

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS

COMITÉ DE SEGUIMIENTO DEL MERCADO MAYORISTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Informe No 109 – 2016

ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA LA PROXIMA SUBASTA DE EXPANSION DE GENERACION

Preparado por:

Argemiro Aguilar Díaz

Gabriel Sánchez Sierra

Bogotá, Septiembre 10 de 2016

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA LA PRÓXIMA SUBASTA DE EXPANSIÓN DE GENERACIÓN.....	2
2.1	REQUERIMIENTOS DE EXPANSIÓN	2
2.2	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	3
2.2.1	<i>Oferta de Proyectos Hidroeléctricos</i>	<i>5</i>
2.2.2	<i>Oferta de Proyectos Termoeléctricos a Gas</i>	<i>6</i>
2.2.3	<i>Oferta de Proyectos Termoeléctricos a Carbón</i>	<i>8</i>
2.2.4	<i>Oferta de Proyectos Eólicos y Solares.....</i>	<i>9</i>
2.3	REFLEXIONES	12

Resumen Ejecutivo

Teniendo en cuenta que en el corto plazo deberá realizarse una subasta para definir la expansión de generación del SIN, el CSMEM presenta un análisis de las alternativas tecnológicas que podrían estar presentes con tal propósito.

Contrario a la expectativa que se planteó al inicio del Mercado de Energía Mayorista, la participación hidroeléctrica en el MEM es dominante y ha venido aumentando, la del gas natural se ha venido reduciendo debido a la declinación de la oferta de éste energético y la del carbón en la generación eléctrica, a pesar de que ha aumentado en los últimos años, su participación sigue siendo baja.

El potencial hidroeléctrico colombiano que en los años 70 era de 100.000 MW, de los cuales solo se han desarrollado del orden de 8.000 MW, actualmente es de 56.000 MW, aunque su evaluación corresponde solamente al potencial a filo de agua.

El desarrollo del sector gas en Colombia fue posible gracias a la construcción de un importante parque termoeléctrico a gas y la generación térmica ha demostrado ser un factor fundamental de respaldo y complemento a los recursos hidráulicos, para asegurar la confiabilidad del SIN, no solo bajo condiciones de escasez de recursos hidráulicos, sino también en la operación normal del sistema eléctrico; sin embargo, las restricciones existentes en el abastecimiento adecuado de gas natural para las plantas termoeléctricas, son factor de incertidumbre para el desarrollo de nuevos proyectos.

Colombia tiene inmensas reservas de carbón que podrían abastecer la demanda del país por cerca de 100 años; sin embargo, el desarrollo de las plantas termoeléctricas a carbón ha sido muy lento durante la existencia del MEM, debido a que comparadas con las plantas a gas, tienen unos costos de inversión muy superiores, tiempos de construcción más largos, eficiencias menores y mayor impacto ambiental.

El potencial eólico más importante se encuentra localizado en el departamento de la Guajira y gran parte de la región Caribe y para las plantas solares, existen niveles de radiación solar que son comparables con los que se presentan en sitios de excelente radiación solar, tales como el desierto de Atacama en Chile, o los estados de Arizona y Nuevo México en Estados Unidos.

La tendencia de costos descendentes de la tecnología solar y eólica y la gran dependencia del recurso hídrico para la generación de electricidad, llevan al CSMEM a

considerar seriamente la participación en la próxima subasta de los recursos renovables no convencionales, dentro del esquema de competitividad existente en el MEM.

1 Introducción

El presente informe analiza las alternativas de oferta existentes en la próxima subasta de expansión de generación eléctrica.

Para llevar a cabo el análisis el CSMEM presenta los requerimientos de expansión de generación, de acuerdo con la información disponible en la UPME, el potencial hidroenergético, las restricciones existentes en el abastecimiento de gas natural, las reservas carboníferas del país y el potencial de las energías renovables tanto eólicas como solares F-V.

Finalmente se presentan reflexiones sobre la participación de las diferentes tecnologías en la subasta y se plantean modificaciones regulatorias para viabilizar el proceso.

2 Alternativas Tecnológicas para la Próxima Subasta de Expansión de Generación

Teniendo en cuenta que en el corto plazo deberá realizarse una subasta para definir la expansión de generación del SIN, el CSMEM presenta un análisis de las alternativas tecnológicas que podrían estar presentes con tal propósito.

2.1 Requerimientos de Expansión

De acuerdo con los estimativos llevados a cabo por la UPME¹, el balance entre la proyección de crecimiento de demanda y la agregación de la Energía en Firme de las plantas con Obligaciones de Energía en Firme obtenidas a través de las subastas y de la energía firme verificada de las demás plantas existentes, indica como a partir de los años 2020, 2021, se presentaría déficit en la oferta energética.

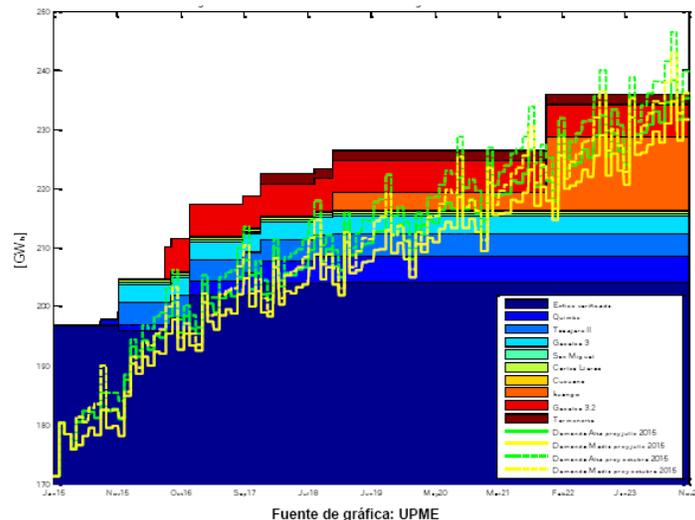


Gráfico No 1 – Energía Firme

El gráfico No1 presenta la “oferta energética firme” con respecto al escenario alto de proyección de la demanda de la UPME, el cual corrobora la necesidad de expansión a partir del año 2020.

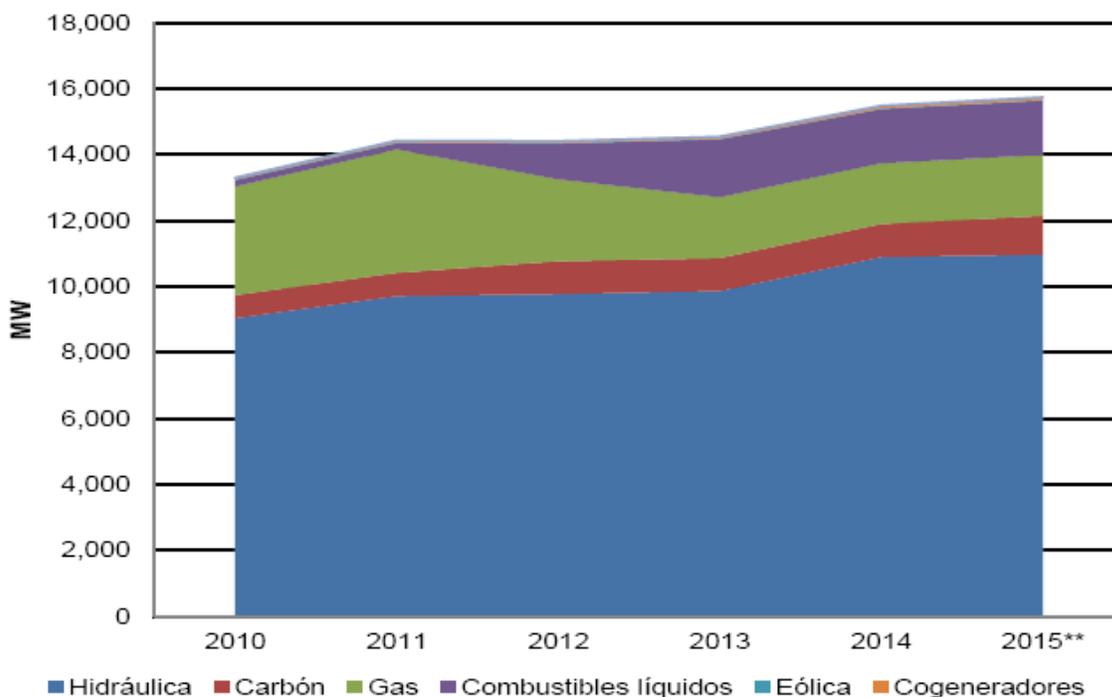
¹ UPME, Plan de expansión de referencia Generación – Transmisión, 2015-2029

En el corto plazo no se observan requerimientos de generación adicional a los ya establecidos por el mecanismo del Cargo por Confiabilidad, aun bajo posibles atrasos y la no ejecución de proyectos. En contraste, para el horizonte 2021-2029 se requeriría un incremento de la capacidad instalada, ello con el fin de asegurar la confiabilidad de suministro a la demanda.

Con el objeto de enfrentar el déficit de energía mencionado, la CREG está estructurando una próxima subasta de expansión de generación, la cual es motivo de análisis en este informe.

2.2 Alternativas Tecnológicas

Para efectuar un análisis de la participación de diferentes tecnologías en la expansión de la generación eléctrica, es necesario considerar la oferta posible de recursos, así como la evolución que han presentado en el desarrollo del MEM.



* Hasta septiembre de 2015.

Fuente de datos: XM
Fuente de gráfica: UPME

Gráfico No 2 – Evolución de la Participación por Tecnología

Tabla No 1 – Capacidad Existente por Tecnología

Capacidad por Tecnología		
Tecnología	Potencia (MW)	Participación (%)
Hidráulica	11.533	69,72
Térmica Gas	1.584	9,58
Térmica Carbón	1.367	8,26
Líquidos	1.592	9,62
Gas - Líquidos	358	2,16
Viento	18	0,11
Biomasa	89	0,54
TOTAL	16.541	100

Fuente de datos: XM

El gráfico No 2 muestra la evolución de las diferentes tecnologías de generación eléctrica en los últimos años. La Tabla No 1 adicionalmente presenta la capacidad instalada existente por tipo de tecnología.

De esta información es claro como la participación hidroeléctrica es dominante y ha venido aumentando, contrario a la expectativa que se planteó al inicio del Mercado de Energía Mayorista, con el fin de diversificar las fuentes de energía; la participación del gas natural se ha venido reduciendo debido a la declinación de la oferta de éste energético y además como consecuencia de medidas tomadas por el Ministerio de Minas y Energía, que han colocado al sector termoeléctrico con la menor prioridad de utilización del gas.

Respecto a la utilización del carbón en la generación eléctrica, a pesar de que ha aumentado en los últimos años y de la entrada a fines del 2015 de las plantas Gecelca 3 y Termotasajero 2, su participación sigue siendo baja.

El desarrollo de la energía eólica en Colombia es incipiente y el único proyecto existente es el del parque eólico Jeripachi, con una capacidad instalada de 18,4 MW, de propiedad de EPM, el cual entró en operación el 19 de abril del 2004 y está localizado en el departamento de la Guajira.

En cuanto a la energía solar foto-voltaica para generación de electricidad, existen experiencias en pequeña escala correspondientes a sistemas instalados en los sectores comercial e industrial y soluciones en Zonas no Interconectadas.

La tabla No 2 presenta la capacidad total de los proyectos de generación registrados ante la UPME, discriminados por tipo de tecnología. Estos proyectos se encuentran en

diferentes fases de desarrollo: Fase 1, etapa de pre-factibilidad; Fase 2, etapa de factibilidad; Fase 3, con diseños definitivos².

Tabla No 2 - Proyectos de Generación Registrados

Tecnología	Capacidad MW	Proyectos
Hidráulica	4.336	141
Eólica	1.285	11
Térmica	1.024	20
Solar	121	9
Geotérmica	50	1
Total	6.816	182

Fuente: UPME

Como puede observarse, en el caso hipotético en que todos los proyectos de generación registrados ante la UPME se llegaran a implementar, la participación hidráulica de estos nuevos proyectos sería de 63,6%, mientras la participación de la eólica y la solar sería de 20,6% y la térmica 15,0%. Consecuentemente la participación de la generación hidráulica permanecería prácticamente en el mismo porcentaje actual del orden de 70%, mientras que la participación de los proyectos eólicos y solares corresponderían al 6%.

2.2.1 Oferta de Proyectos Hidroeléctricos

En el año 2015 la UPME publicó el Atlas de Potencial Hidroenergético, el cual estableció que el potencial hidroeléctrico del país en la actualidad es de 56 GW, teniendo en cuenta todas las regiones del país y todos los tamaños de central, así como las restricciones de tipo socio-ambientales³. En la Tabla No 3 se muestra la distribución del potencial por región y el tipo de central⁴:

Tabla No 3 - Potencial Hidroenergético, por Tipos de Central [kW].

Área Hidrográfica	Picocentrales	Microcentrales	Minicentrales	PCH's	Grandes I	Grandes II	TOTALES
Amazonas	285	2.799	26.948	903.311	1.518.300	9.522.541	11.974.184
Caribe	210	1.935	16.843	436.476	749.309	2.922.066	4.126.839
Magdalena-Cauca	514	5.229	47.567	1.646.204	2.808.652	17.713.622	22.221.788
Orinoco	360	3.599	35.789	1.230.958	2.205.013	10.227.236	13.702.955
Pacífico	165	1.647	15.984	568.657	831.949	2.743.598	4.162.000
TOTAL	1.534	15.209	143.131	4.785.606	8.113.223	43.129.063	56.187.766

² UPME, "Registro de proyectos de generación", Abril 30, 2016.

³ CSMEM, Informe No 68, "Problemática del desarrollo de la infraestructura del sector eléctrico", Abril de 2012.

⁴ UPME y Pontificia Universidad Javeriana, Capítulo 4, Atlas de Potencial Hidroenergético, 2015

Con base en las experiencias recientes en la construcción y desarrollo de proyectos hidroeléctricos y teniendo en cuenta conversaciones sostenidas con agentes del MEM, en relación a la posible participación de proyectos hidroeléctricos en la próxima subasta de expansión de generación, se pueden inferir las siguientes consideraciones:

- El potencial hidroeléctrico colombiano, de acuerdo con el Estudio del Sector de Energía Eléctrica – ESE realizado en los años 70, era de 100.000 MW, de los cuales se han desarrollado del orden de 8.000 MW. El potencial actual, 56.000 MW presentado en la tabla No 3, incluye nuevos proyectos no identificados anteriormente y su evaluación corresponde solamente al potencial a filo de agua, considerando las restricciones debidas a la presencia de zonas urbanas, parques naturales, páramos, manglares, reservas y otras clases de restricciones socio-ambientales.
- No obstante la reducción que ha tenido el potencial hidroenergético, este potencial es de una magnitud muy importante y corresponde a 5 veces la capacidad hidroeléctrica instalada actualmente. Sobresalen los proyectos de plantas grandes que son del orden de 52.000 MW y corresponden al 92% del potencial total.
- Si bien los proyectos grandes tienen para su desarrollo el beneficio de las economías de escala, por otra parte son los que actualmente enfrentan serias restricciones de tipo ambiental y socioeconómicas y los inversionistas no estarían interesados en repetir experiencias negativas como las de Porce IV, el Quimbo y Porvenir.
- Teniendo en cuenta lo anterior, el CSMEM considera que la participación de la hidroenergía en la próxima subasta de expansión del sistema, estaría principalmente orientada a los proyectos grandes que ya cuenten con buena parte de las licencias ambientales requeridas.

2.2.2 Oferta de Proyectos Termoeléctricos a Gas

El desarrollo del sector gas en Colombia ha sido acelerado y exitoso, con una penetración muy alta en los sectores residencial, industrial y vehicular. En buena parte el desarrollo de la infraestructura (gasoductos) de gas natural a nivel nacional, fue posible gracias a la construcción de un importante parque termoeléctrico a gas, tanto en la Costa Atlántica como en el interior del país, compuesto por las centrales de Flores, Tebsa, Merrilectrica, Termosierra, Termocentro, Termodorada, Termovalle, Termoemcali y Candelaria, con un total aproximado de 2.000 MW.

Desde el inicio de la operación del MEM, la generación térmica ha demostrado ser un factor fundamental de respaldo y complemento a los recursos hidráulicos, para asegurar la confiabilidad del SIN, no solo bajo condiciones de escasez de recursos hidráulicos, sino también en la operación normal del sistema eléctrico; sin embargo, las restricciones existentes en el abastecimiento adecuado de gas natural para las plantas termoeléctricas, son factor de incertidumbre para el desarrollo de nuevos proyectos a gas, a saber:

- La relación reservas/producción de gas natural en el año 2014 era de 14 años que se reduciría a 5 años en el 2024. Los principales prospectos de gas Orca y Kronos están ubicados costa afuera a profundidades considerables y su desarrollo que depende de la evolución de los precios internacionales, es costoso y requiere un mínimo de 6 años.
- La principal oferta de gas proviene de los campos de Cusiana, Cupiagua y Floreña, cuya participación será del 56% en el año 2024; a partir del 2025 el campo Cusiana empieza su declinación y en ese mismo año Chuchupa (Guajira) que ha sido el campo principal, prácticamente extingue su producción.
- A partir del 2017 el abastecimiento de gas natural se incrementará en 400 GBTUD con gas importado a través de la planta de regasificación ubicada en Cartagena. No obstante lo anterior, a partir del 2025 se presentaría un déficit entre 280 y 620 GBTUD.
- Dado el potencial de producción de gas, se encuentra factible el suministro de éste para las plantas termoeléctricas existentes hasta el año 2023; sin embargo, esto solamente será posible si se llevan a cabo en forma oportuna las ampliaciones requeridas de la red de gasoductos, evitando repetir las experiencias pasadas de atrasos en la expansión.
- Teniendo en cuenta las restricciones existentes en cuanto a abastecimiento y transporte de gas natural, el CSMEM considera que construir una nueva planta termoeléctrica a gas natural sería demasiado riesgoso, ya que en el mejor de los casos solo habría gas para el corto plazo y en esas condiciones es muy difícil para un inversionista tomar la decisión de su construcción⁵.

⁵ CSMEM, Informe No 106, "Existe viabilidad para futuras termoeléctricas a gas natu y pal en el MEM?", Mayo 2016.

- Por otra parte, existen agentes con interés en desarrollar plantas menores a gas, utilizando el gas a boca de pozo en campos no conectados al sistema de transporte de gasoductos.

2.2.3 Oferta de Proyectos Termoeléctricos a Carbón

Colombia tiene inmensas reservas de carbón en las tres cordilleras y en especial en la Oriental, la tabla No 4 presenta las reservas actuales por departamento⁶. Existen minas en Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Norte de Santander, Valle del Cauca y en la Guajira donde se desarrolló el Cerrejón, una de las minas a cielo abierto más grandes de América Latina.

Tabla No 4 – Reservas de Carbón de Colombia

Reservas de Carbón en millones de toneladas	
Departamento	Reservas Probadas
La Guajira	3.694,64
Cesar	1.770,91
Córdoba	378,19
Antioquia	87,07
Valle del Cauca	40,51
Cundinamarca	221,84
Boyacá	153,95
Santander	55,20
Norte de Santander	105,30
TOTAL	6.507,61

Fuente: Ministerio de Minas y Energía - Simco

A pesar de las reservas considerables de carbón que podrían abastecer la demanda del país por cerca de 100 años, el desarrollo de las plantas termoeléctricas a carbón ha sido muy lento durante la existencia del MEM, debido a que en comparación con las plantas a gas, tienen unos costos de inversión muy superiores, tiempos de construcción más largos, eficiencias menores y mayor impacto ambiental.

Dado que la expansión a base de gas natural está restringida debido a los problemas de abastecimiento del combustible y que la generación térmica es indispensable como

⁶ <http://www.simco.gov.co>

complemento de la generación hidroeléctrica en el MEM y en particular a la frecuente presencia y amenaza del fenómeno del Niño, se visualiza que en términos competitivos, para la próxima subasta debería incrementarse la participación de las plantas termoeléctricas a carbón; sin embargo, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Las grandes reservas de carbón térmico existentes y los problemas ambientales adicionales que acarrea el transporte del carbón, hacen que una opción razonable sea el desarrollo de centrales térmicas a carbón con tecnologías limpias y ubicación en boca de mina, que permitiría la generación permanente de empleo local, la obtención de costos competitivos para la energía y una planeación más confiable de la expansión de la generación, debido al manejo más expedito de las licencias requeridas y de los tiempos de construcción.
- Los proyectos térmicos a carbón con mayor estado de desarrollo y que podrían participar en la subasta son Termo Paipa IV (2), Termotasajero III, Kiko en el área de Cerromatoso y La Luna en el Cesar.
- De acuerdo con información obtenida de los agentes generadores, la participación de proyectos termoeléctricos en la próxima subasta requiere la modificación del precio de escasez, puesto que el actual precio genera un riesgo financiero que obstaculiza la financiación de los proyectos.
- Existen presiones políticas y de la banca multilateral, para que se imponga un cargo a las emisiones de CO₂ que afectaría directamente a las plantas termoeléctricas a carbón; esto genera incertidumbre y hace que los inversionistas prefieran mantener sus proyectos en stand-by hasta que la situación al respecto esté completamente definida.

2.2.4 Oferta de Proyectos Eólicos y Solares

El potencial eólico más importante se encuentra localizado en el departamento de la Guajira y gran parte de la región Caribe, aunque también existe potencial en los departamentos de Santander, Norte de Santander y zonas específicas de Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, Huila y Boyacá.

El potencial eólico de la Guajira es considerado de los mejores de Sur América con velocidades de viento promedio del orden de 9 m/s (a 80 m de altura), que podría

significar una capacidad instalable cercana a 18.000 MW eléctricos, comparable con la capacidad total actualmente instalada en el SIN.

La tabla No 5 presenta los potenciales de generación eólica para las diferentes regiones del país.

Tabla No 5 – Potencial Eólico en Colombia

Área	Potencial Eólico (MW)
Costa Norte	20.000
Santanderes	5.000
Boyacá	1.000
Risaralda - Tolima	1.000
Huila	2.000
Valle del Cauca	500

Fuente: Huertas L., Pinilla A⁷.

Respecto a las plantas solares, existen niveles de radiación solar que pueden llegar a los 6,0 kWh/m²/d en la Guajira, buena parte de la Costa Atlántica y en Arauca, Casanare, Vichada y Meta⁸. Estos niveles son comparables con los que se presentan en sitios de excelente radiación solar, tales como el desierto de Atacama en Chile, o los estados de Arizona y Nuevo México en Estados Unidos⁹.

La tabla No 6 presenta los valores de irradiación promedio para diferentes regiones del país.

Tabla No 6 – Irradiación Solar en Colombia

Área	Irradiación promedio (kWh/m ² /d)
Guajira	6,0
Costa Atlántica	5,0
Orinoquía	4,5
Región Andina	4,5
Amazonía	4,2
Costa Pacífica	3,5

Fuente: UPME, IDEAM, 2005.

Las características anteriores representan potenciales atractivos para el desarrollo de la energía solar F-V y eólica; esto, combinado con la tendencia de costos descendentes de la tecnología y la gran dependencia del recurso hídrico para la generación de electricidad, llevan al CSMEM a considerar seriamente la participación en la próxima subasta de los

⁷ Huertas L., Pinilla A. "Predicción de rendimiento de parques eólicos como herramienta de evaluación". EPM, Universidad de los Andes, 2007.

⁸ UPME, Atlas de Radiación Solar

⁹ CSMEM, Informe No 107, "Competitividad de la energía eólica y solar en el MEM", Junio 2016.

recursos renovables no convencionales, dentro del esquema de competitividad existente en el MEM. Al respecto el CSMEM presenta las siguientes consideraciones:

- En la actualidad la ausencia de proyectos de energía renovable responde a la existencia de barreras que impiden o comprometen su viabilidad, por factores tales como la falta de la infraestructura eléctrica para transmitir la energía producida, la complejidad de los procesos de negociación con las comunidades involucradas y la expedición de licencias ambientales.
- La complementariedad existente de la generación eólica con la generación hidroeléctrica, debido a la disponibilidad alterna de vientos y precipitación hídrica ante cambios de origen climático como el Niño y los períodos cíclicos naturales de lluvias y sequías, es una fortaleza para el SIN. Sin embargo, para concretar este beneficio se requiere su reconocimiento en la regulación del MEM y que los potenciales generadores eólicos lleguen a acuerdos comerciales con los generadores hidroeléctricos existentes, o que los agentes hidráulicos desarrollen proyectos mixtos de generación hidráulica-eólica.
- Existen proyectos eólicos con estudios de conexión avanzada del orden de 1.450 MW en la Guajira, con la participación de agentes como ENEL y EPM, para lo cual también existe aprobación del Ministerio de Minas y Energía de la línea de interconexión a doble circuito de 500 kV, entre Cuestecitas y la Alta Guajira.
- Dados los altos niveles de radiación solar existentes en Colombia, comparables con los mejores del mundo y que hoy en día los costos de la generación solar F-V se han reducido en forma drástica, una forma de permitir su participación competitiva en la subasta y en el MEM, podría ser a través de la oferta por bloques horarios, dado que las horas de disponibilidad de radiación solar son conocidas. Una experiencia reciente y exitosa al respecto acaba de ocurrir en la subasta por bloques realizada en julio de 2016 en Chile, donde Solarpack Corp se comprometió a construir una planta de 120 MW con tarifa de US\$29,10/MWh¹⁰.
- Aunque no estarían en competencia directa en las subastas de expansión de la generación, es importante mencionar que la generación distribuida con energía solar F-V puede estar siendo competitiva con las tarifas del mercado minorista de

¹⁰ <http://www.elmostrador.cl/mercados/2016/08/22/otro-hito-de-la-licitacion-electrica-energia-solar-toco-el-precio-mas-bajo-jamas-visto-para-cualquier-tecnologia-renovable/>

energía eléctrica. En este sentido ya existen proyectos concretos de agentes generadores que participan en el MEM, para ser utilizados en centros comerciales y conjuntos residenciales, conocidos como distritos térmicos.

- También existen proyectos de energía solar F-V con estudios avanzados del orden de 600 MW, en Atlántico, Cesar y Sucre.

2.3 Reflexiones

- Respecto a la participación de plantas hidroeléctricas en la próxima subasta, el CSMEM considera que los agentes primordialmente podrían ofertar plantas con requisitos socio-ambientales en estado de desarrollo avanzado, lo cual sería el caso de la segunda fase del proyecto Ituango (1.200 MW) y el proyecto Porvenir (352 MW), el cual después de perder sus obligaciones de energía firme y pagar las garantías del caso, ya cuenta con las licencias ambientales requeridas y los estudios técnicos necesarios para postularse nuevamente.
- En concepto del CSMEM la participación de las plantas termoeléctricas en la próxima subasta no es muy clara, puesto que solo existiría posibilidad para las carboeléctricas y su oferta estaría condicionada a la revisión del precio de escasez y la definición del proyecto de ley sobre un cargo a las emisiones de CO₂. Entre los proyectos a carbón de mayor avance se encuentran Paipa IV (2), Termotasajero III y Kiko en Cerromatoso, cada cual con una capacidad del orden de 180 MW.
- En concepto del CSMEM, la mejor posibilidad de oferta de generación estaría concentrada en los agentes que cuentan con recursos hidroeléctricos existentes o nuevos, para complementar con los proyectos eólicos, como podría ser el caso de EPM y ENEL (Emgesa).
- Referente a las modificaciones regulatorias que de ser realizadas podrían facilitar la participación de varias tecnologías en la próxima subasta de expansión de generación, se consideran:
 - En el caso de los proyectos térmicos a base de carbón, la revisión del precio de escasez.
 - En el caso de los proyectos eólicos, el reconocimiento de la complementariedad existente con la generación hidroeléctrica, tal que se

- permita la determinación de la energía firme con base en mezcla de proyectos.
- Para que los proyectos de energía solar F-V puedan participar en la subasta, es conveniente la consideración de ofertas por bloques horarios.
- Referente a las modificaciones regulatorias que de ser realizadas podrían facilitar una mejor participación competitiva de las energías renovables en las ofertas diarias del mercado, se consideran:
 - En el caso de las plantas solares, la inclusión de ofertas horarias.
 - Para las plantas eólicas y solares, la consideración del despacho intradiario con subastas por bloques horarios.
 - Es muy importante tener en consideración que las modificaciones regulatorias que se han propuesto, requieren una revisión cuidadosa, ya que por ejemplo, el hecho de permitir la energía firme proveniente de mezcla de proyectos hidráulicos y eólicos, es una opción casi única para los agentes existentes con activos hidroeléctricos y esto conlleva a una mayor concentración del mercado existente y por consiguiente mayor poder de mercado con reducción de competencia.
 - Dado que los costos marginales de las plantas eólicas y solares son próximos a cero (combustible gratis), estas plantas desplazan recursos de mayor costo en el despacho, reduciendo en forma importante el costo marginal del sistema.
 - Teniendo en cuenta las crecientes restricciones ambientales existentes en el desarrollo de la infraestructura eléctrica, específicamente en cuanto a las termoeléctricas, el CSMEM considera de fundamental importancia, continuar a corto plazo con el desarrollo de plantas de tecnología limpia con carbón pulverizado, pero desde ya el sector debe prepararse para la introducción de termoeléctricas de ciclo combinado, las cuales presentan un impacto ambiental mínimo.