



REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

DOCUMENTO UPME

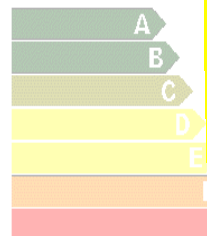
“PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y
POTENCIA MÁXIMA”

Revisión, noviembre de 2009

SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA
GRUPO DE DEMANDA ENERGÉTICA



Más eficiente



Menos eficiente



República de Colombia

Ministerio de Minas y Energía

Unidad de Planeación Minero Energética, UPME

Elaboró: Subdirección de Planeación Energética. Grupo de Demanda Energética

Carrera 50 No. 26 – 20

PBX : (57) 1 2220601 FAX: (57) 1 2219537

Bogotá D.C. Colombia

Noviembre de 2009

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....	4
2 EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2008-2009.....	5
2.1 Crecimiento	5
2.2 Desviación del pronóstico.....	6
2.2.1 Demanda eléctrica Nacional.....	6
2.2.2 Potencia Máxima.....	7
3 PROYECCIONES NACIONALES.....	9
3.1 Metodología	9
3.2 Supuestos de la presente revisión.....	11
3.2.1 PIB y Población.....	11
3.2.2 Pérdidas de Energía Eléctrica del STN.....	12
3.2.3 Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución.....	12
3.2.4 Cargas especiales.....	13
3.3 Escenarios de proyección de energía eléctrica y potencia en el corto plazo.....	14
3.4 Escenarios de proyección de energía y potencia máxima en el largo plazo.....	16

ANEXOS

ANEXO A PROYECCIONES DESAGREGADAS DE ENERGÍA Y POTENCIA	18
ANEXO B PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO DE USUARIO	28
ANEXO C RANGO DE CONFIANZA SUPERIOR E INFERIOR DE LOS MODELOS DE PROYECCIÓN.....	35
ANEXO D DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ALTAS TEMPERATURAS SOBRE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	39



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

1 INTRODUCCIÓN

En la presente versión de las proyecciones de demanda se actualizó la información de energía y potencia hasta octubre de 2009. En términos generales el crecimiento acumulado de la demanda se ha mantenido estable alrededor de 1.3% en este año, lo cual indicaría que la crisis económica no se profundizaría más, anticipando el inicio de su recuperación.

Con tales ajustes a los supuestos, las nuevas proyecciones indican que en el escenario medio se espera para los años 2009 y 2010 crecimientos de la demanda de energía eléctrica de 1.4 % y 2.9 %, respectivamente. Entre los años 2010 y 2020 una tasa media de crecimiento de 3.4%, y de 3.1% para el periodo 2020 a 2030.

Se incluye en el Anexo B de esta revisión la proyección de demanda regulada y no regulada para los años 2009 – 2013. En éste se determina que durante los próximos cuatro años la demanda regulada crecería a una tasa promedio anual de 3.4%, mientras la demanda nacional lo haría a una tasa de 3.1%, indicando que la desaceleración económica tendría efectos mayores sobre el consumo de energía del sector productivo que sobre los usuarios residenciales.

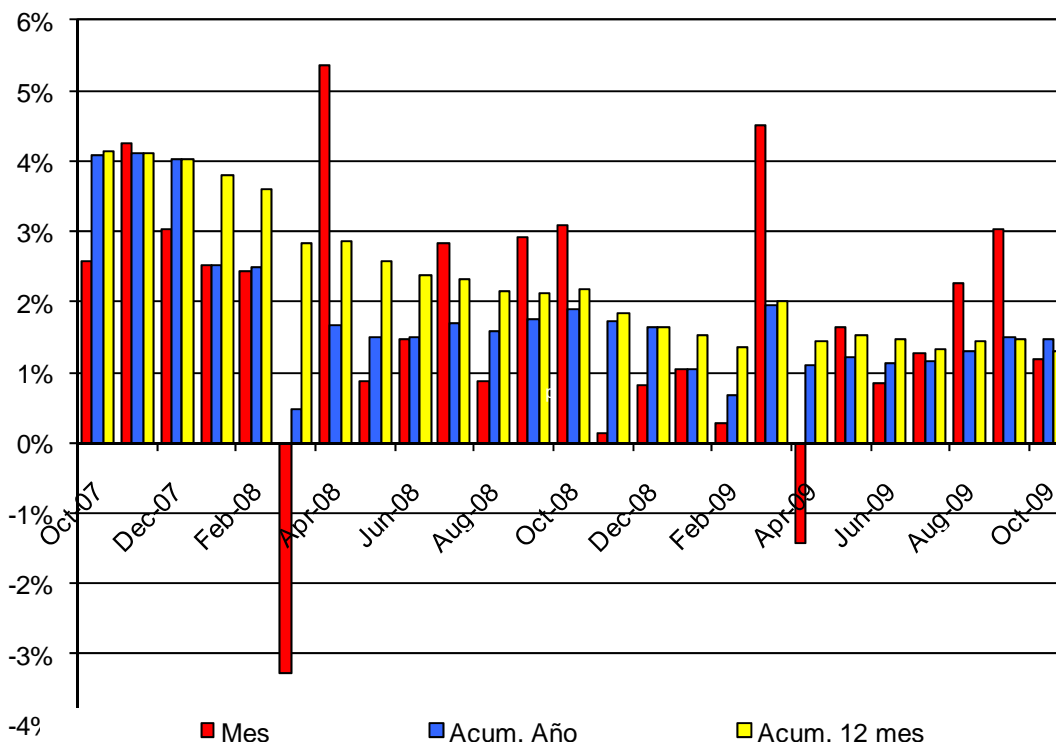
En el Anexo D de este documento se incluye un análisis de los efectos de las altas temperaturas sobre la demanda de energía eléctrica, cuantificándose en particular estos efectos para los meses de septiembre y octubre de 2009. Con relación a la posibilidad de que se presente el fenómeno “El Niño” durante los siguientes meses, se presentan dos escenarios de sensibilidad que consideran los efectos que tendrían las altas temperaturas sobre la demanda proyectada de energía eléctrica.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

2 EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 2007-2009

2.1 Crecimiento

Después de haberse venido reduciendo la tasa de crecimiento de la demanda nacional de energía eléctrica, durante los últimos meses ésta ha dado indicios de estabilizarse. Lo anterior estaría relacionado con mejores perspectivas de desempeño económico¹. Ver Gráfica 2.1



Gráfica 2.1 Seguimiento mensual de la demanda de energía eléctrica.

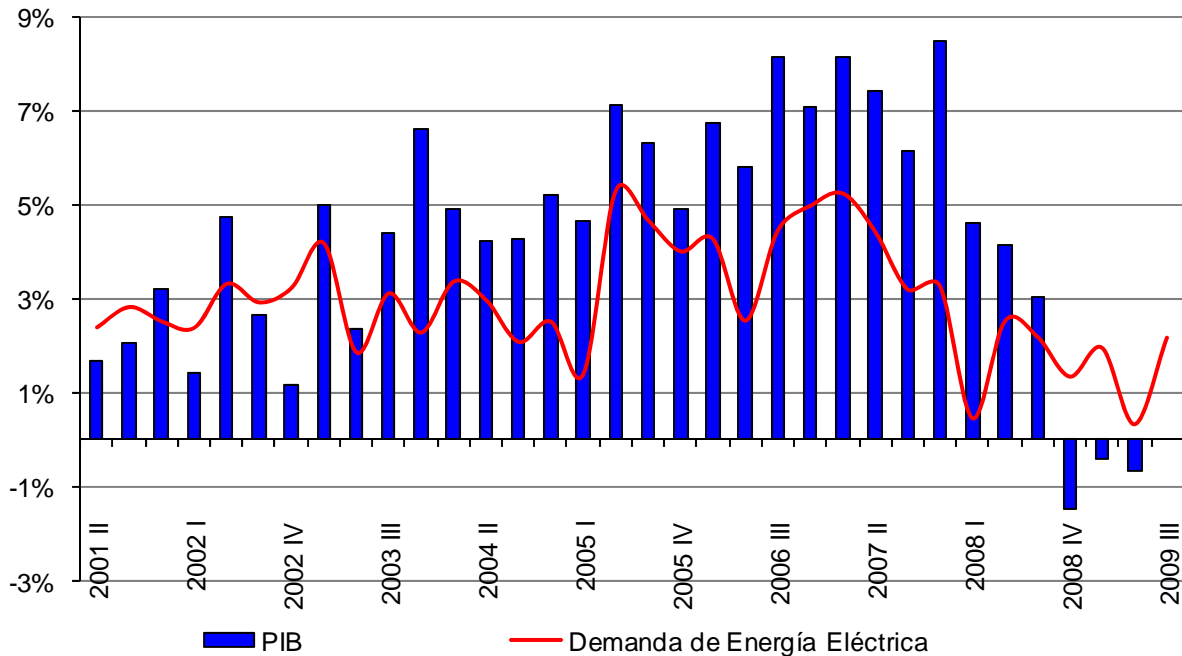
Datos: XM. Cálculos UPME. Valor preliminar de octubre de 2009.

En general, el crecimiento de la demanda de energía eléctrica sigue relacionado con el crecimiento económico, como se puede evidenciar de la información de la Gráfica 2.2. Sin embargo, la elasticidad entre ambas variables se ha venido reduciendo en la última

¹ A la fecha de publicación de este documento el DANE había reportado para el cuarto trimestre de 2008, primer y segundo trimestre de 2009 un crecimiento anual del PIB de -1.1%, -0.4% y -0.5%, respectivamente.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

década. El aumento de la tasa de crecimiento de la demanda de energía eléctrica en el tercer trimestre de 2009 anticiparía una mejoría en el desempeño económico del país para el tercer trimestre de 2009, en relación con los trimestres anteriores.



Gráfica 2.2 Crecimiento trimestral del PIB y de la demanda de energía eléctrica 2001-2009. Datos: DANE y XM. Cálculos UPME.

2.2 Desviación del pronóstico

2.2.1 Demanda de Energía Eléctrica Nacional

Desde julio hasta octubre del presente año la demanda real siguió los estimativos altos de la proyección publicada en julio pasado, sobrepasando en septiembre el límite de

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

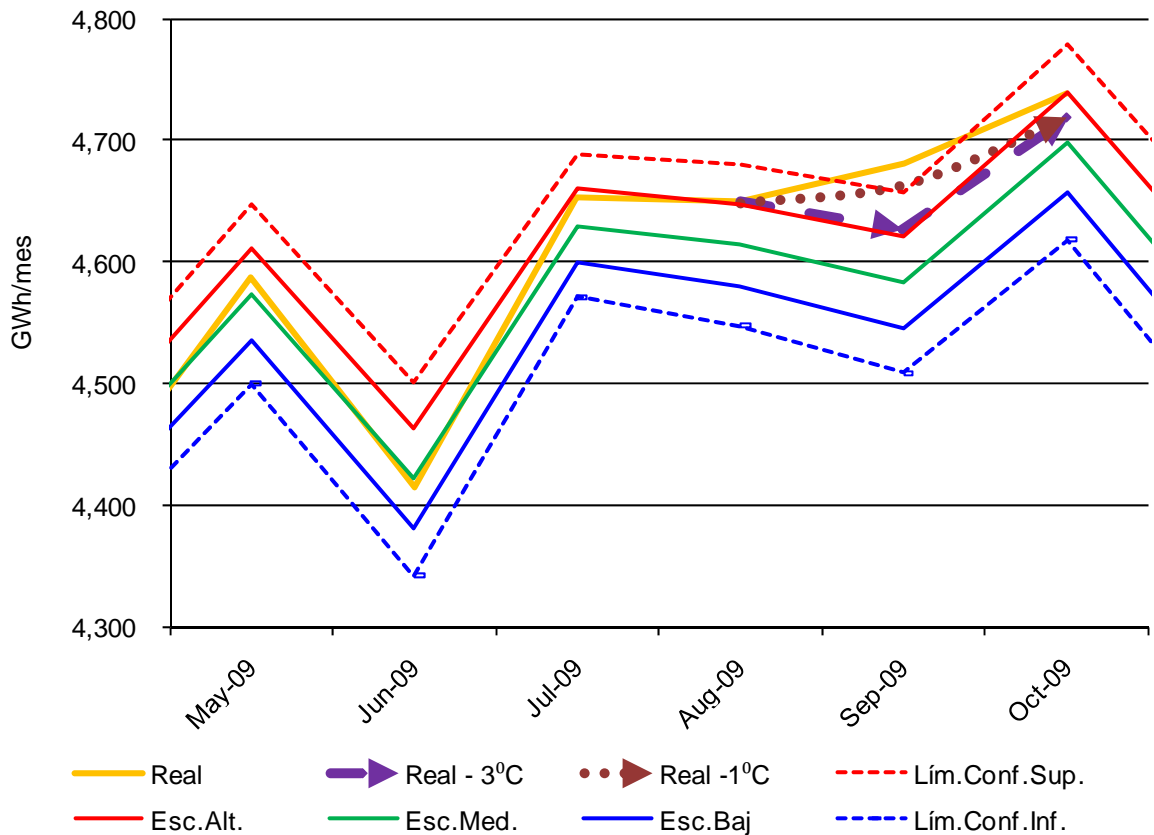
confianza superior² (ver Gráfica 2.3), lo cual es explicable por las altas temperaturas ocurridas en ese mes³.

Para cuantificar este efecto se consideran un escenario alternativo con temperaturas ambientales máximas de 1°C por encima del máximo histórico y un segundo escenario con temperaturas ambientales máximas de 3°C sobre el máximo histórico. Si se descuenta el efecto de estas altas temperaturas sobre el consumo por refrigeración y aire acondicionado en los sectores residencial y comercial, se tiene que la demanda efectivamente ocurrida en septiembre pasado estaría entre el límite de confianza superior y el escenario alto proyectado, respectivamente. En el Anexo X de este documento se presenta la memoria de cálculo de este efecto.

² Se define una probabilidad del 95% de que la demanda efectivamente ocurrida esté dentro de los límites de confianza.

³ De acuerdo al Ideam, en septiembre de 2009 se presentaron en las ciudades monitoreadas temperaturas máximas entre 1°C y 3°C por encima de los máximos históricos. Al respecto en el Anexo D de este documento se estima los efectos de las altas temperaturas sobre la demanda de energía eléctrica.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



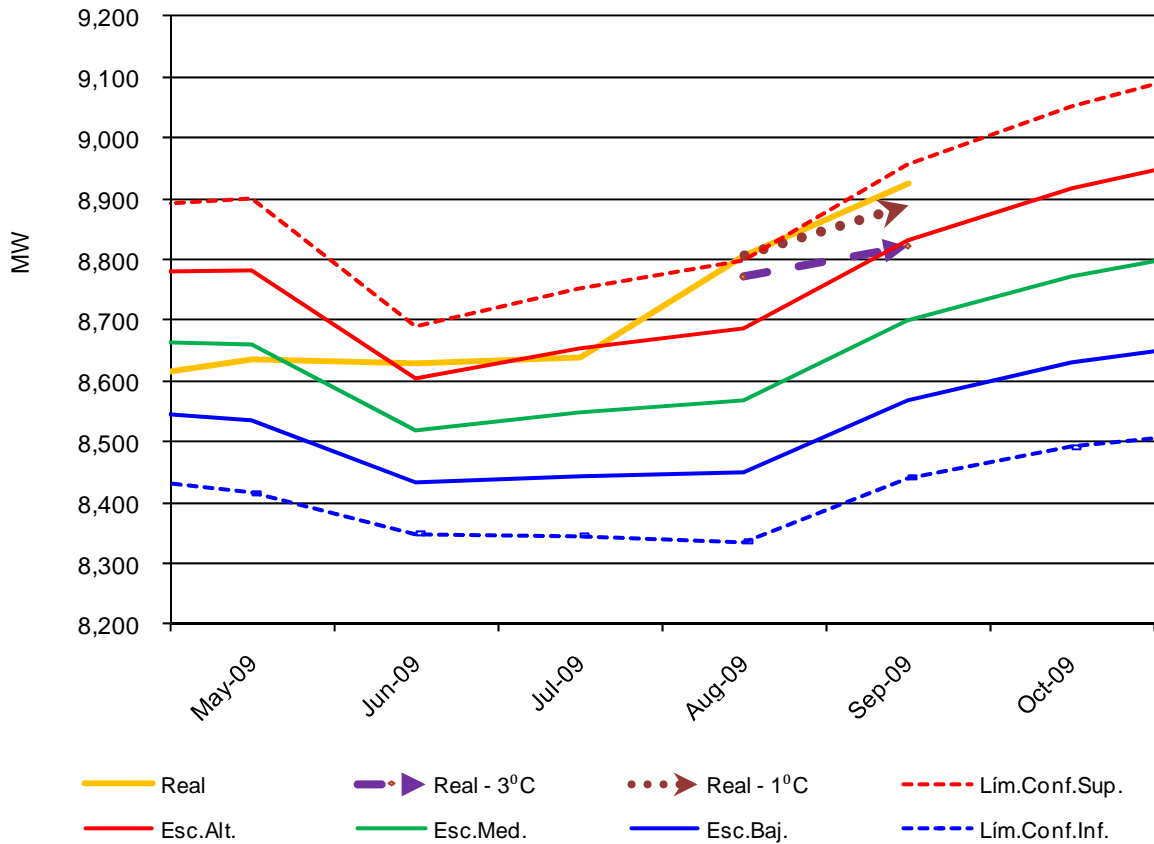
Gráfica 2.3. Desviación del pronóstico de demanda de energía eléctrica.

Datos: XM Compañía de Expertos en Mercados S.A. E.S.P, UPME e Ideam. Cálculos UPME. Valor preliminar de octubre de 2009.

2.2.2 Potencia Máxima

En cuanto a la demanda máxima de potencia eléctrica, la Gráfica 2.4 muestra que su comportamiento ha seguido uno semejante al de la demanda de energía, siguiendo los estimativos más altos de la proyección de julio pasado.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica 2.4. Desviación del pronóstico de potencia, último año.

Datos: XM Compañía de Expertos en Mercados S.A E.S.P, UPME e Ideam. Cálculos UPME.



3 PROYECCIONES NACIONALES

3.1 Metodología

Para la elaboración de las proyecciones de demanda de energía eléctrica y potencia se emplea una combinación de diferentes modelos a fin de obtener la mejor aproximación a través del horizonte de pronóstico. La demanda de energía eléctrica nacional (sin considerar transacciones internacionales) está constituida por la suma de las ventas de energía reportadas por las empresas distribuidoras, la demanda de las cargas industriales especiales y las pérdidas de transmisión y distribución.

$$\text{Demanda} = \text{Ventas (distribuidoras)} + \text{Cargas Especiales} + \text{Pérdidas}$$

Utilizando modelos econométricos se analiza el comportamiento anual de las series de ventas totales de energía⁴, ventas sectoriales y demanda de energía con relación a diferentes variables como Producto Interno Bruto –PIB, valores agregados sectoriales nacionales, valor agregado total de la economía, consumo final de la economía, índices de precios, población, etc.

Con los modelos econométricos se proyectan magnitudes de ventas de energía a escala anual. A estos es necesario agregar posteriormente las pérdidas de energía a nivel de distribución, subtransmisión y transmisión. Además, se adicionan las demandas de energía de cargas industriales (especiales por su tamaño) como son Occidental de Colombia OXY, Cerrejón y Cerromatoso, obteniéndose así el total de demanda nacional anual.

De otra parte, utilizando datos mensuales de demanda de energía eléctrica nacional se realiza un análisis mediante series de tiempo, el cual considerando efectos calendario,

⁴ Las series de ventas, PIB y otras se actualizaron en julio de 2009.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

permite la obtención de una proyección mensual de la demanda de electricidad, la cual se agrega para llevarla a escala anual.

Las proyecciones anuales de demanda de energía para todo el horizonte de pronóstico se obtienen aplicando, de manera complementaria, ambas metodologías descritas anteriormente.

Posteriormente, se procede a realizar la desagregación a escala mensual de cada año de proyección. Para esto en el corto plazo se emplea la estructura de distribución porcentual de los modelos de series de tiempo y para el largo plazo la distribución media mensual de los datos históricos, aplicando la distribución mensual descrita por el comportamiento de la serie de demanda de los años 1999-2008. Finalmente, a este pronóstico mensualizado se adicionan elementos exógenos como efectos calendario particulares causados por años bisiestos, días festivos, etc., obteniéndose la proyección de demanda de energía eléctrica en el horizonte definido.

Para la obtención de la potencia, y dada la dificultad de proyectar un evento que se presenta durante una hora al mes, se parte de la demanda de energía eléctrica mensualizada a la que se aplica el factor de carga mensual, el cual se obtiene con base en la información de los últimos años. Igualmente se introduce una sensibilidad en variación sobre este factor para lo cual se considera que puede cambiar tanto hacia abajo como hacia arriba. Este aspecto, junto con los escenarios de demanda de energía, permite completar la definición de los escenarios alto, medio y bajo de potencia.

Una vez obtenidas las proyecciones de potencia mensual, para cada año, se selecciona el valor máximo que será el valor de potencia máxima anual nacional.

Es importante anotar que se considera la perspectiva del operador del sistema. Para esto se cuenta con la valiosa colaboración del Grupo de Demanda de la empresa XM Compañía de Expertos en Mercados S.A.

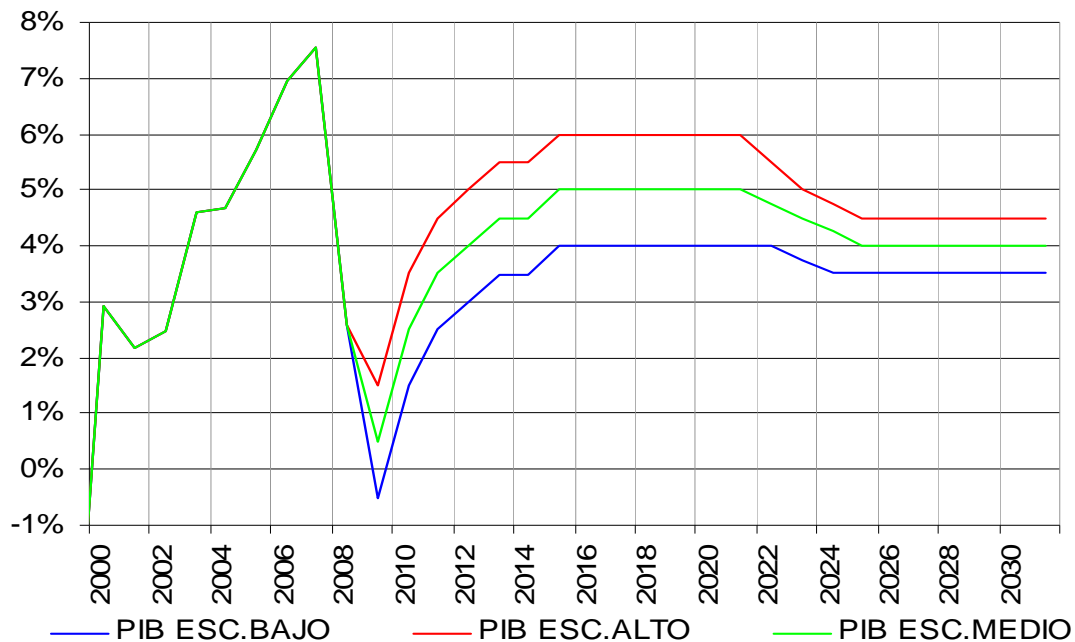
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

3.2 Supuestos de la presente revisión

Para esta revisión se actualizaron los supuestos básicos, como se muestra a continuación:

3.2.1 PIB y Población

Los escenarios empleados para las variables macroeconómicas tuvieron como fuente el Ministerio de Hacienda y Crédito Público –MHCP, información remitida en mayo del presente año; y el Departamento Nacional de Planeación –DNP. Las proyecciones poblacionales tienen su origen en información del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –DANE, en junio de 2009.



Gráfica 3.1 Escenarios de crecimiento del PIB. Fuente: DNP-MHCP.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

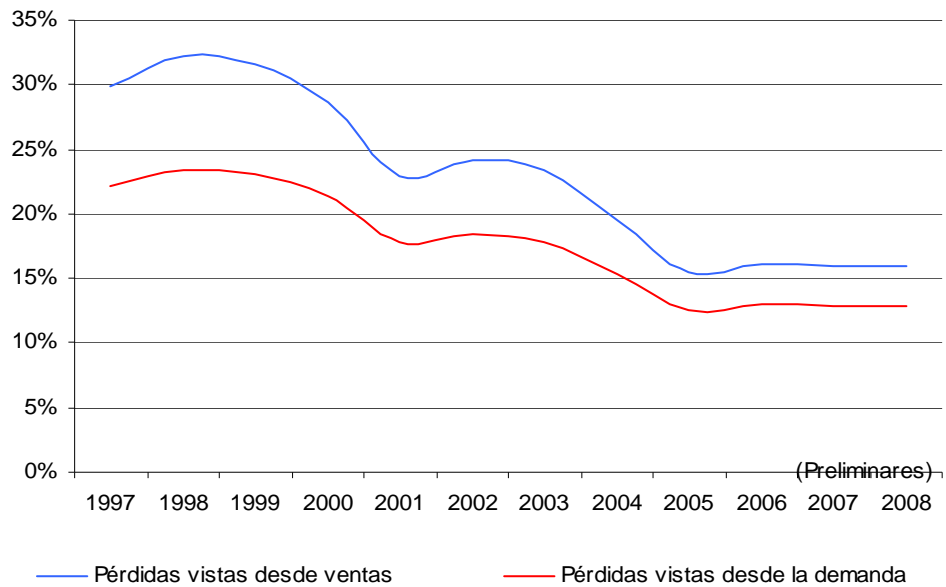
3.2.2 Pérdidas de Energía Eléctrica del STN

Las pérdidas de energía eléctrica asociadas al Sistema de Transmisión Nacional mantienen su comportamiento histórico cuantificado en 2.4% del total de las ventas de energía eléctrica. Este valor se estima constante a lo largo del horizonte de proyección.

3.2.3 Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución

Las pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución corresponden al agregado de pérdidas técnicas y no técnicas que se presentan en estos niveles de tensión.

El escenario de pérdidas, que se mantiene de la revisión anterior, se obtiene a partir de la actualización de las series históricas de ventas. En la Gráfica 3.2 se puede apreciar el comportamiento de las pérdidas vistas desde las ventas y desde la demanda. De esta revisión se aprecia que las pérdidas se estiman de manera preliminar en el 2007 en 13.0% vistas desde la demanda, y en 15.4% vistas desde las ventas.



Gráfica 3.2 Comportamiento histórico de las pérdidas de energía eléctrica

3.2.4 Cargas especiales

En esta revisión se mantienen las demandas por cargas especiales de acuerdo con la perspectiva de los agentes y la posibilidad de satisfacer la demanda con la infraestructura disponible. Es así como en la Tabla 3-1 se muestra la demanda para el horizonte de pronóstico.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

GWh	Alto	Medio	Bajo
2008	2,470	2,398	2,154
2009	2,516	2,404	2,164
2010	2,523	2,443	2,168
2011	2,533	2,449	2,170
2012	2,463	2,446	2,177
2013	2,398	2,382	2,205
2014	2,322	2,303	2,205
2015	2,241	2,210	2,152
2016	2,135	2,107	2,046
2017	2,025	1,936	1,932
2018	1,853	1,812	1,764
2019	1,812	1,733	1,644
2020	1,815	1,736	1,647

2025	1,811	1,732	1,643

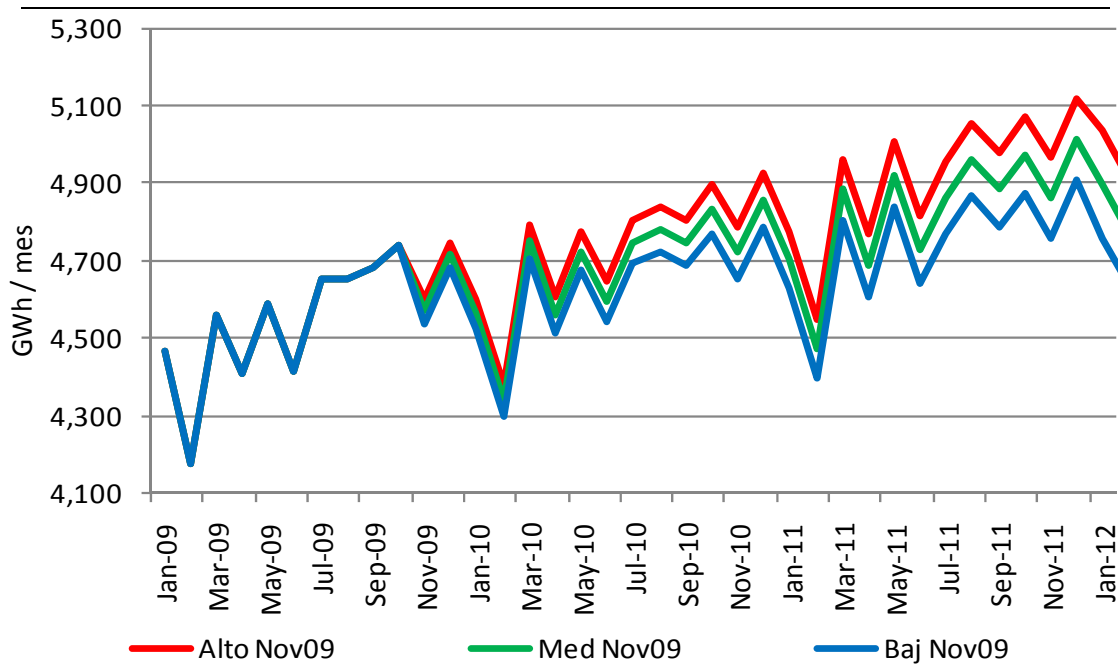
2030	1,811	1,732	1,643

Tabla 3-1. Escenarios de demanda por cargas especiales.

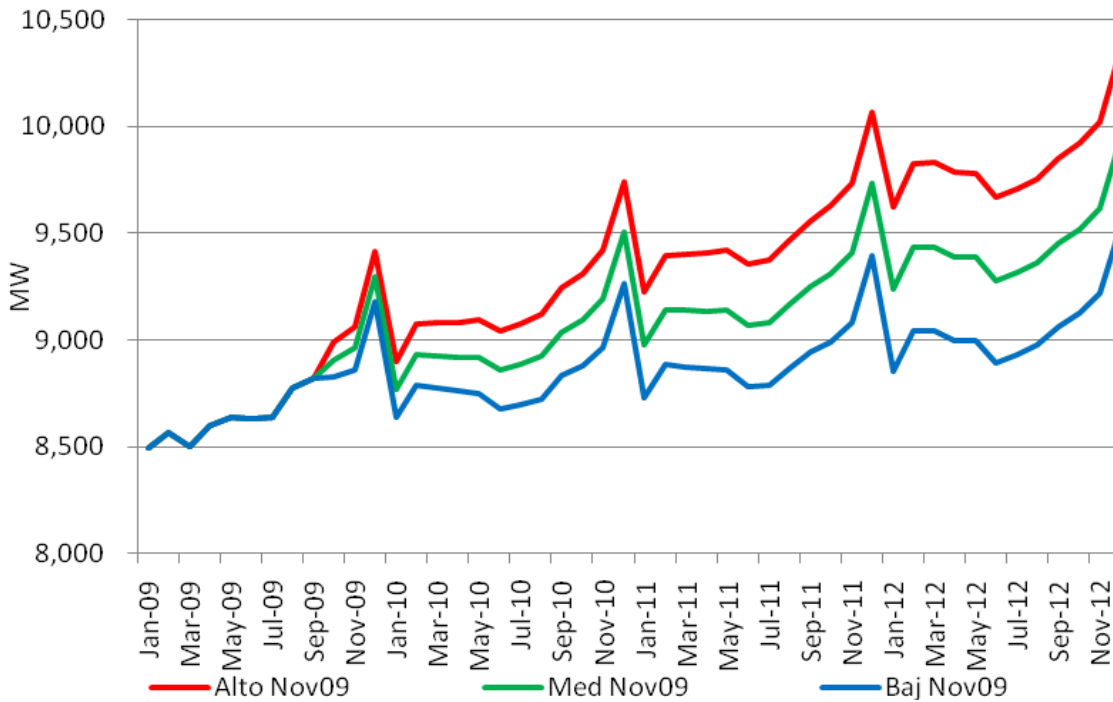
3.3 Escenarios de proyección de energía eléctrica y potencia en el corto plazo

A continuación, la Gráfica 3.3 y la Gráfica 3.4 presentan las proyecciones de demanda de energía eléctrica y potencia máxima del Sistema Interconectado Nacional para el corto plazo, el cual comprende los años 2009-2011. En el Anexo A del presente documento pueden consultarse las magnitudes de energía y potencia proyectadas.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica 3.3. Banda de proyección de demanda nacional de energía eléctrica 2009-2011.

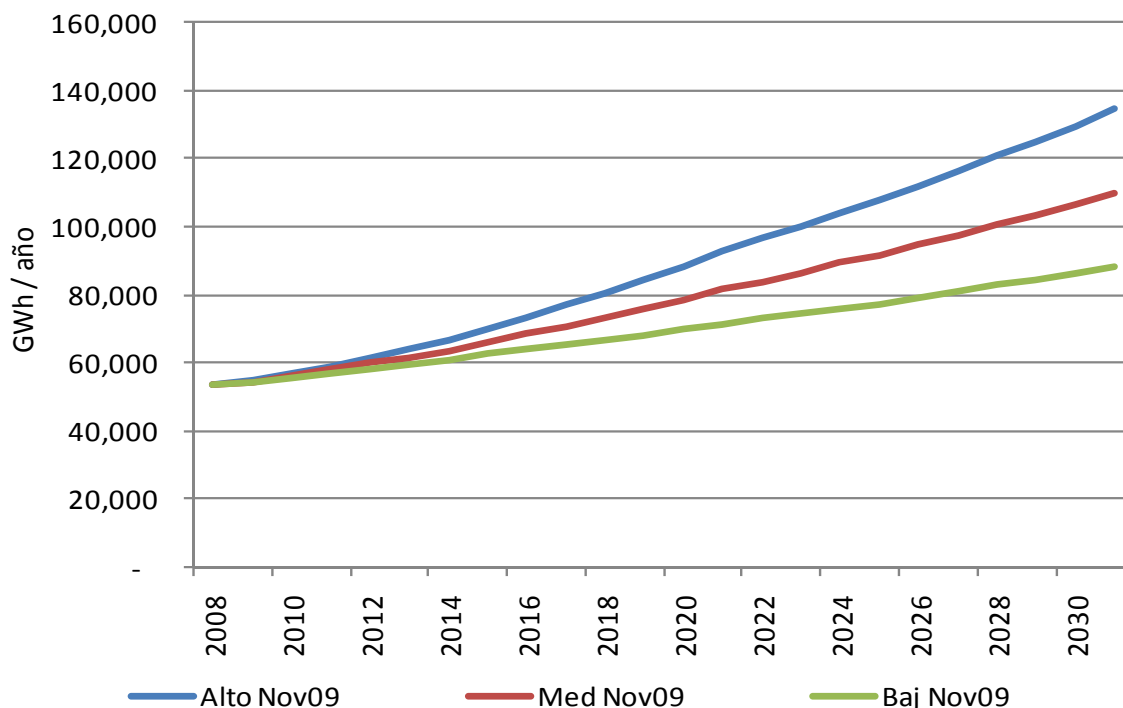


Gráfica 3.4. Banda de proyección nacional de potencia máxima 2009-2011.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

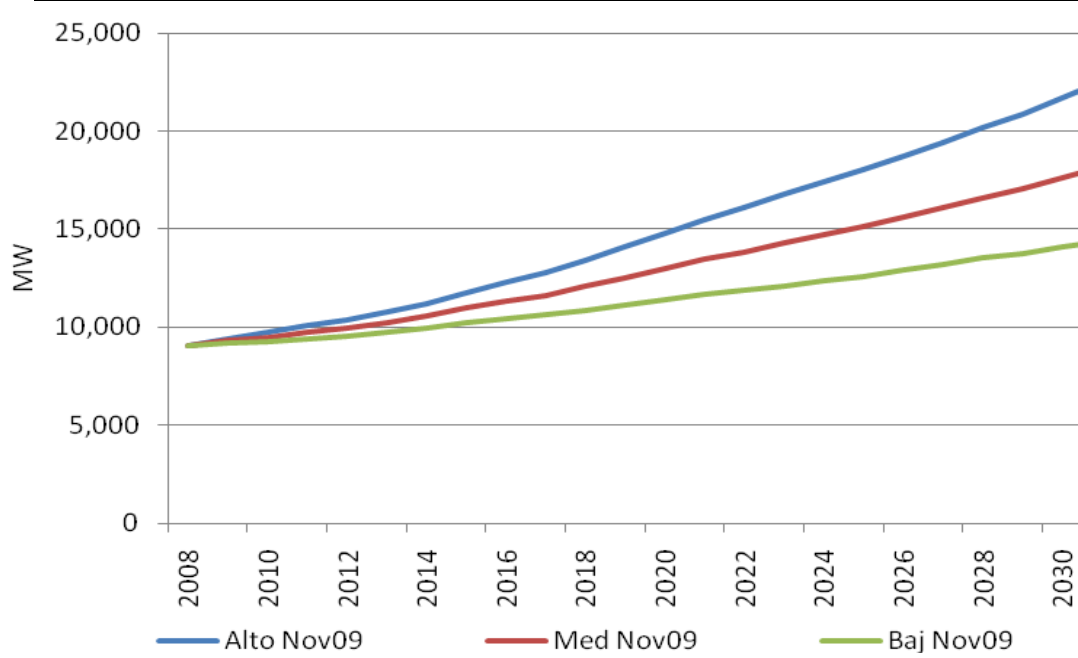
3.4 Escenarios de proyección de energía y potencia máxima en el largo plazo

A continuación la Gráfica 3.5 y la Gráfica 3.6 presentan las proyecciones de demanda de energía eléctrica y potencia del Sistema Interconectado Nacional para largo plazo, con un horizonte hasta el año 2031. En el Anexo A del presente documento pueden consultarse los valores anuales de energía y potencia máxima proyectadas.



Gráfica 3.5. Banda de proyección de demanda nacional de energía eléctrica 2009-2031.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica 3.6. Banda de proyección nacional de potencia eléctrica 2009-2031.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

ANEXO A

PROYECCIONES DE ENERGÍA Y POTENCIA MÁXIMA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-09	4,465	4,465	4,465	8,493	8,493	8,493
Feb-09	4,177	4,177	4,177	8,568	8,568	8,568
Mar-09	4,560	4,560	4,560	8,500	8,500	8,500
Apr-09	4,406	4,406	4,406	8,596	8,596	8,596
May-09	4,587	4,587	4,587	8,637	8,637	8,637
Jun-09	4,414	4,414	4,414	8,630	8,630	8,630
Jul-09	4,653	4,653	4,653	8,640	8,640	8,640
Aug-09	4,649	4,649	4,649	8,772	8,772	8,772
Sep-09	4,681	4,681	4,681	8,822	8,822	8,822
Oct-09	4,738	4,738	4,738	8,992	8,908	8,824
Nov-09	4,598	4,568	4,539	9,064	8,962	8,861
Dec-09	4,748	4,714	4,680	9,415	9,299	9,183
Jan-10	4,600	4,562	4,525	8,900	8,770	8,641
Feb-10	4,378	4,337	4,296	9,073	8,931	8,790
Mar-10	4,793	4,749	4,705	9,079	8,927	8,775
Apr-10	4,606	4,559	4,512	9,084	8,921	8,759
May-10	4,774	4,724	4,675	9,093	8,920	8,748
Jun-10	4,644	4,592	4,539	9,039	8,858	8,677
Jul-10	4,801	4,746	4,691	9,076	8,886	8,696
Aug-10	4,837	4,780	4,722	9,122	8,924	8,725
Sep-10	4,805	4,745	4,686	9,243	9,037	8,831
Oct-10	4,894	4,833	4,771	9,313	9,095	8,877
Nov-10	4,788	4,721	4,655	9,418	9,191	8,963
Dec-10	4,924	4,854	4,784	9,741	9,504	9,267
Jan-11	4,776	4,702	4,629	9,222	8,976	8,730
Feb-11	4,548	4,471	4,395	9,396	9,142	8,887
Mar-11	4,963	4,883	4,804	9,401	9,138	8,875
Apr-11	4,770	4,687	4,605	9,407	9,136	8,865
May-11	5,008	4,922	4,837	9,420	9,141	8,862
Jun-11	4,816	4,728	4,640	9,358	9,071	8,784
Jul-11	4,952	4,862	4,771	9,374	9,079	8,785
Aug-11	5,056	4,963	4,870	9,468	9,167	8,865
Sep-11	4,979	4,884	4,788	9,561	9,252	8,943
Oct-11	5,070	4,972	4,874	9,630	9,311	8,992
Nov-11	4,964	4,861	4,758	9,735	9,408	9,080
Dec-11	5,118	5,012	4,905	10,069	9,733	9,397

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima

Nota: Valores preliminares de junio de 2009



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-09	4,465	4,465	4,465	8,493	8,493	8,493
Feb-09	4,177	4,177	4,177	8,568	8,568	8,568
Mar-09	4,560	4,560	4,560	8,500	8,500	8,500
Apr-09	4,406	4,406	4,406	8,596	8,596	8,596
May-09	4,587	4,587	4,587	8,637	8,637	8,637
Jun-09	4,414	4,414	4,414	8,630	8,630	8,630
Jul-09	4,653	4,653	4,653	8,640	8,640	8,640
Aug-09	4,649	4,649	4,649	8,772	8,772	8,772
Sep-09	4,681	4,681	4,681	8,822	8,822	8,822
Oct-09	4,738	4,738	4,738	8,992	8,908	8,824
Nov-09	4,598	4,568	4,539	9,064	8,962	8,861
Dec-09	4,748	4,714	4,680	9,415	9,299	9,183
Jan-10	4,600	4,562	4,525	8,900	8,770	8,641
Feb-10	4,378	4,337	4,296	9,073	8,931	8,790
Mar-10	4,793	4,749	4,705	9,079	8,927	8,775
Apr-10	4,606	4,559	4,512	9,084	8,921	8,759
May-10	4,774	4,724	4,675	9,093	8,920	8,748
Jun-10	4,644	4,592	4,539	9,039	8,858	8,677
Jul-10	4,801	4,746	4,691	9,076	8,886	8,696
Aug-10	4,837	4,780	4,722	9,122	8,924	8,725
Sep-10	4,805	4,745	4,686	9,243	9,037	8,831
Oct-10	4,894	4,833	4,771	9,313	9,095	8,877
Nov-10	4,788	4,721	4,655	9,418	9,191	8,963
Dec-10	4,924	4,854	4,784	9,741	9,504	9,267
Jan-11	4,776	4,702	4,629	9,222	8,976	8,730
Feb-11	4,548	4,471	4,395	9,396	9,142	8,887
Mar-11	4,963	4,883	4,804	9,401	9,138	8,875
Apr-11	4,770	4,687	4,605	9,407	9,136	8,865
May-11	5,008	4,922	4,837	9,420	9,141	8,862
Jun-11	4,816	4,728	4,640	9,358	9,071	8,784
Jul-11	4,952	4,862	4,771	9,374	9,079	8,785
Aug-11	5,056	4,963	4,870	9,468	9,167	8,865
Sep-11	4,979	4,884	4,788	9,561	9,252	8,943
Oct-11	5,070	4,972	4,874	9,630	9,311	8,992
Nov-11	4,964	4,861	4,758	9,735	9,408	9,080
Dec-11	5,118	5,012	4,905	10,069	9,733	9,397

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-12	5,034	4,894	4,755	9,626	9,238	8,855
Feb-12	4,913	4,776	4,640	9,828	9,432	9,041
Mar-12	5,184	5,040	4,897	9,830	9,434	9,043
Apr-12	4,971	4,833	4,696	9,784	9,389	9,000
May-12	5,189	5,044	4,901	9,783	9,388	8,999
Jun-12	5,022	4,882	4,744	9,666	9,276	8,892
Jul-12	5,168	5,024	4,882	9,707	9,315	8,929
Aug-12	5,236	5,090	4,946	9,756	9,363	8,975
Sep-12	5,148	5,004	4,863	9,853	9,455	9,063
Oct-12	5,306	5,158	5,012	9,921	9,521	9,126
Nov-12	5,160	5,016	4,874	10,024	9,619	9,221
Dec-12	5,295	5,148	5,002	10,369	9,951	9,538
Jan-13	5,244	5,045	4,860	10,003	9,500	9,026
Feb-13	4,978	4,789	4,613	10,212	9,699	9,216
Mar-13	5,295	5,094	4,906	10,215	9,701	9,218
Apr-13	5,306	5,105	4,917	10,166	9,655	9,174
May-13	5,414	5,208	5,017	10,165	9,654	9,173
Jun-13	5,223	5,025	4,840	10,044	9,539	9,064
Jul-13	5,423	5,217	5,025	10,086	9,579	9,102
Aug-13	5,457	5,250	5,056	10,138	9,628	9,148
Sep-13	5,381	5,177	4,987	10,238	9,723	9,239
Oct-13	5,535	5,325	5,129	10,309	9,791	9,302
Nov-13	5,381	5,177	4,986	10,415	9,892	9,399
Dec-13	5,533	5,323	5,127	10,774	10,233	9,723
Jan-14	5,471	5,208	4,972	10,413	9,786	9,214
Feb-14	5,201	4,952	4,727	10,631	9,991	9,408
Mar-14	5,616	5,346	5,103	10,634	9,993	9,410
Apr-14	5,443	5,182	4,946	10,583	9,946	9,365
May-14	5,672	5,399	5,154	10,582	9,945	9,364
Jun-14	5,426	5,165	4,930	10,456	9,826	9,252
Jul-14	5,715	5,441	5,194	10,500	9,867	9,291
Aug-14	5,668	5,396	5,150	10,553	9,918	9,339
Sep-14	5,637	5,367	5,123	10,658	10,016	9,431
Oct-14	5,772	5,494	5,245	10,731	10,085	9,496
Nov-14	5,593	5,324	5,082	10,842	10,190	9,595
Dec-14	5,759	5,483	5,234	11,216	10,541	9,925

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-15	5,743	5,409	5,111	10,939	10,171	9,481
Feb-15	5,475	5,157	4,873	11,168	10,385	9,680
Mar-15	5,906	5,563	5,256	11,171	10,387	9,682
Apr-15	5,723	5,390	5,093	11,117	10,337	9,636
May-15	5,900	5,557	5,251	11,116	10,336	9,635
Jun-15	5,729	5,396	5,099	10,984	10,213	9,520
Jul-15	5,969	5,622	5,312	11,030	10,256	9,560
Aug-15	5,955	5,609	5,300	11,086	10,309	9,609
Sep-15	5,924	5,580	5,272	11,196	10,410	9,704
Oct-15	6,055	5,703	5,389	11,273	10,482	9,771
Nov-15	5,886	5,544	5,239	11,390	10,591	9,872
Dec-15	6,050	5,699	5,385	11,783	10,956	10,212
Jan-16	5,957	5,550	5,186	11,436	10,518	9,695
Feb-16	5,871	5,470	5,111	11,676	10,739	9,898
Mar-16	6,075	5,659	5,288	11,679	10,741	9,900
Apr-16	6,051	5,638	5,267	11,623	10,690	9,853
May-16	6,149	5,729	5,353	11,622	10,689	9,852
Jun-16	6,039	5,626	5,257	11,483	10,562	9,735
Jul-16	6,148	5,728	5,352	11,532	10,606	9,776
Aug-16	6,264	5,836	5,453	11,591	10,660	9,826
Sep-16	6,169	5,747	5,370	11,705	10,766	9,923
Oct-16	6,278	5,849	5,465	11,786	10,840	9,991
Nov-16	6,155	5,735	5,358	11,908	10,952	10,095
Dec-16	6,325	5,893	5,506	12,319	11,330	10,443
Jan-17	6,295	5,798	5,358	11,889	10,810	9,855
Feb-17	6,001	5,528	5,109	12,138	11,037	10,062
Mar-17	6,471	5,960	5,509	12,141	11,039	10,064
Apr-17	6,229	5,737	5,302	12,083	10,987	10,016
May-17	6,475	5,963	5,511	12,082	10,985	10,015
Jun-17	6,304	5,806	5,366	11,938	10,855	9,896
Jul-17	6,451	5,942	5,491	11,988	10,900	9,938
Aug-17	6,535	6,019	5,563	12,050	10,956	9,989
Sep-17	6,466	5,955	5,504	12,169	11,064	10,087
Oct-17	6,592	6,072	5,612	12,253	11,141	10,157
Nov-17	6,461	5,951	5,500	12,380	11,256	10,262
Dec-17	6,576	6,057	5,598	12,806	11,644	10,616

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-18	6,582	5,992	5,468	12,462	11,200	10,081
Feb-18	6,295	5,731	5,229	12,724	11,435	10,293
Mar-18	6,767	6,160	5,621	12,727	11,438	10,295
Apr-18	6,535	5,949	5,429	12,666	11,383	10,246
May-18	6,778	6,171	5,631	12,665	11,382	10,245
Jun-18	6,598	6,007	5,481	12,514	11,246	10,123
Jul-18	6,763	6,157	5,618	12,566	11,294	10,165
Aug-18	6,841	6,228	5,683	12,631	11,351	10,217
Sep-18	6,748	6,143	5,605	12,755	11,463	10,318
Oct-18	6,926	6,305	5,753	12,844	11,543	10,390
Nov-18	6,768	6,161	5,622	12,977	11,662	10,497
Dec-18	6,893	6,275	5,726	13,424	12,064	10,859
Jan-19	6,866	6,178	5,565	13,064	11,604	10,312
Feb-19	6,596	5,935	5,346	13,338	11,848	10,528
Mar-19	7,033	6,328	5,700	13,341	11,850	10,530
Apr-19	6,855	6,168	5,556	13,278	11,794	10,480
May-19	7,080	6,370	5,738	13,277	11,793	10,479
Jun-19	6,867	6,178	5,565	13,118	11,652	10,354
Jul-19	7,091	6,380	5,747	13,174	11,701	10,398
Aug-19	7,143	6,427	5,790	13,241	11,761	10,451
Sep-19	7,061	6,353	5,723	13,372	11,877	10,554
Oct-19	7,231	6,506	5,861	13,464	11,959	10,627
Nov-19	7,049	6,342	5,713	13,604	12,083	10,737
Dec-19	7,226	6,502	5,857	14,072	12,500	11,107
Jan-20	7,211	6,412	5,704	13,722	12,044	10,570
Feb-20	6,912	6,146	5,467	14,010	12,297	10,792
Mar-20	7,381	6,563	5,839	14,013	12,300	10,795
Apr-20	7,211	6,412	5,704	13,946	12,241	10,743
May-20	7,436	6,612	5,882	13,945	12,240	10,742
Jun-20	7,214	6,414	5,707	13,778	12,094	10,614
Jul-20	7,454	6,627	5,896	13,836	12,145	10,659
Aug-20	7,502	6,671	5,935	13,907	12,207	10,713
Sep-20	7,422	6,599	5,871	14,045	12,328	10,819
Oct-20	7,594	6,752	6,007	14,141	12,413	10,894
Nov-20	7,405	6,584	5,857	14,288	12,542	11,007
Dec-20	7,590	6,748	6,004	14,781	12,974	11,386

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-21	7,571	6,651	5,841	14,401	12,488	10,820
Feb-21	7,266	6,383	5,606	14,703	12,750	11,047
Mar-21	7,764	6,820	5,990	14,707	12,753	11,049
Apr-21	7,558	6,639	5,831	14,636	12,692	10,997
May-21	7,805	6,857	6,022	14,635	12,691	10,996
Jun-21	7,579	6,657	5,847	14,461	12,540	10,865
Jul-21	7,825	6,874	6,037	14,522	12,593	10,910
Aug-21	7,876	6,919	6,077	14,596	12,657	10,966
Sep-21	7,795	6,847	6,014	14,740	12,782	11,074
Oct-21	7,970	7,001	6,149	14,842	12,870	11,151
Nov-21	7,775	6,830	5,998	14,996	13,004	11,266
Dec-21	7,965	6,997	6,145	15,512	13,452	11,655
Jan-22	7,875	6,850	5,954	14,978	12,863	11,029
Feb-22	7,568	6,584	5,723	15,292	13,133	11,260
Mar-22	8,075	7,024	6,105	15,296	13,136	11,263
Apr-22	7,865	6,842	5,947	15,223	13,073	11,209
May-22	8,112	7,057	6,134	15,221	13,072	11,208
Jun-22	7,894	6,867	5,968	15,040	12,916	11,074
Jul-22	8,126	7,069	6,145	15,103	12,970	11,121
Aug-22	8,198	7,131	6,198	15,181	13,036	11,178
Sep-22	8,107	7,053	6,130	15,331	13,165	11,288
Oct-22	8,287	7,209	6,266	15,436	13,256	11,366
Nov-22	8,092	7,040	6,119	15,596	13,394	11,484
Dec-22	8,285	7,207	6,264	16,134	13,855	11,880
Jan-23	8,184	7,068	6,077	15,562	13,268	11,254
Feb-23	7,874	6,800	5,847	15,889	13,546	11,490
Mar-23	8,388	7,244	6,229	15,893	13,549	11,492
Apr-23	8,176	7,061	6,071	15,817	13,484	11,437
May-23	8,434	7,284	6,263	15,815	13,483	11,436
Jun-23	8,209	7,089	6,095	15,627	13,322	11,300
Jul-23	8,436	7,286	6,265	15,693	13,378	11,348
Aug-23	8,524	7,361	6,330	15,773	13,447	11,406
Sep-23	8,423	7,274	6,254	15,929	13,580	11,518
Oct-23	8,610	7,436	6,393	16,039	13,673	11,598
Nov-23	8,413	7,265	6,247	16,205	13,815	11,718
Dec-23	8,608	7,434	6,392	16,763	14,291	12,122

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-24	8,510	7,297	6,207	16,160	13,679	11,478
Feb-24	8,159	6,996	5,951	16,499	13,966	11,719
Mar-24	8,728	7,484	6,366	16,503	13,969	11,722
Apr-24	8,481	7,272	6,186	16,424	13,903	11,666
May-24	8,768	7,518	6,395	16,422	13,901	11,665
Jun-24	8,522	7,308	6,216	16,227	13,736	11,526
Jul-24	8,771	7,521	6,397	16,295	13,794	11,574
Aug-24	8,851	7,590	6,456	16,378	13,864	11,633
Sep-24	8,750	7,503	6,382	16,540	14,001	11,748
Oct-24	8,950	7,675	6,528	16,654	14,098	11,829
Nov-24	8,741	7,495	6,376	16,827	14,244	11,952
Dec-24	8,938	7,664	6,519	17,407	14,735	12,364
Jan-25	8,793	7,488	6,322	16,711	14,049	11,700
Feb-25	8,438	7,186	6,066	17,062	14,344	11,945
Mar-25	9,016	7,678	6,482	17,066	14,347	11,948
Apr-25	8,773	7,471	6,307	16,984	14,278	11,891
May-25	9,062	7,717	6,515	16,983	14,277	11,890
Jun-25	8,807	7,500	6,331	16,780	14,107	11,748
Jul-25	9,071	7,724	6,521	16,851	14,166	11,798
Aug-25	9,149	7,791	6,577	16,937	14,239	11,858
Sep-25	9,043	7,701	6,502	17,105	14,379	11,975
Oct-25	9,254	7,881	6,653	17,223	14,479	12,058
Nov-25	9,033	7,693	6,494	17,401	14,629	12,183
Dec-25	9,243	7,871	6,645	18,001	15,133	12,603
Jan-26	9,130	7,721	6,468	17,361	14,494	11,978
Feb-26	8,766	7,413	6,210	17,726	14,798	12,229
Mar-26	9,358	7,914	6,630	17,730	14,802	12,232
Apr-26	9,115	7,709	6,458	17,645	14,731	12,174
May-26	9,410	7,958	6,667	17,643	14,729	12,173
Jun-26	9,143	7,732	6,478	17,433	14,554	12,028
Jul-26	9,423	7,969	6,676	17,506	14,615	12,078
Aug-26	9,501	8,035	6,731	17,596	14,690	12,140
Sep-26	9,394	7,945	6,656	17,770	14,835	12,260
Oct-26	9,609	8,127	6,808	17,892	14,938	12,345
Nov-26	9,378	7,931	6,644	18,078	15,092	12,472
Dec-26	9,603	8,121	6,803	18,701	15,613	12,902

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-27	9,485	7,965	6,621	18,034	14,951	12,260
Feb-27	9,105	7,647	6,356	18,412	15,264	12,517
Mar-27	9,722	8,165	6,787	18,416	15,268	12,520
Apr-27	9,469	7,952	6,610	18,329	15,195	12,460
May-27	9,775	8,209	6,824	18,327	15,193	12,459
Jun-27	9,500	7,978	6,632	18,108	15,012	12,310
Jul-27	9,789	8,220	6,833	18,185	15,076	12,362
Aug-27	9,870	8,289	6,890	18,278	15,153	12,425
Sep-27	9,760	8,196	6,813	18,458	15,302	12,548
Oct-27	9,982	8,383	6,968	18,586	15,408	12,635
Nov-27	9,743	8,182	6,802	18,778	15,568	12,765
Dec-27	9,975	8,377	6,963	19,425	16,104	13,205
Jan-28	9,853	8,216	6,775	18,732	15,419	12,543
Feb-28	9,461	7,889	6,505	19,125	15,743	12,806
Mar-28	10,101	8,423	6,946	19,129	15,746	12,809
Apr-28	9,834	8,200	6,762	19,038	15,671	12,748
May-28	10,154	8,467	6,982	19,036	15,670	12,747
Jun-28	9,870	8,230	6,787	18,809	15,483	12,595
Jul-28	10,166	8,477	6,991	18,888	15,548	12,648
Aug-28	10,253	8,550	7,050	18,985	15,628	12,713
Sep-28	10,138	8,454	6,971	19,172	15,782	12,838
Oct-28	10,368	8,646	7,129	19,305	15,891	12,927
Nov-28	10,122	8,440	6,960	19,505	16,056	13,061
Dec-28	10,361	8,639	7,124	20,177	16,609	13,511
Jan-29	10,190	8,436	6,901	19,372	15,832	12,775
Feb-29	9,786	8,101	6,626	19,779	16,164	13,043
Mar-29	10,447	8,649	7,075	19,783	16,168	13,046
Apr-29	10,171	8,421	6,888	19,689	16,091	12,983
May-29	10,501	8,694	7,111	19,687	16,089	12,982
Jun-29	10,210	8,452	6,914	19,452	15,898	12,827
Jul-29	10,512	8,703	7,118	19,534	15,965	12,882
Aug-29	10,605	8,780	7,181	19,634	16,046	12,947
Sep-29	10,485	8,680	7,100	19,828	16,205	13,075
Oct-29	10,723	8,877	7,261	19,965	16,317	13,166
Nov-29	10,470	8,668	7,090	20,172	16,486	13,302
Dec-29	10,715	8,871	7,256	20,867	17,054	13,760

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Demanda Potencia Máxima [MW]		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
Jan-30	10,587	8,701	7,058	20,125	16,328	13,066
Feb-30	10,165	8,355	6,777	20,547	16,670	13,340
Mar-30	10,854	8,920	7,236	20,552	16,674	13,343
Apr-30	10,567	8,684	7,045	20,454	16,595	13,279
May-30	10,910	8,967	7,274	20,452	16,593	13,278
Jun-30	10,606	8,717	7,071	20,208	16,395	13,120
Jul-30	10,921	8,975	7,281	20,293	16,464	13,175
Aug-30	11,018	9,055	7,345	20,397	16,549	13,242
Sep-30	10,892	8,952	7,262	20,598	16,712	13,373
Oct-30	11,140	9,156	7,427	20,741	16,827	13,465
Nov-30	10,877	8,939	7,252	20,956	17,002	13,605
Dec-30	11,131	9,148	7,421	21,678	17,588	14,074
Jan-31	11,002	8,976	7,220	20,912	16,842	13,364
Feb-31	10,560	8,616	6,930	21,350	17,196	13,644
Mar-31	11,279	9,202	7,402	21,355	17,199	13,647
Apr-31	10,979	8,957	7,205	21,253	17,117	13,582
May-31	11,338	9,250	7,440	21,251	17,116	13,581
Jun-31	11,020	8,990	7,232	20,998	16,912	13,419
Jul-31	11,349	9,259	7,448	21,087	16,983	13,476
Aug-31	11,448	9,340	7,512	21,194	17,070	13,545
Sep-31	11,318	9,234	7,428	21,404	17,238	13,678
Oct-31	11,577	9,445	7,597	21,551	17,357	13,773
Nov-31	11,302	9,221	7,417	21,775	17,537	13,915
Dec-31	11,566	9,436	7,590	22,525	18,142	14,395

Tabla A-1. Proyección Mensual de Energía y Potencia Máxima (Continuación).

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]			Tasa de Crecimiento		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
2008	53,870	53,870	53,870			
2009	54,676	54,613	54,550	1.5%	1.4%	1.3%
2010	56,842	56,201	55,560	4.0%	2.9%	1.9%
2011	59,019	57,947	56,876	3.8%	3.1%	2.4%
2012	61,625	59,907	58,211	4.4%	3.4%	2.3%
2013	64,169	61,736	59,462	4.1%	3.1%	2.1%
2014	66,973	63,758	60,860	4.4%	3.3%	2.4%
2015	70,313	66,229	62,579	5.0%	3.9%	2.8%
2016	73,481	68,460	63,966	4.5%	3.4%	2.2%
2017	76,855	70,787	65,422	4.6%	3.4%	2.3%
2018	80,494	73,280	66,865	4.7%	3.5%	2.2%
2019	84,098	75,669	68,162	4.5%	3.3%	1.9%
2020	88,330	78,540	69,874	5.0%	3.8%	2.5%
2021	92,750	81,474	71,558	5.0%	3.7%	2.4%
2022	96,484	83,932	72,953	4.0%	3.0%	1.9%
2023	100,278	86,600	74,463	3.9%	3.2%	2.1%
2024	104,170	89,324	75,981	3.9%	3.1%	2.0%
2025	107,682	91,701	77,416	3.4%	2.7%	1.9%
2026	111,832	94,575	79,230	3.9%	3.1%	2.3%
2027	116,175	97,563	81,099	3.9%	3.2%	2.4%
2028	120,682	100,631	82,984	3.9%	3.1%	2.3%
2029	124,816	103,332	84,520	3.4%	2.7%	1.9%
2030	129,669	106,570	86,448	3.9%	3.1%	2.3%
2031	134,738	109,926	88,421	3.9%	3.1%	2.3%

Tabla A-2. Proyección anual de demanda nacional de energía eléctrica

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Potencia Máxima [GWh / mes]			Tasa de Crecimiento		
	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo	Esc. Alto	Esc. Medio	Esc. Bajo
2008	9,079	9,079	9,079			
2009	9,415	9,299	9,183	3.7%	2.4%	1.1%
2010	9,741	9,504	9,267	3.5%	2.2%	0.9%
2011	10,069	9,733	9,397	3.4%	2.4%	1.4%
2012	10,369	9,951	9,538	3.0%	2.2%	1.5%
2013	10,774	10,233	9,723	3.9%	2.8%	1.9%
2014	11,216	10,541	9,925	4.1%	3.0%	2.1%
2015	11,783	10,956	10,212	5.1%	3.9%	2.9%
2016	12,319	11,330	10,443	4.5%	3.4%	2.3%
2017	12,806	11,644	10,616	4.0%	2.8%	1.7%
2018	13,424	12,064	10,859	4.8%	3.6%	2.3%
2019	14,072	12,500	11,107	4.8%	3.6%	2.3%
2020	14,781	12,974	11,386	5.0%	3.8%	2.5%
2021	15,512	13,452	11,655	5.0%	3.7%	2.4%
2022	16,134	13,855	11,880	4.0%	3.0%	1.9%
2023	16,763	14,291	12,122	3.9%	3.1%	2.0%
2024	17,407	14,735	12,364	3.8%	3.1%	2.0%
2025	18,001	15,133	12,603	3.4%	2.7%	1.9%
2026	18,701	15,613	12,902	3.9%	3.2%	2.4%
2027	19,425	16,104	13,205	3.9%	3.1%	2.3%
2028	20,177	16,609	13,511	3.9%	3.1%	2.3%
2029	20,867	17,054	13,760	3.4%	2.7%	1.8%
2030	21,678	17,588	14,074	3.9%	3.1%	2.3%
2031	22,525	18,142	14,395	3.9%	3.1%	2.3%

Tabla A-3. Proyección anual de potencia máxima nacional

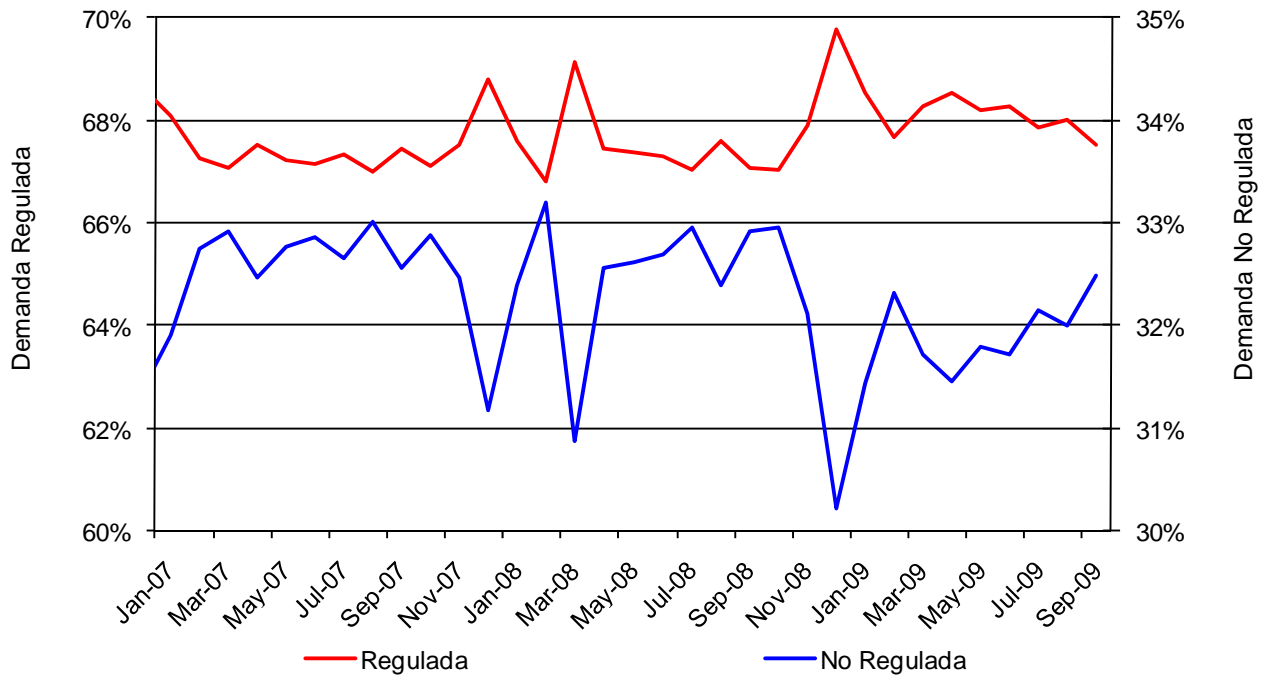
ANEXO B

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO DE USUARIO

B- 1 Demanda Regulada

B- 1.1 Características y comportamiento de la demanda regulada

La demanda regulada constituye actualmente poco menos del 68% de la demanda total de energía eléctrica del SIN (ver Gráfica B- 1), mostrando durante los últimos meses una tendencia a reducir su participación frente a la demanda no regulada.

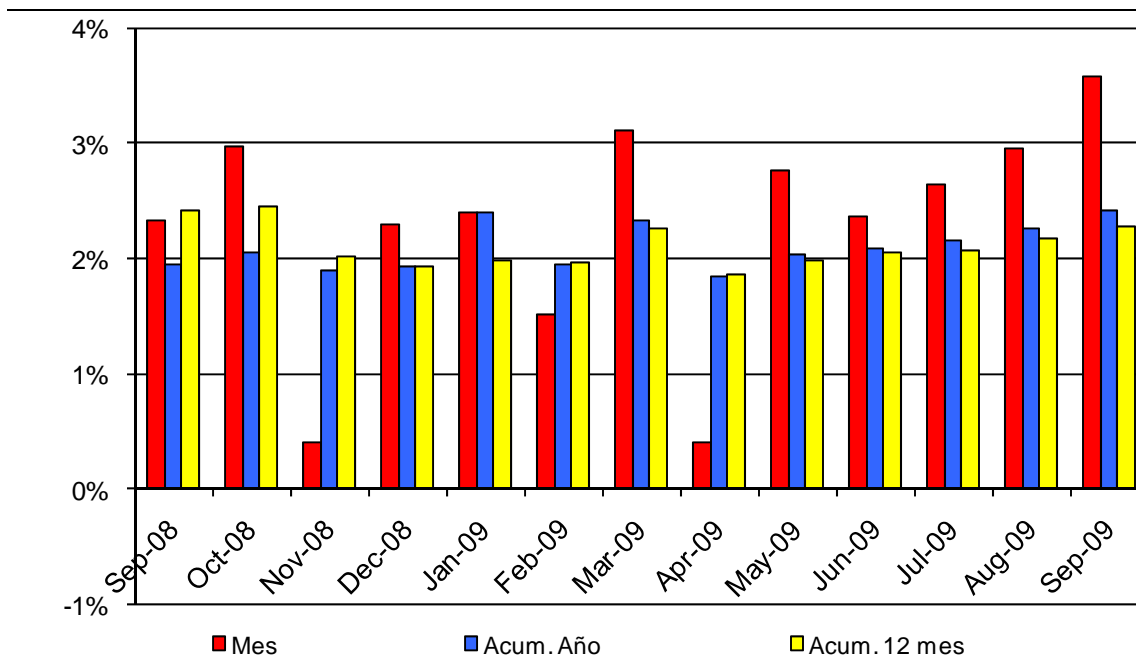


Gráfica B- 1. Participación de la demanda regulada y no regulada, últimos años.

Datos: XM. Cálculos UPME.

Durante los últimos seis meses se ha advertido una recuperación de la demanda de energía eléctrica regulada, aumentando la tasa de crecimiento acumulado doce meses de 1.8% en abril pasado a 2.3% en septiembre (ver Gráfica B- 2).

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica B- 2. Crecimiento mensual de la demanda regulada, último año.

Datos: XM. Cálculos UPME.

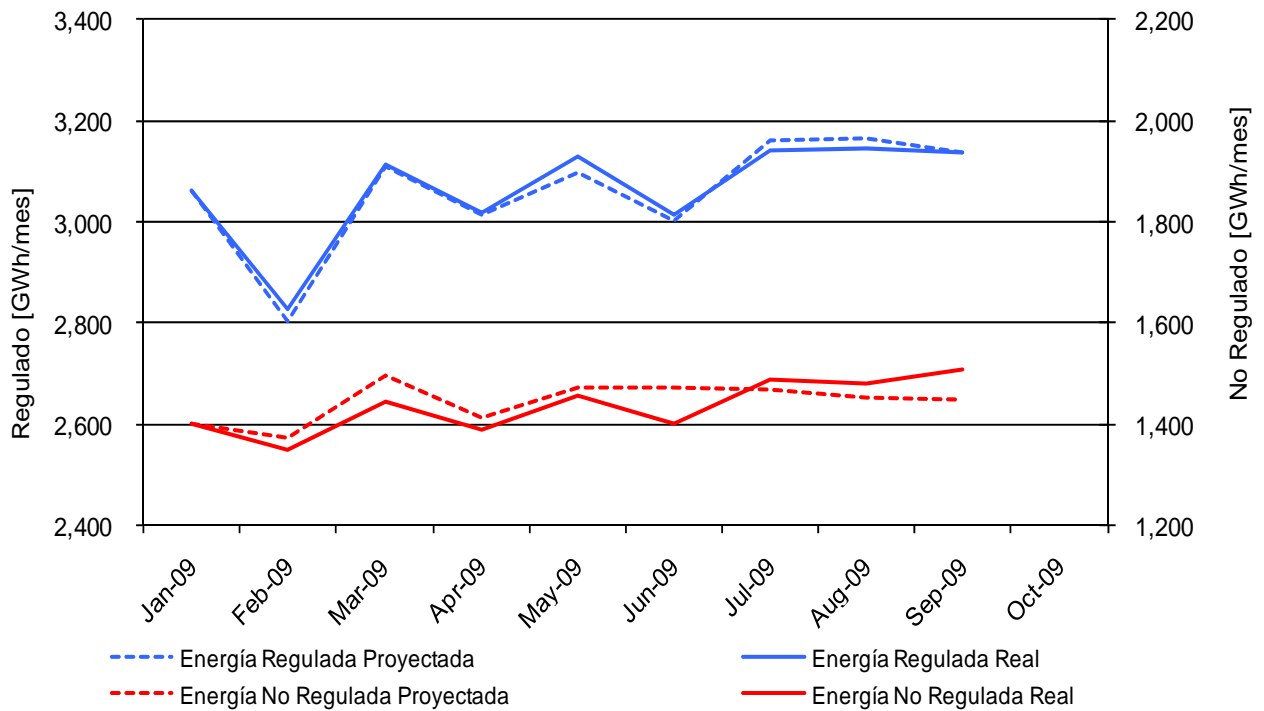
Con relación a la proyección de demanda regulada publicada en marzo y julio anterior, se tiene que su diferencia con respecto a los valores efectivamente ocurridos han sido menores de 1%. En la Tabla B- 1 y

Gráfica B- 3 se presentan ambas series y sus diferencias.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Regulada			Demanda No Regulada		
	Proyectado	Real	Desviación	Proyectado	Real	Desviación
Jan-09	3,063	3,063	NA	1,402	1,402	NA
Feb-09	2,803	2,828	0.9%	1,375	1,349	-1.9%
Mar-09	3,108	3,115	0.2%	1,496	1,446	-3.5%
Apr-09	3,013	3,018	0.2%	1,413	1,388	-1.8%
May-09	3,099	3,128	0.9%	1,474	1,459	-1.1%
Jun-09	3,000	3,015	0.5%	1,421	1,399	-1.5%
Jul-09	3,161	3,140	-0.7%	1,469	1,488	1.3%
Aug-09	3,163	3,143	-0.6%	1,451	1,479	1.9%
Sep-09	3,135	3,135	0.0%	1,447	1,509	4.1%

Tabla B- 1. Seguimiento a la demanda regulada y no regulada: diferencia entre valores proyectados y reales. Datos: UPME y XM. Cálculos UPME.



Gráfica B- 3. Seguimiento a la demanda regulada y no regulada: comparación de valores proyectados y reales. Datos: UPME y XM. Cálculos UPME.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

B- 1 .2 Proyección de la demanda regulada

A fin de mantener la debida consistencia, para obtener la proyección de demanda de energía eléctrica regulada se utilizaron métodos semejantes a los usados para la proyección de la demanda total nacional, los cuales se describen en el Capítulo 3 de este documento. A continuación, la Tabla B-2 presenta, la proyección mensual de demanda de energía eléctrica para usuarios regulados, no regulados y total nacional.

	Demanda Regulada [GWh/mes]	Demanda No Regulada [GWh/mes]	Demanda Nacional Jul09	Dem.Reg / Dem NaI.
Jan-09	3,063	1,402	4,465	68.6%
Feb-09	2,828	1,349	4,177	67.7%
Mar-09	3,115	1,446	4,560	68.3%
Apr-09	3,018	1,388	4,406	68.5%
May-09	3,128	1,459	4,587	68.2%
Jun-09	3,015	1,399	4,414	68.3%
Jul-09	3,155	1,498	4,653	67.8%
Aug-09	3,162	1,488	4,649	68.0%
Sep-09	3,160	1,521	4,681	67.5%
Oct-09	3,215	1,522	4,738	67.9%
Nov-09	3,132	1,436	4,568	68.6%
Dec-09	3,313	1,401	4,714	70.3%
Jan-10	3,154	1,408	4,562	69.1%
Feb-10	2,927	1,410	4,337	67.5%
Mar-10	3,276	1,473	4,749	69.0%
Apr-10	3,094	1,465	4,559	67.9%
May-10	3,221	1,503	4,724	68.2%
Jun-10	3,115	1,476	4,592	67.8%
Jul-10	3,252	1,494	4,746	68.5%
Aug-10	3,292	1,488	4,780	68.9%
Sep-10	3,242	1,503	4,745	68.3%
Oct-10	3,321	1,511	4,833	68.7%
Nov-10	3,208	1,513	4,721	67.9%
Dec-10	3,396	1,458	4,854	70.0%

Tabla B- 2. Proyección de demanda de energía eléctrica regulada, no regulada y nacional.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda Regulada [GWh/mes]	Demanda No Regulada [GWh/mes]	Demanda Nacional Jul09	Dem.Reg / Dem NaI.
Jan-11	3,235	1,467	4,702	68.8%
Feb-11	3,035	1,437	4,471	67.9%
Mar-11	3,380	1,504	4,883	69.2%
Apr-11	3,210	1,477	4,687	68.5%
May-11	3,409	1,513	4,922	69.3%
Jun-11	3,249	1,479	4,728	68.7%
Jul-11	3,325	1,537	4,862	68.4%
Aug-11	3,427	1,536	4,963	69.0%
Sep-11	3,351	1,533	4,884	68.6%
Oct-11	3,422	1,550	4,972	68.8%
Nov-11	3,310	1,552	4,861	68.1%
Dec-11	3,534	1,477	5,012	70.5%
Jan-12	3,378	1,516	4,894	69.0%
Feb-12	3,272	1,504	4,776	68.5%
Mar-12	3,482	1,558	5,040	69.1%
Apr-12	3,316	1,517	4,833	68.6%
May-12	3,450	1,594	5,044	68.4%
Jun-12	3,339	1,543	4,882	68.4%
Jul-12	3,413	1,611	5,024	67.9%
Aug-12	3,467	1,623	5,090	68.1%
Sep-12	3,446	1,559	5,004	68.9%
Oct-12	3,572	1,586	5,158	69.3%
Nov-12	3,418	1,598	5,016	68.1%
Dec-12	3,671	1,476	5,148	71.3%
Jan-13	3,478	1,567	5,045	68.9%
Feb-13	3,270	1,520	4,789	68.3%
Mar-13	3,545	1,548	5,094	69.6%
Apr-13	3,509	1,596	5,105	68.7%
May-13	3,644	1,565	5,208	70.0%
Jun-13	3,465	1,560	5,025	69.0%
Jul-13	3,530	1,687	5,217	67.7%
Aug-13	3,668	1,582	5,250	69.9%
Sep-13	3,594	1,583	5,177	69.4%
Oct-13	3,669	1,656	5,325	68.9%
Nov-13	3,552	1,624	5,177	68.6%
Dec-13	3,794	1,528	5,323	71.3%

Tabla B-2. Proyección de demanda de energía eléctrica regulada, no regulada y nacional – Continuación.

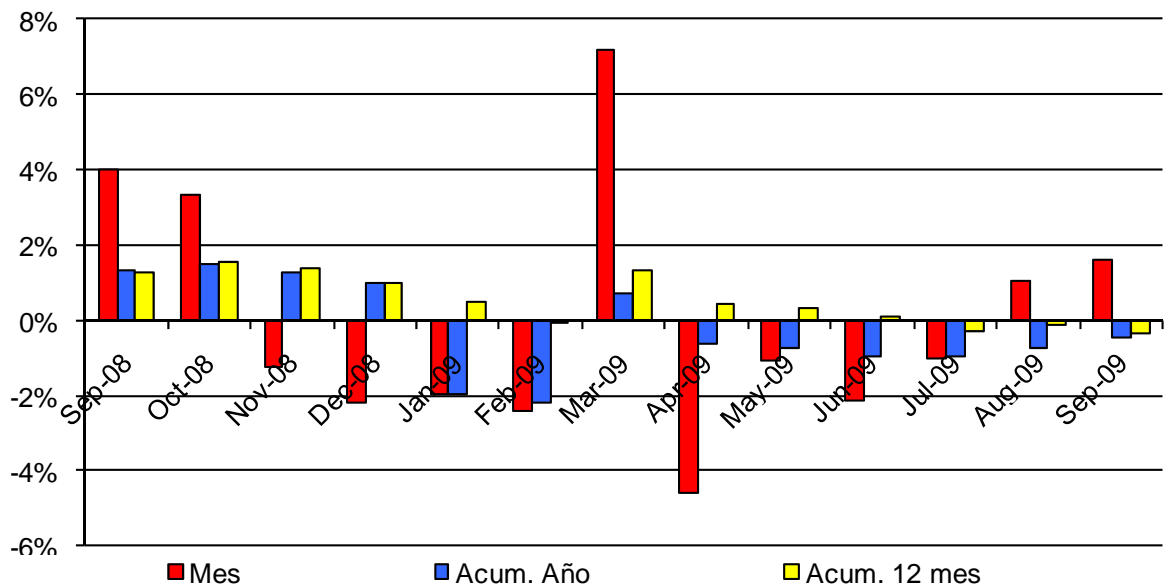
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

B- 2 Demanda No Regulada

B- 2.1 Características y comportamiento de la demanda no regulada

Durante el último año, la tasa de crecimiento de la demanda no regulada de energía eléctrica ha mostrado gran variabilidad, incluyendo también crecimientos negativos (Ver Gráfica B- 4). La participación de la demanda no regulada en el total se ha recuperado durante los últimos meses, tal como se mostró en la Gráfica B-1.

Con relación a la **proyección de demanda no regulada publicada en marzo pasado, se tiene que los valores efectivamente ocurridos han sido** ligeramente inferiores a los proyectados. En la Tabla B- 1 y Gráfica B- 3 se presentan ambas series y sus diferencias.



Gráfica B- 4. Crecimiento mensual de la demanda no regulada, último año.

Datos: XM. Cálculos UPME.



Libertad y Orden

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

B- 2.2 Proyección de la demanda no regulada

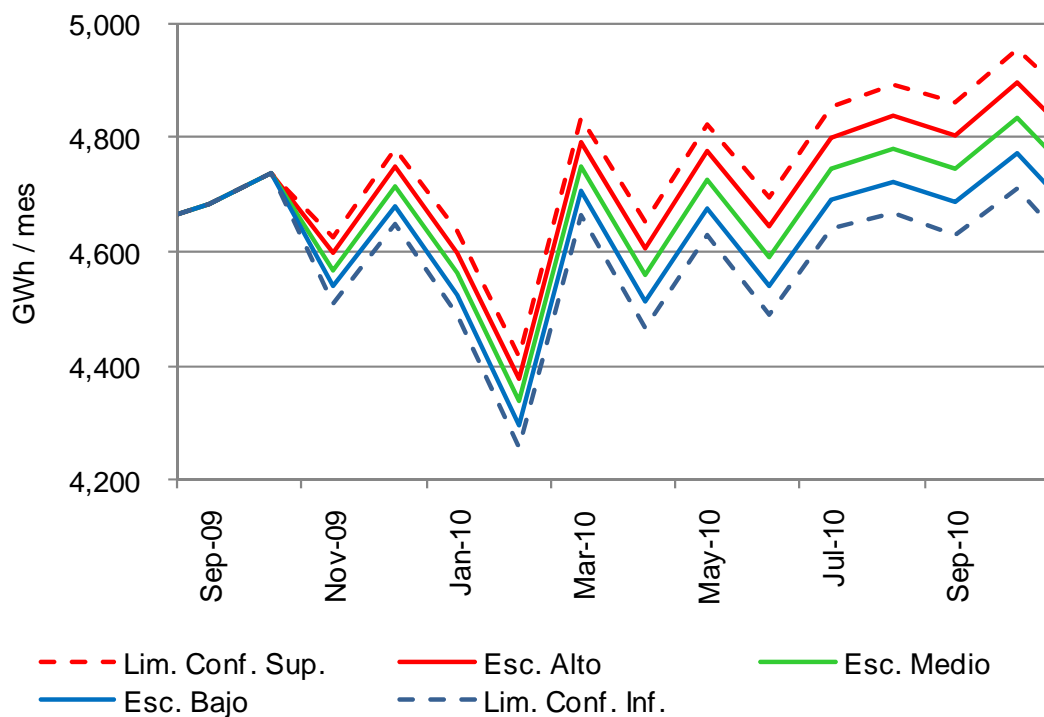
A fin de mantener la debida consistencia, para obtener la proyección de demanda de energía eléctrica no regulada, se utilizaron también métodos semejantes a los usados para la proyección de la demanda nacional y regulada, los cuales se describen en el Capítulo 3 de este documento. En la Tabla B-2 se presenta la proyección de demanda no regulada.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

ANEXO C

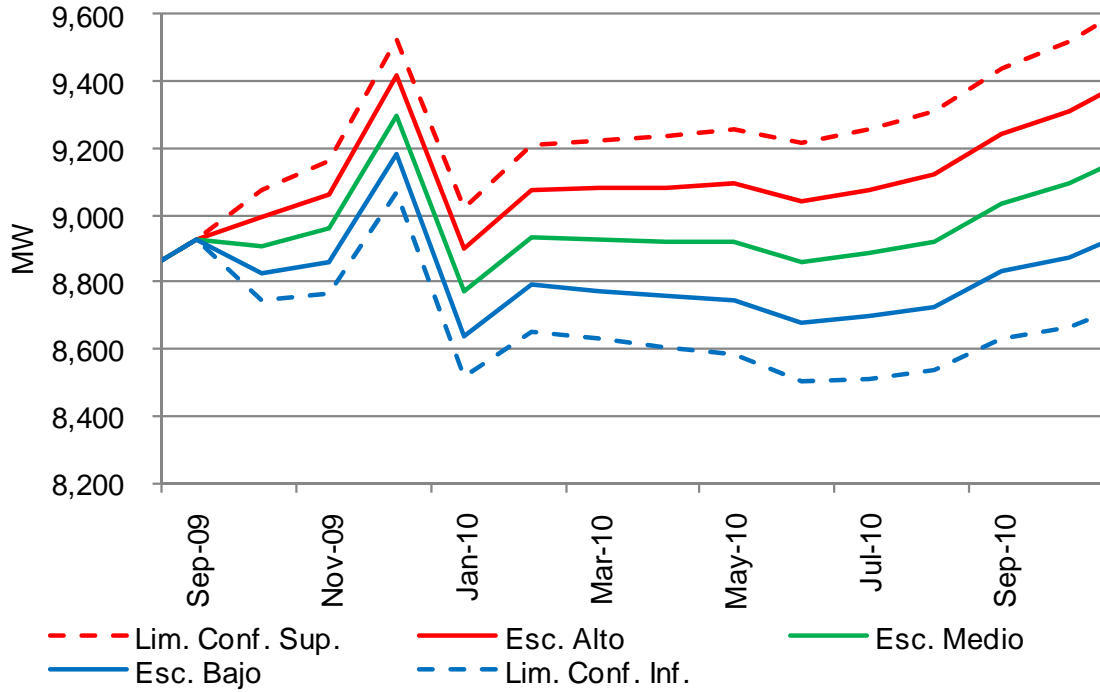
RANGO DE CONFIANZA SUPERIOR E INFERIOR DE LOS MODELOS DE PROYECCIÓN

Se incluye los rangos de confianza de los modelos para el corto plazo, dada su utilidad para el planeamiento de la operación de energía y potencia. *Es de aclarar que estos límites de confianza no se emplean para propósitos de planeamiento y se suministran para que los diferentes agentes tengan insumos para la realización de sus propios análisis.*



Gráfica C - 1 Escenarios de proyección mensual de demanda de energía eléctrica y límites de confianza, 2009-2010.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica C - 2 Escenarios de proyección mensual de potencia eléctrica máxima y límites de confianza, 2009-2010.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

ANEXO D

DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ALTAS TEMPERATURAS SOBRE LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

De acuerdo con el Ideam, durante el mes de septiembre y comienzos de octubre pasados aumentaron las temperaturas máximas en las ciudades monitoreadas por esta institución, alcanzándose valores entre 2°C y 3°C por encima de lo normal⁵. Esta condición puede repetirse en el futuro próximo considerando que en la actualidad los parámetros oceánicos indican que se desarrolla el Fenómeno de “El Niño”.

El análisis que a continuación se presenta pretende estimar los efectos que tiene el aumento de la temperatura ambiental sobre el consumo de energía eléctrica para refrigeración y aire acondicionado en los usuarios residencial y comercial del país, y así los efectos sobre la demanda nacional de energía eléctrica.

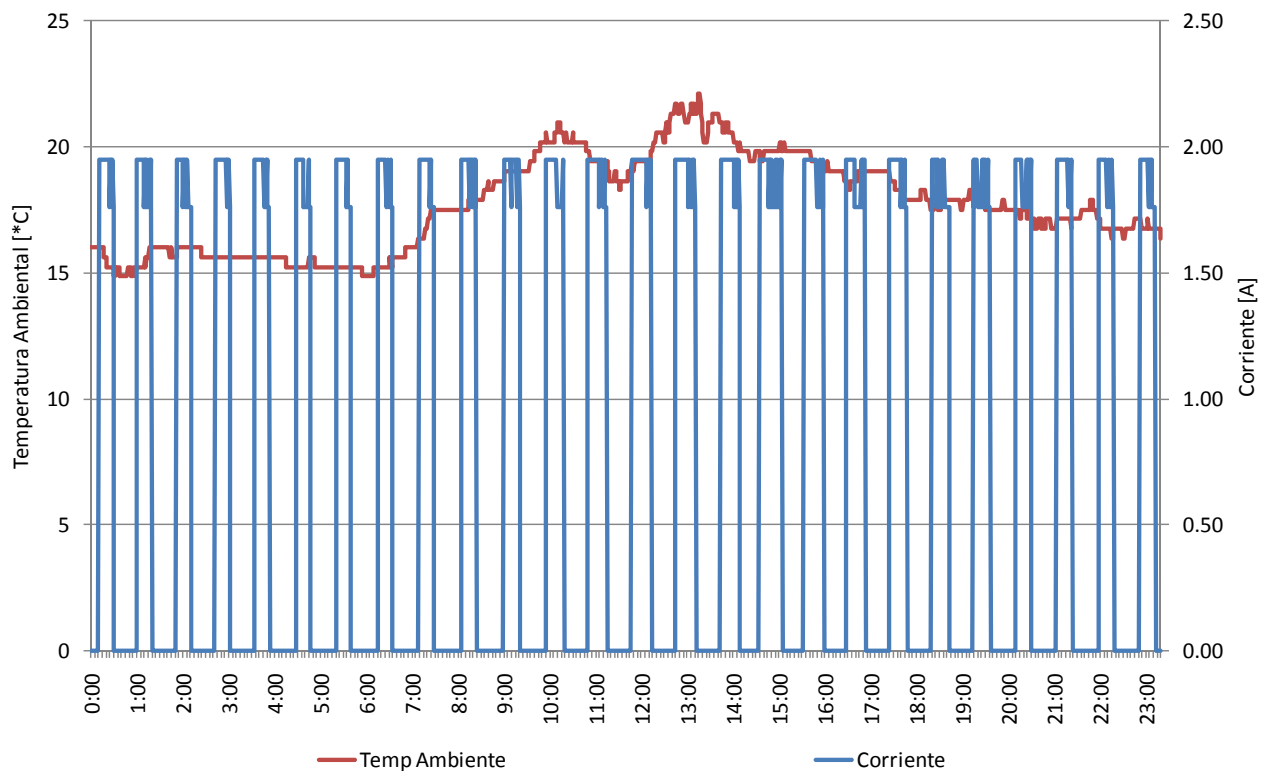
D-1 Efectos de la temperatura sobre el consumo de energía por refrigeración.

A partir de los estudios de Caracterización del Consumo Final de Energía de los Sectores Residencial y Comercial realizados por la UPME⁶ fue posible establecer una relación entre el consumo de energía eléctrica en un refrigerador y la temperatura externa del mismo.

⁵ Se recomienda consultar los documentos del Ideam titulados *Boletín Informativo Sobre el Monitoreo del Fenómeno de “El Niño”*, publicados en su página Web www.ideam.gov.co en septiembre y octubre de 2009.

⁶ Los estudios de caracterización energética de los sectores residencial y comercial se encuentran disponibles en el sitio Web de la UPME <http://www.siel.gov.co/Default.aspx?tabid=87>.

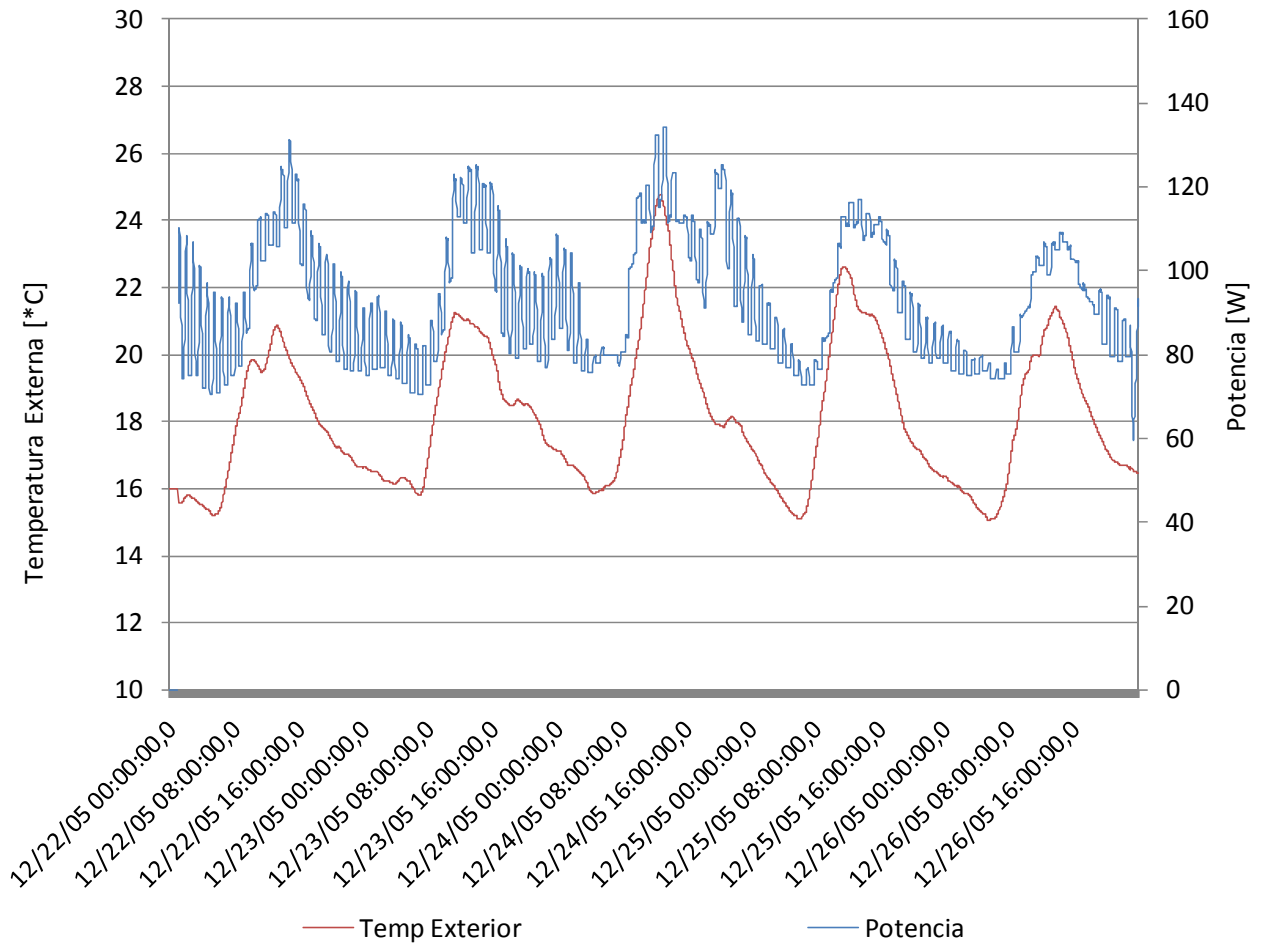
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica D - 1 Relación de corriente eléctrica y temperatura externa para un refrigerador representativo colombiano.

La Gráfica D-1 presenta para una nevera con capacidad de 10 ft³, durante un periodo de operación de 24 horas continuas, la corriente eléctrica y la temperatura externa. En ésta es posible reconocer como en la medida que aumenta la temperatura externa hacia el medio día, el ciclo de trabajo de la nevera se prolonga. La Gráfica D-2 presenta tal relación para el refrigerador antes mencionado, durante un periodo de cinco días.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica D - 2 Relación de potencia y temperatura externa para un refrigerador representativo colombiano.

Con estos datos fue posible definir una relación entre temperatura externa y consumo de energía en un sistema de refrigeración. Específicamente, se estimó que en un día con temperaturas altas, con uno y tres grados centígrados por encima de lo normal, un sistema de refrigeración consume 2.0% y 5.8% más de energía, respectivamente.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

D-2 Participación del consumo por refrigeración y aire acondicionado en los sectores residencial y comercial.

De los estudios de caracterización energética ya mencionados se determinó la participación que tienen los usos de refrigeración y aire acondicionado para los sectores residencial y comercial en su agregado nacional. A continuación, la Tabla D-1 resume los resultados obtenidos:

	Refrigeración	Aire Acondicionado
Sector Residencial	36.2%	1.5%
Sector Comercial	6.0%	14.6%

Tabla D - 1 Participación de los usos de refrigeración y aire acondicionado en el consumo de energía eléctrica de los sectores residencial y comercial.

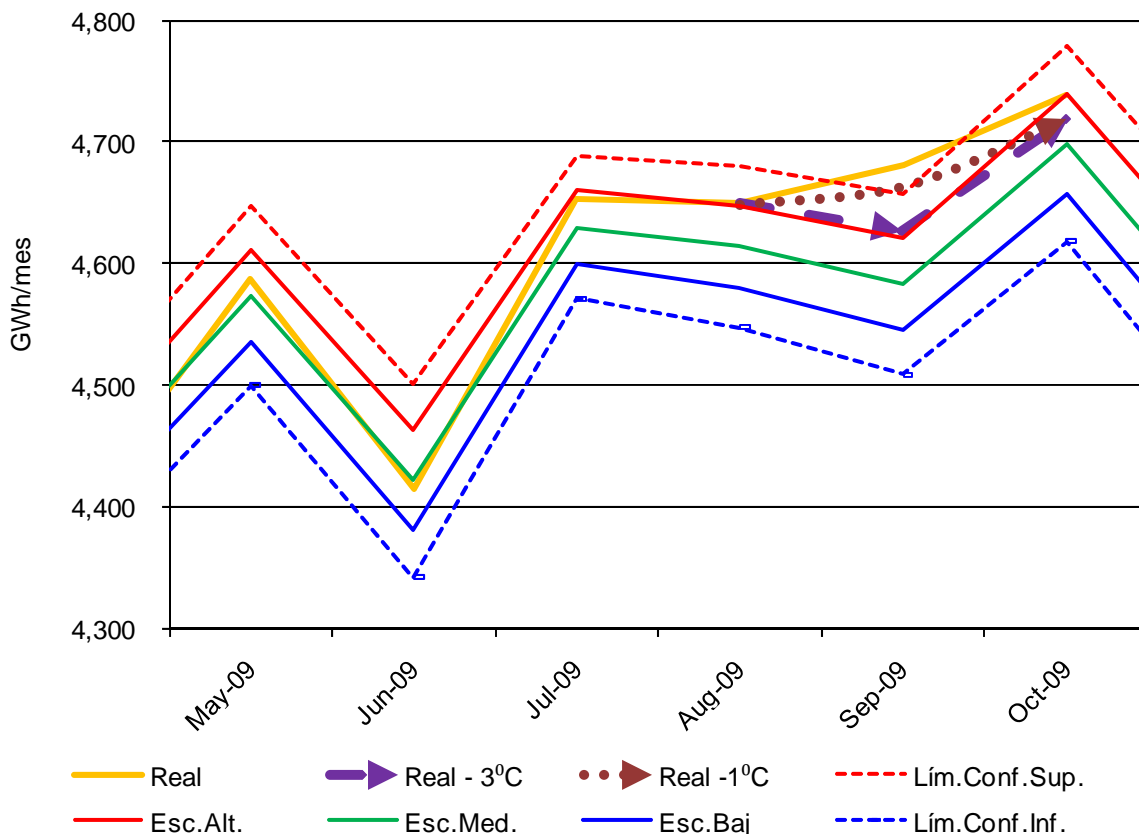
De otra parte, a partir de la información del SUI y de la UPME, se determinó que la participación de los sectores residencial y comercial en la demanda nacional de energía eléctrica en el año 2008 es de 41.7% y 19.8%, respectivamente. Excluyendo el consumo que puede tener la refrigeración en el consumo industrial, con las anteriores cifras es posible determinar que los usos de refrigeración y aire acondicionado corresponden a aproximadamente 19.8% de la demanda nacional de energía eléctrica.

D-2 Determinación del efecto de las altas temperaturas sobre la demanda de energía eléctrica.

Finalmente, con las cifras ya expuestas, en un escenario con una temperatura de un grado por encima de lo normal se tiene que la demanda nacional se incrementaría

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

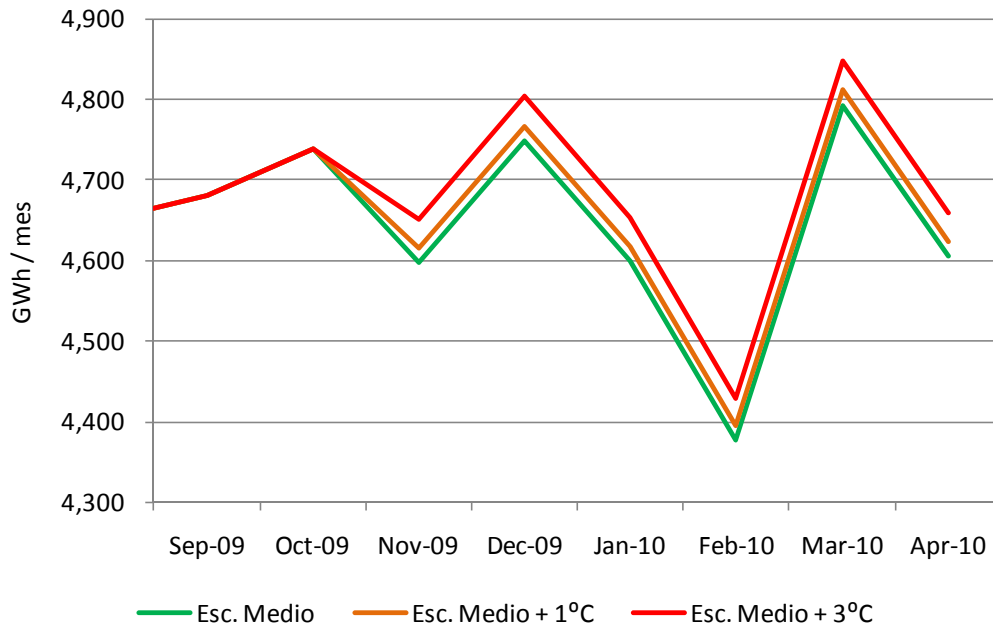
aproximadamente en 0.4%; en un escenario con temperatura de tres grados por encima de lo normal se tendría un incremento de 1.2% en la demanda nacional de energía eléctrica. La Gráfica D-3 presenta los efectos que habrían tenido las altas temperaturas por encima de lo normal durante los meses de septiembre y octubre sobre la demanda.



Gráfica D - 3 Efectos de las altas temperaturas sobre la demanda de energía eléctrica en los meses de septiembre y octubre de 2009.

Con relación a la posibilidad de que el Fenómeno de “El Niño” continúe desarrollándose tal como el Ideam viene considerando, a continuación, la Gráfica D-4 y la Tabla D-2 exponen los efectos que tendrían las altas temperaturas sobre la proyección de demanda de energía eléctrica.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica D - 4 Efectos de las altas temperaturas sobre la proyección de demanda de energía eléctrica en los próximos meses.

	Demanda Energía Eléctrica [GWh / mes]		
	Esc. Medio	Esc. Medio + 1°C	Esc. Medio + 3°C
Sep-09	4,681	4,681	4,681
Oct-09	4,738	4,738	4,738
Nov-09	4,598	4,616	4,651
Dec-09	4,748	4,766	4,803
Jan-10	4,600	4,618	4,653
Feb-10	4,378	4,395	4,429
Mar-10	4,793	4,811	4,848
Apr-10	4,606	4,624	4,659

Tabla D - 2 Efectos de las altas temperaturas sobre la proyección de demanda de energía eléctrica en los próximos meses.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

- FIN DEL DOCUMENTO -