



---

## **Agua Fresca Multipurpose and Environmental Services Project (UNFCCC #0122)**

### **Monitoring Report for CO2 Emission Reduction**

**Period: January 1st 2007 – December 31st 2008**

#### **Project Participants**

Aguas de la Cabaña S.A. E.S.P.  
[www.aguasdelaCabaña.com](http://www.aguasdelaCabaña.com)  
Colombia

KommunalKredit Public Consulting  
[www.public-consulting.at/en/portal/](http://www.public-consulting.at/en/portal/)  
Austria

#### **Document Prepared by**

Generadora Unión S.A. E.S.P.  
[www.gunion.com](http://www.gunion.com)

---

## 1. Introduction

The purpose of the present Monitoring Report is to show calculation of the emission reductions product of the operation of Agua Fresca Multipurpose Project for the period January 1<sup>st</sup>, 2007 to December 31<sup>st</sup>, 2008.

The methodology used for the calculation is the *AMS-I.D.: Grid connected renewable electricity generation version 6*.

The project has been successfully registered by the CDM Executive Board on January 7<sup>th</sup>, 2006. The project's documents can be found in the webpage:

<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1132831273.89/view>



Figure 1. Main intake Structure

## 2. Description of the Project Activity

Agua Fresca Project in its first stage, it is a hydroelectric run-of river power generation project, with a design flow of 2.9 m<sup>3</sup>/s, an installed capacity of 7.49 MW and an annual production of 63.3 GWh. The connection of the Project to the National Electrical Grid will be done in the Municipality of Fredonia, in the Fredonia Substation of Empresas Públicas

de Medellín. For this, it will be necessary to build a 44 kV transmission line with a length of 15 km was built.

The project reuses the water from the discharge of Rio Piedras Hydroelectric Plant. In case this plant is not operating, or operating with a flow less than 2.9 m<sup>3</sup>/s, Agua Fresca Power Plant counts with a secondary intake structure that takes water directly from the river. This way, Agua Fresca project is independent and has an increased reliance in its operation.

It is important to clarify the fact that in the PDD the design flow is 2.7 m<sup>3</sup>/s. The change in the design flow obeys to design adjustments made in the final stage in the project. This change does not result in a conflict for additional water resource usage because CORANTIOQUIA, the environmental authority, originally granted the project a water concession for 3.2 m<sup>3</sup>/s,

The Commissioning, Operation and Maintenance of the Plant are done by Empresas Públicas de Medellín. This company has a broad experience in hydropower project in Colombia, and it is one of the top utility companies of the country.

#### **Essential technical aspects:**

- Run-of-the river facility. The project does not imply the construction of dam or reservoir.
- Installed Capacity: 7.49 MW
- Design Flow: 2.9 m<sup>3</sup>/s
- Total Head: 327 m
- Power generation: 63.3 GWh / year
- Basin: Río Piedras. The project will reuse the waters of Rio Piedras Hydroelectric Plant.
- Secondary intake structure
- Water inlet to back.
- Power house at surface.
- For electricity generation, and profiting the steep slope between the Rio Piedras plant and the new project that will be located at the final stretch, the following technologies will be employed:
  - One Pelton turbine with vertical axis of 7.49 MW, 720 rpm, and five jets, with 327 m of total head
  - One synchronic generator of 8.08 MVA and 4.16 kV of nominal tension.
- Connection to the grid: transmission line (44 kV) 15 km length.
- Emission reduction: 27.510 Ton CO<sub>2</sub>e per year.
- Commissioning, Operation and Maintenance of the Plant by Empresas Públicas de Medellín.

The second stage of the project comprehends the construction of a regional aqueduct to provide water for human consumption as for irrigation to the lands and settlements located in the Cauca River canyon between La Pintada and Bolombolo, harnessing the hydrological resource contributed by the Piedras River. This is still in financial evaluation.



Figure 2. Power House

### 3. Location of the Project Activity

The Agua Fresca Multipurpose and Environmental Services Project is located in the Republic of Colombia at the municipality of Jericó (Department of Antioquia) within the area of influence of the Piedras River basin.

Jericó is at the south west of the department of Antioquia, in the Colombian Andes, with an altitude ranging from 600 m to 3000 m. The project is located in the lower part of Piedras River's Basin, near the Cauca River and the sector of Puente Iglesias.



Figure 3. Location

#### 4. Applied Methodology

The methodology applied to the project activity is the *AMS-I.D.: Grid connected renewable electricity generation version 6*.

Category I.D. comprises renewable energy generation units, such as photovoltaics, hydro, tidal/wave, wind, geothermal, and biomass, that supply electricity to an electricity distribution system that is or would have been supplied by at least one fossil fuel or non-renewable biomass fired generating unit.

Agua Fresca Project is a hydroelectric renewable energy generation project with an installed capacity lower than 15 MW (7.49 MW), thus the methodology is applicable.

#### 5. Baseline Information

##### **The Colombian Energy Sector**

The Colombian Energy and Mining Planning Unit (UPME) is in charge of designing the National Electricity Sector Expansion Plan which is a reference or indicative plan based on the criteria established in both the PND and the PEN. The national strategic elements related to the electricity sector are summarized below:

- Attend the electricity demand with reliability higher than 95% in the long term
- Enhance the availability of firm capacity through the addition of thermal based capacity
- Improve system's efficiency through the installation of clean efficient technology
- Diversify the sources of electricity generation in the system, in the context of the availability of domestic energy resources.

The sector presents increased reliance on thermal-based generation capacity. After severe droughts, registered during the 1990s (i.e. 1992, 1997), that caused power shortages with associated forced rationing, the system has encouraged the development of more thermal generation capacity, specifically with the intention of increasing the share of firm capacity and enhancing the system's reliability of supply. The increase in thermal share of the SIN has also been the indirect result of the withdrawal of the public sector in large investments and the reluctance of private generators to enter the hydro electric generation an associated environmental and social requirements. Therefore, future additions to the power mix to attend the projected growth in demand are anticipated to be thermal-based. While this responds to the need for flexibility and robustness of the system, the increase in thermal share contributes to the gradual increase of GHG emissions by the sector and the release of local criteria pollutants (such as NO<sub>x</sub> and, SO<sub>x</sub> particulates and volatile hydrocarbons, which have been linked to health of exposed populations).

The project activity reduces CO<sub>2</sub> emissions in electricity generation through the use of renewable energy sources. The project activity serves to displace fossil fuel-fired plants (a combination of coal and gas based power plants in the Colombian Interconnected National System) with clean energy provided by hydroelectricity. The inclusion of the project into the interconnected grid redistributes the dispatch of all the power plants giving rise to a most efficient electricity generation of the whole system. In the absence of the CDM project activity, no other project would have been implemented indeed, so that emission reductions would not occur.

### Calculation of the Baseline

The baseline for small is calculated in the document: *METODOLOGÍA SIMPLIFICADA PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA ESCALA* para el año 2006.

This document is prepared by the UPME (Energy and Mining Planning Unit) of the Colombian Ministry of Mines and Energy. (See Annex 1: Baseline calculation.)

This is the last update of the baseline calculation for small scale power generation Project activities. In this report, in the respective operating and build margin values, are **0.5729** and **0.2886** kg CO<sub>2</sub>/ kWh, the arithmetic average was calculated to obtain **0.4308 kg CO<sub>2</sub>/ kWh** as baseline value for the year 2004.

## 6. Monitoring Plan

Accordingly with the AMS I.D. methodology, the monitoring for category I.D projects - Renewable electricity generation for a grid - shall consist of metering the electricity generated by the renewable technology.

All the power generation plants in Colombia have records of their hourly generation and these records are public because of the market condition. All this information is gathered by *XM Expertos en Mercados*, a Colombian company that provides the integral services of operation, administration and development for the Colombian wholesale power market. Thus, the hourly generation of Agua Fresca project is available at all times. The report of the daily generation for the period January 1<sup>st</sup>, 2007 to December 31<sup>st</sup>, 2008 available in the XM webpage is attached (Annex 2)

The hourly generation for the period January 1<sup>st</sup>, 2007 to December 31<sup>st</sup>, 2008 is attached in the spreadsheet "*Generation Agua Fresca Project 2007-2008.xls*". (Annex 3)

## 7. Start of Commercial Operation

The commercial operation was supposed to start on January 2007, jointly with the start of the crediting period. However, there were some delays in the project and the financial closure was reached on June 2006. In the second semester of 2006 the credit contracts with the financiers were perfected, and the project started construction in January 2007. The construction ended in April 2008, when the project entered in commercial operation. (Annex 4)

The project has a signed ERPA contract with the Austrian Government through the KommunalKredit Public Consulting. Due to the delay of the project financial closure, two amendments were made to the contract, one on January 9<sup>th</sup> 2006 and the second one on July 3<sup>rd</sup> 2007. Both of these amendments modified the amount of CERS delivered and the delivery schedule according to the new project schedule. In the 2<sup>nd</sup> Amendment to the ERPA, there is commitment to deliver CERS starting in the year 2008.

## 8. Emissions during construction

The PDD states that the emissions during the construction of the project were to be monitored and subtracted from the total amount of emissions reduced by the project. However, these emissions are very low and the methodology does not state the need to monitor and subtract these emissions. This situation was noticed after the PDD was submitted.

Considering that Agua Fresca is a small-scale project with a short construction period, the emissions produced during the construction are considered to be negligible and there is not a clear monitoring methodology for the monitoring, and calculate the emissions reduced comprehends an activity very complex for a small scale project.. Because of these reasons, the emissions produced during construction were not calculated. Consequently, they will not be subtracted from the reduced emissions.

## 9. Emission Reduction Calculation

According with the measurements, the monthly generation and the emissions reduced by Agua Fresca Multipurpose and Environmental Services Project is:



Month	Generation (KWh - month)	Emission Reduction (TonCO2eq)
January	0	0,0
February	0	0,0
March	0	0,0
April	0	0,0
May	0	0,0
June	0	0,0
July	0	0,0
August	0	0,0
September	0	0,0
October	0	0,0
November	0	0,0
December	0	0,0
January	0	0,0
February	0	0,0
March	0	0,0
April	791.918	341,2
May	4.922.251	2.120,5
June	4.980.413	2.145,6
July	5.136.533	2.212,8
August	5.163.096	2.224,3
September	5.081.888	2.189,3
October	5.388.086	2.321,2
November	5.150.117	2.218,7
December	5.346.228	2.303,2
<b>Total</b>	<b>41.960.530</b>	<b>18.076,6</b>

## 10. Environmental Impact

About the environmental effects, Agua Fresca Multipurpose Project, thanks to its characteristics of being a run-of-river-intake project with no dam, and the simplicity involving the civil works, has a minimum environmental impact, since it involves no settlement relocation or displacement whatsoever, it has a low effect on the ecosystems in the area of influence and its land requirements are minimal. The project does not generate adverse impacts.

Additionally, the reduction of 2.9 m<sup>3</sup>/s of the Piedras River's flow in the section of the river located between the discharge of the Piedras River Power Plant and its mouth to the



Cauca River, helps to control the erosion of the shores in this section, which have been qualified by experts as geologically unstable.

The Environmental Management Plan for the construction stage contemplated the following programs: Sediment and erosion control, as well of management of the vegetal layer; solid waste management, liquid waste management; communitarian information and participation; labor force contracting; archeological monitoring; environmental education; road signing; environmental control; occupational health and social security; tracking and monitoring program; and an investment of 1% of the Project's value, according to Law 99 of 1993.

The investment of the 1% of the project's value, will be used in the Conformation and adjustment of Las Nubes Botanical Garden which was previously agreed with the Municipality of Jericó and CORANTIOQUIA.

The sustainability of Las Nubes Botanical Garden will be done using 20% of the annual income from the sale of the carbon emission reduction certificates. This way the project creates sustainable development and improves the life conditions of the habitants of Jericó.



Figure 4. Aduequation of the Botanical Garden



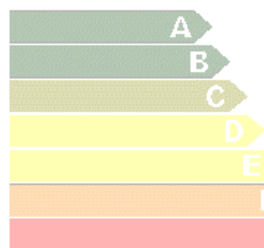
---

## **ANNEX 1**

### **BASELINE CALCULATION**



Más eficiente



Menos eficiente



Libertad y Orden  
REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

**U P M E**

## **METODOLOGÍA SIMPLIFICADA PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE PARA PROYECTOS DE PEQUEÑA ESCALA**

*Noviembre de 2006*

**SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA  
GRUPO DE DEMANDA ENERGÉTICA**

***METODOLOGÍA SIMPLIFICADA PARA EL CÁLCULO DE LA LÍNEA BASE PARA PROYECTOS  
DE PEQUEÑA ESCALA***

**República de Colombia**

**Ministerio de Minas y Energía**

**Unidad de Planeación Minero Energética UPME**

**Director General**

Carlos Arturo Flórez Piedrahita

**Subdirector de Planeación Energética**

Alberto Rodríguez Hernández

**Grupo de Trabajo**

José Vicente Dulce Cabrera

Libardo Acero García

Carrera 50 No 26-00

Tel. (+1) 2220601- Fax (+1) 2219537

Bogotá.

Colombia

Noviembre de 2006.

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	PRESENTACIÓN .....	4
3	ALCANCE DEL DOCUMENTO .....	5
4	LINEA BASE .....	6
4.1	METODOLOGIA .....	6
4.2	CÁLCULOS.....	7
5	CONCLUSIONES.....	11

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Plantas Construidas 20% del total GWh 2005 .....	8
Tabla 2.	Cinco Últimas Plantas 2005 .....	9

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente documento es la actualización de la metodología simplificada para el cálculo de la línea base para proyectos de pequeña escala correspondiente al año 2005, el cual fue revisado por la UPME en noviembre de 2006. El documento además contiene el factor de emisión, el cual está compuesto por los factores de construcción y de operación para proyectos de pequeña escala de generación de energía eléctrica interconectados a la red.

## 2 PRESENTACIÓN

Además de ser un mecanismo de facilitación para el cumplimiento de las obligaciones de los países desarrollados (Anexo I) respecto de la reducción de Gases de Efecto Invernadero, uno de los propósitos principales del MDL es lograr un desarrollo sostenible en nuestros países (No Anexo I<sup>1</sup>). En la actualidad en el mercado del carbono, hay fondos que promueven las actividades de proyectos de pequeña escala<sup>2</sup>, los cuales pueden ayudar a mitigar en cierto grado la pobreza y generar condiciones de vida dignas para comunidades rurales en países en vía de desarrollo.

Para la formulación de Proyectos para el MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio), es necesario desarrollar la línea base específica para cada proyecto, y procedimientos de Monitoreo y Verificación de la Reducción de las Emisiones que genera el mismo. Los costos asociados con las anteriores actividades en proyectos de pequeña escala pueden llegar a ser significativos y afectar la viabilidad económica de los mismos, desvirtuando así el propósito del MDL que es el desarrollo de proyectos que aseguren la reducción de emisiones.

La COP8 (Conferencia de las Partes) ha respondido a la preocupación internacional por esta problemática definiendo algunos tipos y categorías de proyectos que se pueden clasificar como Proyectos de Pequeña Escala. Para este tipo de proyectos se han definido Modalidades y Procedimientos Simplificados cuyo objetivo principal es reducir los costos de formulación de los proyectos así como su registro ante la Junta Ejecutiva del MDL, el monitoreo y la verificación-certificación<sup>3</sup>.

La línea base debe ser establecida por los responsables del proyecto de conformidad con la reglamentación del MDL, de manera transparente y conservadora, específica para cada proyecto y teniendo en cuenta las políticas y circunstancias nacionales y/o sectoriales<sup>4</sup>. El cálculo de la reducción de emisiones de cada uno de estos proyectos depende fundamentalmente de la denominada la Línea Base (LB), la cual es el escenario de emisiones que ocurriría en ausencia del proyecto. Para los proyectos de generación de electricidad a pequeña escala con energías

---

<sup>1</sup> Artículo 12 del Protocolo de Kyoto de la Convención sobre Cambio Climático. Colombia es país no anexo I del Protocolo de Kyoto, el cual firmó y ratificó mediante la Ley 629 del 2000 y lo aceptó como instrumento de ratificación en Noviembre de 2001. También aprobó la Convención del Cambio Climático por medio de la Ley 164 de 1994 y es Parte desde junio de 1995.

<sup>2</sup> La Decisión 17/CP.7 en el párrafo 6, apartado c, incisos i), ii), y iii) describe tres tipos de actividades de proyectos de pequeña escala: de energía renovable hasta 15 MW, de mejoramiento de eficiencia energética que reduzcan hasta el equivalente a 15 Gwh por año, y otras actividades que reduzcan emisiones de gases efecto invernadero y emitan menos de 15.000 tCO<sub>2</sub>e.

<sup>3</sup> Decisión 21/CP.8

<sup>4</sup> Ver Decisión 17/CP.7 párrafo 45.

renovables en sistemas interconectados a la red nacional, es posible desarrollar una Línea Base Nacional, sobre la cual podrán basarse los promotores de cada proyecto.

Para la realización de este documento se ha tomado como base la metodología aprobada I.D. del Apéndice B, en su versión 07 del 28 de noviembre de 2005<sup>5</sup>.

### 3 ALCANCE DEL DOCUMENTO

El presente documento y sus resultados deberán ser considerados en el marco de lo que se describe a continuación, atendiendo la normatividad del MDL pertinente.

**Tipo de proyecto:** La categoría I. D. comprende actividades de proyectos que generen electricidad, con un máximo de capacidad instalada de 15 MW, con energías renovables tales como fotovoltaica, hidroeléctrica, mareomotriz, eólica, geotérmica, y biomasa y que estén interconectados a la red. También se incluyen sistemas híbridos y de cogeneración, con las particularidades que indica el Apéndice B.

**Modalidades y procedimientos:** Para que se les pueda aplicar a las actividades de proyecto, estas deben:

1. Cumplir los criterios de admisión, según sea el caso, de los tres tipos de actividades de proyectos descritos en la Decisión 17/CP.7 en el párrafo 6, apartado c, incisos i), ii), y iii), antes mencionados
2. Corresponder a una de las categorías descritas en el Apéndice B.
3. No ser componentes separados de una actividad de proyecto mayor.

**Metodología de línea base:** Podrá usarse siempre y cuando los responsables del proyecto demuestren a la entidad operacional que la actividad de proyecto no hubiera podido realizarse debido a la existencia de por lo menos una de las barreras de inversión, tecnológica, y otras, descritas en el anexo A del Apéndice B en referencia. También se podrán proponer otras metodologías, las cuales deberán ser sometidas a consideración de la Junta Ejecutiva del MDL.

**Validez del factor de emisión:** El factor de emisión aquí descrito será válido hasta que el Ministerio de Minas y Energía publique el siguiente.

**Fuentes de Información:** La información oficial de los sectores de minas y energía en Colombia es suministrada por la UPME, que está encargada por Ley del mantenimiento y publicación de dicha información a través del Sistema de Información Minero-Energético de Colombia SIMEC. La información primaria proviene de fuentes tales como el Centro Nacional de Despacho (CND), la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y los agentes del mercado energético.

La información empleada en la preparación del presente documento reposa en los archivos de la Unidad y sus fuentes primarias son:

- **Parque de generación:**

---

<sup>5</sup> <http://cdm.unfccc.int/Projects/pac/ssclistmeth.pdf>



- Presente y Futuro: Plan de Expansión de Referencia Generación Transmisión 2005-2019, UPME<sup>6</sup>.
- **Generación por planta:** Bases de datos UPME, Fuente primaria XM-CND.
- **Heat Rates:** Reportes de los Agentes Generadores a la CREG para el cálculo del cargo por capacidad.
- **Coeficientes de emisión:** UPME con base en el estudio de consultoría: Asesoría para la Utilización del MDL en Proyectos de Reducción de GEI en el Sector Energético Colombiano, Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos, FECOC, UPME, julio de 2003.
- **Fecha de entrada en operación comercial:** Fecha reportada por los agentes generadores y el CND a la UPME cuando inician operación normal en el Mercado de Energía Mayorista. Boletín: “Informe de Avance del Plan de Expansión de Generación y Transmisión”, UPME.
- **Tamaño mínimo de plantas:** Para todas las plantas de generación se tomó una capacidad mínima de 5 MW, debido a que sólo a partir de esta capacidad la información es oportuna y confiable. Para plantas de menor capacidad, usualmente los agentes agregan la información enviada a la UPME, en un grupo denominado “Menores”. Cuando se trata de plantas de interés para el MDL, la UPME puede desagregar esta información y se utiliza explícitamente en el cálculo.

## 4 LINEA BASE

### 4.1 METODOLOGIA

**Documentos de referencia:** Para elaborar los cálculos descritos a continuación se tuvo como referencia el Apéndice B de la versión arriba mencionada.

**Metodología:** Para todas las actividades de proyectos de la categoría I.D. “Generación de electricidad con fuentes renovables para sistemas interconectados” el cálculo de la línea base es la energía generada (kWh) multiplicada por un coeficiente de emisión. Para actividades de proyecto que incluya unidades de generación que empleen fuel oil o diesel la línea base será la energía anual generada (kWh) por el coeficiente de emisión de una unidad de generación diesel moderna, descrito en la tabla I.D.1. del párrafo 28 del Apéndice B.

Para las demás actividades de proyecto, el párrafo 29<sup>7</sup> del Apéndice B describe una metodología simplificada para calcular la línea base que son los kWh producidos por la unidad generadora

---

<sup>6</sup> Versión Preliminar, publicada en la página web: [www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co)

<sup>7</sup> “29. For all other systems, the baseline is the kWh produced by the renewable generating unit multiplied by an emission coefficient (measured in kg CO<sub>2</sub>equ/kWh) calculated in a transparent and conservative manner as:

The average of the “approximate operating margin” and the “build margin”, where:

(i) The “approximate operating margin” is the weighted average emissions (in kg CO<sub>2</sub>equ/kWh) of all generating sources serving the system, excluding hydro, geothermal, wind, low-cost biomass, nuclear and solar generation;  
(ii) The “build margin” is the weighted average emissions (in kg CO<sub>2</sub>equ/kWh) of recent capacity additions to the system, which capacity additions are defined as the greater (in MWh) of most recent 20% of existing plants or the 5 most recent plants.”;

OR,  
The weighted average emissions (in kg CO<sub>2</sub>equ/kWh) of the current generation mix.

multiplicada por un factor de emisión (medido en kg CO<sub>2</sub> equivalentes/kWh), calculado de manera transparente y conservadora como sigue:

- a) El promedio entre la “operación marginal aproximada” (AOM: Approximate Operating Margin) y la “construcción marginal ” (BM: Build Margin) en donde:
  - (i) La “operación marginal aproximada” es el promedio ponderado de las emisiones (en kg CO<sub>2</sub> equivalente/kWh) de todas las fuentes de generación que sirven al sistema, excluyendo hidro, geotérmicas, eólica, biomasa de bajo costo, nuclear y generación solar;
  - (ii) La “construcción marginal” es el promedio ponderado de las emisiones (en kg de CO<sub>2</sub> equivalente /kWh) de las adiciones recientes de capacidad al sistema, que son definidas como el valor más grande (en MWh) entre el más reciente (\*) 20%(\*\*) de las plantas existentes y las 5 plantas mas recientes.
 

(\*) Información de generación disponible del año más reciente.

(\*\*) Si el 20% cae en parte de la capacidad de una planta, esa planta es incluida en los cálculos.

O

- b) El promedio ponderado de las emisiones (en kg CO<sub>2</sub> equivalente /kWh) del parque de generación actual.

## 4.2 CÁLCULOS

**Operación marginal aproximada:** El factor de emisión ponderado se calcula como se describe mas adelante, en donde el peso de la ponderación esta dado por la energía generada (GWh) durante el periodo considerado, para ello se tuvo en cuenta solo las plantas térmicas que emplean combustibles fósiles del sistema interconectado que operaron durante los años 2002 a 2005 periodo representativo para el sector y que es considerado en las reglas del MDL como conservador y una buena práctica.

Un período más corto puede comprometer la representatividad del factor de emisión por no incluir estos factores característicos del comportamiento del sistema interconectado nacional. El cálculo se describe a continuación:

$$FEPO = \sum FE_{ij} * GWh_{ij} / \sum GWh_{ij}$$

Donde:

FEPO = Factor de Emisión Ponderado de Operación Marginal

FE<sub>ij</sub> = Factor de Emisión de la Planta Térmica i en el año j

El factor de emisión de cada planta térmica para cada año, FE<sub>ij</sub>, fue calculado de la siguiente manera:

$$FE_{ij} = HR_{ij} * CE_{ik} * FC$$

Donde:

FE<sub>ij</sub>= factor de emisión (en ton CO<sub>2</sub> / MWh) de la planta i en el año j

CE<sub>ik</sub>= Coeficiente de emisiones de CO<sub>2</sub> del combustible k en la planta i, en ton CO<sub>2</sub>/GJ

HR<sub>ij</sub> = Heat rate de la planta i para el año j, en BTU / kWh

FC = Factor de conversión de unidades

Con base en lo anterior, el factor de emisión ponderado para la operación marginal, FEPO para el periodo 2002-2005, fue **0.5729** kg CO<sub>2e</sub>/ kWh.

**Construcción marginal:** El conjunto de plantas utilizado para el cálculo del factor de emisión del margen de construcción se selecciona de la alternativa que represente la mayor cantidad de energía entre las cinco plantas construidas más recientemente, y el conjunto de plantas construidas más recientemente, que conjuntamente generaron el 20% de la energía del sistema.

Tabla 1. Plantas Construidas 20% del total GWh 2005					
Puesta en Funcionamiento	CENTRAL GENERADORA	CAPACIDAD NOMINAL MW	TON CO2	Generación (GWh)	Factor de Emisión Ton CO2/GWh
04-Ago-2004	Termoyopal 1(7)	19.00	56,560	74.39	760
29-Jul-2004	Termoyopal 2	30.00	111,161	149.84	742
27-Abr-2004	Jepírachi	19.80	-	49.54	0
15-Ago-2003	Cogenerador Ingenio Risaralda (1)	5.50	9,313	13.54	688
01-Dic-2002	Miel I	404.00	-	1576.70	0
01-Sep-2001	Puente Guillermo	1.30	-	6.34	0
29-Jun-2001	Porce II	414.00	-	1638.15	0
27-Ene-2001	Termosierra	500.00	127,531	342.61	372
30-Nov-2000	Termocentro1 ciclocombinado	290.00	133,542	322.71	414
13-Jul-2000	Termocandelaria2	158.00	24,006	42.47	565
16-Jun-2000	Urrá	344.00	-	1253.95	0
03-Jun-2000	Termocandelaria1	158.00	44,610	80.02	557
31-Mar-2000	Río Piedras	19.40	-	147.50	0
01-Ene-2000	Cogenerador Ingenio Providencia1(1)	1.60	1,210	2.19	553
01-Ene-2000	Cogenerador Proenca1(1)	5.00	3,333	6.03	553
01-Ene-2000	Cogenerador Incauca1(1)	9.00	42,923	77.66	553
01-Ene-2000	Cogenerador Bioaise1(1)	1.60	2,476	4.48	553
01-Ene-2000	Tpiedras	20.00	-	0.00	571
16-Jul-1999	Termoemcali 1	233.90	5,582	14.10	396
07-Ene-1999	Paipa4	168.00	803,866	895.45	898
17-Dic-1998	Termovalle1	214.00	18,189	47.35	384
20-Oct-1998	TebSab	768.00	1,723,874	4024.87	428
<b>TOTAL 2005</b>			<b>3,108,176</b>	<b>10,770</b>	
			PROM. PONDERADO	288.6	
			PROME. ARITMETICO	408.5	
<b>GENERACION</b>			<b>100%</b>	<b>50,731</b>	<b>GWh</b>
2,005.00			<b>20%</b>	<b>10,146</b>	<b>GWh</b>

La energía generada en el 2005 fue **50,731 GWh** y el 20% son **10,146 GWh**.

Se ordenaron las plantas empezando por las más recientemente construidas y se sumó la energía generada por cada planta en el año 2005, de tal que manera que el total diera un valor igual o apenas superior a 10,146 GWh y que incluyera una planta completa para efectos del calculo, tal como lo pide la metodología.

Ahora la energía generada por las últimas 5 plantas instaladas se calculó así:

Se ordenaron las plantas empezando por las más recientemente construidas y entradas en funcionamiento y se sumó la energía generada en el 2005 de las 5 mas recientes.

El resultado fue:

Tabla 2. Cinco Últimas Plantas 2005					
Puesta en Funcionamiento	CENTRAL GENERADORA	CAPACIDAD NOMINAL MW	TON CO <sub>2</sub>	Generación (GWh)	Factor de Emisión Ton CO <sub>2</sub> /GWh
04-Ago-2004	Termoyopal 1(7)	19.00	56,560	74	760
29-Jul-2004	Termoyopal 2	30.00	111,161	150	742
27-Abr-2004	Jepírachi	19.80	-	50	0
15-Ago-2003	Cogenerador Ingenio Risaralda(1)	5.50	9,313	14	688
01-Dic-2002	Miel I	404.00	-	1,577	0
<b>TOTAL</b>			<b>5,836,722</b>	<b>79,189</b>	

Con base en lo anterior y de conformidad con el aparte (a) (ii) del párrafo 29 del Apéndice B, se tomó el grupo de plantas con más energía generada, o sea el 20% de las plantas más recientes y para ese grupo se calculó el factor de emisión ponderado así:

$$FEPC = \sum FE_{ij} * GWh_{ij} / \sum GWh_{ij}$$

Donde:

FEPC = Factor de Emisión Ponderado de Construcción Marginal

FE<sub>ij</sub> = Factor de Emisión de la Planta Térmica i en el año 2004

El factor de emisión de cada planta para el año 2005, FE<sub>ij</sub>, fue calculado de la siguiente manera:

$$FE_{ij} = HR_{ij} * CE_{ik} * FC$$

Donde

FE<sub>ij</sub>= factor de emisión (en ton CO<sub>2</sub> / MWh) de la planta i en el año j

CE<sub>ik</sub>= Coeficiente de emisiones de CO<sub>2</sub> del combustible k en la planta i, en ton CO<sub>2</sub>/GJ

HR<sub>ij</sub> = Heat rate de la planta i para el año j, en BTU / kWh

FC = Factor de conversión de unidades

Con base en lo anterior, el factor de emisión ponderado para la construcción marginal, FEPC, fue **0.28861 kg CO<sub>2e</sub>/ kWh**.

**29.a) Promedio entre Operación Marginal y Construcción Marginal:** Como resultado del método descrito en el aparte a) del párrafo 29 y con base en los respectivos valores de operación y construcción marginal, **0.5729 y 0.2886 kg CO<sub>2e</sub>/ kWh**, se tomó el promedio aritmético para obtener **0.4308 kg CO<sub>2e</sub>/ kWh que es el factor de emisión** para la estimación de la línea base.

Una de las principales características del sector eléctrico colombiano es la vulnerabilidad desprendida de la variable hidrológica, en especial cuando se presentan graves sequías que acompañan al Fenómeno El Niño. Debido a este fenómeno en los años 1992-1993 el país afrontó un racionamiento de electricidad que llegó a ser del 25% de la demanda y que ocasionó incalculables pérdidas económicas y afectó de manera significativa la salud y el bienestar de los colombianos. Este racionamiento, junto con el proceso de apertura económica, impulsaron las reformas en el sector eléctrico colombiano.

Como uno de los resultados de estas reformas, la planeación de la expansión del sector eléctrico introdujo como criterios los de robustez y confiabilidad del sistema, y la normatividad adicionó conceptos como el Cargo por Capacidad, que incentivó a los agentes privados a que optaran por expansión con base en plantas térmicas disminuyendo los peligros ocasionados por los eventos hidrológicos críticos como el del Fenómeno El Niño, tal como se demostró durante los veranos 1997-1998 y 2002-2003.

Una de las decisiones de mayor importancia derivadas de la reforma del sector eléctrico, es la de retirar gradualmente al Estado como inversionista del sistema, respetando las decisiones ya tomadas. Es así como la decisión de construir las hidroeléctricas Miel I y Urrá fue tomada con anterioridad a las reformas.

En cuanto a la expansión del sistema, antes del 2010 no se prevén la entrada comercial de plantas de generación hidráulicas de gran capacidad. Este tipo de plantas requieren mayor inversión, más tiempo de construcción y en general son percibidas por los agentes como de mayor riesgo. Frente a una demanda creciente, la expansión se hará con un significativo aporte de nuevas plantas térmicas y/o con aumento en la participación de la energía generada con este tipo de plantas, lo cual podría hacer que el factor de emisión del sistema eléctrico pueda ir en aumento. Esto muestra, que aún siendo el actual parque de generación mayoritariamente hídrico, en el largo plazo esta composición continuará variando hacia una mayor participación de las plantas térmicas, por lo tanto un factor de emisión ex-ante calculado con la metodología 29 b) no captura esta tendencia que viene de años anteriores.

Por estas razones la metodología 29 a) empleada para el cálculo de la línea base, que considera la operación marginal y la construcción marginal durante un periodo histórico, representa de manera más real la dinámica en el largo plazo del sistema eléctrico colombiano.

## 5 CONCLUSIONES

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta que el factor de emisión calculado de conformidad con el aparte a) del párrafo 29 considera un periodo de tiempo mas representativo de manera discrecional se puede usar el factor de emisión de **0.4308** kgCO<sub>2e</sub>/kWh, para el cálculo de la línea base de las actividades de proyectos de pequeña escala que generen electricidad, con un máximo de capacidad instalada de 15 MW, con energías renovables tales como fotovoltaica, hidroeléctrica, mareomotriz, eólica, geotérmica, y biomasa, que estén interconectados a la red, siempre que no incluyan actividades de proyecto que tengan unidades de generación que empleen fuel oil o diesel, en cuyo caso la línea base será la energía anual generada (kWh) por el coeficiente de emisión de una unidad de generación diesel moderna, descrito en la tabla I.D.1.; y de conformidad con los párrafos 23 a 29 inclusive del Apéndice B.

Dado el dinamismo que tienen estas modalidades y procedimientos simplificados y que puede haber nuevas metodologías aprobadas y categorías de proyectos, se recomienda revisar el website oficial de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático<sup>8</sup> y dentro de éste lo correspondiente al Mecanismo de Desarrollo Limpio<sup>9</sup> y el procedimiento general descrito allí<sup>10</sup> para desarrollar actividades de proyecto de pequeña escala.

Finalmente, el cálculo el factor de emisión presentado en este documento debe ser entendido como parte de la Planeación Indicativa que realiza la UPME, de manera que los agentes, libremente, pueden hacer uso de este factor de emisión o abstenerse de ello.

---

<sup>8</sup> <http://unfccc.int/>

<sup>9</sup> <http://cdm.unfccc.int/>

<sup>10</sup> <http://cdm.unfccc.int/pac/howto/SmallScalePA/index.html>



---

## **ANNEX 2**

### **DAILY GENERATION FROM XM WEBPAGE**



Información generada por Neón entre 01/04/2008 y 31/12/2008 [DD/MM/YYYY]; GENERACION DE MENORES;  
;(kWh) ;  
;AGUAS DE LA CABANA S.A. E.S.P.;  
;Agente - Generador;  
10/04/2008;0.00;  
11/04/2008;0.00;  
12/04/2008;0.00;  
13/04/2008;0.00;  
14/04/2008;0.00;  
15/04/2008;0.00;  
16/04/2008;0.00;  
17/04/2008;0.00;  
18/04/2008;0.00;  
19/04/2008;0.00;  
20/04/2008;0.00;  
21/04/2008;23,600.00;  
22/04/2008;44,687.11;  
23/04/2008;15,536.74;  
24/04/2008;0.00;  
25/04/2008;39,275.96;  
26/04/2008;123,126.65;  
27/04/2008;153,906.86;  
28/04/2008;112,011.87;  
29/04/2008;120,574.88;  
30/04/2008;159,197.92;  
01/05/2008;132,446.75;  
02/05/2008;169,963.98;  
03/05/2008;168,555.00;  
04/05/2008;162,727.00;  
05/05/2008;171,295.00;  
06/05/2008;168,031.98;  
07/05/2008;164,572.98;  
08/05/2008;171,339.00;  
09/05/2008;151,051.94;  
10/05/2008;127,999.96;  
11/05/2008;162,442.00;  
12/05/2008;147,214.96;  
13/05/2008;161,775.98;  
14/05/2008;114,874.79;  
15/05/2008;141,687.86;  
16/05/2008;167,087.00;  
17/05/2008;146,021.98;  
18/05/2008;171,506.00;  
19/05/2008;169,977.00;  
20/05/2008;128,342.84;  
21/05/2008;175,923.00;  
22/05/2008;178,043.00;  
23/05/2008;162,754.88;  
24/05/2008;164,143.96;  
25/05/2008;178,034.00;  
26/05/2008;177,557.00;  
27/05/2008;177,500.00;  
28/05/2008;177,376.00;  
29/05/2008;176,897.00;  
30/05/2008;142,589.87;  
31/05/2008;112,449.87;  
01/06/2008;176,156.98;  
02/06/2008;177,812.00;  
03/06/2008;158,891.98;  
04/06/2008;167,239.94;  
05/06/2008;177,342.00;  
06/06/2008;105,161.96;  
07/06/2008;177,476.00;  
08/06/2008;172,597.98;  
09/06/2008;176,899.00;  
10/06/2008;176,197.00;  
11/06/2008;176,638.00;  
12/06/2008;173,468.96;  
13/06/2008;169,546.98;  
14/06/2008;172,750.96;  
15/06/2008;126,487.96;  
16/06/2008;107,918.73;  
17/06/2008;176,960.00;  
18/06/2008;176,694.00;  
19/06/2008;171,189.98;

20/06/2008; 165,352.90;  
21/06/2008; 155,799.83;  
22/06/2008; 170,415.98;  
23/06/2008; 163,539.92;  
24/06/2008; 164,554.00;  
25/06/2008; 171,119.00;  
26/06/2008; 172,966.96;  
27/06/2008; 177,364.00;  
28/06/2008; 169,543.00;  
29/06/2008; 176,188.00;  
30/06/2008; 176,086.00;  
01/07/2008; 170,261.94;  
02/07/2008; 177,206.98;  
03/07/2008; 177,600.00;  
04/07/2008; 177,486.00;  
05/07/2008; 177,468.00;  
06/07/2008; 176,721.00;  
07/07/2008; 176,431.00;  
08/07/2008; 176,284.00;  
09/07/2008; 176,042.00;  
10/07/2008; 176,095.00;  
11/07/2008; 176,099.00;  
12/07/2008; 176,145.00;  
13/07/2008; 176,059.00;  
14/07/2008; 175,774.00;  
15/07/2008; 165,417.00;  
16/07/2008; 175,190.00;  
17/07/2008; 175,283.00;  
18/07/2008; 67,085.92;  
19/07/2008; 0.00;  
20/07/2008; 154,842.96;  
21/07/2008; 177,174.00;  
22/07/2008; 178,399.00;  
23/07/2008; 178,418.00;  
24/07/2008; 178,303.00;  
25/07/2008; 168,397.98;  
26/07/2008; 177,894.00;  
27/07/2008; 177,643.00;  
28/07/2008; 176,600.00;  
29/07/2008; 176,304.00;  
30/07/2008; 175,315.00;  
31/07/2008; 168,568.00;  
01/08/2008; 168,627.98;  
02/08/2008; 166,734.00;  
03/08/2008; 172,132.98;  
04/08/2008; 176,931.00;  
05/08/2008; 176,813.00;  
06/08/2008; 176,702.00;  
07/08/2008; 176,527.00;  
08/08/2008; 176,352.00;  
09/08/2008; 176,258.00;  
10/08/2008; 175,428.00;  
11/08/2008; 175,706.00;  
12/08/2008; 172,215.00;  
13/08/2008; 130,074.88;  
14/08/2008; 176,782.00;  
15/08/2008; 176,551.00;  
16/08/2008; 170,887.00;  
17/08/2008; 175,312.00;  
18/08/2008; 175,416.00;  
19/08/2008; 172,240.00;  
20/08/2008; 174,228.00;  
21/08/2008; 175,014.00;  
22/08/2008; 175,031.00;  
23/08/2008; 174,724.00;  
24/08/2008; 174,659.00;  
25/08/2008; 156,100.71;  
26/08/2008; 145,928.73;  
27/08/2008; 91,018.45;  
28/08/2008; 142,586.83;  
29/08/2008; 131,005.98;  
30/08/2008; 177,837.00;  
31/08/2008; 177,272.00;  
01/09/2008; 176,730.00;  
02/09/2008; 149,637.86;

03/09/2008; 177,378.00;  
04/09/2008; 177,171.00;  
05/09/2008; 152,521.96;  
06/09/2008; 174,171.00;  
07/09/2008; 166,258.96;  
08/09/2008; 161,040.87;  
09/09/2008; 177,210.00;  
10/09/2008; 168,065.96;  
11/09/2008; 143,743.96;  
12/09/2008; 148,711.92;  
13/09/2008; 176,640.00;  
14/09/2008; 173,304.00;  
15/09/2008; 166,368.86;  
16/09/2008; 174,598.98;  
17/09/2008; 175,623.98;  
18/09/2008; 173,184.96;  
19/09/2008; 174,492.00;  
20/09/2008; 175,939.00;  
21/09/2008; 175,478.00;  
22/09/2008; 170,230.88;  
23/09/2008; 173,185.00;  
24/09/2008; 173,376.00;  
25/09/2008; 174,944.98;  
26/09/2008; 160,709.92;  
27/09/2008; 174,343.98;  
28/09/2008; 174,686.00;  
29/09/2008; 166,443.96;  
30/09/2008; 175,696.00;  
01/10/2008; 175,713.00;  
02/10/2008; 175,688.00;  
03/10/2008; 177,817.30;  
04/10/2008; 175,386.00;  
05/10/2008; 175,273.00;  
06/10/2008; 175,314.00;  
07/10/2008; 175,321.00;  
08/10/2008; 171,771.00;  
09/10/2008; 174,791.00;  
10/10/2008; 174,676.00;  
11/10/2008; 174,665.00;  
12/10/2008; 174,612.00;  
13/10/2008; 174,715.00;  
14/10/2008; 174,850.00;  
15/10/2008; 174,660.00;  
16/10/2008; 174,952.00;  
17/10/2008; 174,985.00;  
18/10/2008; 174,839.00;  
19/10/2008; 167,826.88;  
20/10/2008; 175,413.00;  
21/10/2008; 175,034.00;  
22/10/2008; 174,744.00;  
23/10/2008; 172,201.00;  
24/10/2008; 174,836.00;  
25/10/2008; 170,521.89;  
26/10/2008; 174,365.00;  
27/10/2008; 171,227.92;  
28/10/2008; 173,627.00;  
29/10/2008; 174,266.00;  
30/10/2008; 160,692.90;  
31/10/2008; 173,301.98;  
01/11/2008; 174,551.00;  
02/11/2008; 174,353.00;  
03/11/2008; 174,173.00;  
04/11/2008; 171,841.98;  
05/11/2008; 173,991.00;  
06/11/2008; 173,425.00;  
07/11/2008; 169,759.96;  
08/11/2008; 172,507.00;  
09/11/2008; 172,489.00;  
10/11/2008; 172,573.00;  
11/11/2008; 172,740.00;  
12/11/2008; 172,648.00;  
13/11/2008; 170,593.00;  
14/11/2008; 148,875.88;  
15/11/2008; 173,904.00;  
16/11/2008; 173,820.00;

17/11/2008; 173,664.00;  
18/11/2008; 173,701.00;  
19/11/2008; 173,661.00;  
20/11/2008; 173,661.00;  
21/11/2008; 173,445.00;  
22/11/2008; 170,647.00;  
23/11/2008; 173,544.00;  
24/11/2008; 172,715.00;  
25/11/2008; 156,685.88;  
26/11/2008; 173,607.00;  
27/11/2008; 173,365.00;  
28/11/2008; 172,657.05;  
29/11/2008; 173,239.00;  
30/11/2008; 173,280.00;  
01/12/2008; 170,397.00;  
02/12/2008; 165,412.88;  
03/12/2008; 173,694.00;  
04/12/2008; 173,616.00;  
05/12/2008; 173,578.00;  
06/12/2008; 169,120.86;  
07/12/2008; 171,687.96;  
08/12/2008; 173,404.00;  
09/12/2008; 173,500.00;  
10/12/2008; 173,463.00;  
11/12/2008; 173,458.00;  
12/12/2008; 166,843.80;  
13/12/2008; 174,385.00;  
14/12/2008; 170,723.94;  
15/12/2008; 168,819.96;  
16/12/2008; 173,906.00;  
17/12/2008; 173,748.00;  
18/12/2008; 173,998.00;  
19/12/2008; 174,012.00;  
20/12/2008; 174,110.00;  
21/12/2008; 174,107.00;  
22/12/2008; 174,133.00;  
23/12/2008; 174,212.00;  
24/12/2008; 174,110.00;  
25/12/2008; 174,084.00;  
26/12/2008; 174,061.00;  
27/12/2008; 174,146.00;  
28/12/2008; 174,412.00;  
29/12/2008; 172,340.00;  
30/12/2008; 168,539.00;  
31/12/2008; 170,206.00;

Paginas de consulta: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#)

---

© XM. 2005. Calle 12 sur N° 18 -168. Teléfono: (57) 4 325 22 70. Medellín Colombia.  
Todos los derechos reservados | Se recomienda Internet Explorer 5.5, Resolución 800 x 600 |



---

## **ANNEX 3**

### **HOURLY GENERATION**













HORA	1-Jul-08 kW	2-Jul-08 kW	3-Jul-08 kW	4-Jul-08 kW	5-Jul-08 kW	6-Jul-08 kW	7-Jul-08 kW	8-Jul-08 kW	9-Jul-08 kW	10-Jul-08 kW	11-Jul-08 kW	12-Jul-08 kW	13-Jul-08 kW	14-Jul-08 kW	15-Jul-08 kW	16-Jul-08 kW	17-Jul-08 kW	18-Jul-08 kW	19-Jul-08 kW	20-Jul-08 kW	21-Jul-08 kW	22-Jul-08 kW	23-Jul-08 kW	24-Jul-08 kW	25-Jul-08 kW	26-Jul-08 kW	27-Jul-08 kW	28-Jul-08 kW	29-Jul-08 kW	30-Jul-08 kW	31-Jul-08 kW	Total kW
1	7340,40	6542,40	7419,80	7402,80	7398,00	7372,80	7360,80	7347,60	7352,40	7342,80	7335,60	7340,40	7345,20	7332,00	7327,20	7308,00	7310,40	7298,40	0,00	0,00	7388,40	7384,80	7437,60	7441,20	7431,60	7424,40	7408,80	7398,00	7367,20	7346,40	7340,40	212,836
2	7340,40	7425,60	7416,00	7402,80	7396,80	7365,60	7359,60	7346,40	7351,20	7338,00	7340,40	7341,60	7333,20	7332,00	7328,40	7304,40	7306,00	7302,00	0,00	0,00	7389,60	7429,20	7440,00	7437,60	7430,40	7424,40	7410,00	7401,60	7388,40	7345,20	7342,80	213,745
3	7339,20	7424,40	7410,00	7402,80	7396,80	7365,60	7364,40	7351,20	7334,40	7344,00	7335,60	7342,80	7345,20	7334,40	7329,60	7304,40	7310,40	7303,20	0,00	2,076,00	7390,80	7434,00	7440,00	7436,40	7432,80	7423,20	7410,00	7404,00	7358,40	7347,60	7348,80	215,840
4	7338,00	7423,20	7407,60	7405,20	7400,40	7364,40	7364,40	7352,40	7333,20	7332,00	7335,60	7340,40	7344,00	7333,20	7332,00	7303,20	7306,00	7303,20	0,00	5,088,00	7388,40	7434,00	7440,00	7438,80	7432,80	7425,60	7411,20	7400,40	7368,00	7346,40	7346,40	218,850
5	7332,00	7424,20	7405,20	7402,80	7399,20	7364,40	7364,40	7348,80	7344,40	7344,00	7336,80	7340,40	7342,80	7324,80	5,500,80	7305,60	7306,00	7302,00	0,00	7,381,20	7389,60	7436,40	7437,60	7435,20	7430,40	7423,20	7410,00	7230,00	7360,80	7345,20	7347,60	219,107
6	7340,40	7420,80	7404,00	7400,40	7398,00	7368,00	7368,00	7356,40	7347,60	7336,00	7341,60	7340,40	7342,80	7321,20	4,070,40	7300,80	7305,60	7297,20	0,00	7,380,20	7384,80	7435,20	7436,80	7435,20	7428,00	7420,80	7410,00	7377,60	7354,80	7344,00	7346,40	217,796
7	7342,80	7423,20	7405,20	7400,40	7398,20	7358,00	7358,00	7346,40	7335,60	7344,00	7339,20	7340,40	7342,80	7327,20	4,582,80	7299,60	7304,40	7297,20	0,00	7,393,20	7389,60	7434,00	7440,00	7432,80	7423,20	7412,00	7402,80	7376,40	7353,60	7340,40	7346,40	218,308
8	7340,40	7425,60	7400,40	7394,40	7395,60	7368,00	7352,40	7346,40	7332,00	7339,20	7335,60	7336,80	7344,00	7324,80	5,241,60	7303,20	7303,20	7294,80	0,00	7,389,60	7384,80	7437,60	7437,60	7428,00	7424,40	7413,60	7407,60	7376,40	7350,00	7340,40	7346,40	218,915
9	7335,60	7420,80	7401,60	7395,60	7394,40	7363,20	7346,40	7346,40	7332,00	7334,40	7332,00	7336,80	7332,00	7324,80	5,302,00	7298,40	7304,40	7296,00	0,00	7,382,40	7380,00	7434,00	7437,60	7428,00	7424,40	7412,40	7404,00	7370,40	7345,20	7339,20	7269,60	220,825
10	7336,80	7422,00	7400,40	7396,80	7393,20	7362,00	7342,80	7344,00	7330,80	7334,40	7332,00	7336,80	7323,60	7321,20	2,299,60	7298,40	7299,60	1,385,60	0,00	7,377,60	7380,00	7431,60	7435,20	7428,00	7422,00	7411,20	7401,60	7352,40	7344,00	7310,80	6,884,40	214,157
11	7336,80	7420,80	7398,00	7392,00	7390,80	7360,80	7345,20	7344,00	7329,60	7329,60	7334,40	7345,20	7331,20	7318,80	2,297,20	7299,60	7303,20	0,00	0,00	7,377,60	7377,60	7425,60	7434,00	7428,00	7422,00	7412,00	7400,40	7347,60	7340,40	6,897,60	6,504,00	212,120
12	7338,00	7417,20	7399,20	7390,80	7390,80	7360,80	7345,20	7344,00	7329,60	7329,60	7334,40	7345,20	7331,20	7318,80	2,294,00	7298,40	7302,00	0,00	0,00	7,378,80	7377,60	7425,60	7434,00	7428,00	7422,00	7411,20	7400,40	7347,60	7340,40	6,897,60	6,504,00	212,363
13	7344,00	7417,20	7399,20	7388,40	7390,80	7360,80	7347,60	7346,40	7322,40	7335,60	7335,60	7336,80	7336,80	7321,20	2,287,60	7286,80	7299,60	0,00	0,00	7,381,20	7374,00	7437,60	7430,40	7422,00	7417,20	7404,00	7393,20	7352,40	7340,40	7328,40	6,100,80	212,240
14	7340,40	7417,20	7401,60	7392,00	7390,80	7360,80	7347,60	7346,40	7322,40	7335,60	7335,60	7336,80	7339,20	7321,20	2,287,60	7287,60	7303,20	0,00	0,00	7,381,20	7377,60	7436,40	7430,40	7422,00	7416,00	7406,40	7396,60	7350,00	7338,00	7326,00	5,994,00	212,136
15	7344,00	7417,20	7399,20	7392,00	7394,40	7363,20	7347,60	7341,60	7328,40	7334,40	7334,40	7339,20	7335,60	7321,20	2,285,20	7286,40	7303,20	0,00	0,00	7,382,40	7376,40	7428,00	7429,20	7422,00	7416,00	7406,40	7399,20	7348,80	7334,40	7326,00	5,942,40	212,078
16	7344,00	7416,00	7399,20	7390,80	7395,60	7354,80	7350,00	7342,80	7330,80	7339,20	7339,20	7340,40	7338,00	7321,20	2,285,20	7290,00	7303,20	0,00	0,00	7,383,60	7375,20	7436,40	7426,80	7423,20	7412,40	7406,40	7398,00	7348,80	7338,00	7326,00	5,605,20	212,653
17	7347,60	7417,20	7398,00	7394,40	7395,60	7369,20	7348,80	7344,00	7330,80	7335,60	7341,60	7344,00	7340,40	7321,20	2,287,60	7291,20	7303,20	0,00	0,00	7,387,20	7374,00	7437,60	7428,00	7426,00	7414,80	7406,40	7398,00	7348,80	7336,80	7330,80	7332,00	213,235
18	5,155,20	7419,60	7332,00	7380,00	7398,00	7369,20	7352,40	7344,00	7338,00	7338,00	7345,20	7346,40	7336,80	7324,80	2,294,00	7296,00	7306,80	0,00	0,00	7,388,40	7381,20	7440,00	7432,80	7426,80	7410,80	7406,80	7400,40	7348,80	7339,20	7332,00	7303,20	206,286
19	3,155,40	7420,80	7401,60	7393,20	7393,20	7363,20	7348,80	7341,60	7335,60	7333,20	7342,80	7339,20	7330,80	7318,80	2,292,40	7305,60	0,00	0,00	0,00	7,383,60	7381,20	7442,40	7430,40	7428,80	7405,20	7395,60	7351,20	7339,20	7334,40	7334,40	205,114	
20	7,245,60	7417,20	7400,40	7392,00	7398,60	7358,40	7347,60	7339,20	7335,60	7333,20	7341,60	7335,60	7326,00	7317,60	2,294,80	7303,20	7303,20	0,00	0,00	7,380,00	7377,60	7436,40	7428,00	7424,40	7414,80	7405,20	7390,80	7346,40	7338,00	7332,00	7327,20	212,452
21	7,298,40	7418,40	7398,00	7393,20	7394,40	7360,80	7347,60	7341,60	7336,80	7335,60	7340,40	7336,80	7326,00	7317,60	2,296,60	7306,80	7300,80	0,00	0,00	7,382,40	7382,40	7437,60	7429,20	7425,60	7404,00	7406,40	7399,20	7348,80	7341,60	7335,60	7332,00	212,476
22	7,376,40	7414,80	7398,00	7393,20	7395,60	7358,40	7344,00	7338,00	7342,80	7344,40	7341,60	7341,60	7326,00	7321,20	7300,80	7306,80	7296,00	0,00	0,00	7,384,80	7384,80	7442,40	7430,40	7426,80	7422,00	7408,80	7394,40	7351,20	7345,20	7336,80	7334,40	213,592
23	7410,00	7419,60	7402,80	7398,00	7395,60	7358,40	7345,20	7341,60	7339,20	7342,80	7341,60	7341,60	7329,60	7323,60	7300,80	7300,20	7298,00	0,00	0,00	7,387,20	7384,80	7438,80	7434,00	7430,40	7422,00	7411,20	7399,20	7353,60	7345,20	7338,00	7339,20	213,684
24	7416,00	7423,20	7401,60	7394,40	7390,80	7359,60	7345,20	7347,60	7344,00	7340,40	7342,80	7342,80	7329,60	7329,60	7303,20	7312,80	7299,60	0,00	0,00	7,386,00	7387,20	7436,40	7440,00	7430,40	7424,40	7424,00	7399,20	7356,00	7346,40	7338,00	7336,80	213,703
TOTAL	176.266,80	177.266,80	177.660,00	177.467,20	177.466,80	176.721,60	176.431,60	176.253,60	176.041,20	176.055,20	176.773,60	176.987,60	176.615,20	175.773,60	166.415,20	175.180,40	175.284,00	67.698,00	0,00	154.845,60	177.172,80	178.399,20	178.418,40	178.304,40	168.400,40	177.896,40	177.643,40	176.600,40	176.396,40	175.316,40	168.571,20	5.136.532,80

HORA	1-Ago-08 kW	2-Ago-08 kW	3-Ago-08 kW	4-Ago-08 kW	5-Ago-08 kW	6-Ago-08 kW	7-Ago-08 kW	8-Ago-08 kW	9-Ago-08 kW	10-Ago-08 kW	11-Ago-08 kW	12-Ago-08 kW	13-Ago-08 kW	14-Ago-08 kW	15-Ago-08 kW	16-Ago-08 kW	17-Ago-08 kW	18-Ago-08 kW	19-Ago-08 kW	20-Ago-08 kW	21-Ago-08 kW	22-Ago-08 kW	23-Ago-08 kW	24-Ago-08 kW	25-Ago-08 kW	26-Ago-08 kW	27-Ago-08 kW	28-Ago-08 kW	29-Ago-08 kW	30-Ago-08 kW	31-Ago-08 kW	Total kW	
1	7.339,00	7.357,00	7.355,00	7.376,00	7.376,00	7.368,00	7.364,00	7.352,00	7.352,00	7.346,00	7.345,00	7.322,00	7.336,00	7.375,00	7.364,00	7.354,00	7.322,00	7.340,40	7.316,00	7.309,00	7.312,00	7.300,00	7.249,00	7.283,00	7.216,00	6.919,00	142,85	7.426,00	7.435,00	7.415,00	7.411,00	220,039	
2	7.340,00	7.343,00	7.365,00	7.375,00	7.375,00	7.370,00	7.363,00	7.351,00	7.348,00	7.360,00	7.342,00	7.321,00	7.336,00	7.373,00	7.364,00	7.346,00	7.322,00	7.303,00	7.319,00	7.308,00	7.301,00	7.285,00	7.292,00	0,00	0,00	7.423,00	7.436,00	7.414,00	7.411,00	7.411,00	7.411,00	213,033	
3	6.367,00	5.204,00	7.359,00	7.378,00	7.376,00	7.369,00	7.364,00	7.354,00	7.351,00	7.352,00	7.342,00	7.322,00	7.338,00	7.374,00	7.368,00	7.343,00	7.316,00	7.306,00	7.321,00	7.304,00	7.280,00	7.302,00	7.286,00	7.284,00	7.258,00	1.879,89	0,00	7.417,00	7.438,00	7.416,00	7.412,00	211,582	
4	7.271,00	2.766,00	7.358,00	7.379,00	7.374,00	7.370,00	7.364,00	7.354,00	7.352,00	7.351,00	7.342,00	7.322,00	7.339,00	7.375,00	7.367,00	7.298,00	7.313,00	7.304,00	7.320,00	7.307,00	7.271,00	7.302,00	7.286,00	7.282,00	7.247,00	15,96	0,00	7.416,00	7.435,00	7.415,00	7.411,00	208,307	
5	7.220,00	5.459,00	7.352,00	7.373,00	7.373,00	7.362,00	7.352,00	7.350,00	7.348,00	7.364,00	7.378,00	7.322,00	7.336,00	7.373,00	7.364,00	7.346,00	7.310,00	7.304,00	7.320,00	7.307,00	7.271,00	7.302,00	7.286,00	7.282,00	7.247,00	15,96	0,00	7.416,00	7.435,00	7.415,00	7.411,00	208,307	
6	5.691,00	6.188,00	7.360,00	7.379,00	7.375,00	7.368,00	7.363,00	7.350,00	7.352,00	7.348,00	7.364,00	7.310,00	7.333,00	7.372,00	7.363,00	7.602,00	7.310,00	7.306,00	7.314,00	7.301,00	7.274,00	7.302,00	7.285,00	7.278,00	7.243,00	7.430,00	0,00	7.409,00	7.430,00	7.415,00	7.409,00	212,090	
7	7.247,00	7.372,00	7.362,00	7.379,00	7.375,00	7.368,00	7.363,00	7.352,00	7.352,00	7.350,00	7.328,00	7.319,00	7.254,00	7.396,00	7.364,00	7.325,00	7.300,00	7.306,00	7.309,00	7.309,00	7.286,00	7.265,00	7.268,00	7.244,00	7.436,00	465,83	7.408,00	7.430,00	7.414,00	7.411,00	219,072		
8	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	7.351,00	219,072	
9	7.345,00	7.357,00	7.352,00	7.375,00	7.367,00	7.364,00	7.358,00	7.352,00	7.352,00	7.342,00	7.342,00	7.318,00	7.325,00	0,00	7.368,00	7.358,00	7.322,00	7.302,00	7.307,00	7.624,00	7.309,00	7.291,00	7.295,00	7.283,00	7.277,00	7.247,00	7.439,00	7.422,00	7.605,00	7.418,00	7.411,00	7.404,00	218,400
10	7.342,00	7.360,00	7.339,00	7.370,00	7.362,00	7.361,00	7.353,00	7.351,00	7.342,00	7.339,00	7.318,00	7.622,00	0,00	7.367,00	7.355,00	7.320,00	7.302,00	7.312,00	7.308,00	7.304,00	7.282,00	7.292,00	7.285,00	7.274,00	7.247,00	7.434,00	7.415,00	6.829,88	6.269,00	7.405,00	7.409,00	217,328	
11	7.340,00	7.356,00	7.352,00	7.368,00	7.363,00	7.362,00	7.352,00	7.349,00	7.338,00	7.338,00	7.310,00	7.419,00	0,00	7.364,00	7.350,00	7.318,00	7.300,00	7.308,00	7.308,00	7.297,00	7.298,00	7.291,00	7.277,00	7.272,00	7.252,00	7.428,00	7.432,00	7.317,89	0,00	7.408,00	7.409,00	202,857	
12	7.342,00	7.352,00	7.352,00	7.368,00	7.366,00	7.361,00	7.351,00	7.345,00	7.340,00	7.333,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.363,00	7.351,00	7.314,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
13	7.341,00	7.351,00	7.351,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
14	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
15	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
16	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
17	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
18	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
19	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
20	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
21	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
22	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
23	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
24	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
25	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
26	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
27	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
28	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205,425		
29	7.340,00	7.350,00	7.350,00	7.367,00	7.365,00	7.360,00	7.350,00	7.344,00	7.339,00	7.313,00	7.308,00	7.409,00	0,00	7.362,00	7.350,00	7.313,00	7.298,00	7.307,00	7.308,00	7.298,00	7.291,00	7.291,00	7.273,00	7.272,00	7.248,00	7.424,00	7.436,00	0,00	7.403,00	7.410,00	205		

HORA	1-Oct-08 kW	2-Oct-08 kW	3-Oct-08 kW	4-Oct-08 kW	5-Oct-08 kW	6-Oct-08 kW	7-Oct-08 kW	8-Oct-08 kW	9-Oct-08 kW	10-Oct-08 kW	11-Oct-08 kW	12-Oct-08 kW	13-Oct-08 kW	14-Oct-08 kW	15-Oct-08 kW	16-Oct-08 kW	17-Oct-08 kW	18-Oct-08 kW	19-Oct-08 kW	20-Oct-08 kW	21-Oct-08 kW	22-Oct-08 kW	23-Oct-08 kW	24-Oct-08 kW	25-Oct-08 kW	26-Oct-08 kW	27-Oct-08 kW	28-Oct-08 kW	29-Oct-08 kW	30-Oct-08 kW	31-Oct-08 kW	Total kW
1	7.324,0	7.326,0	7.308,0	7.308,0	7.306,0	7.309,0	7.278,0	3.862,0	7.292,0	7.285,0	7.283,0	7.282,0	7.283,0	7.288,0	7.280,0	7.286,0	7.296,0	7.291,0	7.313,0	7.304,0	7.292,0	7.282,0	7.255,0	7.284,0	7.274,0	7.265,0	7.268,0	7.276,0	7.253,0	7.273,0	224,821	
2	7.324,0	7.330,0	7.315,0	7.314,0	7.303,0	7.308,0	7.304,0	7.306,0	7.290,0	7.286,0	7.284,0	7.282,0	7.285,0	7.289,0	7.280,0	7.285,0	7.295,0	7.289,0	7.316,0	7.306,0	7.290,0	7.279,0	7.286,0	7.243,0	7.277,0	7.267,0	7.271,0	7.274,0	7.255,0	7.273,0	226,004	
3	7.324,0	7.327,0	7.316,0	7.314,0	7.306,0	7.308,0	7.304,0	7.309,0	7.280,0	7.284,0	7.282,0	7.284,0	7.288,0	7.280,0	7.284,0	7.286,0	7.295,0	7.289,0	7.313,0	7.302,0	7.291,0	7.276,0	7.288,0	7.270,0	7.279,0	7.265,0	7.272,0	7.276,0	7.254,0	7.271,0	223,977	
4	7.326,0	7.328,0	7.315,0	7.316,0	7.307,0	7.310,0	7.308,0	7.306,0	7.286,0	7.285,0	7.282,0	7.282,0	7.285,0	7.286,0	7.280,0	7.288,0	7.295,0	7.289,0	7.318,0	7.301,0	7.290,0	7.280,0	7.268,0	7.295,0	7.280,0	7.243,0	7.264,0	7.271,0	7.282,0	7.255,0	7.272,0	225,410
5	7.325,0	7.326,0	7.314,0	7.314,0	7.306,0	7.308,0	7.307,0	7.309,0	7.290,0	7.294,0	7.293,0	7.292,0	7.293,0	7.298,0	7.290,0	7.296,0	7.305,0	7.299,0	7.315,0	7.300,0	7.289,0	7.278,0	7.264,0	7.278,0	7.271,0	7.274,0	7.270,0	7.260,0	7.256,0	7.270,0	225,054	
6	7.322,0	7.324,0	7.307,0	7.313,0	7.307,0	7.308,0	7.306,0	7.306,0	7.289,0	7.285,0	7.282,0	7.282,0	7.286,0	7.284,0	7.272,0	7.282,0	7.294,0	7.286,0	7.313,0	7.297,0	7.286,0	7.274,0	7.264,0	7.274,0	7.276,0	7.277,0	7.268,0	7.285,0	7.278,0	7.256,0	7.270,0	226,025
7	7.324,0	7.324,0	7.315,0	7.312,0	7.308,0	7.309,0	7.309,0	7.307,0	7.288,0	7.288,0	7.282,0	7.280,0	7.285,0	7.288,0	7.279,0	7.290,0	7.286,0	7.291,0	7.290,0	7.310,0	7.300,0	7.284,0	7.291,0	7.292,0	7.277,0	7.277,0	7.266,0	7.272,0	7.278,0	7.256,0	7.288,0	226,019
8	7.326,0	7.321,0	7.319,0	7.315,0	7.306,0	7.307,0	7.309,0	7.304,0	7.291,0	7.282,0	7.277,0	7.282,0	7.286,0	7.284,0	7.277,0	7.292,0	7.284,0	7.286,0	7.282,0	7.310,0	7.298,0	7.285,0	7.290,0	7.288,0	7.270,0	7.274,0	7.260,0	7.264,0	7.230,0	7.249,0	7.271,0	225,899
9	7.324,0	7.318,0	7.320,0	7.309,0	7.297,0	7.303,0	7.308,0	7.302,0	7.284,0	7.278,0	7.280,0	7.278,0	7.274,0	7.288,0	7.276,0	7.294,0	7.280,0	7.288,0	7.279,0	7.316,0	7.292,0	7.281,0	7.290,0	7.272,0	7.272,0	7.271,0	7.299,0	7.264,0	7.282,0	7.252,0	7.271,0	225,882
10	7.324,0	7.316,0	7.318,0	7.306,0	7.292,0	7.306,0	7.304,0	7.298,0	7.276,0	7.274,0	7.278,0	7.276,0	7.276,0	7.284,0	7.277,0	7.291,0	7.288,0	7.288,0	7.282,0	7.313,0	7.291,0	7.280,0	7.291,0	7.288,0	7.271,0	7.286,0	7.261,0	7.256,0	7.260,0	7.238,0	225,849	
11	7.321,0	7.322,0	7.314,0	7.301,0	7.300,0	7.306,0	7.302,0	7.298,0	7.266,0	7.271,0	7.276,0	7.271,0	7.273,0	7.284,0	7.276,0	7.290,0	7.286,0	7.295,0	7.297,0	7.312,0	7.297,0	7.284,0	7.274,0	7.268,0	7.271,0	7.269,0	7.266,0	7.253,0	7.260,0	7.265,0	225,738	
12	7.319,0	7.322,0	7.310,0	7.300,0	7.301,0	7.300,0	7.296,0	7.296,0	7.277,0	7.272,0	7.270,0	7.267,0	7.270,0	7.286,0	7.271,0	7.286,0	7.283,0	7.278,0	7.308,0	7.286,0	7.273,0	7.270,0	7.258,0	7.279,0	7.258,0	7.266,0	7.254,0	7.259,0	7.248,0	7.260,0	225,691	
13	7.318,0	7.326,0	7.313,0	7.303,0	7.298,0	7.303,0	7.306,0	7.298,0	7.278,0	7.274,0	7.272,0	7.266,0	7.270,0	7.285,0	7.264,0	7.288,0	7.289,0	7.279,0	7.314,0	7.298,0	7.274,0	7.264,0	7.262,0	7.260,0	7.256,0	7.252,0	7.249,0	7.261,0	7.249,0	7.262,0	225,732	
14	7.320,0	7.324,0	7.312,0	7.307,0	7.300,0	7.302,0	7.309,0	7.298,0	7.283,0	7.278,0	7.274,0	7.270,0	7.277,0	7.285,0	7.270,0	7.290,0	7.296,0	7.282,0	7.302,0	7.289,0	7.278,0	7.285,0	7.282,0	7.262,0	7.258,0	7.252,0	7.250,0	7.255,0	7.248,0	7.260,0	225,768	
15	7.316,0	7.324,0	7.313,0	7.307,0	7.303,0	7.303,0	7.308,0	7.301,0	7.277,0	7.280,0	7.276,0	7.271,0	7.276,0	7.284,0	7.274,0	7.288,0	7.280,0	7.283,0	7.301,92	7.306,0	7.286,0	7.278,0	7.283,0	7.283,0	7.264,0	7.254,0	7.248,0	7.253,0	7.246,0	7.253,0	221,526	
16	7.318,0	7.319,0	7.313,0	7.309,0	7.304,0	7.302,0	7.307,0	7.302,0	7.278,0	7.274,0	7.276,0	7.271,0	7.274,0	7.283,0	7.276,0	7.289,0	7.286,0	7.284,0	4.406,96	7.306,0	7.285,0	7.278,0	7.278,0	7.283,0	3.463,89	7.260,0	7.248,0	7.249,0	7.238,0	7.260,0	219,086	
17	7.320,0	7.314,0	7.312,0	7.307,0	7.307,0	7.304,0	7.304,0	7.301,0	7.280,0	7.276,0	7.276,0	7.268,0	7.278,0	7.285,0	7.276,0	7.288,0	7.296,0	7.290,0	7.308,0	7.302,0	7.285,0	7.278,0	7.280,0	7.263,0	7.267,0	7.261,0	7.264,0	7.250,0	7.246,0	7.260,0	225,923	
18	7.318,0	7.316,0	7.314,0	7.308,0	7.304,0	7.307,0	7.309,0	7.297,0	7.282,0	7.282,0	7.271,0	7.271,0	7.271,0	7.279,0	7.286,0	7.277,0	7.291,0	7.295,0	7.313,0	7.308,0	7.298,0	7.276,0	7.285,0	7.284,0	7.276,0	7.264,0	7.253,0	7.253,0	7.246,0	7.259,0	225,797	
19	7.312,0	7.314,0	7.309,0	7.306,0	7.294,0	7.304,0	7.307,0	7.290,0	7.278,0	7.271,0	7.270,0	7.268,0	7.279,0	7.279,0	7.274,0	7.286,0	7.295,0	7.283,0	7.307,0	7.306,0	7.288,0	7.276,0	7.284,0	7.280,0	7.267,0	7.258,0	7.249,0	7.280,0	7.253,0	7.241,0	7.256,0	225,744
20	7.316,0	7.313,0	7.309,0	7.301,0	7.297,0	7.306,0	7.306,0	7.292,0	7.283,0	7.273,0	7.271,0	7.273,0	7.282,0	7.284,0	7.278,0	7.286,0	7.298,0	7.284,0	7.307,0	7.304,0	7.288,0	7.278,0	7.283,0	7.285,0	7.268,0	7.258,0	7.248,0	6.686,0	7.255,0	7.241,0	6.148,98	225,702
21	7.318,0	7.316,0	7.314,0	7.302,0	7.303,0	7.307,0	7.308,0	7.297,0	7.284,0	7.274,0	7.276,0	7.278,0	7.286,0	7.285,0	7.282,0	7.291,0	7.296,0	7.285,0	7.310,0	7.304,0	7.292,0	7.283,0	7.284,0	7.285,0	7.270,0	7.258,0	4.267,92	7.273,0	7.256,0	3.071,92	7.278,0	218,735
22	7.322,0	7.310,0	7.315,0	7.306,0	7.303,0	7.307,0	7.307,0	7.295,0	7.286,0	7.274,0	7.277,0	7.279,0	7.288,0	7.288,0	7.283,0	7.294,0	7.291,0	7.283,0	7.308,0	7.301,0	7.294,0	7.283,0	7.286,0	7.284,0	7.270,0	7.260,0	7.264,0	7.255,0	0,00	7.278,0	218,652	
23	7.326,0	7.313,0	7.314,0	7.306,0	7.310,0	7.309,0	7.304,0	7.295,0	7.285,0	7.280,0	7.279,0	7.277,0	7.289,0	7.283,0	7.286,0	7.295,0	7.292,0	7.282,0	7.312,0	7.302,0	7.291,0	7.285,0	7.285,0	7.286,0	7.277,0	7.264,0	7.265,0	7.282,0	7.253,0	5.351,98	7.277,0	224,066
24	7.326,0	7.316,0	7.316,0	7.308,0	7.306,0	7.303,0	7.303,0	7.291,0	7.280,0	7.274,0	7.276,0	7.276,0	7.289,0	7.283,0	7.286,0	7.294,0	7.291,0	7.286,0	7.307,0	7.303,0	7.290,0	7.279,0	7.283,0	7.282,0	7.275,0	7.265,0	7.257,0	7.274,0	7.253,0	7.279,0	7.276,0	225,796
TOTAL	175.713,0	175.688,0	177.817,30	175.386,0	175.273,0	175.314,0	175.321,0	171.771,0	174.791,0	174.676,0	174.625,0	174.612,0	174.715,0	174.850,0	174.860,0	174.852,0	174.852,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	174.839,0	5.388.065,87	

HORA	1-Nov-08 kW	2-Nov-08 kW	3-Nov-08 kW	4-Nov-08 kW	5-Nov-08 kW	6-Nov-08 kW	7-Nov-08 kW	8-Nov-08 kW	9-Nov-08 kW	10-Nov-08 kW	11-Nov-08 kW	12-Nov-08 kW	13-Nov-08 kW	14-Nov-08 kW	15-Nov-08 kW	16-Nov-08 kW	17-Nov-08 kW	18-Nov-08 kW	19-Nov-08 kW	20-Nov-08 kW	21-Nov-08 kW	22-Nov-08 kW	23-Nov-08 kW	24-Nov-08 kW	25-Nov-08 kW	26-Nov-08 kW	27-Nov-08 kW	28-Nov-08 kW	29-Nov-08 kW	30-Nov-08 kW	Total kW	
1	7.278,0	7.267,0	7.271,0	7.255,0	7.259,0	7.236,0	7.212,0	7.192,0	7.187,0	7.189,0	7.196,0	7.200,0	7.188,0	7.196,0	7.252,0	7.248,0	7.248,0	7.242,0	7.240,0	7.236,0	7.224,0	7.234,0	7.234,0	7.237,0	7.240,0	7.238,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	216,428	
2	7.278,0	7.268,0	7.270,0	7.255,0	7.260,0	7.234,0	7.213,0	7.194,0	7.186,0	7.192,0	7.200,0	7.201,0	7.199,0	7.198,0	7.249,0	7.248,0	7.250,0	7.242,0	7.241,0	7.242,0	7.237,0	7.226,0	7.235,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	216,928	
3	7.279,0	7.268,0	7.270,0	7.255,0	7.261,0	7.234,0	7.212,0	7.195,0	7.193,0	7.198,0	7.201,0	7.200,0	7.199,0	7.198,0	7.252,0	7.248,0	7.253,0	7.242,0	7.241,0	7.243,0	7.240,0	7.226,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	7.236,0	216,956	
4	7.277,0	7.270,0	7.270,0	7.258,0	7.260,0	7.235,0	7.212,0	7.202,0	7.189,0	7.193,0	7.201,0	7.200,0	7.189,0	7.198,0	7.252,0	7.247,0	7.253,0	7.242,0	7.243,0	7.242,0	7.238,0	7.228,0	7.238,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	216,944	
5	7.274,0	7.268,0	7.270,0	7.256,0	7.258,0	7.234,0	7.212,0	7.200,0	7.190,0	7.196,0	7.200,0	7.200,0	7.188,0	7.196,0	7.252,0	7.247,0	7.253,0	7.241,0	7.241,0	7.242,0	7.238,0	7.228,0	7.238,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	216,932	
6	7.276,0	7.267,0	7.271,0	7.253,0	7.258,0	7.231,0	7.210,0	7.196,0	7.193,0	7.199,0	7.208,0	7.196,0	7.188,0	7.195,0	7.250,0	7.246,0	7.250,0	7.240,0	7.243,0	7.236,0	7.226,0	7.236,0	7.238,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	216,902	
7	7.273,0	7.267,0	7.268,0	7.253,0	7.259,0	7.234,0	7.211,0	7.195,0	7.193,0	7.199,0	7.207,0	7.196,0	7.188,0	7.198,0	7.250,0	7.252,0	7.247,0	7.240,0	7.243,0	7.236,0	7.226,0	7.236,0	7.238,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	7.237,0	216,916	
8	7.274,0	7.268,0	7.270,0	7.255,0	7.260,0	7.234,0	7.212,0	7.195,0	7.193,0	7.198,0	7.201,0	7.200,0	7.199,0	7.198,0	7.252,0	7.248,0	7.253,0	7.242,0	7.243,0	7.242,0	7.238,0	7.228,0	7.238,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	7.240,0	216,928	
9	7.271,0	7.255,0	7.256,0	7.253,0	7.253,0	7.236,0	7.207,0	7.181,0	7.189,0	7.188,0	7.200,0	7.199,0	7.182,0	7.195,0	7.244,0	7.241,0	7.237,0	7.241,0	7.237,0	7.237,0	7.229,0	7.219,0	7.234,0	7.240,0	7.236,0	7.235,0	7.229,0	7.222,0	7.217,0	7.218,0	7.216,0	216,770
10	7.271,0	7.261,0	7.224,0	7.258,0	7.248,0	7.250,0	7.232,0	7.201,0	7.184,0	7.187,0	7.219,0	7.218,0	7.184,0	7.186,0	7.246,0	7.243,0	7.238,0	7.238,0	7.232,0	7.237,0	7.213,0	7.224,0	7.219,0	7.236,0	7.240,0	7.234,0	7.219,0	7.228,0	7.216,0	7.216,0	216,658	
11	7.272,0	7.261,0	7.253,0	7.250,0	7.244,0	7.256,0	7.228,0	7.195,0	7.187,0	7.189,0	7.218,0	7.219,0	7.184,0	7.186,0	7.246,0	7.242,0	7.237,0	7.238,0	7.235,0	7.229,0	7.214,0	7.223,0	7.214,0	7.218,0	7.234,0	7.234,0	7.218,0	7.220,0	7.216,0	7.216,0	211,103	
12	7.272,0	7.261,0	7.253,0	7.254,0	7.250,0	7.224,0	7.193,0	7.176,0	7.181,0	7.185,0	7.219,0	7.217,0	7.181,0	0,0	7.241,0	7.237,0	7.237,0	7.235,0	7.228,0	7.234,0	7.223,0	7.213,0	7.229,0	7.232,0	7.234,0	7.231,0	7.216,0	7.202,0	7.213,0	7.217,0	209,400	
13	7.275,0	7.261,0	7.254,0	7.255,0	7.250,0	7.224,0	7.193,0	7.176,0	7.181,0	7.185,0	7.219,0	7.217,0	7.181,0	0,0	7.241,0	7.237,0	7.237,0	7.235,0	7.228,0	7.234,0	7.223,0	7.213,0	7.229,0	7.232,0	7.234,0	7.231,0	7.216,0	7.202,0	7.213,0	7.218,0	209,400	
14	7.274,0	7.260,0	7.252,0	7.248,0	7.250,0	7.226,0	7.196,0	7.183,0	7.183,0	7.174,0	7.219,0	7.218,0	7.186,0	2.800,96	7.241,0	7.238,0	7.228,0	7.237,0	7.226,0	7.234,0	7.218,0	7.208,0	7.224,0	7.206,0	180,90	7.228,0	7.218,0	7.204,0	7.211,0	7.214,0	204,885	
15	7.276,0	7.261,0	7.254,0	7.250,0	7.247,0	7.225,0	7.191,0	7.189,0	7.187,0	7.186,0	7.218,0	7.217,0	7.186,0	2.240,0	7.243,0	7.238,0	7.228,0	7.234,0	7.225,0	7.231,0	7.213,0	7.228,0	7.204,0	0,0	7.232,0	7.219,0	7.201,0	7.211,0	7.216,0	208,860		
16	7.276,0	7.261,0	7.254,0	7.250,0	7.247,0	7.225,0	7.191,0	7.189,0	7.187,0	7.186,0	7.219,0	7.218,0	7.184,0	2.243,0	7.244,0	7.241,0	7.238,0	7.236,0	7.228,0	7.235,0	7.217,0	7.216,0	7.231,0	7.204,0	4.548,98	7.231,0	7.220,0	7.208,0	7.214,0	7.214,0	213,814	
17	7.273,0	7.262,0	7.256,0	7.250,0	7.247,0	7.223,0	7.193,0	7.189,0	7.186,0	7.190,0	7.219,0	7.218,0	7.193,0	7.183,0	7.243,0	7.244,0	7.242,0	7.236,0	7.227,0	7.230,0	7.225,0	7.216,0	7.216,0	7.231,0	7.204,0	4.548,98	7.231,0	7.220,0	7.214,0	7.219,0	216,757	
18	7.275,0	7.262,0	7.256,0	7.250,0	7.247,0	7.223,0	7.193,0	7.189,0	7.186,0	7.190,0	7.219,0	7.218,0	7.193,0	7.183,0	7.243,0	7.244,0	7.242,0	7.236,0	7.227,0	7.230,0	7.225,0	7.216,0	7.216,0	7.231,0	7.204,0	4.548,98	7.231,0	7.220,0	7.214,0	7.219,0	216,822	
19	7.270,0	7.259,0	7.254,0	7.256,0	7.238,0	7.214,0	7.201,0	7.184,0	7.186,0	7.194,0	7.219,0	7.218,0	7.183,0	7.240,0	7.241,0	7.237,0	7.241,0	7.230,0	7.225,0	7.229,0	7.219,0	7.212,0	7.223,0	7.230,0	7.224,0	7.218,0	7.210,0	7.211,0	7.212,0	216,647		
20	7.270,0	7.265,0	7.249,0	7.256,0	7.241,0	7.216,0	7.203,0	7.181,0	7.187,0	7.186,0	7.219,0	7.218,0	7.181,0	2.246,0	7.245,0	7.241,0	7.235,0	7.235,0	7.229,0	7.221,0	7.219,0	7.222,0	7.211,0	7.213,0	7.206,0	7.222,0	7.211,0	7.213,0	7.213,0	7.213,0	215,317	
21	7.268,0	7.268,0	7.262,0	7.258,0	7.242,0	7.217,0	7.202,0	7.183,0	7.186,0	7.198,0	7.215,0	7.210,0	7.180,0	5.380,0	7.244,0	7.243,0	7.243,0	7.236,0	7.228,0	7.234,0	7.223,0	7.212,0	7.226,0	7.236,0	7.236,0	7.228,0	7.223,0	7.217,0	7.216,0	7.217,0	213,615	
22	7.270,0	7.272,0	7.255,0	7.262,0	7.231,0	7.216,0	7.201,0	7.187,0	7.187,0	7.198,0	7.219,0	7.218,0	7.186,0	7.246,0	7.247,0	7.243,0	7.231,0	7.238,0	7.241,0	7.234,0	7.225,0	7.213,0	7.230,0	7.238,0	7.238,0	7.234,0	7.222,0	7.220,0	7.220,0	7.226,0	216,805	
23	7.270,0	7.273,0	7.255,0	7.264,0	7.240,0	7.214,0	7.200,0	7.187,0	7.186,0	7.202,0	7.219,0	7.218,0	7.186,0	7.246,0	7.246,0	7.246,0	7.234,0	7.241,0	7.238,0	7.232,0	7.220,0	7.230,0	7.238,0	7.238,0	7.236,0	7.226,0	7.222,0	7.216,0	7.226,0	7.226,0	216,844	
24	7.270,0	7.272,0	7.255,0	7.264,0	7.240,0	7.214,0	7.200,0	7.187,0	7.186,0	7.202,0	7.219,0	7.218,0	7.186,0	7.246,0	7.246,0	7.246,0	7.234,0	7.241,0	7.238,0	7.232,0	7.220,0	7.230,0	7.238,0	7.238,0	7.236,0	7.226,0	7.222,0	7.216,0	7.226,0	7.226,0	216,844	
TOTAL	174.551,0	174.333,0	174.273,0	173.841,98	173.991,90	173.425,00	168.759,96	172.507,00	172.489,00	172.573,00	172.740,00	172.648,00	170.593,00	148.875,88	173.904,00	173.820,00	173.664,00	173.701,00	173.961,00	173.621,00	173.445,00	170.647,00	173.544,00	172.715,00	156.895,88	173.607,00	173.365,00	172.657,00	173.239,00	173.280,00	5.150.117	



---

## **ANNEX 4**

### **START OF COMMERCIAL OPERATION**



**COMPAÑÍA COLOMBIANA  
DE CONSULTORES S.A.**

**EL SUSCRITO PRESIDENTE DE LA  
COMPAÑÍA COLOMBIANA DE CONSULTORES S.A.**

**CERTIFICA  
A QUIEN INTERESE**

Que la Compañía Colombiana de Consultores S. A., con Nit 890.908.097-1, ejecutó la supervisión de la construcción del proyecto Multipropósito Agua Fresca, localizado en el municipio de Jericó, departamento de Antioquia, mediante el Contrato AC-005 celebrado con AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P., cuyas obras civiles fueron ejecutadas por las compañías CONSTRUCCIONES EL CÓNDOR S.A. y GEOMINAS S.A.

La fecha de terminación de la construcción de las obras fue el 30 de abril de 2008 y su puesta en marcha el 25 de abril de 2008.

Esta constancia se expide en Medellín, a los seis (06) días del mes de febrero de 2009.

Cordialmente

**JAIME ALFONSO RODAS DUQUE**  
Presidente

T:\C-263\_SUPERVISION AGUA FRESCA\CERTIFICACIÓN AGUAS DE LA CABAÑA.doc





**FAX**

**5010-005-2008**

**PARA :** «Saludo»  
«Nombre»  
«Cargo»  
«Empresa»  
Fax «Fax»  
«Ciudad»

**DE:** XM LOS EXPERTOS EN MERCADOS  
**FAX:** (4) 317 08 33 - (4) 317 09 89  
**Teléfono:** (4) 317 29 29

**Fecha:** Abril 29 de 2008  
**ASUNTO:** Declaración Operación Comercial.

Atentamente adjuntamos copia de la comunicación recibida de AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P. el día 29 de Abril de 2008, en la cual declara en operación comercial la planta Agua Fresca de 7.05 MW a partir del día 29 de Abril de 2008 a las 00.00 horas.

Reciban un cordial saludo,

  
NORBERTO DUQUE MONTOYA  
Director Coordinación de la Operación

Anexo: Comunicación XM 004492-3



00484

18-55

Medellín, Abril 29 de 2008

Señores

**XM EXPERTOS EN MERCADOS**

Doctora Silvia Elena Cossio

Directora Planeación de la Operación

XM- Los Expertos en Mercados

Ciudad

**Asunto: Declaración de Entrada en operación Comercial  
Planta Menor Agua Fresca**

Respetados Doctores

Por medio de la presente nos permitimos informarles que a partir de las 0:00 horas del día 29 de Abril de 2008 la Central Hidroeléctrica Agua Fresca da por terminado su periodo de pruebas y se declara en Operación Comercial.

Cordial saludo

**Sergio Ortega Restrepo**

Gerente

cc. Doctor Gabriel Jaime Ortega Restrepo – Gerente Generadora Unión S.A. E.S.P.

Saludo	Nombre	Cargo	Empresa	Fax	Ciudad
Ingeniero	IGNACIO ARRÁZOLA OTERO	Gerente Comercial	AES CHIVOR & CÍA S.C.A. E.S.P.	(41) 594 13 94	Bogota D.C
Ingeniero	MAURICIO ARANGO CARDONA	Profesional 1 Operación	CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.	(46) 889 91 13	Manizales
Contador	SERGIO ERNESTO DUARTE GARCÍA	Jefe de Gestión y Control	CENTRAL TERMÓELECTRICA EL MORRO 2	(41) 312 19 69	Bogota D.C
Ingeniero	JORGE ALBERTO CHINGUAL VARGAS	Subgerente de Distribución y Generación Encargado	CENTRALES ELÉCTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P.	(42) 731 21 60/ 37 55	Pasto
Ingeniero	JUAN JOSÉ VILLARREAL PALACIOS	Jefe División Operación Encargado	CENTRALES ELÉCTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P.	(42) 731 37 55	Pasto
Doctor	FERNANDO IGNACIO MEDINA VERGARA	Subgerente Técnico Operativo	CENTRALES ELÉCTRICAS DEL CAUCA S.A. E.S.P.	(42) 823 33 50/59 74	Bogota D.C
Ingeniero	RODRIGO MENDIWELSO BENDEK	Gerente Comercial y Desarrollo de Proyectos	CHEVRON PETROLEUM COMPANY	(41) 621 79 38	Bogota D.C
Doctor	RICARDO HUMBERTO RAMÍREZ CARRERO	Experto Comisionado	COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS	(41) 312 19 00	Bogota D.C
Ingeniero	HÉCTOR GUZMÁN MENESES	Director Operación y Mantenimiento encargado	COMPAÑIA ENERGÉTICA DEL TOLIMA S.A. E.S.P.	(48) 265 58 10	Ibague
Doctor	ALBERTO OLARTE AGUIRRE	Secretario Técnico	CONSEJO NACIONAL DE OPERACIÓN	(41) 416 59 49	Bogota D.C
Ingeniera	CLAUDIA LUCÍA CASTELLANOS RODRÍGUEZ	Gerencia de Comercialización de Gas	ECOPETROL - EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS	(41) 234 44 92	Bogota D.C
Ingeniero	MANUEL URBANO CALA FLÓREZ	Jefe Unidad de Administración del Sistema de Distribución y Coordinador Nordeste	ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	(47) 670 09 09	Bucaramanga
Ingeniero	RAFAEL GÓMEZ VIGLIONE	Gerente Gestión Energía	ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P.	(45) 361 16 44 / 37	Barranquilla
Ingeniero	CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ GIL	Jefe División Operación y Mantenimiento	ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.	(48) 875 33 44	Neiva
Ingeniero	JUAN PABLO SUÁREZ LINARES	Profesional - Bolsa de Energía	EMGESA S.A E.S.P	(41) 636 42 53	Bogota D.C

Saludo	Nombre	Cargo	Empresa	Fax	Ciudad
Ingeniero	WILLIAM ALBERTO GIL HOYOS	Jefe de Operaciones y Mantenimiento	EMGESA S.A E.S.P	(48) 871 33 98	Neiva
Ingeniero	VÍCTOR QUIASÚA COLMENARES	Coordinador Área Expansión y Desarrollo de Proyectos	EMPRESA DE ENERGIA DE BOGOTÁ E.S.P.	(41) 315 32 61	Bogota D.C
Ingeniero	FERNANDO PRETEL GÓMEZ	Gerente de Distribución	EMPRESA DE ENERGÍA DE BOYACA S.A. E.S.P. EMPRESA DE SERVICIOS	(48) 742 89 93	Tunja
Doctor	JORGE ENRIQUE CABRERA BENAVIDES	Gerente General en Propiedad	EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P.	(48) 422 75 59, 25	Puerto Asis
Ingeniero	JORGE ANTONIO ARISMENDI MENDOZA	Jefe Departamento de Operación	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P. "EPSA E.S.P."	(42) 321 00 00, 8, 52232#, 9	Cali
Ingeniero	FERNANDO IGNACIO MEDINA VERGARA	Gestor Área de Planeación	EMPRESA GENERADORA DE ENERGIA DEL TOLIMA S.A. E.S.P.	(48) 265 71 53	Ibaque
Ingeniero	CARLOS JESÚS DEUTSCH RINCÓN	Jefe Sección Planeamiento Operativo	EMPRESA URRÁ S.A. E.S.P	(4) 785 02 59	Montería
Ingeniera	BEATRIZ MERCEDES GÓMEZ DUQUE	Jefe Area Gestión Bolsa de Energía	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	380 67 44/ 18	Medellin
Ingeniero	JOHN JAIRO CELIS RESTREPO	Coordinador Centro Control Generación	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	421 22 31 / 264 32 10	Medellin
Ingeniero	LUIS BERNARDO GÓMEZ ROBLEDO	Jefe Unidad Centro Regional de Despacho	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.	264 71 03	Medellin
Ingeniero	ÁNGEL RAMÓN HERNÁNDEZ MONTES	Gerente de Energía	GENERADORA Y COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA DEL CARIBE S.A. ESP	(45) 368 55 68 / 360 20 46	Barranquilla
Ingeniero	GUILLERMO MARQUEZ MORENO	Gerencia Proyectos de Infraestructura	INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P	317 20 95	Medellin
Ingeniero	JULIÁN DARÍO CADAVID VELÁSQUEZ	Gerente Transporte de Energía	INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P	317 0848	Medellin

Saludo	Nombre	Cargo	Empresa	Fax	Ciudad
Doctor	LUIS FERNANDO ALARCÓN MANTILLA	gerente general	INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P	317 08 46	Medellin
Ingeniero	VÍCTOR MANUEL DÍEZ VALENCIA	Director Gestión Red	INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P	317 08 48	Medellin
Ingeniero	ALFONSO SALAZAR TRUJILLO	Director de Ingeniería	ISAGEN S.A. E.S.P.	316 51 00/ 268 46 46	Medellin
Ingeniero	JORGE IGNACIO CORREA ESCOBAR	Gerente Producción de Energía	ISAGEN S.A. E.S.P.	316 51 00/ 46 46	Medellin
Doctora	LILIANA MARÍA ZAPATA MADRID	Gerente Comercialización	ISAGEN S.A. E.S.P.	268 60 84	Medellin
Ingeniero	ALEJANDRO URIBE ISAZA	Asistente de Gerencia	MERILECTRICA S.A. & CIA. S.C.A. E.S.P.	266 97 12	Medellin
Ingeniero	MAURICIO YEPES ISAZA	Gerente Comercial	MERILECTRICA S.A. & CIA. S.C.A. E.S.P.	266 97 12	Medellin
Doctor	TOMÁS FELIPE LÓPEZ TAMAYO	gerente general	MERILECTRICA S.A. & CIA. S.C.A. E.S.P.	266 97 12	Medellin
Doctor	CARLOS ARTURO FLÓREZ PIEDRAHÍTA	Secretario Ejecutivo	ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA	(593-2) 253 16 91	Quito
Ingeniero	REYNALDO FOSCHINI ANGULO	Subgerente Comercial	PROELECTRICA & CIA S.C.A. E.S.P	(45) 668 52 55/ 50 11	Cartagena
Ingeniero	CARLOS MORENO AGUAS	Gerente de Mantenimiento	PROMIGAS S.A. E.S.P.	(45) 371 33 33,,,,,422	Barranquilla
Ingeniera	ALBA YAMILE APONTE VARGAS	Asistente Comercial	TERMOCANDELARIA S.C.A. E.S.P	(45) 668 89 01 /64 50	Cartagena
Ingeniero	HILBERTO RAFAEL DÍAZ MARTÍNEZ	Gerente de Planta	TERMOFLORES S.A. E.S.P.	(45) 378 96 97	Barranquilla
Ingeniero	RICARDO LEQUERICA OTERO	Director General	TERMOFLORES S.A. E.S.P.	(45) 378 96 97	Barranquilla
Ingeniero	HERNANDO DÍAZ MARTÍNEZ	Gerente Comercial	TERMOTASAJERO S.A E.S.P	(41) 638 32 62/40,,,,,3408	Bogota D.C
Ingeniero	JAIME QUINTERO PARRA	Gerente Técnico	TERMOTASAJERO S.A E.S.P	(47) 586 80 86,,,,,335	Cucuta
Ingeniero	IVÁN ALONSO GARCÍA BUSTAMANTE	Gerente de Generación	TERMOVALLE S.C.A. E.S.P.	(42) 2801048- Operativos 2801074	Palmira
Contador	SERGIO ERNESTO DUARTE GARCÍA	Jefe de Gestión y Control	TERMOYOPAL GENERACION 2 S.A. E.S.P.	(41) 312 19 69	Bogota D.C

Saludo	Nombre	Cargo	Empresa	Fax	Ciudad
Ingeniero	CARLOS ALBERTO LINERO SERRANO	Gerente de Producción	TRANSELCA S.A. E.S.P.	(45) 371 72 51	Barranquilla
Ingeniero	JORGE ENRIQUE SALCEDO VEGA	Director de Operaciones	TRANSPORTADORA DE GAS DEL INTERIOR S.A. E.S.P.	(47) 632 55 25	Bucaramanga



5021-42-004437-3 004593-3 004602-3 004606-3

Doctor  
**SERGIO ORTEGA RESTREPO**  
 Presidente  
**AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P.**  
 Carrera 35 N° 7-99 Piso 2  
 Fax: 3121711  
 Medellín

CITESE 004424-1 XM

MEDELLIN, MAY-06-2008 05:29 PM  
 ORIGEN : 5021 VIA : 4,2

Asunto: Registro Contrato AC-013 entre EEPPM y AGUAS DE LA CABAÑA ante el Administrador del SIC – Código SIC ADCG0001

Respetado doctor Ortega:

Teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 2 del Artículo 5º de la Resolución CREG 006 de 2003 *"Las solicitudes para el registro de contratos de largo plazo deberán hacerse al administrador del sistema de intercambio comerciales (ASIC), en un plazo de cinco (5) días antes de la fecha de registro del respectivo contrato...."* y la comunicación de EEPPM recibida en XM el 28 de abril de 2008, en la cual solicitan el registro del contrato del asunto, le informamos que hemos dado inicio al proceso el día 28 de abril de 2008.

De acuerdo con lo anterior y con la aclaración recibida el 2 de mayo de 2008, presentamos nuestra interpretación a la solicitud en trámite de registro, así:

Comprador:	<b>EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.</b>
Actividad del comprador:	<b>Comercializador</b>
Vendedor:	<b>AGUAS DE LA CABAÑA S.A. E.S.P.</b>
Actividad del vendedor:	<b>Generador</b>
Tipo de contrato:	<b>PAGUE LO CONTRATADO</b>
Mercado:	<b>Nacional</b>
Demanda que atiende:	<b>No Regulada</b>
Fecha inicial de Registro:	<b>2008-05-03</b>
Fecha final del contrato:	<b>2018-04-10</b>
Prioridad LSB:	<b>1</b>
Magnitud LSB en %:	<b>100%</b>
Código asignado por el SIC:	<b>ADCG0001</b>

**Cantidad:** El contrato se despachará en la generación horaria del recurso PLANTA MENOR AGUA FRESCA.

CITESE 004424-1 XM

MEDELLIN, MAY-06-2008 05:29 PM

ORIGEN : 5021 VIA : 4,2

LOS EXPERTOS EN MERCADOS



**Precio:** El precio se calculará según lo indicado en el Acta de Modificación Bilateral No. 2. El valor de referencia 2.55 \$/kWh se encuentra expresado en pesos constantes de marzo de 2008 y será actualizado con el IPP del mes a liquidar.

**OBSERVACIONES:**

- De acuerdo con los plazos y procedimientos establecidos en el Artículo 5º - Parágrafo 2º de la Resolución CREG 006 de 2003, la nueva condición de registro será considerada, siempre y cuando las partes se encuentren a paz y salvo con el ASIC.
- La información será publicada para su revisión en la página web de XM [www.xm.com.co](http://www.xm.com.co) en los enlaces Servicios Virtuales, PUBLICÓN.

Cualquier aclaración a nuestra interpretación o información adicional con gusto la suministraremos en nuestra Línea de Orientación a Clientes 3172929 en Medellín o remitirla por correo electrónico a la dirección [info@xm.com.co](mailto:info@xm.com.co)

Cordialmente,

JAIME ALEJANDRO ZAPATA URIBE  
Coordinador Equipo de Registro