

# **SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS**

## **COMITÉ DE SEGUIMIENTO DEL MERCADO MAYORISTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**Informe No 90 – 2014**

### **DESEMBALSAMIENTOS Y ESTRATEGIAS COMERCIALES DE LOS AGENTES DEL MEM**

**Preparado por:**

**Argemiro Aguilar Díaz  
Pablo Roda  
Gabriel Sánchez Sierra**

**Bogotá, Mayo 24 de 2014**

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESEMBALSAMIENTOS Y ESTRATEGIAS COMERCIALES DE LOS AGENTES DEL MEM.....</b>	<b>2</b>
2.1	APORTES HÍDRICOS.....	2
2.2	EVOLUCIÓN DEL EMBALSE AGREGADO .....	3
2.3	GENERACIÓN POR TECNOLOGÍA.....	4
2.4	PRECIOS DE OFERTA POR TECNOLOGÍA.....	5
2.5	EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE BOLSA.....	7
2.6	ESTRATEGIAS COMERCIALES DE LOS AGENTES HIDRÁULICOS.....	7
2.7	ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLES.....	9
2.8	REFLEXIONES .....	10

## Resumen Ejecutivo

Dadas las condiciones hidrológicas que han venido ocurriendo en el Sistema Interconectado Nacional y ante la muy posible presencia del fenómeno del Niño a partir del segundo semestre del 2014, el CSMEM en el presente informe analiza las estrategias comerciales de los agentes del mercado respecto al desembalsamiento de las plantas hidráulicas, las ofertas de los generadores, la evolución de los precios e bolsa y la situación de abastecimiento de combustibles.

Los aportes hidrológicos entre septiembre de 2012 y noviembre de 2013 fueron inferiores al promedio histórico y entre noviembre de 2013 y marzo de 2014 se han situado muy cerca de la media histórica. El nivel del embalse agregado del SIN en los años 2013 y 2014 ha sido muy bajo y parecido a los niveles ocurridos durante el Niño 2010, llegando al 45% de la capacidad útil, nivel muy bajo para afrontar las condiciones de Niño.

Bajo estas circunstancias, el comportamiento esperado de los agentes hidráulicos, debería ser el de embalsar la mayor cantidad de agua posible, para así enfrentar el Niño que viene y aumentar la posibilidad de abastecer adecuadamente la demanda, además que la racionalidad económica del mercado presupone que el mayor costo de oportunidad del agua se presenta al final del Niño.

Durante el 2014, a pesar de los indicios del Niño, la generación hidráulica se mantuvo entre 120 y 115 GWh diarios y solo en el mes de abril se redujo, siendo compensada con generación térmica a gas y carbón. En general el precio de bolsa ha sido definido por la generación hidroeléctrica y los precios de oferta de estos agentes han sido inferiores a los de la generación con gas, mientras las ofertas de las plantas a carbón han sido inferiores al precio de bolsa. Solamente a partir de la segunda semana de abril se ha dado paso al incremento de la generación térmica, aunque el promedio de la oferta con combustibles líquidos ha sido superior a \$1.000/kWh, estrategia con la cual estas plantas reducen la probabilidad de ser despachadas y de tener que utilizar combustibles líquidos.

En general la estrategia de mantener el despacho de las plantas hidráulicas aún con bajos niveles de embalse, les permite honrar los contratos bilaterales con generación propia, en lugar de tener que comprarla en bolsa a precios superiores a los pactados en los contratos, lo que ocasionaría un diferencial negativo. Sin embargo, esta estrategia aumenta el riesgo del suministro futuro de sus obligaciones de energía firme, bajo la ocurrencia del Niño.

Consistente con el nivel de los embalses, la expectativa del Niño y el incremento de la generación térmica a gas, los precios de bolsa en abril reaccionaron al alza y al final del mes se ubicaron cerca del precio de escasez.

Si bien el abastecimiento de gas natural se ha mejorado sustancialmente gracias a la medida tomada por el Ministerio de Minas y Energía de reducir hasta 100 GBTUD las exportaciones a Venezuela, con dicha medida aún existe un déficit importante que deberá ser cubierto con combustibles líquidos.

Esta demanda de combustibles líquidos, además de los requerimientos de infraestructura, logística de transporte y almacenamiento, pondrá a prueba el Cargo por Confiabilidad, para los generadores que aún no hayan tomado las provisiones del caso. El país ha venido pagando en promedio US\$800 millones anuales por el Cargo por Confiabilidad, desde su implementación se ha pagado alrededor de US\$5.600 millones y el país espera que las reservas de energía firme pagadas a los generadores a través de dicho cargo, aseguren el abastecimiento adecuado de electricidad.

Ante la grave situación que se avecina, se debe llevar a cabo un seguimiento estricto de la entrada en operación de todos los proyectos de generación y transmisión que deben ingresar antes y durante la ocurrencia del próximo Niño.

# **1 Introducción**

Dadas las condiciones hidrológicas que han venido ocurriendo en el Sistema Interconectado Nacional y ante la muy posible presencia del fenómeno del Niño a partir del segundo semestre del 2014, en el presente informe el CSMEM analiza las estrategias comerciales de los agentes del mercado respecto al desembalsamiento de las plantas hidráulicas, las ofertas de los generadores, la evolución de los precios e bolsa y la situación de abastecimiento de combustibles.

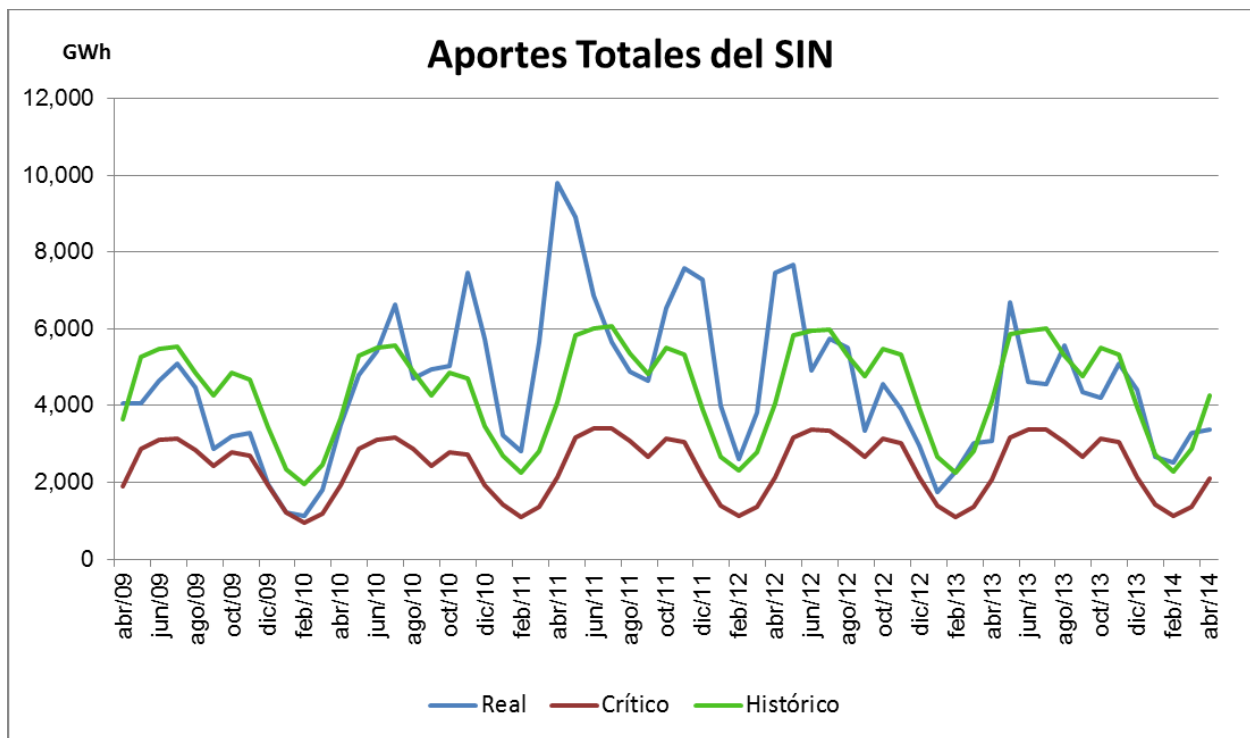
No se incluye en este informe el análisis de desempeño del MEM, debido a que el CSMEM no pudo contar con la información y los indicadores utilizados con tal fin.

## 2 Desembalsamientos y Estrategias Comerciales de los Agentes del MEM

Dadas las condiciones hidrológicas que han venido ocurriendo en el Sistema Interconectado Nacional y ante la muy posible presencia del fenómeno del Niño a partir del segundo semestre del 2014, el presente informe pretende analizar el desembalsamiento de las plantas hidráulicas como parte de las estrategias comerciales de los agentes del mercado.

### 2.1 Aportes Hídricos

El gráfico No 1 muestra los aportes hidrológicos mensuales agregados del SIN ocurridos a partir del año 2009 y los compara contra los aportes históricos y críticos (con 95% de probabilidad de ser superados), tal que se cubre el periodo del Niño 2009 – 2010 y de La Niña 2010 - 2012.



Fuente XM.

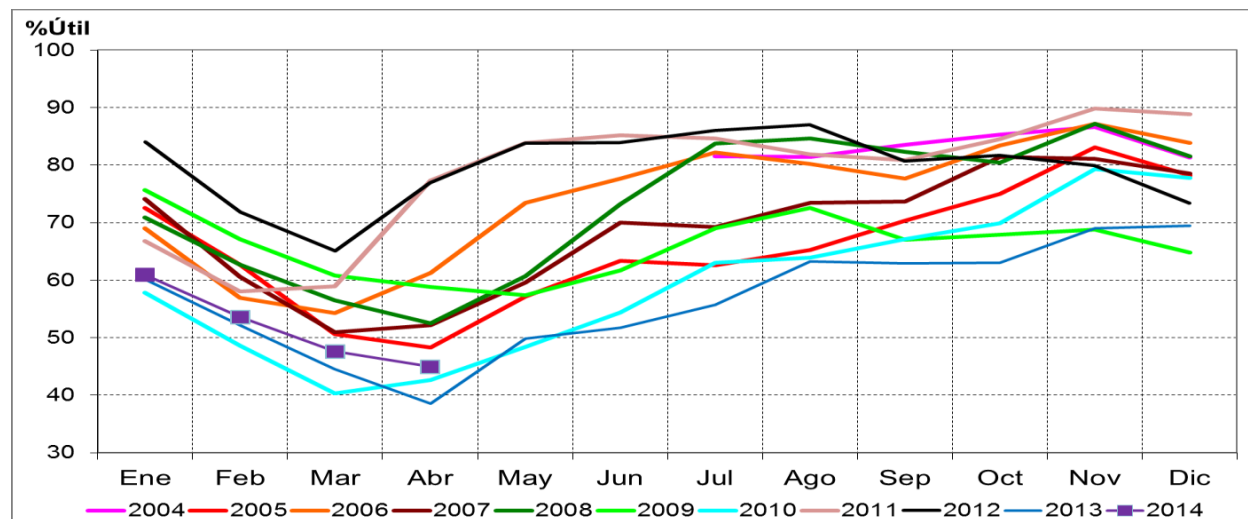
Gráfico No 1

Se observa como entre septiembre de 2012 y noviembre de 2013 los aportes han sido inferiores al promedio histórico y entre noviembre de 2013 y marzo de 2014 se han situado muy cerca de la media histórica.

En abril de 2014 los aportes agregados fueron de 3.379 GWh, los cuales corresponden al 79.4% de la media histórica.

## 2.2 Evolución del Embalse Agregado

El gráfico No 2 presenta el nivel del embalse agregado del SIN en forma mensual y lo compara contra diferentes años. Se observa como el nivel en el año 2014 se ha situado muy cerca de los niveles ocurridos durante el Niño 2010 y del año 2013 que aunque no fue de Niño presentó hidrológicas bajas.



Fuente XM.

### Gráfico No 2

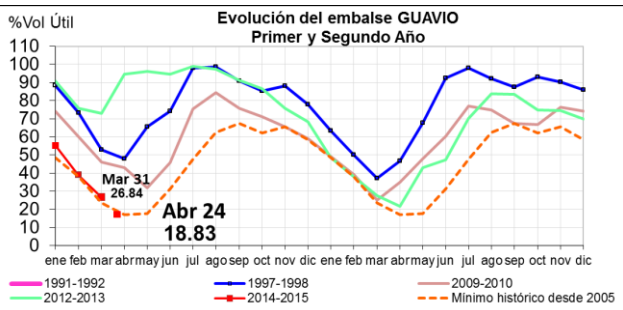
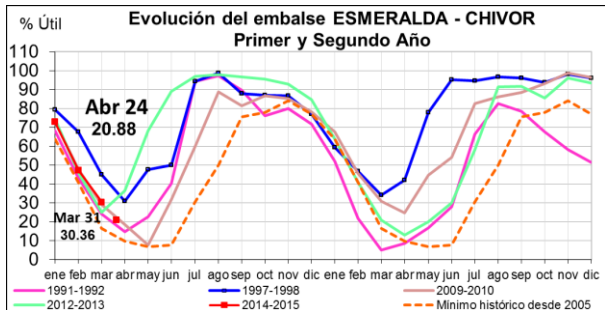
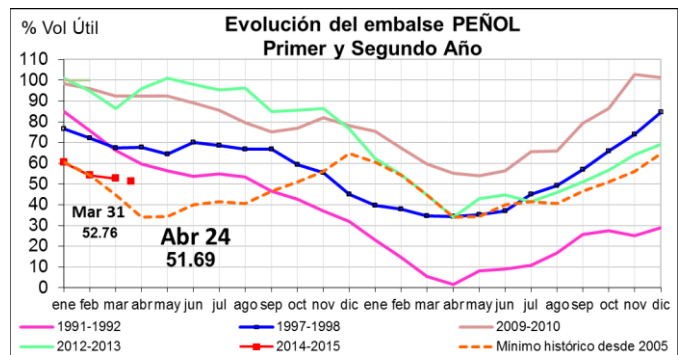
La situación del embalse agregado es muy preocupante, porque de ocurrir el Niño en el segundo semestre del 2014, el nivel actual de 45% es bajo, ya que para afrontarlo se requieren mejores condiciones al inicio (ej. en abril de 2009 antes de iniciar el Niño el nivel estaba en 60%).

Se dan entonces tres situaciones importantes:

- a. En general, los aportes hidrológicos del año 2013 fueron bajos (por debajo de la media histórica).

- b. Desde comienzos del año se ha conocido la cada vez mayor probabilidad de ocurrencia de Niño, que hoy en día es del orden de 80% (OND),
- c. El nivel del embalse agregado para todos los meses del 2013 y el 2014 ha sido muy bajo.

Bajo estas circunstancias, el comportamiento esperado de los agentes hidráulicos, debería ser el de embalsar la mayor cantidad de agua posible, para así enfrentar el Niño que viene y aumentar la posibilidad de abastecer adecuadamente la demanda, además que la racionalidad económica del mercado presupone que el mayor costo de oportunidad del agua se presenta al final del Niño.



**Gráfico No 3**

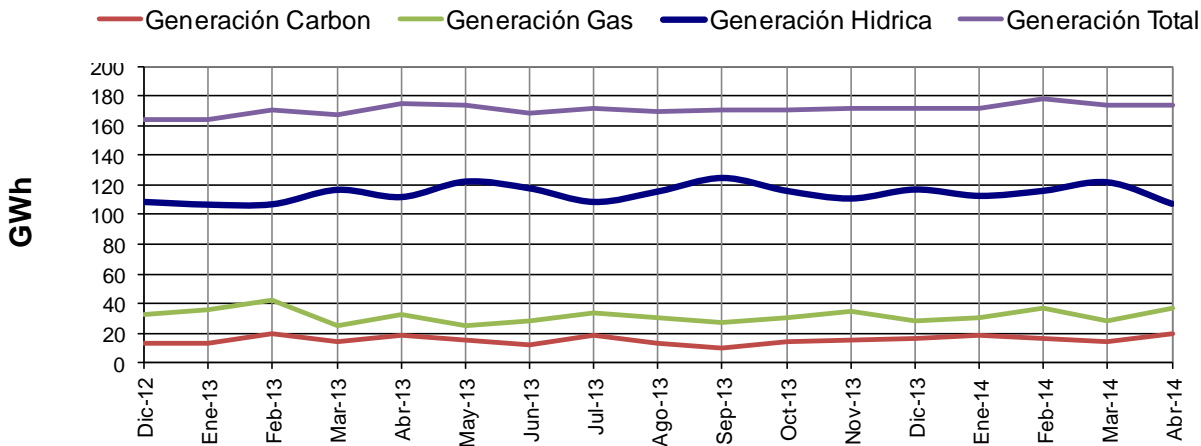
El grafico No 3 muestra el comportamiento de los embalses del Peñol, Esmeralda y Guavio, indicando que su nivel en general es muy bajo ad portas de enfrentar un fenómeno del Niño.

### 2.3 Generación por Tecnología

El gráfico No 4 muestra mensualmente la generación diaria promedio a partir de diciembre del 2012, por tipo de tecnología.



**Generación Promedio Mesd del Sistema  
Diciembre 2012 - Abril 2014**



**Gráfico No 4**

Durante el 2014, a pesar de los indicios del Niño, la generación hidráulica se mantuvo entre 121 y 112 GWh/día y solo en el mes de abril reaccionó reduciendo su nivel, el cual se sustituyó por generación térmica a gas y carbón.

## 2.4 Precios de Oferta por Tecnología

El gráfico No 5 presenta los precios de oferta promedio diarios por tipo de tecnología, comparados con el precio de bolsa y el precio de escasez.

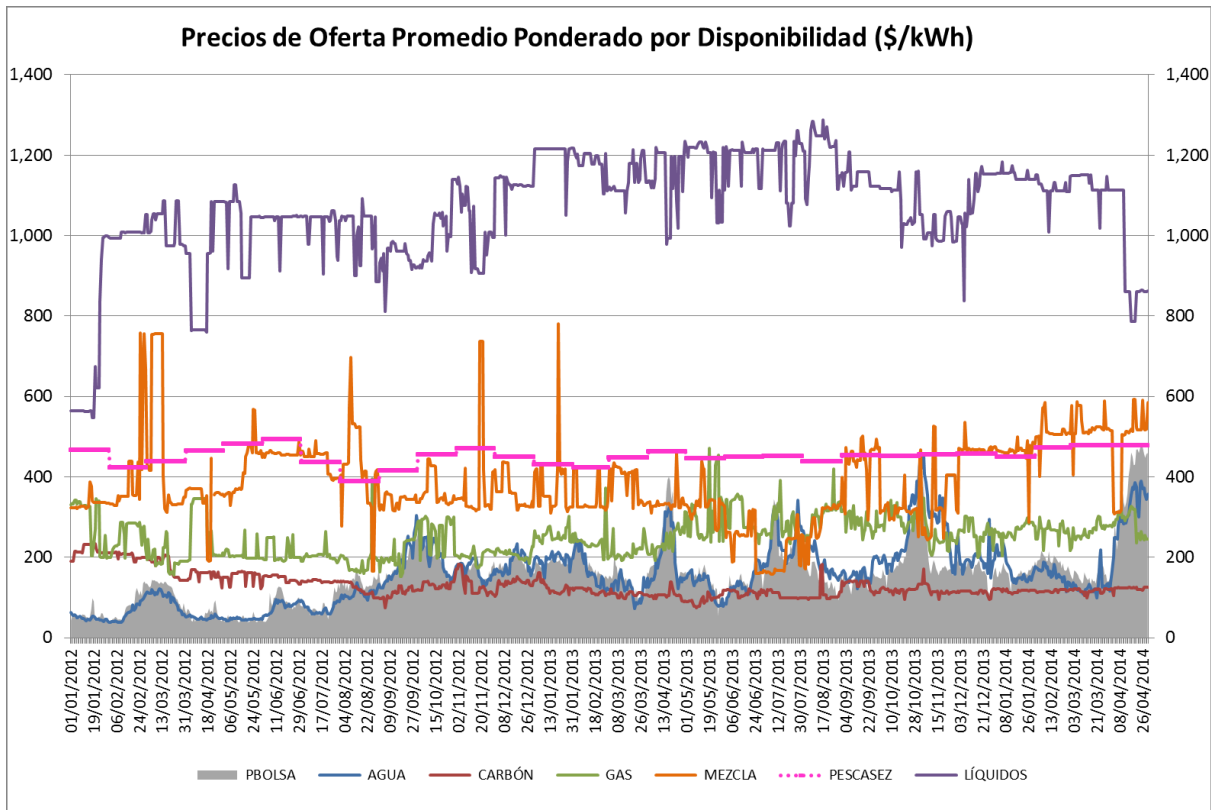
Se observa como la generación hidráulica ha venido modulando el precio de bolsa consistentemente. Durante el año 2014, las ofertas hidráulicas han sido inferiores a las de la generación con gas y solamente a partir de la segunda semana de abril han dado paso al incremento de la generación térmica.

Respecto a las ofertas térmicas, es interesante notar lo siguiente:

- Desde agosto del 2012 las ofertas de las plantas a carbón son inferiores al precio de bolsa, gracias a que el precio del carbón se encuentra en un nivel muy competitivo, especialmente en el interior del país. El precio promedio del carbón por unidad calórica es la mitad del que se tiene para el gas.
- A partir de los parámetros de costos de combustibles de la UPME, los costos marginales de generación de las plantas con combustible líquidos están en el

rango de \$350/kWh y \$490/kWh<sup>1</sup>. No obstante, el promedio de la oferta con líquidos ha sido superior a \$1.000/kWh y aunque a finales de abril se redujeron a \$850/kWh, este precio aún es distante de los referentes con parámetros UPME. Con esta estrategia, las plantas reducen la probabilidad de ser despachadas y de tener que utilizar combustibles líquidos.

- Con excepción de Merielectrica, las ofertas de las plantas térmicas a gas han estado alrededor de sus costos marginales y bajo las circunstancias críticas actuales, deberían haber estado participando más activamente en el despacho.
- Se observa que una vez las plantas a gas entraron a ser despachadas, el precio de oferta promedio de esta tecnología se incrementó en forma importante, probablemente parte de este incremento puede estar justificado en la utilización de gas comprado en contratos OCG.



Fuente XM.

**Gráfico No 5**

<sup>1</sup> Informe No 88 del CSMEM, “Incidencia del gas natural en los costos de generación termoeléctrica y en la formación de precios de bolsa en el MEM”, Marzo 24 de 2014.

## 2.5 Evolución de los Precios de Bolsa

El grafico No 6 presenta los valores mínimos, máximos y promedio del precio de bolsa diario desde diciembre de 2012.

Consistente con el nivel de los embalses, la expectativa del Niño y el incremento de la generación térmica a gas, los precios de bolsa en abril reaccionaron al alza y al final del mes se ubicaron cerca del precio de escasez.

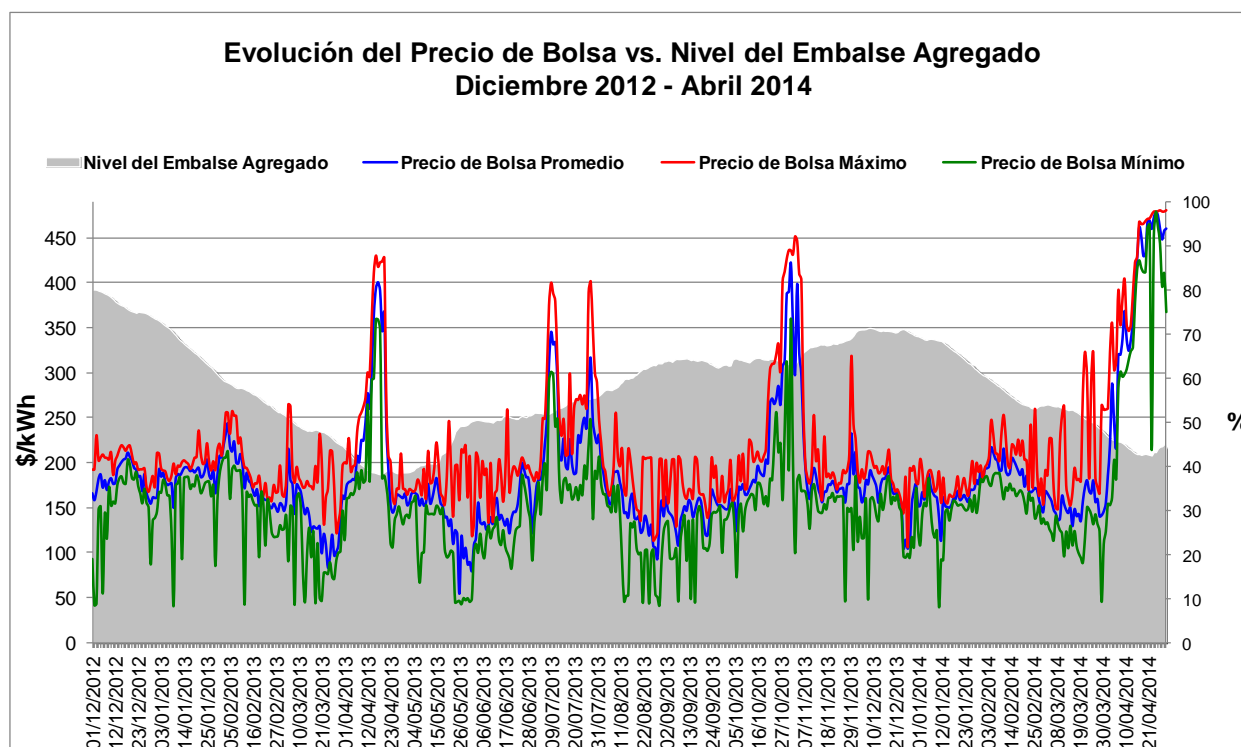
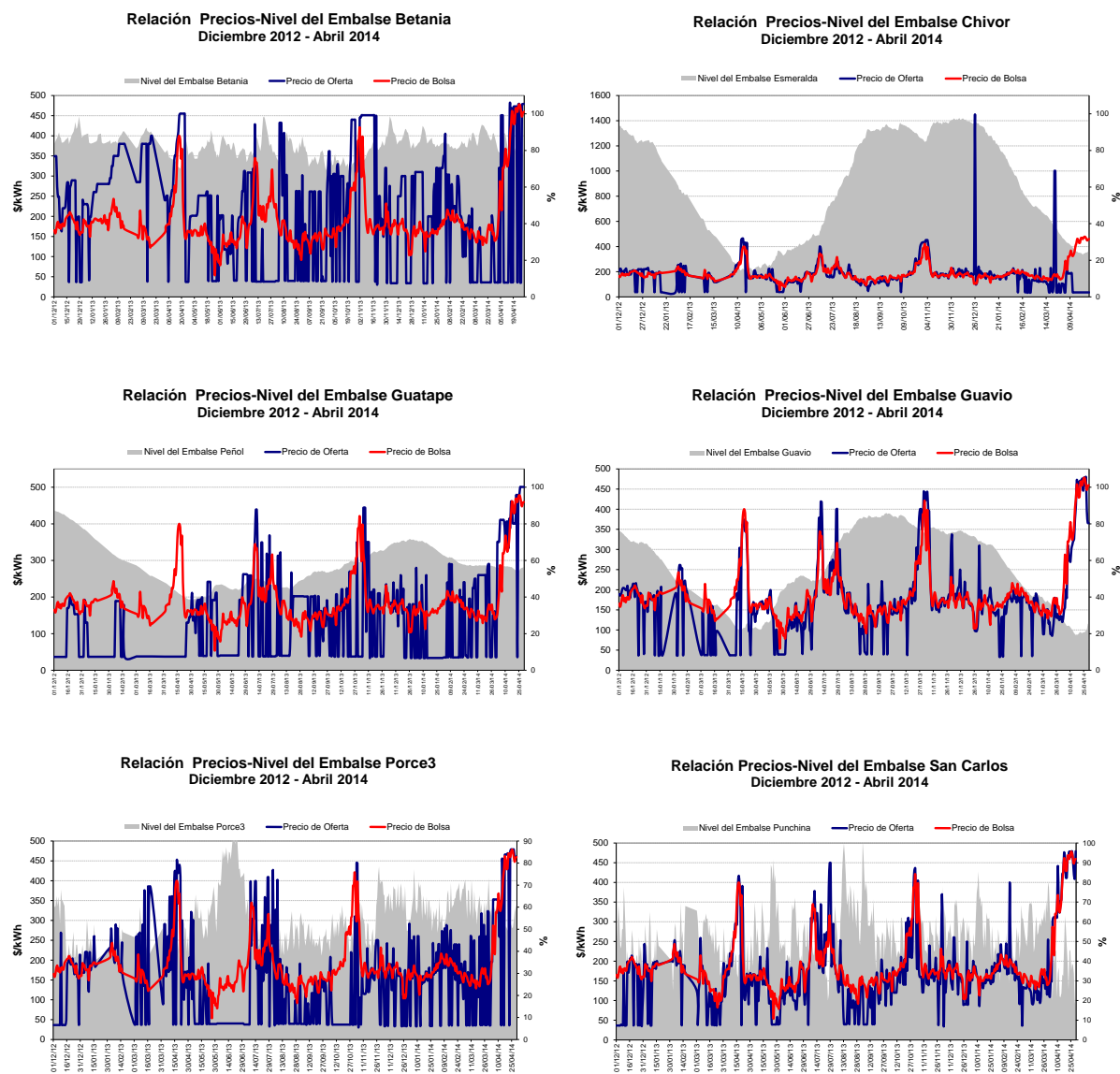


Gráfico No 6

## 2.6 Estrategias Comerciales de los Agentes Hidráulicos

Las estrategias comerciales de los generadores hidráulicos se pueden clasificar en varios grupos. En general sus ofertas entre diciembre de 2013 y marzo de 2014 marcaron el precio de bolsa, el cual solo en contadas ocasiones superó los \$200/kWh, ocasionando una participación reducida de la generación térmica especialmente con gas. En abril las ofertas hidráulicas se dispararon y exigieron una mayor participación de la generación térmica, para conservar el nivel de los embalses y afrontar en mejores condiciones el Niño anunciado.

El gráfico No 7 presenta los precios de oferta y el nivel de embalse de algunas plantas (Betania, Chivor, Guatapé, Guavio, Porce 3 y San Carlos), así como el precio de bolsa diario, para el periodo diciembre 2012 – abril 2014.



**Gráfico No 7**

Betania, Guatapé, Miel, Jaguas, Playas, Porce 2, Porce 3 y Urrá en el periodo diciembre 2013 – abril 2014, se caracterizaron por presentar ofertas de precios que oscilaron entre el mínimo permitido y el precio de bolsa o por encima de él. Este comportamiento lejos de perseguir la optimización de los recursos hídricos del sistema, podría interpretarse como una forma de asegurar con las ofertas de precios mínimos, el

despacho de sus plantas durante buena parte del periodo., con un precio de bolsa que aunque no supera las ofertas térmicas de gas, es económicamente atractivo.

Chivor, Guavio y San Carlos si bien presentaron algunas pocas ofertas correspondientes al mínimo permitido, durante el periodo igualaron el precio de bolsa, pasando a ser marcadoras de precio.

Las ofertas de Guatron oscilaron ampliamente por encima y debajo del precio de bolsa. Calima en febrero y abril ofertó siguiendo el precio de bolsa, en el resto del periodo lo hizo por encima del precio de bolsa evitando ser despachada.

En general la estrategia de mantener el despacho de las plantas hidráulicas aún con bajos niveles de embalse, les permite honrar los contratos bilaterales con generación propia, en lugar de tener que comprarla en bolsa a precios superiores a los pactados en los contratos, lo que ocasionaría un diferencial negativo. Sin embargo, esta estrategia aumenta el riesgo del suministro futuro de sus obligaciones de energía firme, bajo la ocurrencia del Niño.

## **2.7 Abastecimiento de Combustibles**

De acuerdo con las simulaciones realizadas por XM para el CNO<sup>2</sup>, en escenarios hidrológicos críticos, entre mayo y noviembre de 2014 se requieren 80 GWh/día de generación térmica y 100 GWh/día entre diciembre de 2014 y marzo de 2015. En el verano 2009-2010 se registraron niveles de generación térmica promedio semanal de 70 GWh/día de manera continua, con un máximo de 84 GWh/día en diciembre de 2009, lo cual muestra la exigencia de generación térmica que pudiera ocurrir.

Para lograr los 100 GWh/día se requiere contar con 660 GBTUD totales entre gas natural y combustibles líquidos. No obstante, solo existen contratos de gas natural (firmes y OCG) que aseguran 240 GBTUD, generando un déficit de 420 GBTUD que deberían cubrirse con gas adicional o combustibles líquidos.

Las simulaciones para escenarios críticos, también muestran la necesidad de consumir toda la cantidad contratada de gas hasta noviembre de 2014, incluyendo los contratos OCG e interrumpibles y bajo estas condiciones se podrían requerir hasta 260 GBTUD para generación térmica con líquidos.

Si bien el abastecimiento de gas natural se ha mejorado sustancialmente gracias a la medida tomada por el Ministerio de Minas y Energía de reducir hasta 100 GBTUD las

---

<sup>2</sup> Informe de XM para el Consejo Nacional de Operación – CNO, Documento XM – CND – 033, Mayo 8 de 2014.

exportaciones a Venezuela, con dicha medida aún existe un déficit importante que deberá ser cubierto con combustibles líquidos.

Esta demanda de combustibles líquidos, además de los requerimientos de infraestructura, logística de transporte y almacenamiento, pondrá a prueba el Cargo por Confiabilidad, especialmente para los de generadores térmicos que aún no hayan tomado las provisiones del caso.

## **2.8 Reflexiones**

- El país ha venido pagando en promedio US\$800 millones anuales por el Cargo por Confiabilidad; desde su implementación se han pagado alrededor de US\$5.600 millones. En el sentido de permitir la expansión adecuada del parque generador, el Cargo por Confiabilidad ha cumplido con este objetivo.
- Dadas las condiciones críticas que afrontarán los generadores hidráulicos y la alta participación esperada de los generadores térmicos, en caso de ocurrencia del fenómeno del Niño, el segundo objetivo del Cargo por Confiabilidad sería puesto a prueba por primer vez y el país espera que las reservas de energía firme pagadas a los generadores través de dicho cargo, aseguren el abastecimiento adecuado de electricidad.
- El comportamiento esperado de los agentes hidráulicos, debería ser el de embalsar la mayor cantidad de agua posible, para así enfrentar el Niño que viene y aumentar la posibilidad de abastecer adecuadamente la demanda, además que la racionalidad económica del mercado presupone que el mayor costo de oportunidad del agua se presenta al final del Niño.
- Es evidente la necesidad de utilizar de manera eficiente el recurso hídrico de generación para garantizar que se alcance a embalsar los niveles requeridos antes del inicio del verano 2014-2015, con el fin de contar con los recursos suficientes para atender de manera confiable la demanda del SIN.
- El CSMEM ve con preocupación que las estrategias comerciales de los agentes hidráulicos no han permitido la recuperación de los niveles de los embalses para enfrentar el fenómeno del Niño, posiblemente porque estos agentes generaron más de los debido, para evitar cubrir sus ventas en contratos mediante compras en la bolsa a precios elevados, como ya ocurrió en el pasado. El CSMEM está recolectando la información necesaria para revisar

esta situación a través de los indicadores de “habilidad” e “incentivo” desarrollados por Wolak, los cuales ya calculó y analizó el CSMEM en ocasión pasada.

- Es fundamental que todos los agentes térmicos que requieren combustibles líquidos, desde ya empiecen a tomar las medidas del caso para asegurar la importación de los combustibles y resolver los problemas logísticos involucrados. Además, es importante asegurar que el parque térmico se encuentre en condiciones operativas para poder ser despachado, con generaciones que incluso podrían superar sus OEF. La SSPD debería efectuar un seguimiento de cerca a esta situación.
- El aumento de los precios de oferta de las plantas a gas que ocurrió en abril, debe ser investigado por la SSPD, llamando a los agentes involucrados para identificar si todo el incremento es justificado por la utilización de los contratos OCG.
- Durante el fenómeno del Niño, es necesario asegurar una coordinación adecuada entre los sectores de gas natural, combustibles líquidos y electricidad, para así lograr la mejor confiabilidad en la atención de la demanda eléctrica.
- Ante la gravedad de la situación que se avecina, se debe llevar a cabo un seguimiento estricto de la entrada en operación de todos los proyectos de generación y transmisión que deben ingresar antes y durante la ocurrencia del próximo Niño.