

MODELO DEL CÁLCULO DEL FACTOR DE EMISIONES DE CO₂ DE LA RED ELECTRICA PERUANA AÑO 2007

I. FACTOR DE EMISIÓN

El factor de emisión representa la cantidad de CO₂ que se genera por MWh de electricidad generada para la Red Eléctrica.

Este factor se utiliza para estimar las reducciones de emisiones que generan las actividades de proyecto del sector energético, que se encuentran bajo el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

El factor de emisión que se ha calculado es utilizado para actividades de proyecto como:

- Generación de energía a partir de fuentes renovables conectadas a la red eléctrica;
- Proyectos de eficiencia energética o de reducción del consumo de electricidad de la red eléctrica;
- Actividades que consuman energía eléctrica de la red.

II. OBJETIVO

Este primer cálculo referencial del factor de emisión de la Red Eléctrica fue desarrollado por el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM) en el marco del Proyecto “Consolidación del Portafolio de Proyectos MDL en el Perú” con el apoyo del CF-Assist del Banco Mundial.

El objetivo del trabajo es fomentar el desarrollo de proyectos MDL conectados a la Red, y contribuir a facilitar a los proponentes de proyectos la realización de los correspondientes cálculos de las reducciones de emisiones.

Los cálculos del factor de emisión se han realizado de acuerdo a la “Herramienta para el Cálculo del factor de emisión de un Sistema Eléctrico” versión 1.1, aprobada por la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

III. DATOS BASICOS E INFORMACION UTILIZADA

A inicios del año 2008 se solicitó los datos más actualizados a la institución respectiva para poder realizar el cálculo referencial del factor de emisión:

- Factor de Emisión por combustible: carbón, diesel, fuel oil y gas natural (tCO₂ por unidad de combustible). Datos: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- Generación de Electricidad (MWh) de cada planta conectada a la Red. Datos: Comité de Operaciones Económica del Sistema – COES.

- Orden de Mérito de cada planta conectada a la Red. Datos: Comité de Operaciones Económica del Sistema – COES.
- Consumo de Combustible de cada planta conectada a la Red. Datos: Comité de Operaciones Económica del Sistema – COES.
- Información de adiciones de plantas a la red. Datos: Comité de Operaciones Económica del Sistema – COES.

IV. BASES DEL CÁLCULO

El factor de emisión se calcula como un Margen Combinado (CM), que consiste en un promedio ponderado de dos factores, el Margen de Construcción (BM) y el Margen de Operación (OM).

$$CM = w_{BM} \times BM + w_{OM} \times OM$$

Donde:

BM = Margen de Construcción.

OM = Margen Operativo.

w_{BM} y w_{OM} = son factores de ponderación. En general el valor a adoptar es 0,5.

CALCULO DE MARGEN DE CONSTRUCCION (BM)

La herramienta para el cálculo prevé dos alternativas para el cálculo de BM:

- Factor de Emisión promedio de las últimas 5 centrales incorporadas.
- Factor de Emisión promedio de las últimas centrales incorporadas correspondientes al 20% de la energía total generada en el año.

Se debe utilizar la alternativa que más energía incluya. Además, se debe excluir las centrales que ya han sido registradas ante la Junta Ejecutiva del MDL. De acuerdo a los cálculos realizados se ha utilizado la segunda alternativa dando como resultado:

Factor BM	0.4083	tCO₂/MWh
------------------	---------------	----------------------------

CALCULO DEL MARGEN DE OPERACIÓN (OM)

Para el cálculo del OM, la herramienta prevé cuatro opciones:

- *Promedio*. Promedio de todas las máquinas.
- *Simple*. Promedio de las máquinas térmicas.
- *Simple ajustado*. Variante del simple, en el caso en que máquinas de bajo costo estén en el margen en algunas horas.
- *Análisis de despacho*. Promedio de las máquinas que estén en el 10% más alto del orden de mérito del despacho. Requiere cálculo horario.

El método utilizado para este primer cálculo referencial del factor de emisión fue el **Análisis de Despacho**.

Para poder usar el método Análisis de Despacho, se debe verificar que toda la información necesaria para el cálculo se encuentre disponible.

Factor OM	0.68571	tCO₂/MWh
------------------	----------------	----------------------------

CALCULO DE MARGEN COMBINADO (CM)

$$CM = w_{BM} \times BM + w_{OM} \times OM$$

$$CM = 0.5 \times 0.4083 + 0.5 \times 0.68571$$

Factor CM	0.5470	tCO₂/MWh
------------------	---------------	----------------------------

V. OBSERVACIONES

A continuación podemos observar los factores de emisión calculados por proyectos peruanos del sector energía:

Tabla: Factores de emisión 2007

Factor de Emisión 2007	Valor del FE año 2007	Método Utilizado para el OM
FONAM – Banco Mundial	0.5470 tCO ₂ /MWh	Análisis de Despacho
Proyecto Hidroeléctrico Cheves ¹	0.48241 tCO ₂ /MWh	Análisis de Despacho
Central Hidroeléctrica Yanapampa ²	0.5646 tCO ₂ /MWh	Simple ajustado
Central Hidroeléctrica Santa Cruz II ³	0.54685 tCO ₂ /MWh	Análisis de Despacho

De la tabla anterior podemos concluir que el factor calculado para el año 2007 por FONAM con el apoyo del Banco Mundial se encuentra dentro de un margen del 10 % de aproximación a otros factores de emisión (año 2007) calculados por otros proyectos peruanos. Asimismo, hay que señalar que el método utilizado para el cálculo del OM, Análisis de Despacho, es el más conservador que los otros métodos.

¹ Proyecto Registrado el 12 de Febrero del 2009 ante la Junta Ejecutiva del MDL.
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/I2HN9W6CXLD4B3GKYRSEAJZVU0OMIQ>

² Proyecto en Validación desde el 10 de Diciembre del 2008 ante la Junta Ejecutiva del MDL.
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/NFK50WXV4QB3H6U7OE2MY8SILP1TZC>

³ Proyecto en Validación desde el 17 de Marzo del 2009 ante la Junta Ejecutiva del MDL.
<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/JOMG57Q0RITD84AHWNULBE9FXPS3VY>