indicador. La población de la cabecera municipal solo se considera en el cálculo si dicha cabecera está ubicada dentro del territorio de la UER para la cual se está calculando el indicador.

# CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE

## 5.3. Limitación del indicador:

El indicador no refleja la cantidad de energía consumida según el tipo de fuente que la generó.

El cálculo del indicador para UER cuyos límites no concuerden exactamente con los límites de los territorios a los cuales están referidos los datos de consumo de energía y población generados por la fuente, implica suponer que la población del resto municipal se distribuye homogéneamente al interior de dichas entidades territoriales.

Otra limitante del indicador está relacionada con la calidad de los datos fuente. La obtención de datos en las áreas no municipalizadas de la región amazónica aún es difícil por condiciones de accesibilidad.

## 6. Escala:

El indicador puede ser estimado para la escala regional, departamental y municipal.

## 7. Relación con otros indicadores:

El consumo de energía eléctrica por habitante se relaciona con indicadores como densidad de equipamiento industrial y renta por habitante.

Presenta interacciones muy amplias con diversos aspectos relacionados con el desarrollo sostenible, tales como la emisión de gases de efecto invernadero, la dependencia energética y el bienestar de los ciudadanos, entre otros.

Este indicador también se relaciona con otros que buscan caracterizar la presión antrópica a la cual pueden estar sometidos los recursos naturales renovables en una región y que analizados en su conjunto pueden cumplir con este propósito. En este grupo resaltan los indicadores de tamaño de la población, incremento relativo de la población, índice

de condiciones de vida de la población, necesidades básicas insatisfechas, pobreza, actividad económica, formas de intervención humana sobre el entorno, prácticas de manejo agropecuario, accesibilidad y tipos de asentamientos.

## 8. Fuente de los datos:

Con respecto a la variable 1, los datos disponibles corresponden al consumo de energía eléctrica por sector y clase.

- Sistema Único de Información de Servicios Públicos -SUI-. *Consumo de energía eléctrica*. [http://reportes.sui.gov.co/reportes/SUI\\_ReporteEnergia.htm](http://reportes.sui.gov.co/reportes/SUI_ReporteEnergia.htm).

Con relación a la variable 2, los datos disponibles corresponden a la población obtenida de los censos y de proyecciones de población:

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Censos Nacionales de Población y Vivienda. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Proyecciones de población. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

## 9. Periodicidad de los datos:

Los datos de consumo de energía eléctrica son reportados por mes, semestre y año.

Los datos censales de población tienen una periodicidad aproximada de 10 años. Las proyecciones son anuales.

## 10. Posibles entidades responsables del indicador:

El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y las corporaciones para el desarrollo sostenible, las corporaciones autónomas regionales y las entidades territoriales con territorio en la Amazonia colombiana.

### 11. Documentación relacionada con el indicador:

- Corporación Autónoma Regional de Risaralda -CARDER-. 2009. *Hoja metodológica del indicador Consumo de energía eléctrica per cápita - CEPC*. <http://sisbim.carder.gov.co>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones y retroproyecciones de población municipal y departamental para el periodo 1985-2017 y 2018-2035 con base en el CNPV 2018. [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2007. *Censos Nacionales de Población y Vivienda años 1964, 1973, 1985 y 1993 - Población total censada por departamentos y municipios*. <http://www.dane.gov.co/>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2007. *Censo General 2005. Población Conciliada*. Redatam - Sistema de Consulta. <http://www.dane.gov.co/>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. 2008. *Proyecciones de población. 2006-2010 a junio 30 de cada año*. <http://www.dane.gov.co/>.
- Salazar, C.A. y Riaño, E. 2016. *Perfiles urbanos en la Amazonia colombiana*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Riaño, E. y Salazar, C. A 2013. Consumo de energía eléctrica en la región Amazónica colombiana. EN: *Revista Colombia Amazónica*. No. 3. Bogotá, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Riaño, E. y Salazar, C. A. 2009. *Sistema urbano en la región amazónica colombiana. Análisis de la organización e integración funcional*. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Gutiérrez F. 1999. *La organización e integración del sistema urbano en el departamento de Putumayo*. En desarrollo del Proyecto Caracterización de los Asentamientos Humanos adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 202 p.
- Gutiérrez F. 1999. *La organización e integración del sistema urbano en el departamento de Caquetá*. En desarrollo del Proyecto Caracterización de los Asentamientos Humanos adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 220 p.
- Gutiérrez F. 2001. *Diseño metodológico para el diagnóstico de la organización e integración funcional del Sistema Urbano en los planes de ordenamiento territorial departamental: El caso de Córdoba*. En desarrollo del Proyecto Caracterización de los Asentamientos Humanos adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 202 p.
- Gutiérrez, F., Acosta, L. y Salazar, C. 2004. *Perfiles Urbanos en la Amazonia Colombiana: Un enfoque para el desarrollo sostenible*. En desarrollo del Proyecto Perfil Urbano de los Departamentos de Putumayo y Amazonas adelantado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 258 p.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 1997. *Tipología de los sistemas de producción en el departamento del Guaviare y su impacto ambiental*. Documento de trabajo. 133 p.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 1999. *Guaviare: Población y territorio*. Tercer Mundo Editores. 198 p.
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 2000. *Plan de ordenamiento territorial del departamento del Guaviare*. Convenio Instituto Sinchi- Gobernación del Guaviare. 190 p.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt -IAvH-. 2002 *Sistema de Información Municipal y Regional*

## CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE

---

*Asociada a la Biodiversidad en Colombia INFORMAR-WEB.* Empleado para ajustar valores del Censo 1973 sin información en la fuente original.

- Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 2000. *Caquetá: Dinámica de un proceso.* 75 p.

- Observatorio de la Sostenibilidad en España - OSE-. 2009. *Sostenibilidad Local. Una aproximación urbana y rural.* Disponible en: <http://www.sostenibilidad-es.com>. Información consultada en marzo de 2010.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA-. 2006. *Guía metodológica para la elaboración de Geo Amazonia.* Lima, Perú. Documento mimeografiado.

- Riaño, E. y Salazar C. 2009. *Sistema urbano en la región amazónica colombiana: Análisis de la organización e integración funcional.* Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. Colombia. 304 p.

- Sistema Único de Información de Servicios Públicos -SUI-. 2006. *Manual de usuario - Reporte de información de Alcaldes.* Versión 1.1. [http://www.sui.gov.co/suibase/documentos/MANUAL\\_MODULO\\_ALCALDES\\_2006.pdf](http://www.sui.gov.co/suibase/documentos/MANUAL_MODULO_ALCALDES_2006.pdf). Información consultada en marzo de 2010.

- Sistema Único de Información de Servicios Públicos -SUI-. 2009. *Consumo de energía eléctrica.* [http://reportes.sui.gov.co/reportes/SUI\\_ReporteEnergia.htm](http://reportes.sui.gov.co/reportes/SUI_ReporteEnergia.htm).

Socioambientales. Elizabeth Riaño Umbarila. Bogotá, abril 2021.

Versión 1.01.

### **12. Elaborada por:**

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Procesos de Ocupación, Poblamiento y Urbanización. Bogotá, 2009. Elizabeth Riaño Umbarila.

Revisión técnica: Mario Orlando López Castro. Bogotá, febrero de 2010.

Actualización Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. 2021. Programa Dinámicas