

INFORME DE DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS DEL SEIN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

En el Artículo 16 del Reglamento de Transmisión [1] se establece que el Comité de Operación Económica del Sistema (COES) debe remitir al MEM y al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) un Informe de Diagnóstico de las condiciones operativas del SEIN, conteniendo como mínimo:

- *Las restricciones y otras condiciones operativas de las centrales de generación que se encuentran en servicio, el avance en la construcción de las nuevas centrales de generación y los planes de expansión de la generación, cuya puesta en servicio se prevé dentro del horizonte que establezca el Ministerio de Energía y Minas (MEM).*
- *Los problemas de congestiones, de restricción en la capacidad de transmisión, de regulación de tensión, necesidades de compensación reactiva, y otras condiciones operativas de las instalaciones de transmisión para el horizonte que establezca el MEM.*
- *La proyección de la demanda, que incluya la proyección de cargas especiales conforme sea informada por los agentes para el horizonte que establezca el MEM.*

En el documento “Criterios y Metodología para la Elaboración del Plan de Transmisión” [2], publicado en El Peruano el 7 de marzo de 2009 por el Ministerio de Energía y Minas mediante la Resolución Ministerial N° 129-2009-MEM/DM, se establece que el periodo de estudio para el Informe de Diagnóstico es el horizonte de estudio del Plan de Transmisión, que comprende el periodo 2011-2020, con un corto plazo de 3 años (2011-2013) y un largo plazo que comprende los años 2014 y 2020. Asimismo, se establece que la fuente de información para realizar las proyecciones son el Plan Referencial de Electricidad vigente y los Planes Nacionales de Energía.

Sin embargo, el último Plan Referencial de Electricidad fue emitido en el año 2006, y los Planes Nacionales de Energía aun se encuentran en elaboración, por lo cual se considera que solo en el horizonte de corto plazo es posible realizar un diagnóstico con resultados aceptables. Por lo mencionado, en el presente documento se resume los resultados de los análisis energético y eléctrico para el periodo 2011-2013 y de un balance preliminar de potencia para los años 2014-2020.

Para realizar el diagnóstico de la operación del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) en el periodo 2011-2013 se ha tomado como punto de partida los resultados operativos del año 2008 y los resultados proyectados hasta el año 2010, considerando la información disponible de los proyectos de demanda, generación y transmisión, del SEIN.

1.2. OBJETIVO.

Elaborar el diagnóstico de las condiciones operativas del SEIN desde el punto de vista energético y eléctrico, en el periodo de corto plazo (2011 - 2013) y un balance preliminar de potencia para el largo plazo (2014-2020), de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Transmisión y en los Criterios y Metodología para la Elaboración del Plan de Transmisión.

1.3. BASE LEGAL

- Ley No. 28832, "Ley Para Asegurar el Desarrollo Eficiente de la Generación Eléctrica" del 23 de julio de 2006.
- Decreto Supremo No. 027-2007-EM, "Reglamento de Transmisión" del 17 de mayo de 2007".
- Resolución Ministerial N° 129-2009-MEM/DM "Criterios y Metodología para la Elaboración del Plan de Transmisión" del 7 de marzo de 2009

1.4. CRITERIOS GENERALES Y METODOLOGÍA PARA EL DIAGNOSTICO

1.4.1. CRITERIOS GENERALES

Los criterios generales utilizados son los siguientes:

- La demanda está dividida en dos componentes, la demanda vegetativa y la demanda de los grandes clientes. La primera componente se ha proyectado utilizando un modelo econométrico, mientras que la segunda se basa en información proporcionada por los agentes.
- La operación tiene como objetivos minimizar los costos de operación, mantenimiento y racionamiento, manteniendo en lo posible los flujos de potencia por las líneas y transformadores, así como las tensiones en el sistema, dentro de sus límites operativos.
- Para el modelamiento de la operación de las centrales hidroeléctricas se considera la hidrología histórica y las restricciones de manejo del agua.
- Para el modelamiento de la operación de las centrales térmicas se consideran los costos variables constantes, la restricción en el suministro de gas, la naturaleza dual de las unidades TG4, TG5 y TG6 de la C.T. Santa Rosa. También se ha considerado que las actuales unidades térmicas continuarán en servicio durante todo el período de estudio.
- Costo de racionamiento de US\$ 1000 por MWh.
- Para la elaboración del plan de obras de transmisión se ha considerado los proyectos del Plan Transitorio de Transmisión [3] licitados o en proceso de licitación. También se ha incluido los proyectos de los concesionarios de transmisión aprobados por el MEM.
- Para la elaboración del plan de obras de generación de corto plazo se ha considerado en primera instancia los proyectos que cuentan con los estudios

de Operatividad o Pre –Operatividad. De manera complementaria se ha incluido los proyectos más probables de entrar en operación en este período.

- Para el largo plazo, la oferta de generación esta basada en la revisión “Plan Referencial de Electricidad 2006-2015” [4] y por la incertidumbre en la cobertura de la oferta de generación se ha elaborado un programa de generación que considera los proyectos hidroeléctricos con concesión definitiva (con una fecha estimada de ingreso), los proyectos de concesión temporal de las empresas generadoras integrantes del COES y los proyectos hidroeléctricos ubicados en la selva previstos para la exportación de energía a Brasil (asumiéndose un 20% de aporte de potencia al SEIN) .

1.4.2. METODOLOGIA

La metodología comprende la proyección de la demanda, la definición de los programas de generación y transmisión y el diagnóstico propiamente dicho.

El diagnóstico de las condiciones operativas del SEIN comprende dos etapas, el corto plazo (2011-2013) y el largo plazo (2014-2020). En el corto plazo, el diagnóstico considera un análisis energético y un análisis eléctrico, mientras que en el largo plazo se realiza un balance de potencia entre la generación y la demanda.

El análisis energético realizado para el corto plazo tiene como objetivos determinar los despachos de generación de las centrales a mínimo costo, los costos marginales, las congestiones en el sistema de transmisión y en el suministro de gas natural, así como los posibles racionamientos. Para este análisis se utiliza como herramienta el programa SDDP (*Stochastic Dual Dynamic Programming*) [5], que es un modelo de despacho hidrotérmico estocástico y multinodal.

El análisis eléctrico realizado para el corto plazo permite identificar las restricciones en las líneas de transmisión y en los principales transformadores del SEIN, los problemas de tensión y requerimientos de compensación reactiva, los niveles de cortocircuito y los problemas de seguridad en el sistema. Para este análisis se utiliza como herramienta de simulación el programa *Power Factory* de DigSilent [6].

Adicionalmente al escenario base utilizado en el diagnóstico de corto plazo, se han analizado casos de sensibilidad relacionados con posibles retrasos en los proyectos del plan de obras de transmisión, con la existencia de restricciones en el suministro de gas para generación, así como diversas sensibilidades referidas a la demanda.

El análisis en el largo plazo tiene como objetivo determinar si los proyectos de generación posibles de construirse a la fecha, bajo ciertas hipótesis, son suficientes para atender la demanda en este periodo con los márgenes de reserva establecidos en la legislación vigente. Este análisis se ha realizado mediante un balance de potencia entre la generación y la demanda.