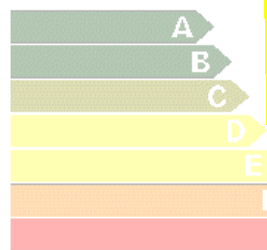


Mas eficiente



Menos eficiente



Libertad y Orden

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

DOCUMENTO UPME

“PROYECCIÓN DE DEMANDA DE ENERGÍA
ELÉCTRICA Y POTENCIA”

Revisión, noviembre de 2006

SUBDIRECCIÓN DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA
GRUPO DE DEMANDA ENERGÉTICA

República de Colombia

Ministerio de Minas y Energía

Unidad de Planeación Minero Energética, UPME

Elaboró: Subdirección de Planeación Energética. Grupo de demanda Energética

Nueva Sede: Carrera 50 No. 26 – 00

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

Bogotá D.C. Colombia

Noviembre de 2006



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

INDICE

1	RESUMEN EJECUTIVO	5
2	INTRODUCCIÓN	6
3	EVOLUCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA ELÉCTRICA EN EL 2006	7
3.1	Crecimiento	7
3.2	Desviación del pronóstico.....	9
3.2.1	Demanda eléctrica Nacional	9
3.2.2	Demanda de Potencia	10
4	PROYECCIONES NACIONALES	11
4.1	Metodología.....	11
4.2	Supuestos noviembre de 2006	13
4.2.1	PIB.....	13
4.2.2	Pérdidas de Energía Eléctrica del STN.....	14
4.2.3	Pérdidas de energía eléctrica en el sistema de distribución	14
4.2.4	Cargas especiales	15
4.2.5	TIE	16
4.3	Escenarios de proyección de energía eléctrica	17
4.3.1	Demanda de energía eléctrica	17
4.4	Escenarios de proyección de potencia	19
4.4.1	Demanda de potencia eléctrica ³	19
5	ANEXO	21
5.1	Definiciones.....	21
5.2	Desagregación mensual de energía y potencia total doméstica 2006-2020	22
5.3	Distribución de la demanda de energía eléctrica por sectores	27
5.4	Rango de confianza superior e inferior de los modelo de proyección	29



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

LISTA DE GRAFICAS

Gráfica 1 Seguimiento mensual de la demanda de energía eléctrica 2006.	7
Gráfica 2. Escenarios de crecimiento del PIB	13
Gráfica 3. Comportamiento histórico de las pérdidas de energía eléctrica	15
Gráfica 4. Proyección de exportación neta anual a Ecuador atendida por el SIN 2005-2014 ..	16
Gráfica 5 Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2006	18
Gráfica 6 Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2007	18
Gráfica 7. Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2006-2020	19
Gráfica 8. Túnel de proyección de demanda doméstica de Potencia 2006 - 2020	20
Gráfica 9 Túnel de escenarios y limites de confianza proyección mensual de energía eléctrica en el 2006.	29
Gráfica 10 Túnel de escenarios y limites de confianza proyección mensual de energía eléctrica en el 2007.	29
Gráfica 11 Túnel de escenarios y limites de confianza proyección mensual de potencia eléctrica en el 2006.	30
Gráfica 12 Túnel de escenarios y limites de confianza proyección mensual de potencia eléctrica en el 2007.	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Comportamiento de la demanda regulada y no regulada a lo largo del 2006	8
Tabla 3-2 Tasa de crecimiento de la potencia	9
Tabla 4-1. Escenarios de Demanda por cargas especiales	15
Tabla 4-2. Escenarios de proyección de Demanda Total Doméstica de energía eléctrica en GWh/año	17
Tabla 4-3. Escenarios de proyección de potencia de la demanda doméstica en MW	20
Tabla 5-1 Demanda Residencial	27
Tabla 5-2 Demanda Comercial	27
Tabla 5-3 Demanda Industrial	28
Tabla 5-4 Demanda de Otros	28



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

1 RESUMEN EJECUTIVO

Para esta revisión se han introducido cambios en los supuestos macroeconómicos por lo que las proyecciones de demanda se ven afectadas en el horizonte de proyección. En tal sentido el principal ajuste se observa en la tasa de crecimiento del PIB que para el 2006 pasa en el escenario medio de 4% a 4.8% y para el 2007 a 4.5%. Igualmente, se ajusta el escenario alto pasando a 5% hasta el 2010 y de allí en adelante se mantiene en 4.5%.

Por lo anterior, la demanda de energía eléctrica podría presentar, en condiciones de crecimiento alto de la economía, una tasa de crecimiento medio anual del 4.51% hasta el 2010 y del 2011 al 2020 de 3.7%. Por su parte, en el escenario medio se esperaría una tasa media de 3.76% hasta el 2010 y de 3.23% para el periodo 2011 a 2020. Para el escenario bajo, que prevé un crecimiento menor de la economía, se espera una tasa media de incremento de 3.14% hasta el 2010 y del 2011 al 2020 del 2.57%.

Por lo tanto, en el escenario medio el consumo esperado del año 2006 de 50885 GWh pasaría a ser del orden de 71335 GWh en el 2016.

En cuanto a la potencia, de un nivel esperado para el 2006 del orden de los 8948 MW, se espera llegar en el escenario medio a los 10000MW para 2009-2010 y a los 12000MW para el 2015-, y en el escenario alto se superarían los 15000MW en el 2020.

En cuanto a la demanda por tipo de consumo, se espera que los sectores de mayor crecimiento sean el comercial, con tasa medias para el horizonte de pronóstico en escenario alto de 8% y el industrial con 3.73%, seguidos del residencial con un crecimiento medio para el horizonte de pronóstico de 2.0%.

Finalmente, se espera que las exportaciones por TIEs a Ecuador tengan en un nivel medio de 1175 GWh_año para el periodo 2007-2015.



2 INTRODUCCIÓN

La presente proyección incluye una revisión completa que abarca desde los supuestos macroeconómicos, dada la disponibilidad de información nueva proveniente de DNP y del Ministerio de Hacienda y Crédito público, revisión de las series históricas de todas las variables involucradas de acuerdo a las más actualizadas disponibles tanto en la CREG como en DANE, ajustes en los escenarios de pérdidas y actualización en las demandas de cargas especiales.

Dentro de este proceso se revisaron todos los modelos econométricos de proyección tanto de ventas nacionales de energía eléctrica como las ventas sectoriales y se revisaron también los modelos de corto plazo de tipo ARIMA para la demanda nacional.

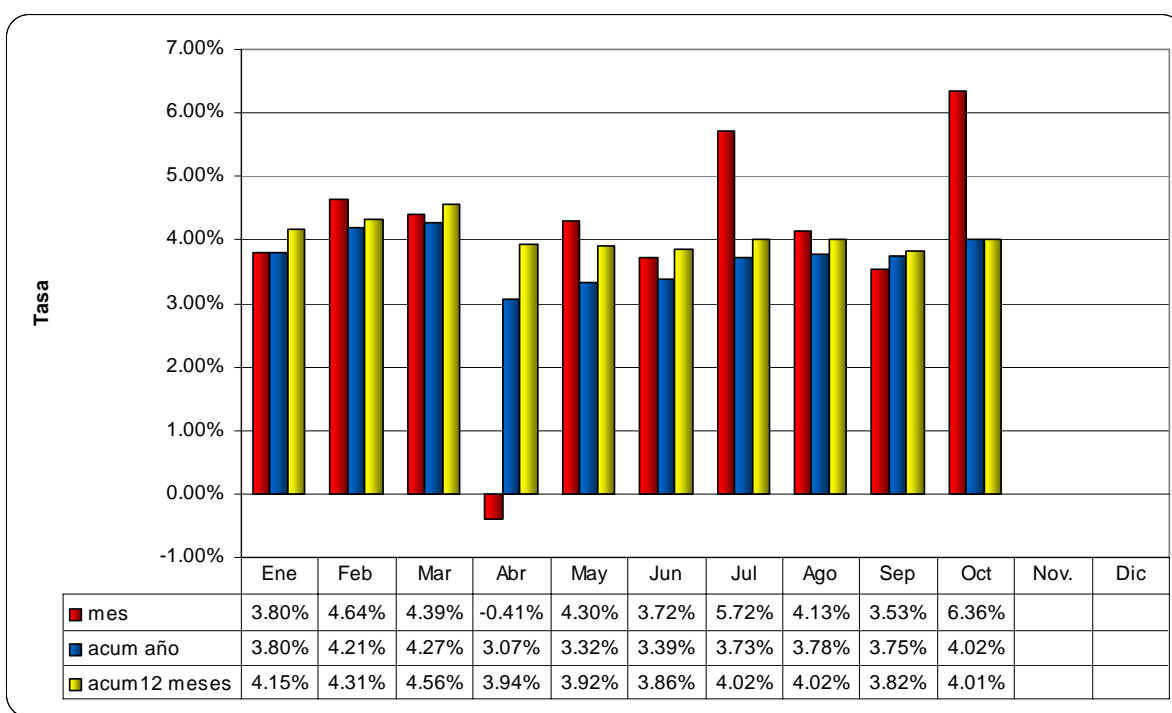
Como es habitual, en este documento de proyección se encontrará el seguimiento de lo acontecido en el transcurso del año para la demanda nacional mes a mes y la desviación de pronóstico tanto para energía eléctrica como para potencia, seguimiento que se toma en consideración como insumo para la revisión. Sin embargo, es importante anotar que los datos referentes a octubre son preliminares y son susceptibles de ajuste por parte de XM.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

3 EVOLUCION DE LA DEMANDA DE ENERGIA ELÉCTRICA EN EL 2006

3.1 Crecimiento

En lo transcurrido del 2006 se ha observado un crecimiento sostenido de la demanda con lo que se tiene un crecimiento anualizado que oscila entre 3.8 y 4.5%.



Gráfica 1 Seguimiento mensual de la demanda de energía eléctrica 2006.

Cuando se observa el comportamiento del crecimiento en el mes a mes se observa la caída en abril producto de la Semana Santa, es de anotar que en el 2005 esta se presentó en marzo. De otra parte, se han observado meses donde el crecimiento de la demanda ha sido alto, como es el caso de mayo, julio y octubre donde la tendencia del crecimiento cambio con respecto a lo que se venía presentando, es así como en mayo la demanda pasa del escenario bajo al alto de proyección y en julio y octubre se aceleró notablemente el crecimiento por encima de lo previsto.



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

Es particular el crecimiento de octubre por que no es común ese tipo de saltos en ese mes. Sin embargo, al comparar el comportamiento de otros energéticos se observa que este fenómeno se puede asociar con la actividad productiva de fin de año que es la causante de saltos en la demanda en los meses de agosto o septiembre.

Tasas	Regulada			No regulada		
	mes	acum año	acum12 meses	mes	acum año	acum12 meses
Ene	2.05%	2.05%	2.15%	7.70%	7.70%	8.41%
Feb	2.68%	2.35%	2.27%	9.43%	8.55%	8.68%
Mar	1.65%	2.11%	2.41%	10.51%	9.23%	9.20%
Abr	-1.24%	1.25%	1.94%	2.08%	7.37%	8.33%
May	3.00%	1.61%	1.99%	7.65%	7.43%	8.23%
Jun	2.00%	1.68%	1.91%	7.60%	7.46%	8.25%
Jul	4.26%	2.05%	2.07%	9.39%	7.75%	8.47%
Ago	3.63%	2.25%	2.20%	5.54%	7.45%	8.22%
Sep	3.79%	2.43%	2.21%	3.77%	7.02%	7.63%
Oct						

Tabla 3-1 Comportamiento de la demanda regulada y no regulada a lo largo del 2006

Cuando se discrimina la demanda en regulada y no regulada se encuentra que en mayo y julio se presenta un alto crecimiento de la demanda regulada pasando de un crecimiento medio en el mes de 2.5% a principio de año a 3% para mayo y de más de 4% para julio manteniéndose en los meses siguientes entre estos dos valores. El dato preliminar disponible de octubre, indica que en octubre se disparó a un 6% siendo esta el principal factor de crecimiento del mes.

En cuanto a la no regulada se observa que esta presentó en mayo un crecimiento que se considera normal en el mes a mes de alrededor de 7.5% pero en julio paso a un crecimiento más alto que llegó a superar el 9% para luego pasar en agosto y septiembre a crecimiento bajos de 5.5 y 3.7%, respectivamente, que se consideran bajos para esta demanda, esto último se explica en parte porque en el año pasado se presentaron picos de demanda más altos de lo habitual en esos meses por lo que si se comparan con este año el crecimiento podría aparecer como menor. Para el mes de octubre, los datos preliminares arrojan un



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

crecimiento cercano al 7% que se considera bajo teniendo en cuenta que el año pasado el mismo mes presentó un crecimiento superior al 9%.

En cuanto a potencia se observa el mismo comportamiento que la demanda de energía resaltando el bajo crecimiento de marzo y abril

Tasas	mes
Ene	4.05%
Feb	2.03%
Mar	0.99%
Abr	0.46%
May	2.46%
Jun	1.84%
Jul	3.45%
Ago	1.96%
Sep	3.75%
Oct	4.85 ¹ %

Tabla 3-2 Tasa de crecimiento de la potencia

3.2 Desviación del pronóstico

A continuación se muestra el comportamiento de la energía y la demanda con respecto a los escenarios de energía previstos

3.2.1 Demanda eléctrica Nacional

En el caso de la demanda de energía se observó que hasta abril esta se mantuvo en el escenario bajo de proyección situación que cambia a partir de mayo donde se desplaza al escenario alto donde se ha mantenido para el resto del año transcurrido, que implica un crecimiento de la economía mayor al 4%, supuesto que se tenía para el escenario medio vigente en las revisiones anteriores.

¹ Preliminar



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	<i>Real</i>	<i>Esc. Medio</i>	<i>Desviación con respecto al Esc. Medio</i>		<i>Esc, Alto</i>	<i>Esc. Bajo</i>
	GWh	GWh	Porcentaje	Nivel-GWh	GWh	GWh
Ene-06	4096.58	4127.2	-0.74%	-30.7	4152.5	4110.3
Feb-06	3880.85	3892.5	-0.30%	-11.6	3916.3	3870.4
Mar-06	4268.53	4306.5	-0.88%	-38.0	4332.9	4285.5
Abr-06	4039.57	4058.4	-0.46%	-18.8	4092.6	4031.4
May-06	4287.49	4249.3	0.90%	38.2	4285.2	4221.5
Jun-06	4152.43	4110.1	1.03%	42.4	4144.8	4078.5
Jul-06	4324.50	4322.7	0.04%	1.8	4332.7	4302.7
Ago-06	4369.14	4317.6	1.19%	51.5	4388.3	4283.2
Sep-06	4281.93	4236.6	1.07%	45.3	4311.1	4199.3
Oct-06	4432.00	4324.0	2.50%	108.0	4403.1	4285.3

3.2.2 Demanda de Potencia

En cuanto a la potencia se aprecia un comportamiento que estuvo en la primera parte del año por debajo de escenario bajo para luego en abril y mayo pasar al medio y a partir de julio al escenario alto donde se ha mantenido.

	<i>Real</i>	<i>Esc. Medio</i>	<i>Desviación con respecto al Esc. Medio</i>		<i>Esc, Alto</i>	<i>Esc. Bajo</i>
	MW	MW	Porcentaje	Nivel- MW	MW	MW
Ene-06	8113	8154.0	-0.50%	-41.0	8204.0	8120.6
Feb-06	8104	8364.9	-3.12%	-260.9	8416.1	8317.4
Mar-06	8165	8406.7	-2.88%	-241.7	8458.2	8365.7
Abr-06	8140	8109.7	0.37%	30.3	8180.3	8053.9
May-06	8196	8193.2	0.03%	2.8	8264.5	8137.6
Jun-06	8074	8140.9	-0.82%	-66.9	8211.7	8076.4
Jul-06	8225	8111.7	1.40%	113.3	8182.2	8046.1
Ago-06	8266	8190.0	0.93%	76.0	8261.2	8122.7
Sep-06	8413	8308.3	1.26%	104.7	8380.6	8233.0
Oct-06	8470	8338.8	1.57%	131.2	8411.4	8262.0

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

4 PROYECCIONES NACIONALES

4.1 Metodología

Para la obtención de las proyecciones de demanda de energía eléctrica y potencia se emplea una combinación de modelos para obtener una mejor aproximación a través del horizonte de pronóstico.

De una parte se cuenta con una metodología donde la demanda de energía doméstica es igual a las ventas de las distribuidoras más la demanda de las cargas industriales especiales y las pérdidas de transmisión y distribución.

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

En este caso, se analiza el comportamiento anual de la serie de ventas de energía² y demanda de energía con respecto a diferentes variables como Producto Interno Bruto Nacional – PIB; Productos Sectoriales, PIBsec; Valor agregado de la economía; Consumo final de los sectores económicos; comportamiento de los precios; crecimiento de la población; etc., con el fin de identificar las variables que puedan explicar la evolución de las ventas y por ende de la demanda de energía empleando modelos econométricos. Este análisis se hace tanto para las ventas nacionales agregadas como para cada una de las ventas sectoriales, organizadas en: residenciales, comerciales, industriales y otros³.

Con los modelos econométricos, se obtienen las ventas nacionales domésticas de energía eléctrica a escala anual, a la que es necesario agregar de manera exógena las pérdidas de energía a nivel de distribución, subtransmisión y transmisión. Además, se adicionan las

² Las series de ventas, PIB y otras se actualizaron a octubre de 2006.

³ Este incluye alumbrado, oficial, provisional, etc.



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

demandas de cargas industriales especiales como: OXI, Cerrejón y Cerromatoso de forma que se obtenga el total de demanda doméstica anual.

De otra parte, a partir de los datos mensuales de demanda de energía eléctrica doméstica se realiza un análisis empleando metodologías de series de tiempo y considerando intervenciones y efectos calendario, con lo que se genera una proyección mensual de la demanda de electricidad la cual se agrega para llevarla a escala anual.

Seguidamente, se procede a la comparación de los resultados de las dos metodologías para sintonizar los resultados de los distintos modelos. Hasta este punto, se han obtenido las proyecciones anuales de demanda de energía para todo el horizonte de pronóstico.

Posteriormente, se procede a realizar la desagregación a escala mensual de cada año de proyección para lo cual en el corto plazo⁴ 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 para lo cual se empleó el comportamiento de la serie 1999-2005. Finalmente, a este pronóstico mensualizado se adicionan elementos exógenos como efectos de años bisiestos, etc., con lo que se obtiene la proyección final 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 a la información de los últimos dos años⁵, igualmente se introduce una sensibilidad en variación sobre este factor para lo cual se considera que puede cambiar tanto hacia abajo como hacia arriba aspecto que junto con los escenarios de demanda de energía permite completar la definición de los escenarios alto, medio y bajo de potencia.

⁴ Para efectos de proyección se considera corto plazo hasta diciembre del 2008

⁵ Se emplea 2005 y 2006 por asegurar la mejor calidad de los datos.



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

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

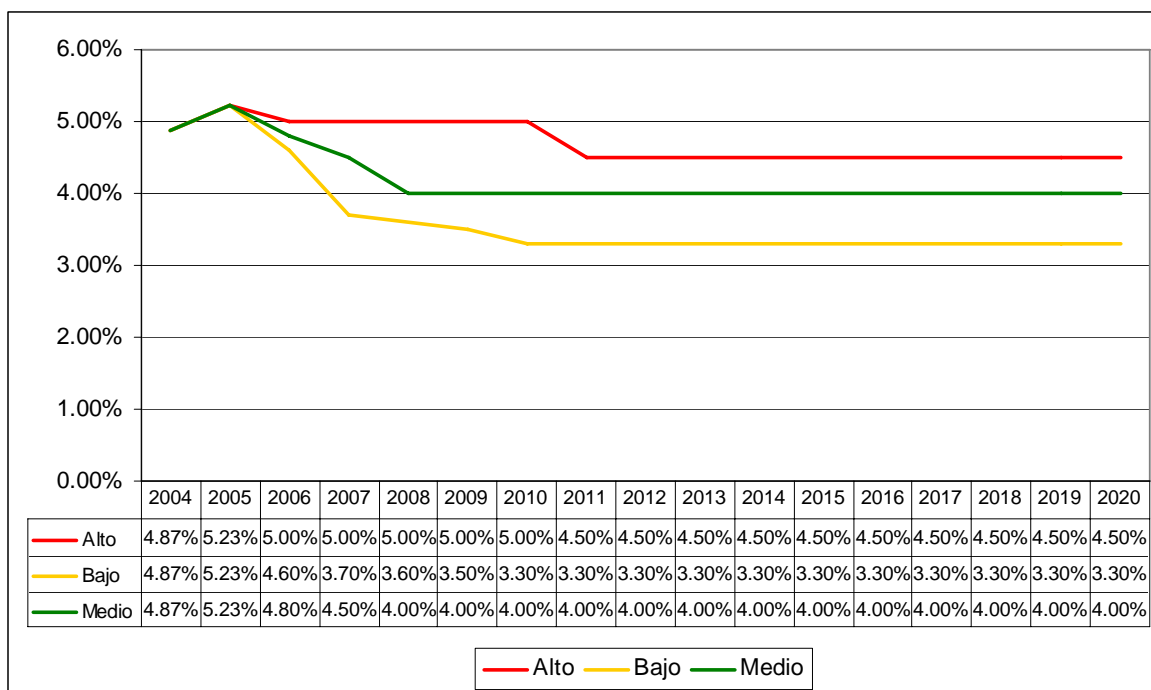
Finalmente, es importante anotar que se considera la perspectiva del operador del sistema para lo cual se cuenta con la valiosa colaboración del grupo de demanda de XM.

4.2 Supuestos noviembre de 2006

Para esta revisión se realizó una revisión de los supuestos básicos vigentes para las revisiones pasadas, como se muestra a continuación:

4.2.1 PIB

Los supuestos empleados para la construcción de los escenarios de crecimiento medio y bajo de la variable económica Producto Interno Bruto- PIB son los suministrados por DNP y vigentes a octubre de 2006.



Fuente: DANE, DEE-DNP, MHCP

Gráfica 2. Escenarios de crecimiento del PIB



Libertad y Orden

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

se consultó con el Ministerio de Hacienda y DNP sobre cual podría ser el escenario de crecimiento alto el cual para el periodo 2006-2010 se adopto fuera de 5%⁶ volviendo al 4.5% a partir del 2011 La Gráfica 2, presenta estos escenarios.

4.2.2 Pérdidas de Energía Eléctrica del STN

Las pérdidas de energía eléctrica asociadas al Sistema de Transmisión Nacional (vistas desde el lado de baja tensión o de las ventas) mantienen su comportamiento histórico, por lo que se disminuye para los escenarios medio y bajo a 2.4% y para el alto a promedio el 2,5% del total de las ventas de energía eléctrica. Estos valores se mantienen constantes a lo largo del horizonte de proyección.

4.2.3 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.

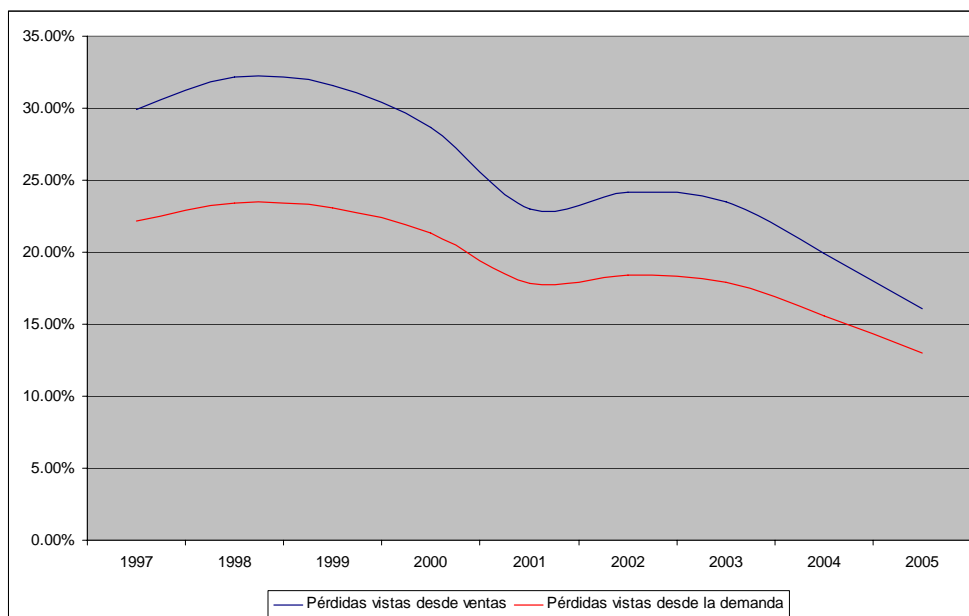
El escenario de pérdidas, que se ajusta para esta revisión, se obtiene a partir de la actualización de las series históricas de ventas. En la Gráfica 3 se puede apreciar el comportamiento de las pérdidas vistas desde las ventas y desde la demanda, de esta revisión se aprecia que las pérdidas llegaron en el 2005 al 13% vista desde la demanda, 16.5% vistas desde las ventas.

Dado que las pérdidas ya se encuentran en un nivel bajo se optó por mantener estos valores para todo el horizonte de pronóstico para esta revisión.

Estos porcentajes de pérdidas en los sistemas de distribución son aplicados sobre los valores de ventas que arrojan los modelos.

⁶ Valor correspondiente al PIB potencial para Colombia y que sirve como posible expectativa alta de crecimiento de la economía de acuerdo con información del MHCP.

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica 3. Comportamiento histórico de las pérdidas de energía eléctrica

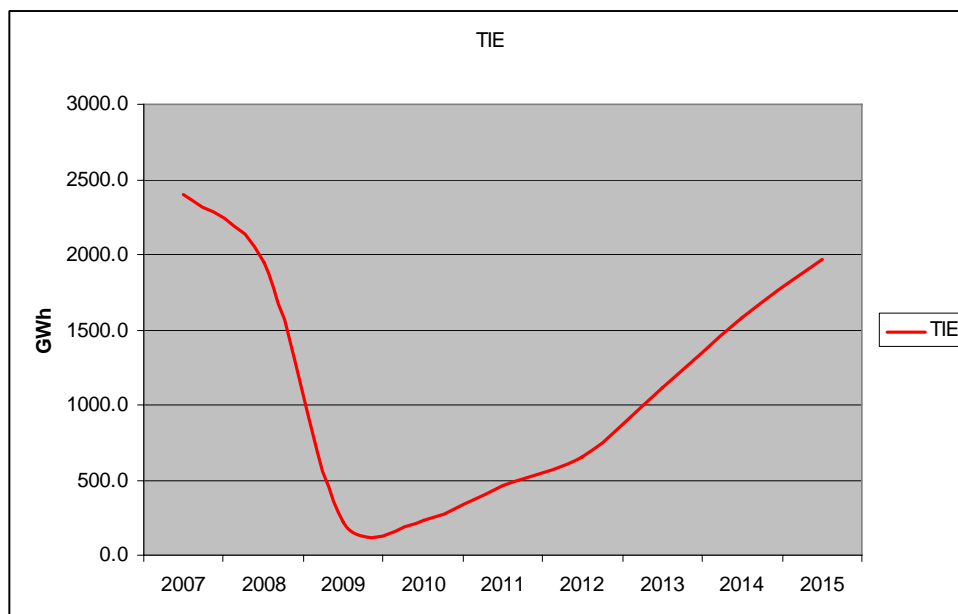
4.2.4 Cargas especiales

En esta revisión se ajustan 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 se muestra la demanda para el horizonte de pronóstico.

	Alto	Medio	Bajo
2006	2,232.71	2,143.41	2,058.34
2007	2,390.89	2,209.16	2,034.34
2008	2,386.87	2,311.03	2,034.34
2009	2,421.85	2,307.01	2,034.34
2010	2,425.33	2,341.99	2,034.34
2011	2,431.59	2,345.46	2,034.34
2012	2,337.66	2,351.73	2,034.34
2013	2,242.72	2,257.79	2,034.34
2014	2,182.41	2,162.86	2,034.34
2015	2,072.44	2,102.55	2,023.41
2016	1,964.82	1,992.58	1,913.44
2017	1,792.76	1,884.96	1,805.82
2018	1,673.07	1,712.89	1,633.76
2019	1,673.07	1,593.21	1,514.07
2020	1,673.07	1,593.21	1,514.07

Tabla 4-1. Escenarios de Demanda por cargas especiales.

4.2.5 TIE⁷



Fuente: Cálculos UPME

Gráfica 4. Proyección de exportación neta anual a Ecuador atendida por el SIN 2005-2014

El tratamiento de las TIEs a nivel de proyección de demanda es similar al empleado con las Cargas Especiales, es decir, se debe adicionar de manera exógena a la demanda doméstica Nacional proyectada.

Para la obtención de la proyección de energía eléctrica por TIES se analizó el plan de expansión de Ecuador con sus proyecciones de demanda y posibles retrasos para luego realizar simulaciones energéticas de los sistemas integrados empleando el programa MPODE, de acuerdo con la capacidad de transporte actual entre los dos países, la ampliación de la capacidad de la interconexión en proceso de construcción y posibles interconexiones con otros países.

La caída en el intercambio se debe a que se proyecta para el 2009 la entrada de plantas de generación en el Ecuador.

⁷ Transacciones Internacionales de Electricidad de Corto Plazo, Resolución CREG 004 de 2003

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

4.3 Escenarios de proyección de energía eléctrica

A continuación se presentan los resultados de la presente revisión.

4.3.1 Demanda de energía eléctrica

A continuación se presentan las proyecciones de demanda de energía eléctrica doméstica del SIN para el horizonte de pronóstico.

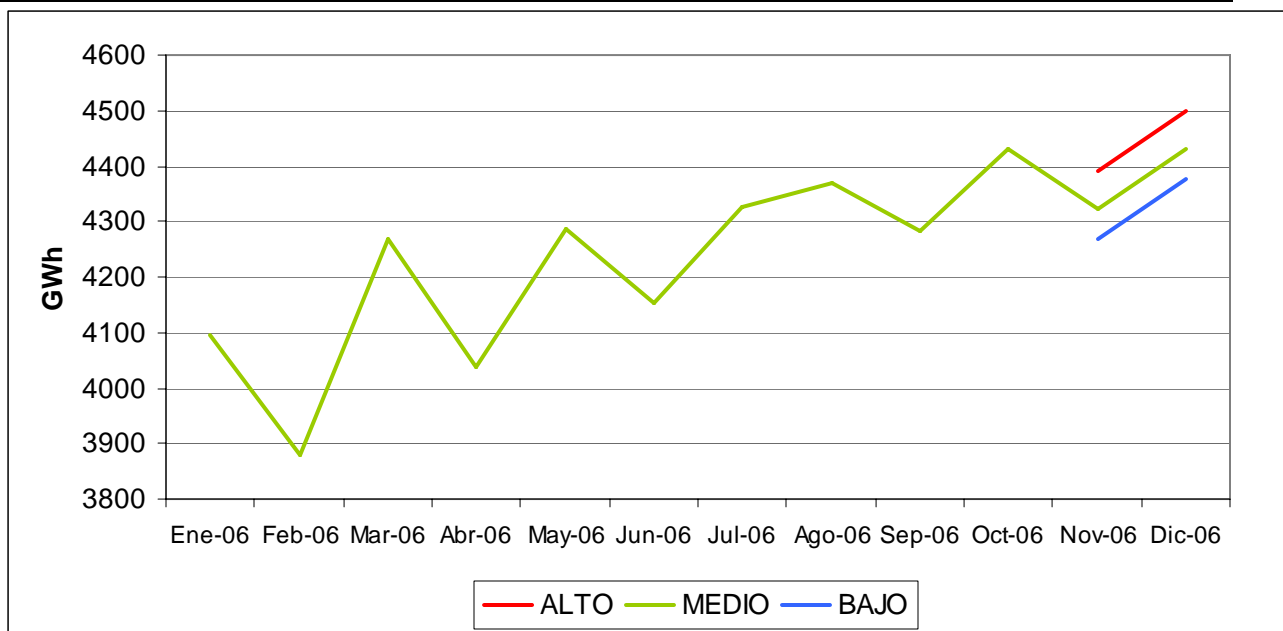
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2005	48829	48829	48829			
2006	51023	50885	50778	4.49%	4.21%	3.99%
2007	53400	52795	52088	4.66%	3.75%	2.58%
2008	55923	54872	53818	4.72%	3.93%	3.32%
2009	58424	56774	55499	4.47%	3.47%	3.12%
2010	60885	58737	56990	4.21%	3.46%	2.69%
2011	63189	60757	58525	3.78%	3.44%	2.69%
2012	65681	63023	60341	3.94%	3.73%	3.10%
2013	67979	64878	61824	3.50%	2.94%	2.46%
2014	70537	66935	63461	3.76%	3.17%	2.65%
2015	73035	69024	65055	3.54%	3.12%	2.51%
2016	75841	71335	66794	3.84%	3.35%	2.67%
2017	78344	73362	68213	3.30%	2.84%	2.12%
2018	81197	75588	69790	3.64%	3.03%	2.31%
2019	84273	77935	71451	3.79%	3.11%	2.38%
2020	87677	80690	73478	4.04%	3.53%	2.84%

Tabla 4-2. Escenarios de proyección de Demanda Total Doméstica de energía eléctrica en GWh/año

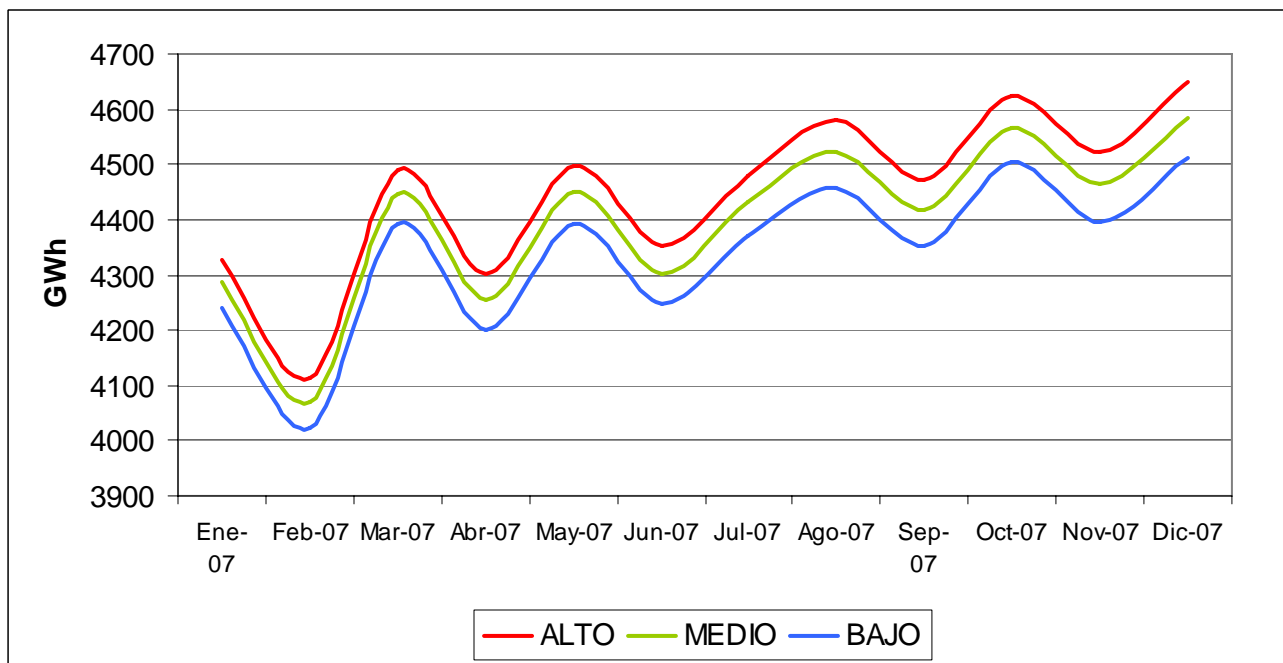
En la Gráfica 5, se presenta el túnel de proyección de la demanda mensual doméstica de energía eléctrica para lo que resta del 2006 la Gráfica 6 lo presenta para el 2007 y la Gráfica 7 presenta el túnel anual de proyección para el horizonte de proyección.



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

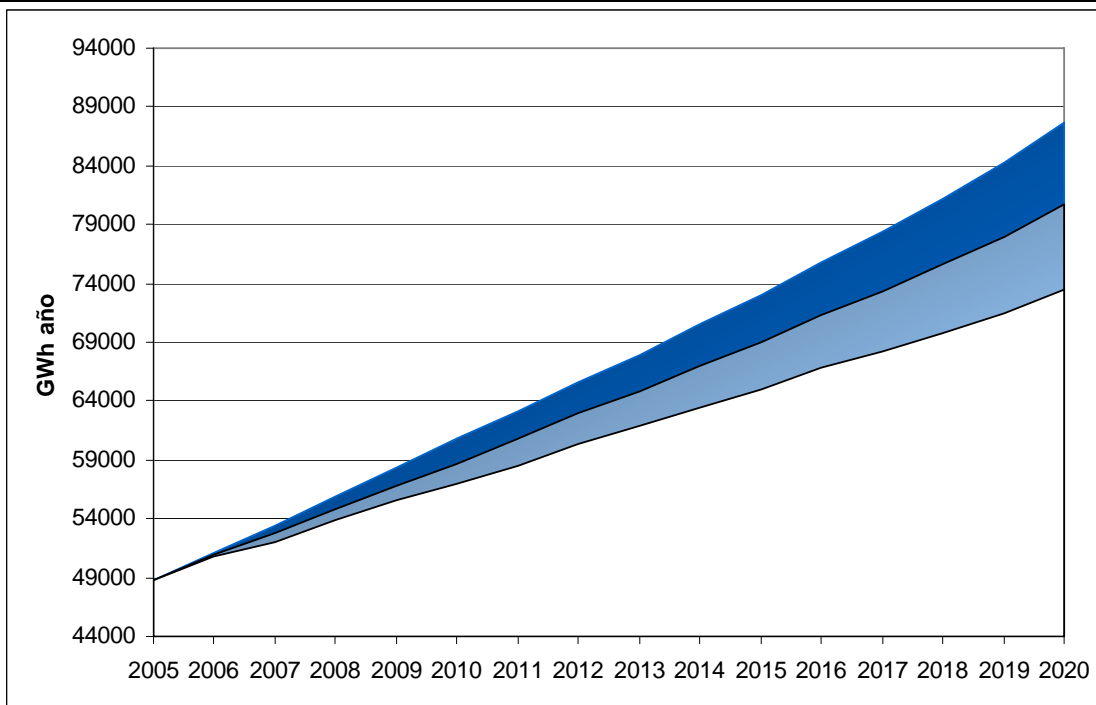


Gráfica 5 Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2006



Gráfica 6 Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2007

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica 7. Túnel de proyección de demanda doméstica de energía eléctrica 2006-2020

4.4 Escenarios de proyección de potencia

4.4.1 Demanda de potencia eléctrica³

En la Tabla 4-3 se presenta la demanda de potencia máxima anual para el horizonte de proyección.

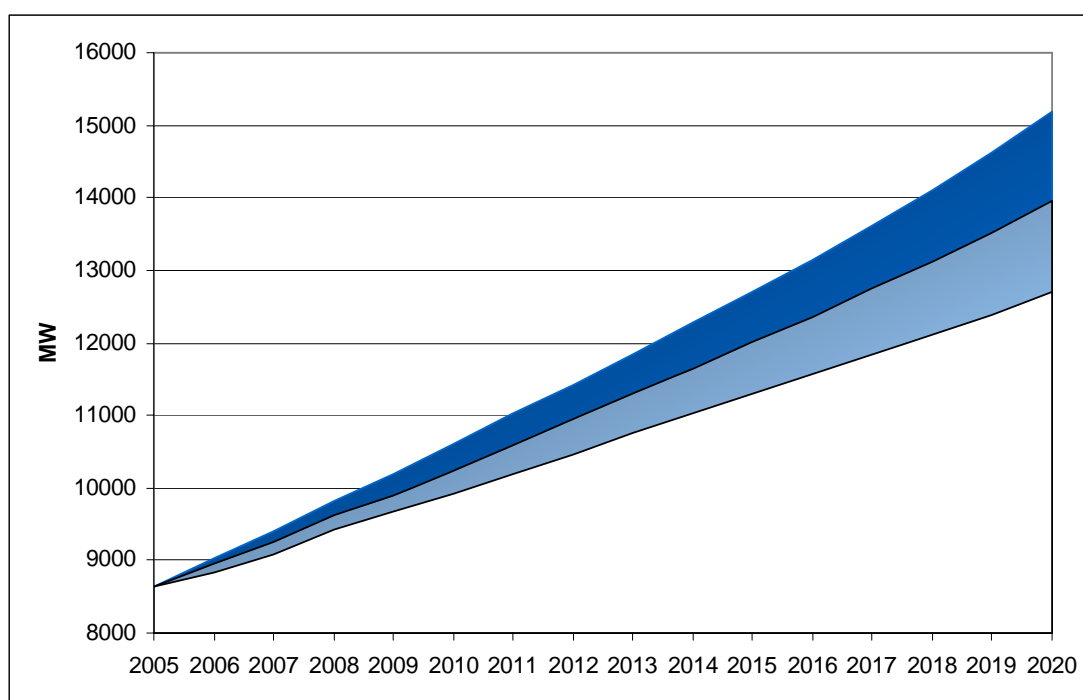
MW	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2005	8639	8639	8639			
2006	9046	8948	8839	4.71%	3.58%	2.31%
2007	9402	9254	9081	3.94%	3.42%	2.75%
2008	9833	9625	9417	4.58%	4.01%	3.70%
2009	10196	9900	9670	3.70%	2.86%	2.68%
2010	10620	10237	9925	4.16%	3.41%	2.64%
2011	11017	10584	10187	3.73%	3.39%	2.64%
2012	11416	10944	10468	3.62%	3.40%	2.76%
2013	11840	11291	10751	3.71%	3.17%	2.69%
2014	12279	11643	11030	3.71%	3.12%	2.60%
2015	12707	12000	11301	3.49%	3.07%	2.46%
2016	13156	12362	11564	3.53%	3.02%	2.33%

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

MW	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2017	13618	12741	11838	3.51%	3.07%	2.37%
2018	14106	13121	12105	3.59%	2.98%	2.26%
2019	14633	13522	12387	3.74%	3.05%	2.33%
2020	15181	13957	12697	3.74%	3.22%	2.50%

Tabla 4-3. Escenarios de proyección de potencia de la demanda doméstica en MW

En la Gráfica 8 se observa el túnel de proyección de Potencia para la demanda total doméstica en el horizonte de proyección.



Gráfica 8. Túnel de proyección de demanda doméstica de Potencia 2006 - 2020



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

5 ANEXO.

5.1 Definiciones

Se presentan a continuación las definiciones necesarias para el adecuado entendimiento del presente documento:

Demanda Total Doméstica⁸: Sumatoria de los valores de la demanda doméstica de todos los comercializadores, que incluye los factores de pérdidas para referir a nivel de 220 kV y las pérdidas del SIN.

Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado (TIE)⁵: Sumatoria de los valores de las demandas correspondientes a las Transacciones Internacionales de Electricidad de Corto Plazo –TIE-, que son resultado del proceso de Despacho Económico Coordinado, que incluye los factores de pérdidas para referir a nivel de 220 kV y las pérdidas del STN.

Demanda Total⁵: Sumatoria de la Demanda Total Doméstica y la Demanda Internacional de Despacho Económico Coordinado.

Cargas Especiales: Son cargas industriales importantes que demandan energía eléctrica del SIN y que su proyección debe hacerse de manera exógena debido a que no obedecen a las variables utilizadas para la proyección de las demandas vegetativas del SIN. Las cargas especiales consideradas hasta el momento son OXI, Cerrejón (Intercor) y Cerromatoso.

⁸ Definición Resolución CREG 004 de 2003



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

5.2 Desagregación mensual de energía y potencia total doméstica 2006-2020

	Demanda de energía eléctrica GWh-mes			Demanda de Potencia eléctrica MW		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Ene-06	4097	4097	4097	8113	8113	8113
Feb-06	3881	3881	3881	8104	8104	8104
Mar-06	4269	4269	4269	8165	8165	8165
Abr-06	4040	4040	4040	8140	8140	8140
May-06	4287	4287	4287	8196	8196	8196
Jun-06	4152	4152	4152	8074	8074	8074
Jul-06	4325	4325	4325	8225	8225	8225
Ago-06	4369	4369	4369	8266	8266	8266
Sep-06	4282	4282	4282	8413	8413	8413
Oct-06	4432	4432	4432	8470	8470	8470
Nov-06	4390	4322	4269	8802	8707	8601
Dic-06	4500	4430	4376	9046	8948	8839
Ene-07	4327	4288	4241	8565	8482	8382
Feb-07	4112	4071	4022	8702	8609	8499
Mar-07	4489	4445	4392	8594	8503	8394
Abr-07	4301	4254	4199	8674	8572	8454
May-07	4496	4449	4393	8600	8502	8389
Jun-07	4351	4303	4246	8465	8364	8248
Jul-07	4480	4431	4372	8526	8425	8307
Ago-07	4579	4523	4459	8668	8555	8427
Sep-07	4471	4416	4353	8789	8675	8544
Oct-07	4623	4567	4503	8840	8727	8597
Nov-07	4522	4464	4396	9119	8993	8851
Dic-07	4648	4584	4511	9402	9254	9081
Ene-08	4516	4441	4365	8935	8779	8623
Feb-08	4448	4371	4293	9084	8920	8754
Mar-08	4589	4510	4429	9077	8912	8747
Abr-08	4581	4499	4416	9155	8983	8810
May-08	4655	4573	4491	8898	8736	8572
Jun-08	4536	4449	4361	8821	8644	8466
Jul-08	4753	4664	4574	9040	8863	8685
Ago-08	4747	4654	4560	8981	8798	8614
Sep-08	4700	4609	4517	9234	9048	8862
Oct-08	4829	4733	4637	9229	9038	8848
Nov-08	4700	4601	4503	9471	9266	9061
Dic-08	4869	4770	4671	9833	9625	9417
Ene-09	4791	4656	4551	9474	9199	8986
Feb-09	4497	4370	4272	9508	9232	9017
Mar-09	4931	4792	4684	9589	9311	9095
Abr-09	4775	4640	4536	9581	9303	9087
May-09	4950	4811	4703	9459	9184	8971
Jun-09	4724	4591	4488	9182	8915	8708



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda de energía eléctrica GWh-mes			Demanda de Potencia eléctrica MW		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Jul-09	4918	4779	4671	9349	9078	8867
Ago-09	4994	4853	4744	9443	9169	8956
Sep-09	4892	4754	4647	9607	9328	9112
Oct-09	5024	4882	4772	9597	9318	9102
Nov-09	4876	4738	4632	9822	9537	9316
Dic-09	5052	4909	4799	10196	9900	9670
Ene-10	4993	4817	4673	9868	9513	9222
Feb-10	4687	4521	4387	9903	9546	9255
Mar-10	5139	4958	4810	9988	9628	9334
Abr-10	4976	4801	4658	9980	9620	9326
May-10	5159	4977	4829	9852	9497	9207
Jun-10	4923	4750	4608	9564	9219	8937
Jul-10	5125	4944	4797	9738	9387	9100
Ago-10	5204	5021	4871	9836	9482	9192
Sep-10	5098	4918	4772	10007	9646	9352
Oct-10	5235	5051	4901	9996	9636	9342
Nov-10	5082	4902	4757	10231	9862	9561
Dic-10	5264	5079	4928	10620	10237	9925
Ene-11	5182	4982	4799	10237	9835	9466
Feb-11	4864	4677	4505	10273	9870	9500
Mar-11	5333	5128	4940	10361	9954	9581
Abr-11	5165	4966	4783	10352	9946	9573
May-11	5354	5148	4959	10220	9819	9451
Jun-11	5110	4913	4732	9921	9531	9174
Jul-11	5319	5114	4926	10101	9705	9341
Ago-11	5401	5193	5002	10203	9803	9435
Sep-11	5291	5087	4900	10380	9973	9599
Oct-11	5434	5224	5033	10369	9962	9588
Nov-11	5274	5071	4885	10613	10196	9814
Dic-11	5464	5253	5060	11017	10584	10187
Ene-12	5372	5154	4934	10608	10169	9727
Feb-12	5212	5007	4801	10623	10197	9769
Mar-12	5530	5305	5079	10736	10293	9846
Abr-12	5354	5137	4918	10727	10284	9837
May-12	5551	5326	5099	10590	10153	9712
Jun-12	5297	5082	4866	10280	9855	9427
Jul-12	5514	5291	5065	10467	10035	9599
Ago-12	5600	5372	5143	10573	10136	9696
Sep-12	5485	5263	5038	10756	10312	9864
Oct-12	5633	5405	5174	10745	10301	9853
Nov-12	5468	5246	5022	10997	10543	10085
Dic-12	5664	5435	5203	11416	10944	10468
Ene-13	5574	5320	5070	11002	10491	9989
Feb-13	5233	4994	4759	11041	10529	10025



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda de energía eléctrica GWh-mes			Demanda de Potencia eléctrica MW		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Mar-13	5738	5476	5218	11135	10619	10111
Abr-13	5556	5303	5053	11126	10610	10102
May-13	5760	5497	5239	10984	10474	9973
Jun-13	5497	5246	4999	10662	10167	9681
Jul-13	5722	5461	5204	10856	10352	9857
Ago-13	5811	5545	5284	10966	10457	9957
Sep-13	5692	5432	5177	11156	10638	10130
Oct-13	5845	5579	5316	11144	10627	10119
Nov-13	5674	5415	5160	11406	10877	10356
Dic-13	5878	5610	5346	11840	11291	10751
Ene-14	5784	5489	5204	11410	10818	10249
Feb-14	5430	5152	4885	11450	10857	10285
Mar-14	5954	5650	5356	11548	10950	10373
Abr-14	5765	5471	5187	11538	10940	10364
May-14	5977	5672	5377	11391	10801	10232
Jun-14	5704	5412	5132	11057	10484	9932
Jul-14	5937	5634	5342	11259	10675	10113
Ago-14	6029	5721	5424	11373	10783	10215
Sep-14	5906	5605	5314	11570	10970	10392
Oct-14	6065	5756	5457	11557	10958	10381
Nov-14	5887	5587	5297	11829	11216	10625
Dic-14	6099	5788	5487	12279	11643	11030
Ene-15	5989	5660	5335	11808	11150	10501
Feb-15	5622	5313	5008	11850	11190	10538
Mar-15	6164	5826	5491	11951	11286	10629
Abr-15	5969	5641	5317	11941	11276	10619
May-15	6188	5849	5512	11789	11132	10484
Jun-15	5906	5581	5260	11443	10806	10177
Jul-15	6147	5810	5476	11652	11003	10362
Ago-15	6243	5900	5561	11770	11114	10467
Sep-15	6115	5779	5447	11973	11307	10648
Oct-15	6280	5935	5594	11960	11295	10637
Nov-15	6096	5761	5430	12242	11560	10887
Dic-15	6315	5968	5625	12707	12000	11301
Ene-16	6203	5834	5462	12225	11487	10745
Feb-16	6014	5667	5318	12233	11519	10800
Mar-16	6385	6005	5622	12373	11627	10876
Abr-16	6183	5815	5444	12362	11617	10867
May-16	6410	6028	5643	12205	11469	10728
Jun-16	6117	5753	5386	11847	11132	10413
Jul-16	6368	5988	5606	12063	11335	10603
Ago-16	6466	6081	5693	12185	11450	10711
Sep-16	6334	5957	5577	12396	11648	10896
Oct-16	6505	6118	5727	12383	11636	10884



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda de energía eléctrica GWh-mes			Demanda de Potencia eléctrica MW		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Nov-16	6314	5938	5559	12674	11909	11140
Dic-16	6541	6151	5759	13156	12362	11564
Ene-17	6424	6016	5594	12653	11839	11000
Feb-17	6031	5647	5251	12698	11881	11039
Mar-17	6613	6192	5758	12807	11983	11133
Abr-17	6403	5996	5575	12796	11973	11124
May-17	6638	6216	5780	12633	11820	10982
Jun-17	6335	5932	5516	12263	11474	10660
Jul-17	6594	6175	5742	12486	11683	10854
Ago-17	6696	6271	5831	12612	11801	10964
Sep-17	6560	6143	5712	12831	12005	11154
Oct-17	6737	6308	5866	12817	11992	11142
Nov-17	6539	6123	5693	13118	12274	11404
Dic-17	6774	6343	5898	13618	12741	11838
Ene-18	6658	6198	5723	13108	12192	11248
Feb-18	6250	5818	5372	13154	12236	11288
Mar-18	6853	6380	5891	13267	12341	11385
Abr-18	6636	6178	5704	13255	12330	11375
May-18	6880	6405	5914	13086	12173	11230
Jun-18	6566	6112	5643	12703	11816	10901
Jul-18	6834	6362	5874	12934	12031	11099
Ago-18	6940	6461	5965	13065	12153	11212
Sep-18	6799	6329	5844	13291	12363	11406
Oct-18	6982	6500	6001	13277	12350	11394
Nov-18	6777	6309	5825	13589	12640	11661
Dic-18	7021	6536	6034	14106	13121	12105
Ene-19	6911	6391	5859	13597	12565	11510
Feb-19	6487	5999	5500	13646	12609	11551
Mar-19	7113	6578	6031	13763	12717	11650
Abr-19	6888	6370	5840	13751	12706	11640
May-19	7141	6604	6054	13575	12544	11492
Jun-19	6814	6302	5778	13177	12177	11155
Jul-19	7093	6560	6014	13417	12398	11358
Ago-19	7203	6662	6107	13553	12524	11473
Sep-19	7056	6526	5983	13788	12741	11671
Oct-19	7247	6702	6144	13773	12727	11659
Nov-19	7034	6505	5963	14097	13026	11933
Dic-19	7287	6739	6178	14633	13522	12387
Ene-20	7173	6600	6009	14106	12969	11798
Feb-20	6938	6400	5845	14084	12982	11847
Mar-20	7383	6793	6185	14278	13127	11941
Abr-20	7149	6578	5989	14265	13116	11931
May-20	7412	6820	6209	14084	12948	11779
Jun-20	7073	6508	5925	13671	12569	11433



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

	Demanda de energía eléctrica GWh-mes			Demanda de Potencia eléctrica MW		
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO
Jul-20	7363	6775	6168	13920	12798	11642
Ago-20	7477	6879	6263	14061	12927	11759
Sep-20	7324	6739	6135	14304	13151	11963
Oct-20	7522	6921	6301	14289	13137	11950
Nov-20	7301	6717	6116	14625	13446	12231
Dic-20	7563	6959	6336	15181	13957	12697

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

5.3 Distribución de la demanda de energía eléctrica por sectores

Basados en la proyección de consumos de electricidad por sector obtenidas para esta proyección, se desagregó la demanda final doméstica por cada uno de los sectores modelados para lograr esto la demanda de cargas especiales se adicionó al sector industrial. La demanda de cada sector incluye pérdidas tanto de OR como de STN.

GWh	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2006	20,188	20,172	20,171	2.08%	2.00%	2.00%
2007	20,592	20,502	20,324	2.00%	1.64%	0.76%
2008	21,060	20,878	20,640	2.28%	1.83%	1.55%
2009	21,520	21,221	20,939	2.18%	1.64%	1.45%
2010	21,957	21,570	21,173	2.03%	1.65%	1.12%
2011	22,322	21,942	21,423	1.66%	1.72%	1.18%
2012	22,777	22,390	21,775	2.04%	2.04%	1.64%
2013	23,155	22,719	22,005	1.66%	1.47%	1.06%
2014	23,597	23,112	22,288	1.91%	1.73%	1.29%
2015	24,027	23,500	22,564	1.82%	1.68%	1.24%
2016	24,545	23,973	22,922	2.16%	2.01%	1.59%
2017	24,972	24,340	23,167	1.74%	1.53%	1.07%
2018	25,478	24,783	23,482	2.03%	1.82%	1.36%
2019	25,998	25,237	23,802	2.04%	1.83%	1.36%
2020	26,599	25,768	24,197	2.31%	2.11%	1.66%

Tabla 5-1 Demanda Residencial

GWh	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2006	9,381	9,380	9,370	11.27%	11.26%	11.14%
2007	10,394	10,344	10,225	10.80%	10.28%	9.13%
2008	11,514	11,361	11,153	10.77%	9.83%	9.07%
2009	12,652	12,368	12,068	9.88%	8.86%	8.21%
2010	13,804	13,378	12,934	9.11%	8.17%	7.18%
2011	14,953	14,414	13,802	8.32%	7.75%	6.71%
2012	16,177	15,520	14,736	8.19%	7.67%	6.77%
2013	17,359	16,557	15,588	7.31%	6.68%	5.78%
2014	18,603	17,651	16,476	7.16%	6.61%	5.70%
2015	19,841	18,744	17,349	6.65%	6.19%	5.30%
2016	21,165	19,914	18,286	6.68%	6.24%	5.40%
2017	22,429	21,011	19,136	5.97%	5.51%	4.65%
2018	23,787	22,190	20,050	6.05%	5.61%	4.78%
2019	25,187	23,400	20,979	5.88%	5.45%	4.63%
2020	26,699	24,709	21,987	6.00%	5.59%	4.81%

Tabla 5-2 Demanda Comercial

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

GWh	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2006	17,666	17,604	17,510	4.74%	4.38%	3.82%
2007	18,522	18,253	17,871	4.85%	3.69%	2.06%
2008	19,308	18,961	18,393	4.24%	3.88%	2.92%
2009	20,115	19,545	18,901	4.18%	3.08%	2.76%
2010	20,897	20,191	19,352	3.89%	3.30%	2.39%
2011	21,604	20,840	19,827	3.38%	3.22%	2.45%
2012	22,316	21,582	20,403	3.30%	3.56%	2.91%
2013	22,971	22,128	20,877	2.94%	2.53%	2.32%
2014	23,749	22,752	21,413	3.39%	2.82%	2.57%
2015	24,492	23,428	21,944	3.13%	2.97%	2.48%
2016	25,352	24,157	22,467	3.51%	3.11%	2.38%
2017	26,079	24,803	22,892	2.87%	2.67%	1.89%
2018	26,970	25,482	23,335	3.42%	2.74%	1.94%
2019	28,027	26,248	23,849	3.92%	3.00%	2.20%
2020	29,205	27,240	24,573	4.20%	3.78%	3.04%

Tabla 5-3 Demanda Industrial

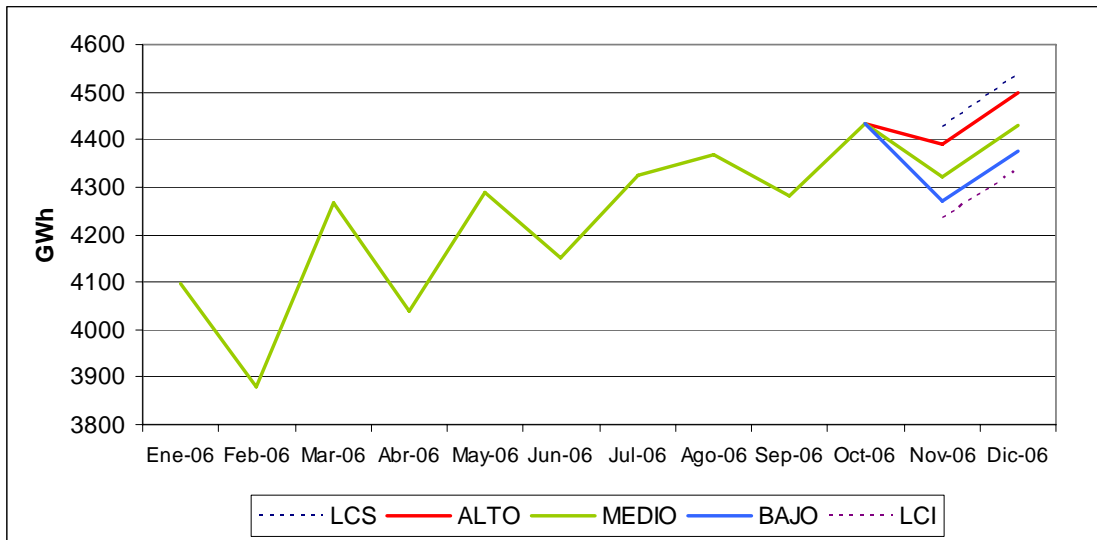
GWh	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
2006	3,788	3,730	3,727	0.85%	-0.70%	-0.77%
2007	3,892	3,696	3,667	2.75%	-0.91%	-1.60%
2008	4,040	3,672	3,633	3.80%	-0.63%	-0.95%
2009	4,137	3,640	3,590	2.39%	-0.88%	-1.16%
2010	4,227	3,599	3,531	2.18%	-1.13%	-1.66%
2011	4,311	3,561	3,473	2.00%	-1.06%	-1.63%
2012	4,411	3,530	3,427	2.31%	-0.85%	-1.32%
2013	4,494	3,474	3,355	1.87%	-1.61%	-2.11%
2014	4,587	3,420	3,283	2.07%	-1.56%	-2.13%
2015	4,675	3,352	3,198	1.93%	-1.99%	-2.59%
2016	4,779	3,290	3,119	2.22%	-1.83%	-2.47%
2017	4,864	3,209	3,019	1.77%	-2.47%	-3.21%
2018	4,962	3,132	2,923	2.02%	-2.39%	-3.19%
2019	5,061	3,051	2,821	2.00%	-2.59%	-3.48%
2020	5,174	2,973	2,721	2.24%	-2.56%	-3.53%

Tabla 5-4 Demanda de Otros

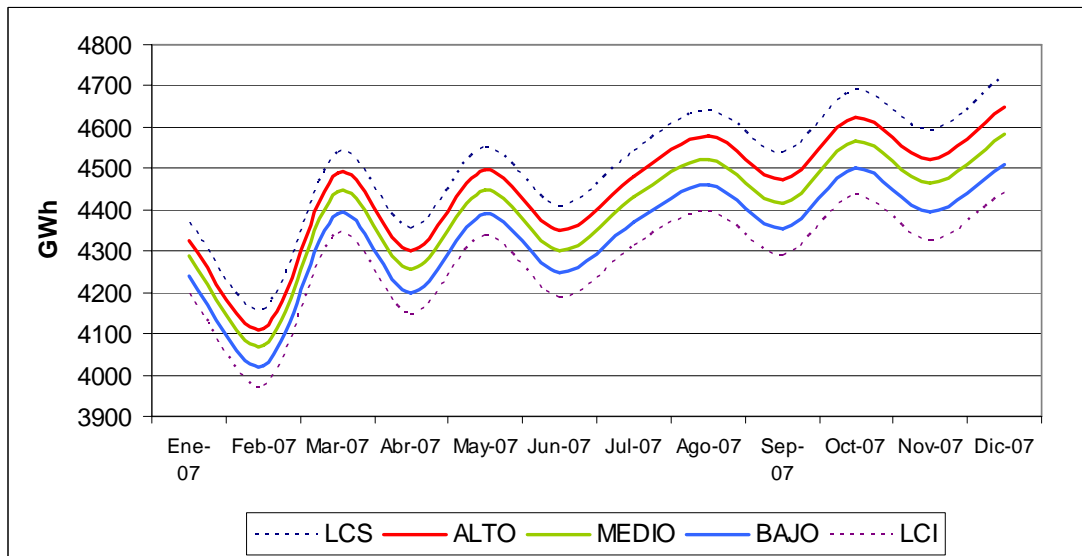
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA

5.4 Rango de confianza superior e inferior de los modelo de proyección

En esta 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, líneas punteadas. *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.



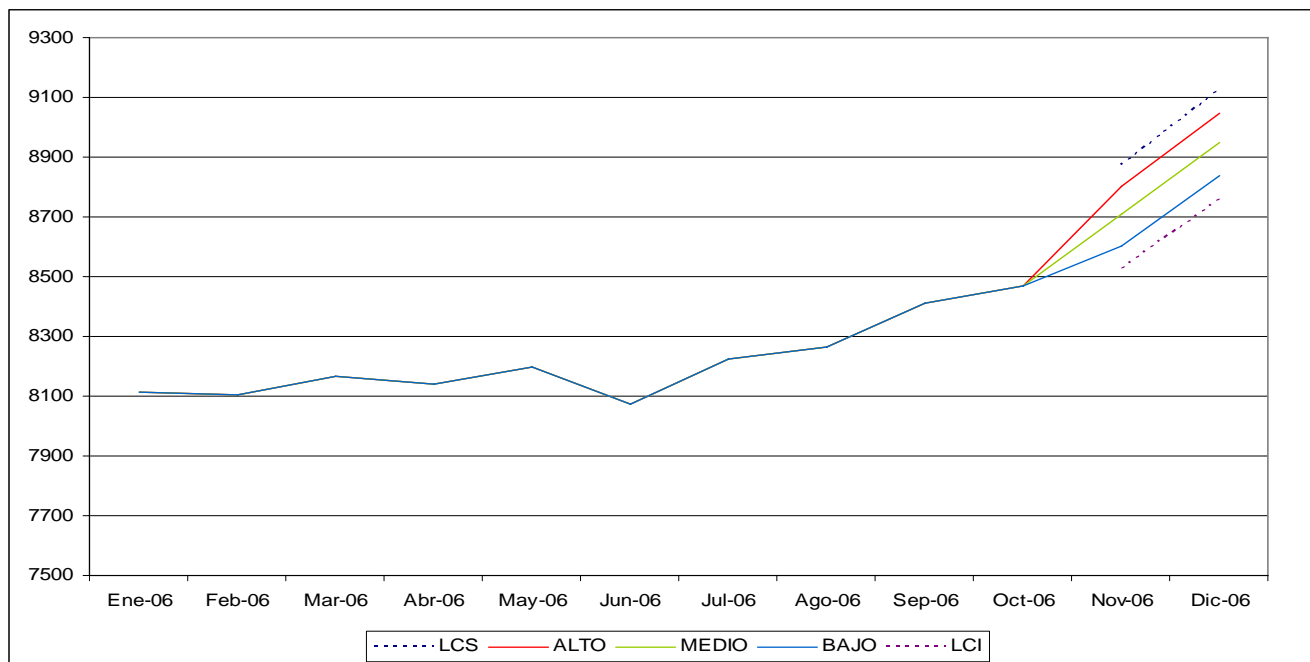
Gráfica 9 Túnel de escenarios y límites de confianza proyección mensual de energía eléctrica en el 2006.



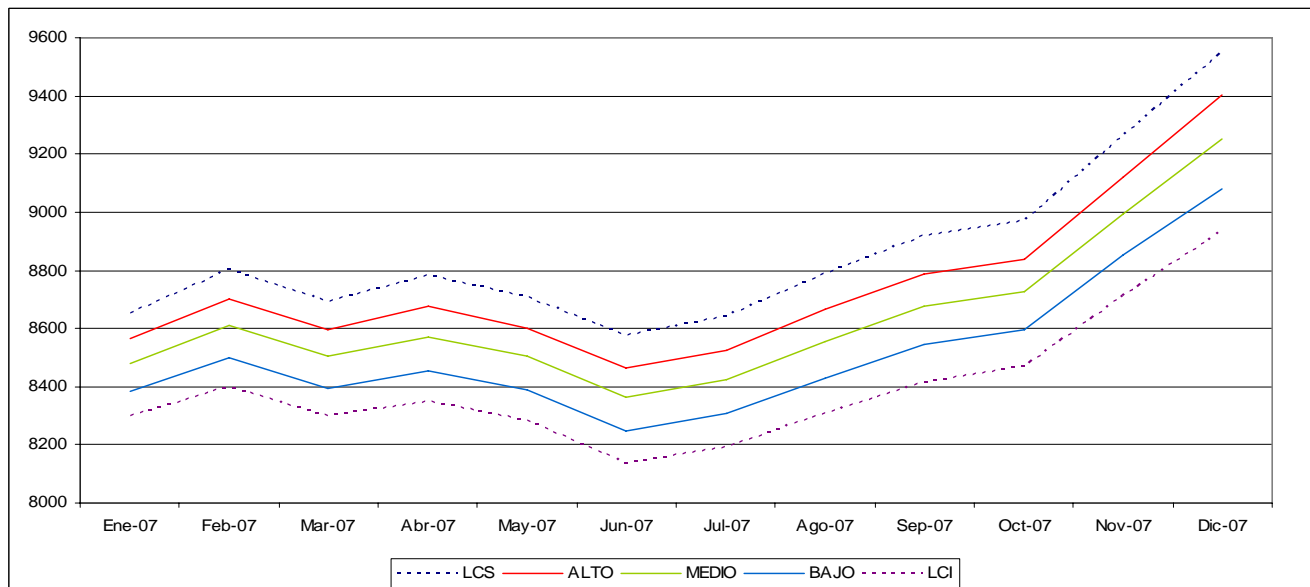
Gráfica 10 Túnel de escenarios y límites de confianza proyección mensual de energía eléctrica en el 2007.



UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA



Gráfica 11 Túnel de escenarios y límites de confianza proyección mensual de potencia eléctrica en el 2006.



Gráfica 12 Túnel de escenarios y límites de confianza proyección mensual de potencia eléctrica en el 2007.