COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
5ª Av. 5-55 ZONA 14, EDIFICIO EURO PLAZA, PH, OFICINA 1903, Torre I, GUATEMALA C.A. 01014
TELÉFONO: (502) 24951777 crie@crie.org.gt www.crie.org.gt

EL INFRASCRITO SECRETARIO EJECUTIVO DE LA COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA -CRIE-, POR MEDIO DE LA PRESENTE: CERTIFICA:

Que tiene a la vista la Resolución N° CRIE-33-2018, emitida el veintiséis de febrero de dos mil dieciocho, donde literalmente dice:

"RESOLUCIÓN N° CRIE-33-2018
LA COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA
RESULTANDO

I

Que la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE) mediante la Resolución No. CRIE-33-2017, del 27 de julio de 2017, instruyó al Ente Operador Regional (EOR) para que el último día hábil de junio de 2018 y el último día hábil del mes de septiembre de 2018, presente respectivamente, un Estudio de Diagnóstico a Mediano Plazo de la RTR, con un horizonte de análisis de 5 años y un Estudio de Planificación de Largo Plazo de la Expansión de la Generación y la Transmisión Regional, con un horizonte de análisis de 10 años; que cumpla con los criterios establecidos en la Regulación Regional.

II

Que en la sesión de Junta de Comisionados realizada el 15 de enero de 2018, de conformidad a lo establecido en el numeral 2.3.2.4 del Libro I del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional, se ordenó publicar en el sitio web de la CRIE, el "*INFORME EXTRAORDINARIO DE DIAGNÓSTICO SOBRE METODOLOGÍA DEL CÁLCULO DEL EXCEDENTE AL CONSUMIDOR Y COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA*"; mismo que se puso a disposición de los interesados en participar en el presente proceso.

III

Que mediante la resolución CRIE-04-2018, del 15 de enero de 2018, se ordenó el inicio del Procedimiento de Consulta Pública 02-2018, a fin de obtener observaciones y comentarios a la propuesta de la "*Metodología de Cálculo del Costo de la Energía no Suministrada*".

IV

Que dentro del procedimiento de consulta pública, el cual se extendió del 18 de enero al 01 de febrero de 2018, se presentaron observaciones por parte de 17 entidades, siendo éstas las siguientes: Empresa Propietaria de la Red (EPR), Enel Green Power Panamá, Comisión

SECRETARIO EJECUTIVO

Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), GAR El Salvador/Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), El Salvador, Gremial de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de Guatemala, adscrita a la Cámara de Industria de Guatemala (GGUEE), Ente Operador Regional (EOR), Enel Green Power Guatemala, Administrador del Mercado Mayorista (AMM), Agentes Pantaleón, S.A. y Concepción, S.A., Asociación Nacional de Generadores de Guatemala (ANG), Asociación de Comercializadores de Energía Eléctrica (ASCEE), Asociación de Generadores con Energía Renovable –AGER-,Asociación de Cogeneradores Independientes de Guatemala –ACI-, Ingenio La Unión, S.A., Puerto Quetzal Power LLC –PQP-, Autoridad Regulatoria de los Servicios Públicos (ARESEP).

CONSIDERANDO

I

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 19 del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central (Tratado Marco), la CRIE es el ente regulador y normativo del Mercado Eléctrico Regional.

II

Que de conformidad con el artículo 22 del Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central, entre los objetivos generales de la CRIE se encuentran "*a. Hacer cumplir el presente Tratado y sus protocolos, reglamentos y demás instrumentos complementarios. b. Procurar el desarrollo y consolidación del Mercado, así como velar por su transparencia y buen funcionamiento (...).*" Asimismo, el artículo 23 del referido Tratado Marco asigna a la CRIE, entre otras, las siguientes facultades: "*a. Regular el funcionamiento del Mercado, emitiendo los reglamentos necesarios. (...) c. Adoptar las decisiones para propiciar el desarrollo del Mercado, asegurando su funcionamiento inicial y su evolución gradual hacia estados más competitivos (...) e. Regular los aspectos concernientes a la transmisión y generación regionales (...).*"

III

Que de acuerdo al procedimiento establecido en el numeral 1.8.4 del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional -RMER-, la CRIE es el ente competente para modificar dicho Reglamento; tomando en cuenta para tal efecto, los fines y objetivos del MER regulados en el Tratado Marco y sus Protocolos.

IV

Conforme con el numeral 10.8.1 del Libro III del RMER, a los efectos de su uso en los estudios de planificación, "*la CRIE elaborará y aprobará una metodología para*

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

determinar el Costo de la Energía no Suministrada en cada país. (...) "*El costo de la Energía no suministrada deberá ser actualizado como máximo cada cinco (5) años*".

V

Que la propuesta de la "*Metodología de Cálculo del Costo de la Energía no Suministrada* " complementará el Sistema de Planificación de la Trasmisión y Generación Regional (SPTR), modelo computacional que se utiliza para los estudios de planificación, teniendo capacidad de identificar las expansiones de transmisión y generación que maximicen el valor presente neto del Beneficio Social. Asimismo, como parte de la parametrización del modelo computacional del SPTR, se requiere que permita evaluar los cambios en la Energía No Suministrada asociados a cada escenario de planificación; que identifique los beneficios y los costos incrementales asociados a los planes de expansión, o las obras individuales considerando los siguientes conceptos en la Planificación Regional:1. El excedente del consumidor; 2. El excedente del productor; 3. La tasa de descuento con la que se evalúa el valor presente neto de las series de costos; y 4. El Costo de la Energía No Suministrada (CENS).

VI

Que conforme a lo establecido en el inciso a) del numeral 10.1.3 del Libro III del RMER, el EOR deberá elaborar el Informe Anual de Planificación a Largo Plazo. Para tal actividad, se requiere, según el numeral 10.8.1 del Libro III del RMER, que la CRIE establezca la Metodología y por su parte, determine el valor del Costo de la Energía No Suministrada.

VII

Que esta Comisión sometió al proceso de consulta pública la propuesta de la "*Metodología de Cálculo del Costo de la Energía no Suministrada*", dentro del cual se presentaron 17 participantes, indicados en el resultando IV de la presente resolución; sus observaciones fueron valoradas y analizadas, considerándose apropiado acoger parte de ellas y, en consecuencia, ajustar la propuesta, en lo pertinente, y aprobarla tal y como se dispondrá, teniéndose como respuesta a sus observaciones lo indicado en el Anexo de la presente resolución y que forma parte de la misma.

VIII

Que en reunión a distancia número 123 del 26 de febrero de 2018, la Junta de Comisionados de la CRIE, habiendo analizado y debatido sobre las observaciones planteadas por los participantes dentro del Procedimiento de consulta pública, acordó

SECRETARIO EJECUTIVO

aprobar las modificaciones al RMER que se detallan en la parte resolutiva de la presente resolución.

POR TANTO:

La CRIE, con base en los resultandos y considerados que preceden, así como lo dispuesto en el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central y sus Protocolos, el Reglamento del Mercado Eléctrico Regional y el Procedimiento de Consulta Pública de la CRIE,

RESUELVE:

PRIMERO. ADICIONAR el Anexo L al Libro III del RMER denominado "*Metodología de Cálculo del Costo de la Energía no Suministrada*"; detalle que se indica en el Anexo de la presente resolución.

SEGUNDO. VIGENCIA. La normativa regulatoria indicada en el resuelve PRIMERO de la presente resolución, entrará en vigencia a partir de su publicación.

PUBLÍQUESE Y COMUNÍQUESE."

Quedando contenida la presente certificación en sesenta y siete (67) hojas impresas únicamente en su lado anverso, hojas que numero, sello y firmo, en República de Guatemala, el día miércoles veintiocho (28) de febrero de dos mil dieciocho.

Giovanni Hernández
Secretario Ejecutivo

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Anexo L al Libro III del RMER: *METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA*

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS

CENS: Costo de la Energía No Suministrada
CENSCD: Costo de la Energía No Suministrada de Corta Duración
CENSLD: Costo de la Energía No Suministrada de Larga Duración
CRIE: Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
ENS: Energía No Suministrada
EOR: Ente Operador Regional
kWh: kilovatio-hora
kW: kilovatio
MER: Mercado Eléctrica Regional
MWh: Megavatio-hora
RMER: Reglamento del Mercado Eléctrica Regional
SPTR: Sistema de Planificación de la Transmisión y Generación Regionales
SDDP: *Stochastic Dual Dynamic Programming*
USD: Dólares de los Estados Unidos de América

1. PROCEDIMIENTO GENERAL PARA DETERMINACIÓN DEL CENS

En el presente apartado, se desarrolla la metodología para el cálculo del CENS haciendo uso de diversas metodologías, calculado para cada país del MER y luego, en base a estos valores, obtener un valor regional.

El procedimiento general que seguir para el cálculo del costo de energía no suministrada consta de las siguientes etapas:

1) Calcular el CENS para distintos escalones de racionamiento (porcentajes de profundidad de corte de la demanda), para cada país del MER, utilizando cada una de las metodologías detalladas en el presente anexo.

2) En base a los cálculos de CENS por país, calcular el CENS regional escalonado.

3) Aplicar el modelado de los escalones regionales de racionamiento, con su respectivo CENS, en el modelo del SPTR (SDDP)

4) El cálculo del Costo de Energía No Suministrada –CENS-, establecida mediante la presente metodología, deberá ser actualizado como mínimo cada cinco (5) años por parte de la CRIE.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

En el marco del desarrollo de esta metodología, se hace necesario aclarar, que los datos obtenidos por medio de los cálculos realizados a partir del modelo de cálculo del CENS; serán utilizados para realizar la **planificación de largo y mediano plazo de la expansión de la transmisión y generación regionales**.

2. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

El concepto de **CENS** se utiliza, para definir y agrupar los costos económicos que pueden afectar a la sociedad en su conjunto cuando el suministro de electricidad no puede ser realizado en la medida requerida por los consumidores. La **ENS** es la cantidad de energía potencialmente demandada (energía presunta) que no puede ser suministrada.

En los mercados de *commodities*, ante la falta de oferta, aumenta el precio del producto y la cantidad demandada se ajusta automáticamente, retirándose en primer lugar aquellos consumidores con menor utilidad o excedente del consumidor, lo cual es económicamente eficiente, minimizándose así la reducción del beneficio social. Pero en el caso de los mercados de energía eléctrica se deben tener las siguientes consideraciones:

- Al no poder almacenarse la energía eléctrica, si en el corto plazo hay insuficiente oferta disponible, el sistema corre el riesgo de colapsar.
- La demanda es muy inelástica en el corto plazo, con lo que las señales de precios no siempre resultan suficientes para volver el sistema a una situación de equilibrio.
- Normalmente, no existe un mercado en dónde se transen las interrupciones en la oferta de energía eléctrica.
- Si bien la seguridad de los sistemas eléctricos es muy importante, no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad esta seguridad. Normalmente, esta información puede ser derivada del mercado. En este marco, la demanda generalmente no puede participar activamente del mercado, y la valorización que ella hace de la energía no suministrada debe ser estimada. El CENS resulta entonces de la solución utilizada para valorizar las consecuencias para los distintos agentes de la sociedad de no disponer de energía eléctrica.

Dentro del concepto de CENS, se distinguen los costos directos, que son aquellos que ocurren durante el corte, usualmente identificados como los costos que tiene el usuario debido a que su actividad productiva normal o su consumo directo son interrumpidos (pérdida de producción, perdida de bienestar, reanudación del proceso productivo, deterioro, entre otros); y los costos indirectos, que son aquellos en que incurren los usuarios (cuando dadas sus expectativas sobre los niveles de confiabilidad) deben adaptarse a patrones que son más costosos o menos eficientes, pero también menos susceptibles a las interrupciones del servicio (compra de equipos de emergencia, generadores de respaldo, entre otros). Los costos totales son la suma de los costos directos e indirectos.

Los costos económicos que pueden afectar a la sociedad en su conjunto cuando no está disponible el suministro de electricidad son de diversa índole. El CENS depende si se trata de un déficit de "capacidad" o de "energía.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Un déficit de capacidad se refiere a una situación en que la capacidad instalada disponible es insuficiente para cubrir la demanda en un instante determinado. Este tipo es, en general, de corta duración, y la mayoría de las veces no viene acompañado de aviso previo, por lo que su costo es elevado ya que no es posible discriminar el tipo de consumo afectado por la interrupción de suministro.
Un déficit de energía, por su parte, se refiere a una situación en que la cantidad de energía que sería adquirida en promedio durante un cierto periodo de tiempo supera la energía disponible en ese mismo lapso. Situaciones de déficit de energía suceden cuando no hay suficiente combustible disponible o cuando el caudal de los afluentes a centrales hidroeléctricas es insuficiente. Estos episodios son, en general, de larga duración y son procedidos de avisos previos a la población.

2.1 EL CENS DE CORTA Y LARGA DURACIÓN

El CENS es diferente si se trata de un costo de larga duración (CENSLD) o de corta duración (CENSCD).

El **CENSCD**, representa el costo unitario (por unidad no servida o bien por tiempo de interrupción) en que incurre un usuario por la falla intempestiva, sin preaviso, del bien o servicio que está recibiendo, normalmente a través de una red pública de suministro, en circunstancia que dicho bien o servicio es esencial y por su condición de tal se efectúa con un elevado grado de confiabilidad. El costo en que se incurre en estas circunstancias depende de la condición particular en que se encuentre el usuario, pero puede aseverarse que para el conjunto de los usuarios interrumpidos el costo asociado es muy elevado. El caso de suministro mediante redes de transporte y distribución de electricidad constituye un buen ejemplo del tipo de bien o servicio sujeto a CENSCD. No obstante, lo anterior, el CENSCD también existe en la provisión de servicios no públicos, como puede ser el caso de falla de un equipo esencial en una actividad productiva. El concepto de CENSCD puede asociarse directamente al CENS de capacidad mencionado anteriormente.

El **CENSLD**, representa el costo unitario en que incurre un usuario por la indisponibilidad preanunciada del bien o servicio que está recibiendo. El costo en que se incurre en estas circunstancias, si bien puede ser elevado, es muy inferior al CENSCD. Ello por cuanto el usuario y el proveedor pueden prepararse para esta circunstancia, adaptando sus actividades, sustituyendo el bien o servicio interrumpido por un sustituto o bien proveyéndolo a través de un medio alternativo de reserva.

3. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DEL CENS

Dadas las dificultades para estimar el CENS, considerando los fundamentos, ventajas y desventajas de las distintas alternativas y siguiendo las prácticas habituales, se considera que los distintos enfoques no compiten, sino que se complementan. Es por ello por lo que, se propone como metodología de cálculo la **utilización de diversas metodologías, utilizando métodos indirectos**, de forma de lograr un rango de valores representativos para el CENS en cada país del MER y un valor medio regional. Cabe mencionar que el uso de métodos directos (encuestas) queda fuera del ámbito de la metodología presentada.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

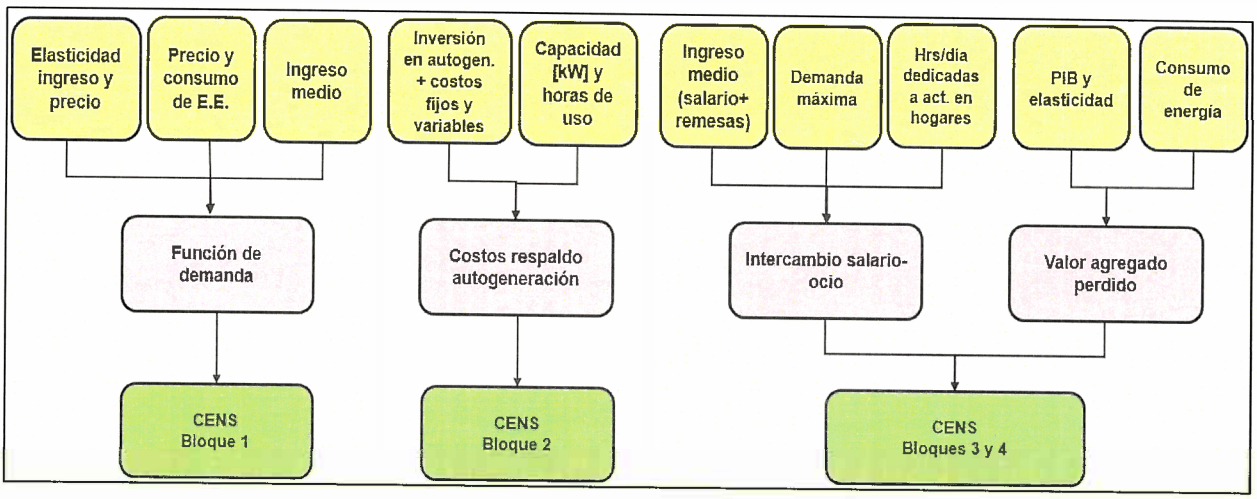

Fig 1. Flujograma de Proceso Calculo CENS

3.1 PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DEL CENSCD

El CENSCD se calcula, dependiendo del usuario afectado, considerando las siguientes metodologías de cálculo indirectas:

1. Teoría de intercambio trabajo-ocio, o valor del ocio, aplicable al sector residencial.
2. Valor agregado perdido, aplicable a los sectores comercial y servicios, e industrial.

3.1.1 Calculo CENSCD Sector Residencial: Teoría de Intercambio Trabajo Ocio

Para determinar el CENSCD a partir de esta metodología, se aplica el siguiente procedimiento:

1. La metodología requiere determinar el uso del tiempo asumido para un día típico. Para esto, se consideran los siguientes tres grupos de actividades:
   a. Descanso =8.5 horas por día
   b. Actividades Domésticas y Ocio = 5.8 horas por día
   c. Resto = 9.7 horas por día

2. Dependiendo del horario de las interrupciones, y considerando que las mismas afectan más en algunas horas que en otras, el tiempo se valoriza de acuerdo con los siguientes ponderadores:
   a. Horas de Descanso (8.5 horas por día) = 0
   b. Horas de Actividades Domésticas y Ocio (5.8 horas por día) = 1
   c. Resto de horas (9.7 horas por día) = 0.5

3. Para obtener una valorización económica del tiempo se utiliza una estimación del ingreso medio mensual de los individuos, el cual se propone como la agregación del salario medio vigente en cada país más las remesas por habitante, todo expresado al año base del estudio.

4. Se considera una jornada diaria de trabajo de 8 horas.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

5. Para estimar la demanda máxima (en horas de la tarde, cuando los usuarios residenciales están en sus hogares) se asume un factor de carga de 0.5.

Considerando lo anterior, el CENS mediante esta metodología se estima con la siguiente ecuación:

$$CENS = \frac{(IM/DM) \times ((H_{DE} * FP_{DE}) + (H_{DO} * FP_{DO}) + (H_{RE} * FP_{RE}))}{(H_{DE} + H_{DO} + H_{RE})}$$

Donde:

CENS: es el Costo de Energía No Suministrada, en USD/MWh;

IM: es el Ingreso Medio Horario, estimado considerando el ingreso medio mensual, considerando una jornada diaria de trabajo de 8 horas;

DM: es la Demanda Máxima por usuario residencial, en MW, estimada a partir del consumo de energía por usuario residencial en el año base del cálculo, en MWh; la cantidad de usuarios residenciales en el año base del cálculo; la cantidad de horas del mes (720 horas) y un factor de carga igual a 0.5.

H_{DE}, H_{DO} y H_{RE}: son las horas del día dedicadas a Descanso (*DE*), igual a 8.5 horas/ día; a Actividades Domésticas (*DO*), igual a 5.8 horas/día; y al Resto de Actividades (*RE*), igual a 9.7 horas/día; siendo $H_{DE}+H_{DO}+H_{RE}= 24$ horas.

FP_{DE}, FP_{DO} y FP_{RE}: son los ponderadores utilizados para valorar las horas del día, iguales a 0, 1 y 0.5 respectivamente.

3.1.2. Cálculo CENSCD Sector Comercio y Servicio, Industria: Valor agregado perdido

Para determinar el CENS de los sectores comercial e industrial se requiere información sobre el valor agregado en el año base del cálculo (el PIB de los sectores comercial e industrial, respectivamente), el consumo de electricidad de cada sector en el año base del cálculo y la elasticidad-ingreso de ambos sectores. Asimismo, los resultados se ajustan considerando el nivel de electrificación de cada país en el año base del cálculo.

La elasticidad ingreso de la demanda de energía eléctrica se estima a partir de modelos econométricos (ver informe metodología de cálculo CENS). La elasticidad-ingreso (ε) del consumo se define como la proporción del aumento en el consumo de energía eléctrica (ΔC) de un producto ante un cambio proporcional en el ingreso (ΔPIB):

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta C}{C}}{\frac{\Delta PIB}{PIB}}$$

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Para determinar la elasticidad-ingreso ε del consumo, se utiliza el modelo econométrico conocido en la literatura internacional como modelo de ajuste parcial, ampliamente utilizado para determinar elasticidades. En este modelo, los dos efectos principales -precio e ingreso- pueden ser estimados utilizando técnicas de regresión estándar de mínimos cuadrados ordinarios. Así, el modelo, expresado en logaritmos (modelo log-log), es:

$$CE_t = \alpha + \beta \times PIB_t + \gamma \times TM_t + \delta \times CE_{t-1} + \mu_t \quad \text{(función de corto plazo)}$$

Dónde:

CE_t: es el Consumo de Energía Eléctrica de los usuarios comercial e industrial, en el período t, en MWh.

PIB_t: es el PIB en precios constantes, en el período t, en USD.

TM_t: es la tarifa media de venta de energía eléctrica, en valores constantes, en el período t, en USD/MWh.

CE_{t-1}: es el Consumo de Energía Eléctrica, en el período $t-1$, en MWh.

α, β, γ y δ: son los parámetros de la función de demanda, estimados mediante regresión lineal, siendo que α es la constante, ***β* representa la elasticidad-ingreso de corto plazo**; γ representa la elasticidad-precio de corto plazo y δ representa el rezago o ajuste de largo plazo (y se utiliza para determinar las elasticidades ingreso y precio de largo plazo).

μ_t: es el término de error estocástico.

El modelo de ajuste parcial tiene la ventaja que permite obtener tanto elasticidades de corto plazo como de largo, siendo uno de los modelos más utilizados cuando se desea capturar la dinámica del consumo de electricidad. Así, la elasticidad-precio de la demanda de largo plazo se obtiene como $\gamma/(1-\delta)$. Para llegar al ajuste de largo plazo deben transcurrir un número significativo de años (los cuales dependerán del coeficiente δ).

Para estimar econométricamente la función de demanda se utilizan, de estar disponible, datos mensuales. De no estar disponibles, se pueden utilizar datos anuales. En cualquier caso, se consideran series históricas de entre **10 y 20 años** de longitud.

Entonces, el $CENS$ se define como:

$$CENS = \frac{\Delta PIB}{\Delta C} = \frac{1}{\varepsilon} \times \frac{PIB}{C}$$

El valor anterior se afecta por el índice de electrificación de cada país, a efecto de considerar solo los usuarios que tienen acceso a la red eléctrica:

$$CENS = \frac{\Delta PIB}{\Delta C} = \frac{1}{\varepsilon} \times \frac{PIB}{C} \times IE\%$$

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Donde:
ε: elasticidad-ingreso del consumo eléctrico del sector comercio o industria, según sea el caso, en el año base.
PIB: Producto Interno Bruto del sector comercio o industria, según sea el caso, en USD corrientes del año base.
C: consumo de energía eléctrica del sector comercio o industria, según sea el caso, en MWh del año base.

$IE\%$: Índice de Electrificación del país.

3.2. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN DEL CENSLD

El CENSLD debe calcularse, dependiendo del usuario afectado, bajo las siguientes metodologías de cálculo indirectas:

1. Función de demanda, para el sector residencial;
2. Costos de respaldo de autogeneración, aplicable a los sectores comercial e industrial.

3.2.1. Calculo CENSLD Sector Residencial: Función de demanda

Se utiliza el método de la función de demanda como cota inferior del CENSLD. Este método se aplica al sector de consumo residencial.

De acuerdo a la metodología desarrollada, se definen los siguientes valores de CENS relevantes:

- El *CENS marginal*, que refleja el valor asociado a un racionamiento del consumo para una cierta profundidad. Asumiendo que el racionamiento es anunciado con anticipación y que se administra de manera tal que se restringen los consumos menos valiosos. Este costo está asociado a un racionamiento eficiente.

- El *CENS medio por cortes*, que corresponde al valor promedio de la energía eléctrica que se deja de consumir cuando la restricción se administra mediante cortes de suministro. En este caso el racionamiento es menos eficiente.

3.2.1.1. CENS Marginal

Se define *d* como la función de demanda de energía, de un consumidor residencial durante el período de tiempo relevante asociado una restricción de energía. Esta función de demanda relaciona la cantidad de energía demandada (*q*) por el usuario en función del precio de la energía (*p*) y su ingreso (*y*):

$$q = d(p, y)$$

A partir de la cual es posible plantear la ecuación inversa de demanda donde se expresa el precio de la energía al cual el usuario demanda q kWh y también es función del ingreso:

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

$$p = v(q, y)$$

Llamando P_0 al precio de la energía durante el período de racionamiento, q_0 al consumo normal (sin restricciones) de energía al precio P_0, Y_0 al ingreso del usuario y λ a la fracción de energía racionada, el consumo del usuario bajo el escenario de racionamiento es igual a:

$$(1 - \lambda)q_0 = q_\lambda \quad \text{kWh.}$$

Bajo el supuesto de que el racionamiento es eficiente, el CENS marginal es el precio al cual el usuario demandaría q_λ kWh. Este CENS lo representaremos por el símbolo v_λ y depende de la magnitud de la restricción λ, el ingreso del usuario, la cantidad de energía demandada y su precio bajo condiciones normales (sin restricciones), y_0, q_0 y p_0 respectivamente; y las elasticidades-precio e ingreso de la demanda de energía para el período de restricción.

Asumiendo que la demanda de energía se puede representar mediante una función log-lineal o Cobb Douglas, resulta:

$$d = \alpha p^\beta y^\gamma, \text{ donde } \alpha = q_0 p_0^{-\beta} y_0^{-\gamma}$$

A partir de estas expresiones, calcular el CENS marginal (*CdFMg*) implica hallar la solución v_λ a la siguiente ecuación no lineal:

$$(1 - \lambda)q_0 = \alpha v_\lambda^\beta (y_0 + (v_\lambda - p_0)q_\lambda)^\gamma$$

Los parámetros β y γ en las expresiones anteriores corresponden a la elasticidad-precio y elasticidad-ingreso de la demanda respectivamente. Estas elasticidades pueden ser de corto y de largo plazo.

Para determinar estas elasticidades, se utiliza el modelo econométrico conocido en la literatura internacional como modelo de ajuste parcial, ampliamente utilizado para determinar elasticidades. Este modelo permite determinar las elasticidades tanto de corto como de largo plazo.

Los dos efectos principales -precio e ingreso- pueden ser estimados utilizando técnicas de regresión estándar de mínimos cuadrados ordinarios. Así, el modelo, expresado en logaritmos (modelo log-log), es:

$$CE_t = \alpha + \beta \times PIB_t + \gamma \times TM_t + \delta \times CE_{t-1} + \mu_t \quad \text{(función de corto plazo)}$$

Dónde:

CE_t: es el Consumo de Energía Eléctrica de los usuarios, en el período t, en MWh.

PIB_t: es el PIB en precios constantes, en el período t, en USD.

TM_t: es la tarifa media de venta de energía eléctrica, en valores constantes, en el período t, en USD/MWh.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

CE_{t-1}: es el Consumo de Energía Eléctrica, en el período $t-1$, en MWh.
α, β, γ y δ: son los parámetros de la función de demanda, estimados mediante regresión lineal, siendo que α es la constante, β representa la elasticidad-ingreso de corto plazo; γ representa la elasticidad-precio de corto plazo y δ representa el rezago o ajuste de largo plazo (y se utiliza para determinar las elasticidades ingreso y precio de largo plazo).

μ_t: es el término de error estocástico.

El modelo de ajuste parcial tiene la ventaja que permite obtener tanto elasticidades de corto plazo como de largo, siendo uno de los modelos más utilizados cuando se desea capturar la dinámica del consumo de electricidad. Así, la elasticidad-precio de la demanda de largo plazo se obtiene como $\gamma/(1-\delta)$. Para llegar al ajuste de largo plazo deben transcurrir un número significativo de años (los cuales dependerán del coeficiente δ).

Para estimar econométricamente la función de demanda se utilizan, de estar disponible, datos mensuales. De no estar disponibles, se pueden utilizar datos anuales. En cualquier caso, se consideran series históricas de entre 10 y 20 años de longitud.

Asimismo, se considera una magnitud de la restricción, λ, igual a 5% de racionamiento.

El CENS resultante de esta metodología surge del promedio simple del valor resultante considerando las elasticidades de corto y largo plazo.

3.2.1.2 CENS medio por cortes

Este enfoque considera el caso del racionamiento menos eficiente, correspondiente a una estrategia en que se realizan cortes de suministro. En ese caso es posible asumir que el CENS medio por cortes ($CdFME_{co}$) refleja la pérdida del bienestar del usuario cuando la restricción es total por una fracción λ del tiempo. Para ello es preciso determinar el precio $\bar{p}$ al cual el consumidor elegiría demandar 0 kWh y se calcula como:

$$CdFME_{CO} = p_0 + \frac{1}{2}(\bar{p} - p_0), \text{ dónde } \bar{p} = p_0\left(1 - \frac{1}{\beta}\right)$$

En este caso el CENS no depende de la profundidad de la restricción y cuando los cortes de suministro son anunciados con anticipación representa una cota superior para el CENS medio.

Se debe considerar el CENS marginal y el CENS medio por cortes como métodos de valorización de la ENS mediante el método de la función de demanda. El paso previo al cálculo del CENS mediante este método es la estimación de la ecuación de la demanda con el fin de obtener estimaciones de su elasticidad-precio, tanto de corto como de largo plazo.

El CENS resultante de esta metodología surge del promedio simple del valor resultante considerando las elasticidades de corto y largo plazo

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

3.2.2 Cálculo CENSLD Sectores Comercio y Servicio, Industria: Costos de Respaldo de autogeneración

Se utiliza el enfoque denominado "costos de respaldo" como cota superior del CENSLD (este método será aplicado para los sectores comercial e industrial). Esta metodología propone la medición de la voluntad de pago a través de estimar los costos de autogeneración. En efecto, dado que los usuarios (especialmente industriales y comerciales) pueden tomar acciones preventivas instalando capacidad de respaldo (autogeneración), es posible suponer que una firma maximizadora de beneficios invertirá en equipos de respaldo hasta que la ganancia esperada del kWh marginal autogenerado sea igual a la pérdida esperada del kWh marginal que no es suministrado.

Para estimar los costos de respaldo es necesario realizar hipótesis respecto a las horas de interrupción por año y la tasa de descuento. Para los cálculos se requiere información sobre el costo de equipos de emergencia o auto generadores de diversos tamaños en el año base del cálculo, sus respectivos costos fijos y variables de operación y mantenimiento (incluyendo el costo de combustible en el año base del cálculo, determinado por el precio del combustible y el consumo específico del equipo) y sus vidas útiles.

Para determinar el CENS mediante este método se consideran dos escenarios respecto al tiempo de operación por año: 50 horas y 100 horas. Los cálculos se basan en equipos generadores a diésel oil de 10 y 40 kW de capacidad instalada para el sector comercio; y de 150 kW de capacidad instalada para la industria.

Adicionalmente:

- Considerar un 10% de costos de transporte hasta la aduana de cada país.
- Para estimar el costo fijo, estimar la anualidad del costo de inversión del equipo de generación considerando un coste de capital de 10% anual y una vida útil de 15 años, y los costos de inversión que se hayan podido relevar a la fecha de cálculo.
- Para estimar el costo fijo de Operación y Mantenimiento, considerar un valor unitario referencial de 3% anual respecto al costo total de la inversión.
- Considerar el costo del diésel oil en cada país, a la fecha de cálculo.
- Para determinar el consumo de combustible, considerar las especificaciones técnicas del equipo elegido.

4. EL CENS PARA DISTINTAS PROFUNDIDADES DE RACIONAMIENTO

Para la programación del sistema eléctrico, el EOR debe simular el costo asociado a los costos de racionamiento y/o costo de riesgo de cortes por falta de reserva, caracterizado por una función lineal por partes, donde cada segmento es representado en porcentaje de profundidad del corte de la demanda, y los costos incrementales de cada segmento son crecientes.

El SPTR permite modelar hasta cuatro bloques o segmentos de ENS. Para determinar el CENS aplicable a cada uno de los cuatro bloques, se consideraron las siguientes metodologías:

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

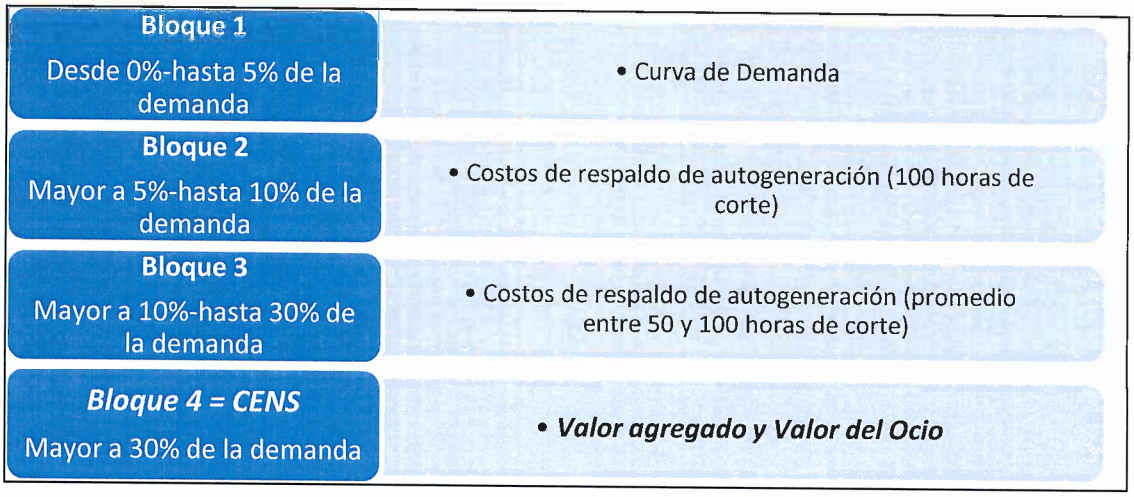

FIG 2 METODOLOGÍAS UTILIZADAS PARA DETERMINAR EL CENS SEGÚN PROFUNDIDAD DE RACIONAMIENTO

Específicamente, el valor del Bloque 1 surge a partir de calcular un promedio simple de los valores obtenidos (CENS marginal de corto y largo plazo, y CENS medio por cortes de corto y largo plazo).

El valor del Bloque 2 surge a partir de calcular un promedio simple de los valores obtenidos del sector comercial e industrial, considerando solo el escenario de 50 horas de corte.

El valor del Bloque 3 surge a partir de calcular un promedio simple de los valores obtenidos del sector comercial e industrial, considerando ambos escenarios, 50 y 100 horas de corte.

El valor del Bloque 4 surge a partir de calcular un promedio ponderado del CENS del sector residencial, estimado mediante la metodología de valor del ocio, y los CENS estimados para los sectores comercial e industrial, mediante la metodología de valor agregado perdido. La ponderación se realiza considerando el consumo de energía eléctrica de cada sector (ventas).

Para los periodos de actualización del valor del CENS de cada uno de los bloques se utilizará la siguiente metodología:

1. La actualización de cada uno de los bloques se realizará trimestralmente durante los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre -correspondientes a los últimos meses de cada trimestre- y los valores resultantes serán aplicados durante los tres meses posteriores al mes de actualización.
2. Para actualizar los valores de cada uno de los bloques se considerarán precios de referencia del combustible líquido teniendo en cuenta los precios históricos en el Mercado Internacional.
3. Como combustible de referencia se considerará el Diésel Oil No. 2 en el Golfo de Estados Unidos (US Gulf – Waterborne), informada en la publicación Platts Latin American Wire.
4. Para actualizar el valor de cada uno de los bloques de CENS correspondiente a cada período trimestral, se deberá considerar la siguiente fórmula:

$$CENS_m^i = CENS_{m-3}^i \times \frac{PDO_{m-3;m.1}}{PDO_{m-6;m-4}}$$

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Dónde

$CENS_m^i$ es el CENS del bloque i, representando $i = 1 \dots 4$ a cada uno de los bloques, calculado en el mes m (*siendo m = marzo, junio, septiembre y diciembre*), a aplicar en el período trimestral t (que comienza el mes $m + 1$, siendo que los trimestres de aplicación se definen de enero a marzo, de abril a junio, de julio a septiembre y de octubre a diciembre), en USD/MWh.

$CENS_{m-3}^i$ es el CENS del bloque i, calculado en el mes $m - 3$, aplicado en el período trimestral $t - 1$ (que comienza en el mes $m - 1$), en USD/MWh.

$PDO_{m-3;m-1}$ es el promedio de los precios diarios del Diesel Oil No. 2 en el Golfo de Estados Unidos (*US Gulf – Waterborne*) informada en la publicación *Platts Latin American Wire,* registrados desde el primer día del mes $m - 3$ al último día del mes $m - 1$.

$PDO_{m-6;m-4}$ es el promedio de los precios diarios del Diesel Oil No. 2 en el Golfo de Estados Unidos (*US Gulf – Waterborne*) informada en la publicación *Platts Latin American Wire,* registrados desde el primer día del mes $m - 6$ al último día del mes $m - 4$.

Adicionalmente, a los efectos de mitigar el riesgo de que el valor de la CENS del primer bloque resulte menor al costo variable del equipo de generación más caro del sistema, se deberá aplicar un ajuste que permita comparar cada mes, en ocasión de la actualización de la programación de la operación de los países miembros del MER, el valor del bloque 1 con el costo variable de la unidad generadora más cara del parque generador disponible en la región; mediante la aplicación del siguiente procedimiento:

$$si\ B1 > CVAR_{max} \rightarrow aplicar\ B1\ ;\ sino\ aplicar\ 1.02 \times CVAR_{max}$$

Dónde:

$B1$ es el valor del bloque 1 a aplicar en el mes correspondiente, en USD/MWh.

$CVAR_{max}$ es el costo variable de la unidad generadora más cara del parque generador disponible en el MER en dicho mes, en USD/MWh.

5. EL CENS REGIONAL

Para determinar el valor regional, se considera el criterio de ponderar los valores resultantes de cada país del MER por la energía consumida (ventas) en el año base del cálculo.

Anualmente, en el ajuste realizado en el mes de marzo, se deberán actualizar los ponderadores utilizados para determinar el valor regional, considerando información del año anterior.

Consejo Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

6. OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN DE ENTRADA A MODELO DE CALCULO "METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA".

Toda información se procurará obtener en conjunto con la entidad reguladora de cada país por medio de un mecanismo elaborado para tal efecto por la CRIE. Esta información se recopilará anualmente y se aplicará en el momento que se efectúe la actualización de la aplicación de la metodología.

Asimismo toda información estadística macroeconómica y socioeconómica, se podrá obtener a través del Banco Central, Ministerio de Economía, Hacienda u organismos similares de cada país.

También para efectos de aplicación de la metodología, se podrá utilizar información disponible de carácter público de organismos multilaterales (CEPAL, FMI, OIT, BID, BM, etc.).

En caso de no conocerse las tarifas de los usuarios no regulados se estimarán las mismas a partir de los precios de mercado y una hipótesis de margen del 5% sobre el precio promedio del mercado.

Las demandas totales en el mercado (MWh/año), deben incluir la de los usuarios regulados y la de los libres.

Todos los cálculos estimados a partir de la función de demanda, se hace necesario en primera instancia estimar los parámetros que la caracterizan, en particular las elasticidades precio e ingreso de la demanda tanto en el corto como en el largo plazo; a partir de información por sector de precios y consumo eléctrico en series históricas de entre 10 y 20 años, para realizar las estimaciones econométricas, de estar disponible, en datos mensuales si no utilizar datos anuales.

Las regresiones econométricas deberán realizarse para cada uno de los de países del MER con la información de demanda y precios, especificada en el párrafo anterior, en caso de que alguno de los países no disponga de la información requerida podrá extrapolarse con los datos obtenidos de los otros países de la región previo análisis de consistencia de los resultados y test de validación estadística. Se podrá sustentar el análisis con valores oficiales de referencia y de literatura internacional debidamente documentada.

Mediante un mecanismo de recopilación de información histórica definido por la CRIE, se debe mantener una base de datos sobre las variables que se utilizan en los análisis econométricos, y el modelado de la demanda por país.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA

INFORME NO. GT-13-2018

INFORME NO. GJ-28-2018

CONSULTA PÚBLICA 02-2018

Informe de análisis y respuestas a las observaciones y comentarios presentados durante el Procedimiento de Consulta Publica 02-2018 a la "Propuesta de Metodología de Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

Nombre	Firma
Jose Linares	
Juan Manuel Quesada	
Carmen Elena Pineda	
Juan Carlos Interiano Gallegos	

19 de febrero de 2018

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

CONTENIDO

1 Introducción 7

1.1 Antecedentes 7

2 Observaciones y Comentarios remitidos por ENEL Fortuna S.A. (Panamá) 7

2.1 Observaciones y Comentarios 7

2.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 8

2.2.1 Respuesta a observación a) 8

2.2.2 Respuesta a observación b) 9

3 Observaciones y Comentarios remitidos por EPR – Sucursal Honduras 9

3.1 Observaciones y Comentarios 9

3.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 10

3.2.1 Respuesta a observación 1. Complejidad de la metodología 10

3.2.2 Respuesta a observación 2. Valores arbitrarios de la Tabla 1 11

3.2.3 Respuesta a observación 3. Valores sin sustento 11

3.2.4 Respuesta a observación 4. Ponderación incorrecta para determina el CENS 11

3.2.5 Respuesta a observación 5. Estudio demorado y de relativo alto costo para obtener el CENS. 11

3.2.6 Respuesta a observación 6. Ejemplo de aplicación 12

4 Observaciones y Comentarios remitidos por la CNEE (Guatemala) 12

4.1 Observaciones y Comentarios 12

4.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 14

4.2.1 Respuesta a observación No. 1 14

4.2.2 Respuesta a observación No. 2 14

4.2.3 Respuesta a observación No. 3 14

4.2.4 Respuesta a observación No. 4 15

4.2.5 Respuesta a observación No. 5 15

4.2.6 Respuesta a observación No. 6 15

4.2.7 Respuesta a observación No. 7 15

4.2.8 Respuesta a observación No. 8 16

4.2.9 Respuesta a observación No. 9 16

5 Observaciones y Comentarios remitidos por la SIGET (El Salvador) 16

5.1 Observaciones y Comentarios 16

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

5.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 18
5.2.1 Respuesta a observación a) 18
5.2.2 Respuesta a observación b) 18
5.2.3 Respuesta a observación c) 18
5.2.4 Respuesta a observación d) 18
5.2.5 Respuesta a observación e) 18
5.2.6 Respuesta a observación f) 18
5.2.7 Respuesta a observación g) 19
5.2.8 Respuesta a observación h) 19
5.2.9 Respuesta a observación i) 19
5.2.10 Respuesta a observación j) 19
6 Observaciones y Comentarios remitidos por Pantaleón S.A. y Concepción S.A. 19
6.1 Observaciones y Comentarios 19
6.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 21
6.2.1 Respuesta a observación a) 21
6.2.2 Respuesta a observación b) 22
6.2.3 Respuesta a observación c) 22
6.2.4 Respuesta a observación d) 22
6.2.5 Respuesta a observación e) 22
6.2.6 Respuesta a observación f) 22
6.2.7 Respuesta a observación g) 22
6.2.8 Respuesta a observación específica a) Cálculo del CENS para usuarios residenciales, teoría trabajo-ocio 22
6.2.9 Respuesta a observación específica b) Cálculo del CENS para usuarios Comerciales e Industriales 23
6.2.10 Respuesta a observación específica c) CENS Larga y Cora Duración 23
6.2.11 Respuesta a observación específica d) CENS regional 23
7 Observaciones y Comentarios remitidos por AGER 24
7.1 Observaciones y Comentarios 24
7.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 24
8 Observaciones y Comentarios remitidos por ANG 24
8.1 Observaciones y Comentarios 24

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

8.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 24
9 Observaciones y Comentarios remitidos por ASCEE 24
9.1 Respuestas a Observaciones y Comentarios 25
10 Observaciones y Comentarios remitidos por GGUEE 26
10.1 Respuestas a Observaciones y Comentarios 26
10.1.1 Respuesta a observación 1 26
10.1.2 Respuesta a observación 2 26
10.1.3 Respuesta a observación 3 27
10.1.4 Respuesta a observación 4 27
10.1.5 Respuesta a observación 5 27
10.1.6 Respuesta a observación 6 27
10.1.7 Respuesta a observación 7 27
11 Observaciones y Comentarios remitidos por ARESEP – Costa Rica 28
11.1 Observaciones y Comentarios 28
11.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 30
11.2.1 Respuesta a observación 1 30
11.2.2 Respuesta a observación 2. a. Sector Residencial 31
11.2.3 Respuesta a observación 2. b. Sector Comercio e Industria 31
11.2.4 Respuesta a observación 3 31
11.2.5 Respuesta a observación 3. a. Sector Residencial 32
11.2.6 Respuesta a observación 3. a. Sector Comercio e Industria 32
12 Observaciones y Comentarios remitidos por ENEL GP 32
12.1 Observaciones y Comentarios 32
12.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 32
12.2.1 Respuesta a observación a) 32
12.2.2 Respuesta a observación b) 33
12.2.3 Respuesta a observación c) 33
13 Observaciones y Comentarios remitidos por Ingenio La Unión 34
13.1 Observaciones y Comentarios 34
13.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 34
14 Observaciones y Comentarios remitidos por el AMM (Guatemala) 34
14.1 Observaciones y Comentarios 34

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

14.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 39
14.2.1 Respuesta a observación 1.1 39
14.2.2 Respuesta a observación 1.2 39
14.2.3 Respuesta a observación 1.3 39
14.2.4 Respuesta a observación 1.4 40
14.2.5 Respuesta a observación 1.5 40
14.2.6 Respuesta a observación 1.6 40
14.2.7 Respuesta a observación 1.7 40
14.2.8 Respuesta a observación 1.8 41
14.2.9 Respuestas a observación 2.1.1. 41
14.2.10 Respuestas a observación 2.1.2. 41
14.2.11 Respuestas a observación 2.1.3. 42
14.2.12 Respuestas a observación 2.2.1. 42
14.2.13 Respuestas a observación 2.2.2. 42
14.2.14 Respuesta a observación 2.3.1 43
14.2.15 Respuesta a observación 2.3.2 43
14.2.16 Respuesta general a observaciones 2.4 43
14.2.17 Respuesta general a observación 2.5 44
15 Observaciones y Comentarios remitidos por ACI 44
15.1 Observaciones y Comentarios 44
15.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 45
15.2.1 Respuesta a observación 1.1 45
15.2.2 Respuesta a observación 1.2 45
15.2.3 Respuesta a observación 2.1 46
15.2.4 Respuesta a observación 2.2 46
15.2.5 Respuesta a observación 3.1 46
15.2.6 Respuesta a observación 3.2 46
15.2.7 Respuesta a observación 3.3 46
15.2.8 Respuesta a observación 4 46
15.2.9 Respuesta a observación 5 46
15.2.10 Respuesta a observación 6 46
16 Observaciones y Comentarios remitidos por Puerto Quetzal Power LLC 47

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

16.1 Observaciones y Comentarios 47
16.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 47
16.2.1 Respuesta a observaciones 47
17 Observaciones y Comentarios remitidos por el EOR 48
17.1 Observaciones y Comentarios 48
17.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios 48
17.2.1 Respuesta general 48
17.2.2 Respuestas a observación de fondo 1 49
17.2.3 Respuestas a observación de fondo 2 49
17.2.4 Respuestas a observación de fondo 3 49

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe incluye el análisis de las observaciones realizadas en el marco del Procedimiento de Consulta Pública 02-2018 relativos a la "Propuesta de Metodología de Cálculo del Costo de la Energía No Suministrada", cuyo inicio fue ordenado mediante Resolución CRIE-04-2018, del 17 de enero de 2018.

1.1 ANTECEDENTES

La Junta de Comisionados por medio de la Resolución CRIE-04-2018 autorizó el inicio de la Consulta Pública 02-2018 denominada: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA".

La propuesta tiene como objetivo la modificación del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional –RMER-, e incluir un Anexo L al Libro III, con el fin de consolidar en un solo cuerpo normativo la regulación regional referida a la Metodología de Cálculo del Costo de Energía No Suministrada.

La Consulta Pública 02-2018 se desarrolló del 17 de enero de 2018 al 01 de febrero de 2018, convocada para recibir posiciones, comentarios y observaciones a la propuesta.

En el proceso de Consulta Pública 02-2017 relativa a la "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", participaron diecisiete (17) entidades siendo estas las siguientes: Administrador del Mercado Mayorista –AMM-, Gremial de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica adscrita a la Cámara de Industria de Guatemala –GGUEE-, ENEL Green Power Guatemala, Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) de Guatemala, Asociación de Cogeneradores Independientes de Guatemala –ACI-, Asociación de Generadores con Energía Renovable –AGER-, Asociación Nacional de Generadores –ANG-, Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos –ARESEP-, Asociación de Comercializadores de Energía Eléctrica –ASCEE-, ENEL Fortuna, S.A., Ente Operador Regional –EOR-, Empresa Propietaria de la Red –EPR-, Ingenio La Unión, S.A., Ingenio Pantaleón, S.A., Ingenio Concepción, S.A., Puerto Quetzal Power LLC y la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones –SIGET- de las anteriores el 68.75% son guatemaltecas, el 12.5% son entidades Regionales(EOR y EPR), 6.25% son panameñas, 6.25% son salvadoreñas y 6.25% son costarricenses.

Se recibieron observaciones y comentarios de los diecisiete participantes, unos en contra del contenido de algunos criterios sometidos a consulta, los cuales fueron revisados y analizados por el equipo técnico y se aclara dando respuestas específicas y justificadas a cada comentario u observación; por otra parte, se recibieron comentarios y observaciones que enriquecen la propuesta sujeta a consulta y los cuales serán incluidos en la propuesta regulatoria final.

2 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR ENEL FORTUNA S.A. (PANAMÁ)

2.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 30 de enero de 2018, ENEL Fortuna hizo llegar las siguientes observaciones:

a) Atendiendo a los análisis presentados en el documento "Informe Extraordinario de Diagnóstico sobre la Metodología de Cálculo del Excedente del Consumidor y de Costo de la Energía No Suministrada" el cual es la base para la propuesta, se solicita incluir sensibilidades al cálculo final

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

que permitan detectar las variables que mayormente afectan al Costo de la Energía No Suministrada.

b) Se solicita se publique la memoria de cálculo de Costo de la Energía No Suministrada y cualquier otra plantilla en los formatos utilizados por el consultor.

2.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

2.2.1 Respuesta a observación a)

El cálculo del Costo de la Energía No Suministrada (CENS) se basa en la determinación de dicho valor a partir del uso de distintas metodologías y escenarios de cálculo para cada metodología, con el objeto de considerar el efecto que tanto la diversidad de métodos como las hipótesis y criterios de cálculo tienen sobre los resultados obtenidos.

Lo anterior implica que basado en el modelo no se obtendrá un único valor de CENS sino varios valores que seran, a partir de promedios, asociados a los distintos escalones o bloques de CENS. En este sentido, se entiende que la metodología ya incluirá análisis de sensibilidad.

Las principales variables que impactan en los resultados obtenidos son, en cada caso (metodología):

1) Función de demanda
    a. Valores de elasticidad precio e ingreso de la demanda de los usuarios residenciales. Los cálculos efectuados consideran elasticidades tanto de corto como de largo plazo, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de ambos cálculos.
    b. Profundidad de racionamiento. Se consideraron cortes de hasta el 5% y 10% de la demanda, siendo que el valor propuesta resulta del promedio de ambos cálculos.
    c. Otros que son datos objetivos y que por tanto no se sensibilizaron: precio medio de la energía eléctrica para usuarios residenciales, consumo medio de energía eléctrica de usuarios residenciales, Producto Bruto Interno (PBI) por habitante.
2) Intercambio trabajo-ocio:
    a. Horas dedicadas por los Hogares a actividades domésticas y de ocio y ponderadores considerados para valorar el efecto de cortes de suministro en cada grupo de actividades. Surgen de valores promedio y no se dispone de información válida para realizar ejercicios razonables de sensibilidad de estos valores.
    b. Factor de carga de los usuarios residenciales (para determinar la demanda máxima en el día). Surge de valores de referencia ampliamente aceptados, y no se dispone de información válida para realizar ejercicios razonables de sensibilidad de este valor.
3) Costos de respaldo:
    a. Capacidad de los equipos: se evaluaron equipos de 10, 40 y 150 kW, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de dichos cálculos.
    b. Horas de corte por año: se consideraron 50 y 100 horas de corte por año, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de dichos cálculos.

4) Valor Agregado:
    a. Valores de elasticidad ingreso de la demanda de los usuarios comerciales e industriales. Los cálculos efectuados consideran elasticidades de largo plazo, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de ambos sectores.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

b. Otros que son datos objetivos y que por tanto no se sensibilizaron: costos de inversión de los equipos, PIB de los sectores comercio e industria, índice de electrificación, consumo de energía eléctrica de los sectores comercio e industria.

2.2.2 Respuesta a observación b)

Se aclara que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no su cálculo.

3 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR EPR – SUCURSAL HONDURAS

3.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 31 de enero de 2018, la Empresa Propietaria de la Red (EPR), Sucursal Honduras, presentó mediante Nota CG-HN-23-2018 las siguientes observaciones:

1. Complejidad de la metodología

La metodología planteada para el cálculo del costo de la energía no suministrada (CENS) es muy compleja y requiere estudios demorados, cuando en realidad los resultados buscados son tan simples como un costo unitario por escalones.

La complejidad de una metodología no implica mejores resultados; pues en el caso del costo de la energía no suministrada, estudios realizados demuestran que después de un cierto valor de CENS, los resultados de la expansión o el despacho de los sistemas no cambian conforme se aumenta ese costo. Eso se puede comprobar con los modelos OPTGEN y SDDP.

2. Valores arbitrarios de la Tabla 1.

En la tabla 1 se presenta la distribución de las horas del día en función del uso del tiempo (promedio). No se muestra como fueron obtenidos dichos valores y no se hace mención a los fines de semana y días feriados. Tampoco se menciona nada sobre los cambios que se han dado en el mundo moderno como consecuencia del advenimiento de las tecnologías informáticas y uso de teléfonos inteligentes que han cambiado radicalmente los patrones de comportamiento de la gente. Para una estimación correcta sería necesario realizar encuestas sobre el comportamiento de los consumidores y la valoración que hacen sobre la energía no suministrada.

3. Valores sin un sustento

No queda claro cómo se obtuvieron los factores que se indican en el numeral 2 página 3 del documento de consulta. La afirmación mencionada en el numeral 3, página 3, sobre la valoración económica del tiempo es un tanto subjetiva. Finalmente, la afirmación incluida en el numeral 5 de la misma página, de que los usuarios residenciales están en sus casas durante la tarde no parece correcta porque muchos de ellos están en sus trabajos a esas horas.

4. Ponderación incorrecta para determinar el CENS regional

Utilizar ponderación de las ventas de energía por países para obtener el CENS no parece lo más correcto, pues hay otros factores como el PIB y el precio de la energía eléctrica, que tienen un peso importante.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

5. Estudio demorado y de relativo alto costo para obtener el CENS

La metodología planteada requiere un estudio demorado y de relativo alto costo, que podría atrasar las decisiones que requieren los países participantes para la consolidación del Mercado Eléctrico Regional, por lo que es necesario que la CRIE tome medidas preventivas que aseguren que la aplicación de esta metodología no cause retrasos en los estudios de planificación a desarrollarse en 2018.

En países más desarrollados como Italia se utilizan metodologías simplificadas que relaciona valores históricos del PIB con las ventas de energía eléctrica para un mismo período, con el fin de obtener el costo más alto de la energía no suministrada para una profundidad mayor (escalón más alto de falla). Para el escalón más bajo se utiliza un 10% por encima del costo de la térmica más cara del sistema y para un escalón intermedio un promedio de ambos.

6. Ejemplo de aplicación

El estudio no presenta un ejemplo de aplicación, lo cual hace difícil avanzar en una metodología sin tener la mínima idea de los resultados que se van a obtener.

Posiblemente obedece a la complejidad de la metodología planteada y la dificultad para obtener la información requerida.

3.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios

3.2.1 Respuesta a observación 1. Complejidad de la metodología

De acuerdo con la letra b) del numeral 10.2.1 del Libro III del RMER, el alcance de la planificación de largo plazo tiene como objetivo identificar las ampliaciones de la transmisión que mejoren la confiabilidad a nivel regional; dichos estudios deberán "*demostrar que el valor presente neto de la valorización de la disminución de la energía no suministrada es mayor que el valor presente neto de las inversiones y los correspondientes costos de operación y mantenimiento y los Costos de Suministro de Energía en el MER*". Asimismo, de conformidad con el inciso j) del numeral 10.6.1 del Libro III del RMER se deberán realizar estudios de riesgos, tanto técnicos como económicos, y la evaluación de los costos de arrepentimiento. De manera que "*los estudios de riesgos técnicos deberán como mínimo determinar el valor esperado de la energía no suministrada en cada país*". Y, conforme con el numeral 10.2.1 del Libro III del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER): *"A los efectos de su uso en los estudios de planificación, la CRIE elaborará y aprobará una metodología para determinar el Costo de la Energía no Suministrada en cada país. (...). El costo de la Energía no Suministrada deberá ser actualizado como máximo cada cinco (5) años."*

En este contexto, la propuesta metodológica realizada permite cumplir con lo dispuesto en el RMER.

Respecto a las metodologías utilizadas para los cálculos, las mismas se basan en la literatura internacional y en las prácticas habituales para el cálculo del CENS (por parte de reguladores, planificadores y organismos encargados de la operación del sistema y del despacho) en diversos países, incluidos países que forman parte del Mercado Eléctrico Regional (MER), como es el caso de los estudios efectuados en Panamá por la ASEP, en Guatemala por la CNEE y en El Salvador por la UT, que consideran metodologías similares a las consideradas en el presente cálculo del CENS.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

3.2.2 Respuesta a observación 2. Valores arbitrarios de la Tabla 1

Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año).

Ademas se informa que el cálculo del CENS requerido por la CRIE no consideró la realización de encuestas, sino la utilización de métodos indirectos.

3.2.3 Respuesta a observación 3. Valores sin sustento

Los valores incluidos en el numeral 2 página 3 son ponderadores estimados, basados en los siguientes criterios:

- Que durante las horas de descanso (en la noche) a los usuarios no los afecta un racionamiento de energía eléctrica (ponderador = 0).
- Que las horas en los que los usuarios realizan actividades domésticas y de ocio (tiempo libre) son las más afectadas por un racionamiento de energía eléctrica (ponderador = 1).
- Que el resto del tiempo, a los hogares los afecta el racionamiento de energía eléctrica, pero menos que en las horas en las que están en su casa (actividades domésticas y ocio) (ponderador = 0.5).

Respecto a lo indicado en el documento de la propuesta en el numeral 3, página 3, sobre cómo valorar el tiempo, el estudio consideró el salario como valor económico, lo cual es la práctica habitual para realizar este cálculo, y se entiende, que el criterio menos subjetivo posible para cuantificar el tiempo.

Respecto a lo indicado en el documento de la propuesta en el numeral 5, página 3, de que los usuarios residenciales están en sus casas durante la tarde, debe entenderse que "en la tarde" se refiere al período entre las 18:00 y las 21:00 o 22:00 horas, cuando en general, los usuarios residenciales están en sus casas, coincidiendo con la curva de carga de dichos usuarios, que muestra el pico de la demanda en dicho período.

3.2.4 Respuesta a observación 4. Ponderación incorrecta para determina el CENS

El CENS es un valor expresado en unidades de energía [$/MWh], por lo que considerar como ponderador la energía [MWh] es el criterio más razonable.

3.2.5 Respuesta a observación 5. Estudio demorado y de relativo alto costo para obtener el CENS

El estudio propuesto para determinar el CENS no es complejo ni de alto costo. Establecida la metodología, y acordados los principales criterios de modelación, solo se requiere relevar información socioeconómica (PIB, población, costos de inversión, salarios) y de mercado (consumos de energía, cantidad de clientes, precios medios de la electricidad) que no es difícil de obtener y en general es de fácil acceso.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

3.2.6 Respuesta a observación 6. Ejemplo de aplicación

El estudio propuesto para determinar el CENS no es complejo ni de alto costo. Establecida la metodología, y acordados los principales criterios de modelación, solo se requiere relevar información socioeconómica (PIB, población, costos de inversión, salarios) y de mercado (consumos de energía, cantidad de clientes, precios medios de la electricidad) que no es difícil de obtener y en general es de fácil acceso. No debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no su cálculo.

4 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR LA CNEE (GUATEMALA)

4.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) de Guatemala presentó, mediante Nota CNEE-38885-2018 / GTM-NotaS2018-26, las siguientes observaciones:

Observación No. 1

Se solicita que cada vez que se realice una modificación al Reglamento del Mercado Eléctrico Regional, se actualice y publique la versión actualizada del referido reglamento con la respectiva indicación de concordancia con registro histórico integrado de modificaciones; esto permitirá que, tal como se realiza para las modificaciones normativas en países que son Parte del MER, se cuente con una versión unificada y actualizada de la normativa a disposición de todos los Agentes.

Observación No. 2

Debe constar, en la resolución definitiva emitida por la CRIE, que toda modificación realizada al RMER no contradice o excede los preceptos establecidos en el Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central y sus Protocolos.

Observación No. 3

Dentro de la propuesta de metodología y en el Informe Extraordinario de diagnóstico de enero 2018, no se demuestra un proceso técnicamente sustentado que permite estimar de forma disgregada la demanda de los usuarios residenciales y los comerciales o industriales. Es por ello que se solicita a la CRIE ·que evalúe la aplicabilidad de esta propuesta de metodología para cada uno de los países miembros, tomando en cuenta que no se tiene una medición estándar por tipo de usuario en todos los países de América Central. Un ejemplo de ello es que para los usuarios residenciales se propone estimar la demanda a través de aplicar un factor de carga de 0.5 a la demanda en horas de la tarde, para lo cual no se tiene un sustento técnico que demuestre que esto se adapta a cada uno de los países.

Observación No. 4

Se solicita a la CRIE que evalúe la aplicabilidad de la propuesta de distribución de las horas del día en función del uso del tiempo (Tabla 1 de la metodología propuesta) dentro del cálculo del CENSCD sector residencial (Teoría de intercambio Trabajo-Ocio). En dicha metodología no se establece la forma para determinar dichos valores ni se deja la posibilidad que esta distribución se realice por país tomando en cuenta que, en cada uno de los países de América Central, existen diferencia entre los usos del tiempo de los usuarios residenciales derivado de la estructura social y económica de los mismos. Asimismo, no se ha explicado la metodología para determinar los valores propuestos en dicha tabla, únicamente se indica que

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

se dichos valores se han ajustado ad-hoc para reflejar costumbres de los países de América Central sin un estudio que respalde esta consideración.

Observación No. 5

No existe un estudio técnico, económico y social que permite validar lo indicado en el numeral 3 de la metodología para el cálculo del CENSCD sector residencial (Teoría de intercambio Trabajo-Ocio); es decir, no se demuestra la validez de la consideración que indica que para determinar el ingreso de los usuarios se debe sumar el salario medio vigente en cada país más las remesas por habitante.

Observación No. 6

En el RMER no se desarrolla el proceso de la recopilación de información que se necesita para la aplicación del modelo propuesto; por lo tanto, es necesario que se indique expresamente el proceso para obtener la información necesaria que permita determinar los valores de CENS que establece la metodología propuesta. Es decir, se deben especificar, las fuentes que serán utilizadas, el procedimiento y las entidades responsables de cada país para proporcionar la información que requiere el modelo. En todo caso, la CRIE debe coordinar este proceso con los reguladores nacionales conforme el literal "o" del artículo 22 del Tratado Marco.

Observación No. 7

Dado que no están explicados, es necesario que se expliquen los fundamentos técnicos por los cuales el ponderador para el cálculo del CENS Regional se realiza en función de la energía consumida, tomando en cuenta que dicho parámetro servirá para valorizar la energía no servida y no la energía servida en cada uno de los países. Asimismo, en lo metodología propuesta para calcular este valor de CENS Regional no se establece el procedimiento para estimar los ponderadores, específicamente, no se establece el periodo de tiempo que se debe utilizar. En caso de incluirse esto, deberá ser sometido a consulta pública.

Observación No. 8

Es necesario que dentro de la metodología se establezca la forma en que se definen las distintas profundidades de racionamiento y la metodología que se deberá utilizar para determinar el CENS asociado, esto tomando en cuenta que el software utilizado en el SPTR actualmente permite únicamente 4 bloques y que esto puede cambiar en la medida que se desarrolle el software. En caso de incluirse esto, deberá ser sometido o consulta pública.

Observación No. 9

Tomando en cuento lo establecido en el literal "o" del artículo 22 del Tratado Marco y lo indicado por esta Comisión en el numeral A.5 del anexo del oficio CNEE-38428-2017 (GTM-NotaS2017-84) y el numeral romano iii de del oficio CNEE-38642-2017 (GTM-NotaS2017-93), es necesario que la CRIE haga una revisión de los procedimientos establecidos en los numerales 10 y 11 del Libro III y el Anexo G del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER) previo a su implementación, siendo el CENS, que se establece en el numeral 10.8.1 del Libro III del RMER, uno de los elementos decisores, entre otros parámetros, revisando los implicaciones que este valor tiene en los ampliaciones de lo RTR; lo anterior considerando y ponderando el valor de CENS que ya se ha estimado y se encuentra vigente en cada uno de los países con el objeto de evitar un perjuicio para la demanda al momento de definir los obras a construir como parte del SPTR.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

4.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

4.2.1 Respuesta a observación No. 1

Se toma nota de la sugerencia planteada. Al respecto, no debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA".

4.2.2 Respuesta a observación No. 2

La propuesta de metodología ha sido elaborada tomando en consideración la regulación regional vigente, el Tratado Marco, sus Protocolos y el mismo RMER. En cuanto a los sugerido se indica que la resolución que llegue a dictarse será una resolución debidamente motivada, en la que se expondrán las consideraciones fáticas y jurídicas correspondientes.

4.2.3 Respuesta a observación No. 3

Para determinar el CENS se utilizaron diversas metodologías, con el objeto de tener bajo consideración las dificultades inherentes a todas ellas, así como la complejidad del concepto de CENS en sí mismo.

Esto es porque son ampliamente conocidas las dificultades para estimar el CENS, por lo que no se consideró conveniente proponer una sola metodología y recomendar su aplicación de forma taxativa. Todas ellas tienen sus ventajas y desventajas, por lo que es recomendable considerar que los distintos enfoques no compiten, sino que se complementan.

La transparencia y confiablidad de la información disponible es una de las dificultades inherentes al cálculo del CENS, por lo que se requiere realizar hipótesis y proponer criterios propios de la modelación de cualquier variable, especialmente de una tan compleja de medir como el CENS.

En particular, en lo referido a determinar el consumo de energía eléctrica por sector de consumo, se consideraron los mejores criterios posibles en base a la información disponible, con el objeto de obtener resultados consistentes. Es claro que se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, que pueda servir tanto para el estudio de CENS como para multiplicidad de estudios, como el consumo de energía eléctrica por sector económico o por uso.

El valor de 0.5 para determinar la demanda máxima es un valor aceptable como representativo del factor de carga promedio de los usuarios residenciales, esto no significa que el modelo no permita ajustar valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso

Como comentario general, estimar el CENS requiere modelar, lo que implica realizar simplificaciones de la realidad y asumir criterios e hipótesis. Ello se hizo considerando la mejor información disponible y teniendo en cuenta referenciales internacionales y otros estudios disponibles.

Consejo Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

4.2.4 Respuesta a observación No. 4

Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año). Esto no significa que el modelo no permita ajustar valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso

4.2.5 Respuesta a observación No. 5

Para valorar el tiempo el estudio consideró el salario más las remesas como valor económico. En general, la práctica habitual para realizar este cálculo es considerar el salario, y se entiende que este es el criterio menos subjetivo posible para cuantificar el tiempo.

En el presente cálculo se optó por incluir las remesas, ya que se observa que esto permite morigerar las diferencias en los ingresos entre países, evidenciándose que aquellos países con menores salarios medios son los que reciben mayores remesas. Se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información.

4.2.6 Respuesta a observación No. 6

Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, que pueda servir tanto para el estudio de CENS como para multiplicidad de estudios, como el consumo de energía eléctrica por sector económico o por uso.

4.2.7 Respuesta a observación No. 7

Utilizar en la ponderación las ventas de energía por países para obtener el CENS no parece lo más correcto, pues hay otros factores como el PIB y el precio de la energía eléctrica que tienen un peso importante.

En todos los casos la aplicación de la metodología debe realizarse considerando un año base, que se toma como referencia para recopilar toda la información necesaria. En este sentido, los ponderadores se determinan considerando la energía consumida por el país en el año base dividida por la suma de la energía de todos los países del MER en el mismo año base.

CPIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

4.2.8 Respuesta a observación No. 8

Esto está considerado en la propuesta metodológica, en la cual se definen cuatro escalones y se indica la metodología para determinar cada uno de los escalones. Se Ampliara el concepto dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

4.2.9 Respuesta a observación No. 9

La propuesta presentada respecto de la "Metodología de Cálculo del Costo de Energía no Suministrada" va encaminada a hacer cumplir con lo establecido en el numeral 10.8 del Libro III del RMER, la cual será incluida como un anexo adicional al RMER.

5 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR LA SIGET (EL SALVADOR)

5.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET) de El Salvador presentó las siguientes observaciones:

a) Para un mejor ordenamiento del procedimiento metodológico se recomienda establecer una numeración en los principales títulos que lo componen, de tal manera que se identifique claramente a que numeral se refiere cuando se cite en cualquier trabajo, el anexo referente al CENS. Asimismo, se debe establecer al inicio el título del Glosario de Términos, para lo cual se propone: Glosario de Términos Utilizados.
b) Se recomienda establecer cual el objeto y los alcances de la metodología, a fin de tener claridad para todos los participantes del MER. Asimismo, agregar como numeral cual es la información que será utilizada para el cálculo del CENS.
c) En nuestra opinión debe establecerse claramente que el único propósito del cálculo del CENS mediante la metodología propuesta es para ser utilizado en la planificación de la generación y transmisión regional a largo plazo, y que por lo tanto, los otros usos como los valores de CENS utilizados para la programación del despacho regional diarios, semanal, mensual o anual; así como para valorar las compensaciones a la transmisión regional por energía no transportada por fallas u otros usos, se podrá utilizar otros valores conforme a las metodologías vigentes. Es importante que se establezca los límites en la utilización de los valores calculados, a fin de evitar interpretaciones ampliadas y reclamos futuros.
d) Considerando que para determinar el CENS se utilizan varias metodologías secundarias, es importante que cada procedimiento utilizado tenga claramente en forma resumida cual metodología será utilizado, en que consiste dicho procedimiento y para qué sirve, como por ejemplo se puede definir lo anterior para los siguientes procedimientos: Procedimiento de CENS para cada país de corta y larga duración, CENS regional de corta y larga duración y Modelado de los escalones de corte o porcentaje de profundidad de corte de la demanda.
e) En la determinación del ingreso medio de las personas para determinar la valorización económica del uso del tiempo utilizado, se agrega al salario medio por habitantes las remesas medias por habitantes. Este cálculo podría estar sobrestimando el ingreso medio de las personas, por lo que se recomienda fundamentarlo más; ya que se considera que la familia que recibe remesas es porque las personas en edad productiva están laborando en otro país y las personas que están el

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

país son los dependientes económicos, como pueden ser los niños (hijos) y los ancianos (padres); por lo tanto, esa familia es el único ingreso que perciben mensualmente. Entonces, podemos tener familias que trabajan en el país y sus ingresos provienen del salario percibido dentro del país, y familias en donde los integrantes en edad productiva están laborando en otro país, y por lo tanto son de la población económicamente activa fuera de la nación que están laborando en otro país y envían remesas a sus familiares que no laboran y dependen de las remesas.

f) Con relación a la tabla 1: Distribución de las horas del día en función del uso del tiempo, es importante se revise adecuadamente la tabla, ya que si dicha distribución del uso de tiempo de una persona fue calculada para países desarrollados, en base a estadísticas del comportamiento de las personas de esos países que tienen una economía diferente a la región; en ese contexto, no necesariamente responde a la realidad de los países del istmo centroamericano, por lo que es necesario ajustar en base al comportamiento y las actividades de las personas de la región, tomando en cuenta que en la población existen trabajadores sujetos a horarios de trabajo, lo cual representa un porcentaje y población que tiene negocio propio (sector informal) que tienen un uso del tiempo diferente y son representativos en las economías de la región, pues representan un porcentaje de la población importante; ya que las economías de la región existe el sector informal en donde un buen porcentaje de la población se dedica; como se puede observar en los estudios económicos que realizan los organismos internacionales.

g) En el cálculo del CENSCD de los sectores comercio e industria se debe definir qué tipo de información se utiliza del PIB sectorial, si es a precios corrientes o a precios constantes, y además, se debe aclarar porque es necesario ajustar los resultados por el nivel de electrificación de cada país, ya que dicho ajuste parece no relacionado al cálculo del CENSCD.

h) En la determinación de la elasticidad ingreso de la demanda se debe mencionar cuanto es el número de años mínimos que deben utilizarse para realizar las estimaciones econométricas, ya sean datos mensuales o anuales. En todo caso se recomienda para series de tiempo anuales un periodo mínimo de 15 años.

i) Para realizar las estimaciones econométricas se recomienda dejar abierto para que se pueda utilizar cualquier software que cumpla técnicamente las condiciones establecidas para este tipo de simulaciones y dejar como recomendable la utilización de la versión más actualizada del software estadístico Eviews.

j) En la determinación del CENS para distintas profundidades de racionamiento, se considera que en el Bloque 4: > 30% de la demanda, se debe revisar la metodología utilizada, ya que se puede considerar como única variable explicativa solamente el valor agregado total perdido en la economía (PIB o el ingreso Nacional), como resultado del CENS. Esto requiere establecer como premisa que el ingreso nacional representa el valor del trabajo y el capital total de un país, y que por lo tanto, existe una relación ingreso demanda de energía que permite explicar el CENS.

   Por lo anterior, es recomendable realizar las estimaciones correspondientes a fin de determinar si es procedente su inclusión como variable explicativa del último bloque, ya que el sumar el resultado del CENS del sector residencial, mediante la teoría trabajo ocio, y el CENS del sector comercial e industrial en base al valor agregado podría estar maximizando el valor total del CENS para el último bloque.

   Se recomienda revisar y realizar cálculos que comprueben como premisa a comprobar econométricamente, que existe una relación directamente proporcional entre Ingreso Nacional o PIB y demanda de energía, lo cual implica que cuando se reduce el valor agregado total en la

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

economía provoca una reducción de la de la demanda. Entonces el valor perdido total podría reflejar el CENS.

5.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios

5.2.1 Respuesta a observación a)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

5.2.2 Respuesta a observación b)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

5.2.3 Respuesta a observación c)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

5.2.4 Respuesta a observación d)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

5.2.5 Respuesta a observación e)

Para valorar el tiempo el estudio consideró el salario más las remesas como valor económico. En general, la práctica habitual para realizar este cálculo es considerar el salario, y se entiende que este es el criterio menos subjetivo posible para cuantificar el tiempo.

En el presente cálculo se optó por incluir las remesas, ya que se observa que esto permite morigerar las diferencias en los ingresos entre países, evidenciándose que aquellos países con menores salarios medios son los que reciben mayores remesas.

Por otro lado, lo que se busca en esta metodología es encontrar un indicador para valorar el tiempo perdido, y se entiende que este valor debe ser consistente con los ingresos totales percibidos por los hogares, que incluyen las remesas. Se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información.

5.2.6 Respuesta a observación f)

Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año).Esto no significa que el modelo no permita ajustar valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso.

5.2.7 Respuesta a observación g)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

Respecto al índice de electrificación como una solución a los problemas de sobreestimación del CENS que tiene este indicador, considerando que aquellos agentes económicos que no tienen acceso a la energía eléctrica por redes tienen, por definición, un CENS = 0.

5.2.8 Respuesta a observación h)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

5.2.9 Respuesta a observación i)

Se acepta el comentario y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

5.2.10 Respuesta a observación j)

El bloque 4 se debe entender como una situación de crisis energética, razón por la cual se consideran los valores máximos y techo del CENS, que son los calculados mediante la teoría trabajo-ocio para el sector residencial y el valor agregado perdido para los sectores comercial e industrial.

Se entiende relevante incorporar ambas mediciones máximas, ya que se busca representar a todos los agentes consumidores de acuerdo con sus usos (residencial, comercial e industrial).

Por último, cabe indicar que se analizó la relación entre la demanda de energía eléctrica y el valor agregado (PIB).

6 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR PANTALEÓN S.A. Y CONCEPCIÓN S.A.

6.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, los agentes participantes Pantaleón S.A. y Concepción S.A. remitieron las siguientes observaciones:

a) En cuanto al procedimiento de realización de consultas, consideramos conveniente que la CRIE incluya una instancia en la cual presente a los agentes del MER los objetivos, consideraciones y sustento de las propuestas que son sometidas a comentarios, la misma para facilitar el entendimiento de sus propuestas, la misma puede dar acceso on-line a los agentes que estén fuera del país de presentación.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

b) La propuesta elaborada por la CRIE no considera que cada país ya posee o debiera poseer una definición para el Costo de la Energía No Suministrada, debiendo contar con su metodología independiente aprobada por cada uno de estos. Para el caso de Guatemala, según el artículo 58 de las Normas Técnicas del Servicio de Distribución, el CENS tiene un valor de 10 veces la tarifa BTS de la Distribuidora que atiende el área central de la República el cuál es actualizado trimestralmente. Dicho valor es definido por el ente regulador.
c) La metodología a utilizar por la CRIE para el cálculo del CENS de cada país debería ser alternativa a la definición de cada país miembro.
d) Se presenta una propuesta para cálculo de corta y larga duración, la cual no se define en cuanto a qué características tiene cada tipo de interrupción.
e) En la metodología propuesta, se identifican varias formas de calcular el CENS, pero no se indica cuál de esos CENS será el que se utilizará para la valorización de la ENS resultado del cálculo del excedente del consumidor en cada nodo de la RTR.
f) En general, dentro de la metodología propuesta, no se encuentra una explicación de cuál es la fuente, ni el año de consulta o de referencia, de todas las variables que se utilizaron para todas las ecuaciones, por ejemplo (PIB, Ingreso Medio Horario, Consumo de energía de los usuarios por sectores, tarifa media de venta de energía, etc.).
g) Es importante tener en cuenta que, el CENS será utilizado como insumo dentro de la Planificación Regional, lo cual tendrá impacto en el dimensionamiento indicativo de la transmisión regional, como una señal económica y también debe de estar circunscrito al dimensionamiento de un sistema eléctrico que sea económicamente adaptado a la realidad de los países de la región.

Adicional a lo anterior, se remitieron observaciones específicas para los puntos analizados:

a) Cálculo de CENS para usuarios residenciales, teoría trabajo-ocio.
   i. La metodología propuesta, presenta valores y tablas para reflejar las costumbres propias promedio de cada país, sin contar con fuentes de información de la procedencia de la misma. Asimismo, no se da a conocer el soporte de los valores utilizados como base, ni se demuestra validez o consistencia estadística con dichos valores.
   ii. Adicionalmente, se considera que la distribución de las horas del día en función del uso del tiempo (promedio) no reflejan del todo las costumbres actuales de las personas, tomando en cuenta que la distribución está hecha con base en un estudio realizado en los Países Bajos hace más de 10 años, donde el uso de la tecnología se ha intensificado, el cual se encuentra altamente correlacionado con el uso de la energía eléctrica. Dentro de los informes presentados, no se presenta información en cuanto a la adecuación realizada para las costumbres de los países de América Central y el tratamiento de los efectos que puedan llegar tener factores como el lugar de residencia, día de la semana, etc.
   iii. En el punto 5, se asume un factor de carga de 0.5 para calcular la demanda máxima en horas de la tarde cuando los usuarios residenciales están en sus hogares, sin embargo, para Guatemala el factor de carga es superior a 0.5 presentando un valor de O. 7 aproximadamente para el 2016.
   iv. La metodología para calcular el Costo de la Energía No Suministrada según cada país debería considerar encuestas realizadas a los distintos sectores velando la consistencia estadística, las cuáles son obviadas en la propuesta trasladada por CRIE.
b) Cálculo de CENS para usuarios Comerciales e Industriales.
   i. Para la explicación de la elasticidad-ingreso se observa una cita hacia "el informe metodología de cálculo CENS". Sobre esto, no se encontró dicha referencia como parte de la documentación con

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

ese nombre, por lo que se recomienda agregarlo como un anexo (página 4 del documento de consulta).

ii. Con respecto a una de las variables económicas que se utiliza para calcular el CENSCD Sector Comercio y Servicio Industria, y es la que se refiere a la tarifa media de venta de energía eléctrica para el comercia e industria, pues en algunos de los mercados mayoristas de la región las tarifas de electricidad del segmento de consumo de comercio e industria no son públicas, pues son resultado de negociaciones bilaterales entre participantes de mercado, siendo parte de la información confidencial de los contratos de suministro y únicamente existe información pública para las tarifas de los usuarios regulados, por tal razón, será imposible que los participantes puedan dar a conocer dichas tarifas.

iii. Para la definición del costo de Energía No Suministrada para usuarios Comerciales e Industriales, se presenta una formulación y una metodología, siendo necesario validar que está ajustada con las características de nuestros países.

iv. Cabe mencionar que los costos de la industria por fallas en el suministro eléctrico pueden elevarse circunstancialmente incluso cuando existen microcortes de energía (menores a 3 minutos), dado que se interrumpe el proceso industrial que muchas veces posee o requiere que la calidad del servicio sea ininterrumpida. Es por ello la importancia que cada país defina su CENS, el cuál sea tomado como base posteriormente por la CRIE para calcular el CENS regional.

v. Adicional a lo anterior y como fuera comentado en la metodología residencial, es conveniente realizar encuestas con estos tipos de usuarios como parte del proceso del proceso de definición del CENS.

c) CENS Larga Duración y Corta Duración

i. Se proponen metodologías de cálculo de dichos valores, sin embargo, no se define qué es corta o larga duración y su validación con la regulación o criterios internos tomados por cada país, lo anterior contraviene a la regulación local. Por ejemplo, en Guatemala las normas establecen como interrupciones de corta duración las que tienen un período de menos de 48 horas y las de larga duración las que son por períodos superiores a 48 horas.

d) CENS regional

i. La metodología propuesta establece la utilización de un ponderador por energía consumida, sin embargo, en la tabla incluida por país se pondera por ventas de energía eléctrica, careciendo de descripción si las ventas se relacionan a transacciones en los mercados locales, o a transacciones del MER, etc.

ii. Se sugiere que para el cálculo del CENS regional se utilice el PIB de cada país de la región en lugar del consumo de energía, esto es dado que se el CENS es un parámetro económico de costo de falla.

6.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios

6.2.1 Respuesta a observación a)

Se toma nota de la sugerencia planteada. No obstante lo anterior, no debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no el procedimiento de consulta pública.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

6.2.2 Respuesta a observación b)

Cabe indicar que el único propósito del cálculo del CENS mediante la metodología propuesta es para ser utilizado en la planificación de la generación y transmisión regional a largo plazo, y que por lo tanto, los otros usos como los valores de CENS utilizados para la programación del despacho regional diarios, semanal, mensual o anual; así como para valorar las compensaciones a la transmisión regional por energía no transportada por fallas u otros usos, se podrán utilizar otros valores conforme a las metodologías vigentes de cada país. El objetivo de la metodología se aclarara dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

6.2.3 Respuesta a observación c)

Ver respuesta a observación b) incluida en el párrafo anterior.

6.2.4 Respuesta a observación d)

Se toma nota de la sugerencia planteada y se ampliará el concepto dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

6.2.5 Respuesta a observación e)

Se toma nota de la sugerencia planteada y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

6.2.6 Respuesta a observación f)

Se introducirá las fuentes de información a consultar para referencia, dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

6.2.7 Respuesta a observación g)

Se toma nota de la sugerencia planteada y se introducirá la aclaración del uso de los cálculos obtenidos a través de la metodología propuesta, dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

6.2.8 Respuesta a observación específica a) Cálculo del CENS para usuarios residenciales, teoría trabajo-ocio

i. Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

ii. Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año).

iii. El valor de 0.5 para determinar la demanda máxima se debe considerar un valor referencial promedio, y se entiende que es un valor aceptable como representativo del factor de carga promedio de los usuarios residenciales de los países del MER. Esto no significa que el modelo no permita ajustar valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso.

iv. El cálculo del CENS requerido por la CRIE no consideró la realización de encuestas, sino la utilización de métodos indirectos.

6.2.9 Respuesta a observación específica b) Cálculo del CENS para usuarios Comerciales e Industriales

i. Se toma nota de la sugerencia planteada, y se ampliara concepto dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

ii. Las tarifas medias consideradas fueron las informadas por los organismos reguladores de cada país, y corresponden a las tarifas de usuarios regulados. Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, que pueda servir tanto para el estudio de CENS como para multiplicidad de estudios, como el consumo de energía eléctrica por sector económico o por uso.

iii. Se entiende que la metodología presentada está plenamente ajustada a la realidad de los países del MER.

iv. Ver respuesta a observación b) más arriba.

v. El cálculo del CENS requerido por la CRIE no consideró la realización de encuestas, sino la utilización de métodos indirectos.

6.2.10 Respuesta a observación específica c) CENS Larga y Cora Duración

i. Se toma nota de la sugerencia planteada y se ampliara el concepto dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

6.2.11 Respuesta a observación específica d) CENS regional

i. Se pondera por la energía vendida en cada país respecto a la suma de las energías vendidas en todos los países del MER.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

ii. El CENS es un valor expresado en unidades de energía [$/MWh], por lo que considerar como ponderador la energía [MWh] es el criterio más razonable.

7 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR AGER

7.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Asociación de Generadores con Energía Renovable (AGER) presentó su documento de observaciones. Las observaciones remitidas por AGER son iguales a las enviadas por Pantaleón S.A. y Concepción S.A.

7.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Ver respuestas a observaciones y comentarios de Pantaleón S.A. y Concepción S.A.

8 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR ANG

8.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Asociación Nacional de Generadores (ANG) presentó su documento de observaciones. Las observaciones remitidas por ANG son iguales a las enviadas por Pantaleón S.A. y Concepción S.A. y AGER.

8.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Ver respuestas a observaciones y comentarios de Pantaleón S.A. y Concepción S.A. y AGER.

9 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR ASCEE

Con fecha 29 de enero de 2018, la Asociación de Comercializadores de Energía Eléctrica (ASCEE) de Guatemala presentó la Nota ASCEE No. 2018-02-01-03, incluyendo las siguientes observaciones:

Para la Planificación de Transmisión y Generación Regional, de conformidad con lo que establece el numeral 10.8 la CRIE elaborará y aprobará una metodología para determinar el Costo de la Energía No Suministrada en cada país.

Consideramos que se ha desarrollado la presente propuesta en cumplimiento a lo establecido en el RMER.

Para el cálculo del CENS se determina en la propuesta que debe hacerse una diferenciación al tiempo de la duración de la interrupción. En tal sentido, se hace una distinción de CENSCD y CENSLD. Cada costo se establece con diferentes metodologías propuestas (cuatro).

Dentro de la metodología propuesta para determinar el CENSCD, relacionada a la teoría de intercambio trabajo-ocio (aplicable solo para el sector residencial), se hace mención en el informe que la Tabla 1 relacionada a la Distribución de las horas del día en función del uso del tiempo (promedio) aplicada fue tomada como base de una tabla aplicable para los Países Bajos ajustada ad-hoc para las costumbres de

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

los países de América Central, sin embargo, se solicita se revise dicha Tabla en virtud que se considera que la misma no se aplica a la realidad de los países Centroamericanos.

Así mismo, se hace una distinción de la demanda de los países, distinción que es muy variable en los seis mercados de los países miembros del MER, siendo la obtención de la información a considerar para la metodología muy compleja. Consideración que la CRIE debe de tomar en cuenta previo a la aprobación de cualquier metodología en virtud que dentro del informe publicado se hace mención de la falta de información para poder concluir a detalle el informe.

En el apartado de la resolución CRIE 4-2018, referente al CENS REGIONAL, se establece que para determinar el valor regional, se considera la ponderación de los valores resultantes de cada país del MER por la energía consumida. Sin embargo, se hace el llamado a la CRIE que no debe de utilizarse el consumo de energía de la demanda como un ponderador para el referido cálculo, y se sugiere que se considere el PIB de cada país como una variable económica a considerar en la metodología, esto dado que se el CENS es un parámetro económico de costo de falla.

En cumplimiento a lo resuelto en el artículo 2º de la parte resolutiva de las Resoluciones CRIE-03-2018 y CRIE-04-2018, se consigna el siguiente correo electrónico para recibir comunicaciones dentro del presente procedimiento: racajabon@ascee.org.gt.

Así mismo, en virtud que por medio del presente escrito se hacen del conocimiento de la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica -CRIE- las razones de hecho y de derecho que la Asociación de Comercializadores de Energía Eléctrica estima pertinentes considerar para las propuestas de modificación objeto de análisis y arriba referidas, mismas que se presentan en forma clara solicitamos que las mismas sean consideradas.

9.1 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

1. Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

   Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

   Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año). No obstante lo anterior, no debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no su cálculo.

2. Establecida la metodología, y acordados los principales criterios de modelación, se requiere relevar información socioeconómica (PIB, población, costos de inversión, salarios) y de mercado (consumos de energía, cantidad de clientes, precios medios de la electricidad) que no es difícil de

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

obtener y en general es de fácil acceso. Se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información.

3. El CENS es un valor expresado en unidades de energía [$/MWh], por lo que considerar como ponderador la energía [MWh] es el criterio más razonable.

10 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR GGUEE

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Gremial de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica (GGUEE) remitió las siguientes observaciones asociadas al cálculo del CENS:

1. En la propuesta se incorpora un glosario de términos utilizados, sin embargo, al revisar el texto se observa que se omite el título de Glosario de Términos Utilizados.
2. Para determinar el CENS de los sectores comercial e industrial se requiere de la información del consumo de electricidad de cada sector y la elasticidad-ingreso de ambos sectores. En Guatemala el consumo de electricidad no está disgregado por sector, entonces se debe indicar cómo se obtendrá dicha información.
3. Se recomienda que los Reguladores Nacionales sean la fuente de información de las variables socio económicas que se utilizan en el cálculo y los responsables de proporcionar la información para realizar los cálculos, y que esto quede plasmado en el texto del procedimiento.
4. Se observa una contradicción en el CENS regional, ya que se expone en la propuesta que "Para determinar el valor regional, se consideró el criterio de ponderar los valores resultantes de cada país del MER por la energía consumida, sin embargo, en la tabla 2 se incluye como ponderador las ventas de energía eléctrica. Se debe aclarar si el ponderador para determinar el CENS regional es la energía consumida de cada país o bien las ventas de energía eléctrica de cada país.
5. Consideramos que se deben analizar otros criterios de ponderación y determinar porque se utilizan los criterios de ponderación seleccionados.
6. Dado que la pérdida de ocio es un componente del CENS, surge la duda de cómo adaptaron la valoración económica del tiempo de ocio por día, para Centroamérica y sí para todos los países es el mismo tiempo (horas por día).
7. También surge la duda de cómo estimaron el tiempo de ocio por día, para el sector industrial y comercial.

10.1 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

10.1.1 Respuesta a observación 1.

Se toma nota de la sugerencia planteada y se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

10.1.2 Respuesta a observación 2.

Parar determinar el consumo de energía eléctrica por sector de consumo en los casos en lo que esta información no estaba disponible con esta desagregación, se consideraron los mejores criterios posibles en base a la información disponible, con el objeto de obtener resultados consistentes.

En particular, en Guatemala, el consumo total de energía no está desagregado por sector económico o uso, sino por tipo de tarifa.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Dado que para el cálculo del CENS se requería desagregar por sector de consumo se consideró:

- Consumo Sector Residencial: Tarifas BTSS y BTS
- Consumo Sector Comercial: Tarifas BTDP y BTDFP
- Consumo Sector Industrial: Tarifas MTDP, MTDFP y Grandes Usuarios
- Consumo Otros: Alumbrado Público.

Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, para que, a futuro pueda servir tanto para el estudio de cálculo de CENS u otros estudios según sea requerido.

10.1.3 Respuesta a observación 3.

En términos generales, la información de mercado (consumos, clientes y precios medios de energía eléctrica) fue provista por los organismos reguladores de cada país. La información socioeconómica fue obtenida de organismos multilaterales (CEPAL, FMI, Banco Mundial OIT) a efectos de guardar consistencia y homogeneidad en los datos de entrada (inputs) del cálculo.

Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, para que, a futuro pueda servir tanto para el estudio de cálculo de CENS u otros estudios según sea requerido.

10.1.4 Respuesta a observación 4.

El ponderador son las ventas de energía eléctrica, en unidades físicas (MWh).

10.1.5 Respuesta a observación 5.

El CENS es un valor expresado en unidades de energía [$/MWh], por lo que considerar como ponderador la energía [MWh] es el criterio más razonable.

10.1.6 Respuesta a observación 6.

Los valores de la tabla 1 deben considerarse valores promedio (iguales para todos los países), y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos. Esto no significa que el modelo no permita ajustar y/o actualizar los valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso.

10.1.7 Respuesta a observación 7.

La metodología de intercambio trabajo-ocio se aplicó sólo para el sector residencial. Por lo tanto, no se estimó el tiempo de ocio de la industria y el comercio.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

11 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR ARESEP – COSTA RICA

11.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos de Costa Rica (ARESEP), presentó mediante Nota 100-IE-2018/40625 las siguientes observaciones:

1. Acerca de las metodologías adoptadas para el cálculo del Costo de la Energía No Suministrada CENS)

Según el documento para consulta sometido por la CRIE, se indica en el apartado de "PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN EL CENS" que: "En el presente apartado, se desarrolla la metodología para el cálculo del costo de energía no suministrada haciendo uso de diversas metodologías (..)" (el subrayado no es parte del original).

Sin embargo, dentro del documento de consulta, no es posible identificar y analizar dichas diversas metodologías, afectando con ello la transparencia, trazabilidad y razonabilidad de aplicación de dichas metodologías para establecer el cálculo del CENS.

Por lo tanto, se solicita que se muestre todo el marco metodológico utilizado para determinar la manera de cálculo del CENS

2. Acerca del procedimiento propuesto para el cálculo del Costo de la Energía No Suministrada de Corta Duración (CENSCD)

    a. Sector Residencial

Según el documento para consulta sometido por la CRIE, se indica en el apartado de *"PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN EL CENSCD"* para el sector residencial, que: *"La metodología propuesta requiere determinar el uso del tiempo asumido por un **día típico.** Para esto, se considera la información de la Tabla 1, ajustada ad-hoc para reflejar las costumbres propias de los países de América Central."* (el subrayado no es parte del original).

En primer lugar, no es posible encontrar dentro del documento de consulta la razón de por qué la distribución del uso del tiempo que muestra la Tabla 1corresponde con las costumbres propias de los países de América Central. Se deberá de citar la referencia a partir de la cual se llegó a dicha distribución, considerando que no necesariamente los países de América Central son significativamente similares entre sí.

Según el documento de consulta, parece indicar que el día típico se refiere a un día hábil trabajable (de lunes a viernes), pero lo cierto del caso es que el Costo de la Energía No Suministrada de Corta Duración (CENSCD) que se incurra en un sábado o domingo o feriado, o en general, distinto a un día hábil trabajable, se comportará con una distribución del uso del tiempo no necesariamente igual a lo indicado por la Tabla 1.

Seguidamente, no existe congruencia entre los datos indicados por la Tabla 1 y el procedimiento referido. Por ejemplo, en la Tabla 1 muestra un total de 4:30 horas de trabajo, pero luego se dice que "se considera una jornada diaria de trabajo de 8 horas."

Por otro lado, no existe fundamento explícito en el establecimiento de los valores de los ponderadores para las horas del día (O, 0,5 y 1), ni tampoco existe una explicación acerca de sus valores, ya que, así

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

las cosas, parece indicar que las horas del periodo Horas de Descanso no tiene afectación sobre el GENS, ya que tiene un ponderador de O, y no se suministra algún fundamento para ello.

Por lo tanto, se solicita valorar todas las observaciones indicadas en este apartado.

b. Sector Comercio y Servicio

Según el documento para consulta sometido por la CRIE, se indica en el apartado de *"PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN EL CENSCD"* para el sector comercio y servicio, que: *"Para determinar la elasticidad- ingreso y del consumo, se utilizará el modelo econométrico conocido en la literatura internacional de ajuste parcial (...)"*, en donde el modelo propuesto es (se transcribe un pantallazo).

Como se puede observar, se establece que el parámetro *"β representa la elasticidad-ingreso de corto plazo"*, sin embargo, tal y como está especificado el modelo econométrico en el documento para consulta, eso es falso. En realidad, *β* representa el impacto *(ceteris paribus*[1]*)* del *PIB* (Producto Interno Bruto) sobre el *CE* (Consumo de Energía Eléctrica), y este impacto tiene la forma matemática de ser lineal, no una elasticidad como lo plantea el modelo econométrico del documento. Por tanto, el parámetro *β* no representa, ni mucho menos estima, ninguna elasticidad, tal y como se indica a lo largo del documento. Cabe destacar que, a partir de regresiones lineales, es posible estimar parámetros derivados, como por ejemplo las elasticidades, pero para esto se debe de aplicar un proceso posterior a la regresión lineal[2]

Llama la atención también de que dicho modelo econométrico no indica nada acerca de las demás variables que afectan científicamente al *CE*. Si bien, se puede intuir a partir de la lectura del documento, que las principales variables que afectan al *CE* son *PIB, TM* y *CE* del periodo anterior, lo cierto del caso, es que el documento no dedica un apartado para explicar por qué se llegó a concluir que esas eran las variables significativas que explican el modelo, así como también dejó de lado alguna explicación de las demás variables que pueden explicar el modelo, pero que por alguna razón no fueron incluidas en dicho modelo, o simplemente son no significativas y que posiblemente estén dentro del término del error estocástico. De cualquier manera, el documento omite dicho análisis antes de concluir en la especificación del modelo econométrico, sino que salta a su explicación.

Siendo que dicho modelo econométrico es de carácter causa-efecto de políticas económicas, es necesario estar completamente seguros de que dicha elasticidad, en el caso de que estuviese correctamente especificada (ver párrafos anteriores), representa con precisión teórica y práctica la elasticidad poblacional, y por ende, evitar sesgos o varianzas no mínimas.

En congruencia con lo anterior, el documento también omite el análisis de endogeneidad de las variables en modelos econométricos, sobre todo, en donde la variable independiente puede presentar simultaneidad de efectos con la variable dependiente. En el caso presente, es posible pensar que si bien, el producto económico *(PIB)* afecta al consumo eléctrico (CE), es posible derivar que existe la posibilidad de la reversibilidad del efecto, es decir, es posible decir que el consumo eléctrico afecta el producto económico. Por lo tanto, estamos en presencia del problema econométrico de endogeneidad entre el *PIB* y *CE*, en donde, si ese problema no se resuelve a priori de la estimación del modelo con los datos reales, los parámetros estimados presentarán sesgos significativos, alejándose de su parámetro poblacional, resultando en impactos completamente distintos a los que se quería estimar desde un principios, llegando a conclusiones incorrectas, y por último, utilizando resultados incorrectos para lo que es el objetivo del documento (estimación del *CENSCD).*

Por lo tanto, se solicita valorar las observaciones indicadas en este apartado.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

3. Acerca del procedimiento propuesto para el cálculo del Costo de la Energía No Suministrada de Larga Duración (CENSLD)
    a. Sector Residencial

Según el documento para consulta sometido por la CRIE, se indica en el apartado de *"PROCEDIMIENTO PARA DETERMINACIÓN EL CENSLD"* para el sector residencial, que: *"El CENSLD deberá calcularse, dependiendo del usuario afectado, bajo las siguientes metodologías de cálculo indirectas: (...)."*

Como se puede observar, el documento sometido a audiencia pública omite, una vez más, especificar las referencias bibliográficas a las cuales hace alusión para el cálculo del CENSLD, para efectos de transparencia,trazabilidad y confiabilidad de aplicación del método propuesto.

La omisión de las referencias bibliográficas mencionadas en el párrafo anterior provoca, por ejemplo, que el lector no pueda identificar y valorar los pasos efectuados...

Por otro lado, en la regresión econométrica, se comete de nuevo el error de interpretar al parámetro ~ como la elasticidad-ingreso de la demanda (explicado en el apartado anterior). Además, en la prosa del documento se dice lo siguiente: "Los parámetros f3 y en las expresiones anteriores corresponden a la elasticidad-precio y elasticidad-ingreso de la demanda *respectivamente.*" Como se puede observar, existe una confusión entre símbolos y definiciones, creando confusión al lector de cuál realmente es el símbolo que representa la elasticidad-ingreso (/3 *o* y). También no es claro donde empieza (o termina) la sección de GENS medio, ya que el documento establece que se definirán los valores de GENS marginal, CENS medio y GENS medio por cortes; pero dentro del documento solamente se detalla el CENS marginal y el GENS medio por cortes.

Siendo en esta sección también se utiliza una regresión muy similar a la sección anterior, los comentarios de la omisión del análisis de la endogeneidad de variables son relevantes de nuevo.

    b. Sector Comercio e Industria

Por último, siendo que el resto de la metodología propuesta en esta sección (y en la anterior) depende de los valores de la elasticidad analizados en este informe, es imposible considerarla con la información disponible y con las observaciones acá planteadas, hasta tanto sean resueltas.

Por lo tanto, se solicita su valoración.

11.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios

11.2.1 Respuesta a observación 1.

Se toma nota de la sugerencia planteada y se ampliaran conceptos dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

11.2.2 Respuesta a observación 2. a. Sector Residencial

Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año). Esto no significa que el modelo no permita ajustar y/o actualizar valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se considero un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso.

Los valores incluidos en el numeral 2 página 3 son ponderadores estimados, basados en los siguientes criterios:

- Que durante las horas de descanso (en la noche) a los usuarios no los afecta un racionamiento de energía eléctrica (ponderador = 0).
- Que las horas en los que los usuarios realizan actividades domésticas y de ocio (tiempo libre) son las más afectadas por un racionamiento de energía eléctrica (ponderador = 1).
- Que el resto del tiempo, a los hogares los afecta el racionamiento de energía eléctrica, pero menos que en las horas en las que están en su casa (actividades domésticas y ocio) (ponderador = 0.5).

Respecto a la incongruencia señalada respecto a las 4:30 horas de trabajo de la tabla 1 y las 8 horas de trabajo consideradas para estimar el CENS, cabe indicar que se trata de conceptos distintos. Como se mencionó, el valor de la tabla 1 es un promedio (de un hogar), de manera que incluye a quienes están empleados y a quienes están desempleados (estudiantes, amas de casa, etc.), mientras el valor de 8 horas diarias se refiere a la población ocupada.

11.2.3 Respuesta a observación 2. b. Sector Comercio e Industria

La ecuación esta especificada en logaritmos naturales, de manera que los parámetros representan elasticidades.

Asimismo, el modelo de ajuste parcial en sus resultados y análisis estadísticos, es la formulación más habitual para modelar la función de demanda por electricidad, sin prejuicio de que en realidad está claro que hay otras variables que afectan dicha demanda, aunque no todas ellas se pueden modelar y cuantificar en la práctica, por eso es un modelo.

11.2.4 Respuesta a observación 3.

Se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información..

CREG
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

11.2.5 Respuesta a observación 3. a. Sector Residencial

Se ampliará dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información, así como la principal explicación a las ecuaciones utilizadas.

11.2.6 Respuesta a observación 3. a. Sector Comercio e Industria

Se ampliará dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información, así como la principal explicación a las ecuaciones utilizadas.

12 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR ENEL GP

12.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, ENEL Green Power hizo llegar las siguientes observaciones:

a) Atendiendo a los análisis presentados en el documento "Informe Extraordinario de Diagnóstico sobre la Metodología de Cálculo del Excedente del Consumidor y de Costo de la Energía No Suministrada" el cual es la base para la propuesta, se solicita incluir sensibilidades al cálculo final que permitan detectar las variables que mayormente afectan al Costo de la Energía No Suministrada.
b) Se considera conveniente buscar una homologación de criterios o metodologías de cálculo del CENS con los reguladores locales
c) Se solicita se publique la memoria de cálculo de Costo de la Energía No Suministrada y cualquier otra plantilla en los formatos utilizados por el consultor.

12.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

12.2.1 Respuesta a observación a)

El cálculo del Costo de la Energía No Suministrada (CENS) elaborado por el consultor se basa en la determinación de dicho valor a partir del uso de distintas metodologías y escenarios de cálculo para cada metodología, con el objeto de considerar el efecto que tanto la diversidad de métodos como las hipótesis y criterios de cálculo tienen sobre los resultados obtenidos.

Lo anterior implica que del estudio realizado no se obtuvo un único valor de CENS sino varios valores que fueron, a partir de promedios, asociados a los distintos escalones o bloques de CENS.

En este sentido, se entiende que el estudio ya incluye análisis de sensibilidad, y los mismos fueron tenidos en cuenta en los valores propuestos por el Consultor. El Consultor entiende que considerar más incluir más ejercicios de sensibilidad no sería prudente, y que los criterios e hipótesis adoptadas son los mejores posibles considerando la información disponible y las mejores prácticas en el cálculo del CENS.

Las principales variables que impactan en los resultados obtenidos son, en cada caso (metodología):

5) Función de demanda

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

a. Valores de elasticidad precio e ingreso de la demanda de los usuarios residenciales. Los cálculos efectuados consideran elasticidades tanto de corto como de largo plazo, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de ambos cálculos.
b. Profundidad de racionamiento. Se consideraron cortes de hasta el 5% y 10% de la demanda, siendo que el valor propuesta resulta del promedio de ambos cálculos.
c. Otros que son datos objetivos y que por tanto no se sensibilizaron: precio medio de la energía eléctrica para usuarios residenciales, consumo medio de energía eléctrica de usuarios residenciales, Producto Bruto Interno (PBI) por habitante.

6) Intercambio trabajo-ocio:
   a. Horas dedicadas por los Hogares a actividades domésticas y de ocio y ponderadores considerados para valorar el efecto de cortes de suministro en cada grupo de actividades. Surgen de valores promedio y no se dispone de información válida para realizar ejercicios razonables de sensibilidad de estos valores.
   b. Factor de carga de los usuarios residenciales (para determinar la demanda máxima en el día). Surge de valores de referencia ampliamente aceptados, y no se dispone de información válida para realizar ejercicios razonables de sensibilidad de este valor.
7) Costos de respaldo:
   a. Capacidad de los equipos: se evaluaron equipos de 10, 40 y 150 kW, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de dichos cálculos.
   b. Horas de corte por año: se consideraron 50 y 100 horas de corte por año, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de dichos cálculos.
8) Valor Agregado:
   a. Valores de elasticidad ingreso de la demanda de los usuarios comerciales e industriales. Los cálculos efectuados consideran elasticidades de largo plazo, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de ambos sectores.
   b. Otros que son datos objetivos y que por tanto no se sensibilizaron: costos de inversión de los equipos, PIB de los sectores comercio e industria, índice de electrificación, consumo de energía eléctrica de los sectores comercio e industria. No obstante lo anterior, no debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no su cálculo.

12.2.2 Respuesta a observación b)

Cabe indicar que el único propósito del cálculo del CENS mediante la metodología propuesta es para ser utilizado en la planificación de la generación y transmisión regional a largo plazo, y que por lo tanto, los otros usos como los valores de CENS utilizados para la programación del despacho regional diarios, semanal, mensual o anual; así como para valorar las compensaciones a la transmisión regional por energía no transportada por fallas u otros usos, se podrán utilizar otros valores conforme a las metodologías vigentes.

12.2.3 Respuesta a observación c)

No debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no su cálculo.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

13 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR INGENIO LA UNIÓN

13.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, Ingenio La Unión presentó su documento de observaciones. Las observaciones remitidas son iguales a las enviadas por Pantaleón S.A. y Concepción S.A.

13.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Ver respuestas a observaciones y comentarios de Pantaleón S.A. y Concepción S.A.

14 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR EL AMM (GUATEMALA)

14.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, el Administrador del Mercado Mayorista (AMM) envió las siguientes observaciones:

1. Comentarios generales:

1.1. Se ve positivo el esfuerzo por tener una metodología de cálculo por país y a nivel regional, para determinar el Costo de la Energía No Suministrada (CENS). Asimismo, se comparte el criterio de diferenciar la valorización de acuerdo con el tipo de interrupción (larga y corta duración), así como al tipo de usuario afectado (residencial, comercio, industria y servicio).

En el segundo párrafo de la página 2 de la Propuesta de Anexo L al Libro III del RMER: Metodología para el cálculo del costo de energía no suministrada, se establece la diferenciación del CENS en dos categorías en función del tiempo de duración de la interrupción. Sin embargo, en el desarrollo de la metodología bajo este criterio no se refleja que se haya utilizado un tiempo de interrupción para cada categoría. Por otro lado, los párrafos 3 y 4 de la misma página definen el CENSCD como una falla intempestiva y sin preaviso, y al CENSLD como una indisponibilidad preanunciada; lo cual da lugar a inferir que el criterio de clasificación es de indisponibilidad no programada (CENSCD) y programada (CENSLD), por lo tanto, se debe aclarar la clasificación propuesta y utilizar un término que sea acorde a la categorización que se busca normar.

1.2 Actualmente el RMER en el numeral 10.8.1 del Libro 1 del RMER, establece que la CRIE elaborará y aprobará la metodología para determinar CENS. La CRIE debiera ser la encargada de calcular el CENS utilizando el procedimiento que finalmente sea aprobado y que los Reguladores Nacionales sean la fuente de información de las variables socio económicas que se utilizan en el cálculo y los responsables de proporcionar la información para realizar los cálculos, lo cual debe quedar plasmado en el texto del procedimiento.

1.3 En el procedimiento propuesto, se observa que se han excluido algunos de los objetivos plasmados en el "Informe Extraordinario de Diagnóstico sobre Metodología de Cálculo del Excedente al Consumidor y Energía No Suministrada", que pueden ser de gran utilidad para el EOR en los estudios relacionados a la Planificación de la Transmisión y Generación Regional, del capítulo 10 del libro 111 del RMER, y por lo tanto se debieran tomar en cuenta. Estos son:

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

a) Para cada país del MER, una banda de valores al interior de la cual, se tiene mayor certeza que se encontrará el valor más probable.
b) Disponer de un valor máximo y mínimo que sirva de herramienta para realizar sensibilidades en la utilización del parámetro.

1.4. La metodología propuesta, de manera explícita, no indica cómo se calculará el excedente del consumidor en función del Costo de la Energía No Suministrada.

1.5. En la metodología propuesta, se identifican varias formas de calcular el CENS, pero no se indica cuál de esos CENS será el que se utilizará para la valorización de la ENS resultado del cálculo del excedente del consumidor en cada nodo de la RTR.

1.6. En general, dentro de la metodología propuesta, no se encuentra una explicación de cuál es la fuente, ni el año de consulta o de referencia, de todas las variables que se utilizaron para todas las ecuaciones, por ejemplo (PIS, Ingreso Medio Horario, Consumo de energía de los usuarios por sectores, tarifa media de venta de energía, etc.).

1.7. Es importante tener en cuenta que, el CENS será utilizado como insumo dentro de la Planificación Regional, lo cual tendrá impacto en el dimensionamiento de la transmisión y de manera indicativa en la generación regional, como una señal económica y también debe estar circunscrito al dimensionamiento de un sistema eléctrico que sea económicamente adaptado a la realidad de los países de la región

1.8. En el caso de Guatemala, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE), trimestralmente calcula el valor del CENS.

2. Comentarios específicos al documento de revisión

2.1. Procedimiento para la determinación del Costo de Energía no Suministrada de Corta Duración (CENSCD):

2.1.1. Sobre la teoría del intercambio Trabajo - Ocio:

a) Se considera que la distribución de las horas del día en función del uso del tiempo (promedio) no reflejan del todo las costumbres actuales de las personas, tomando en cuenta que la distribución está hecha con base en un estudio realizado en los Países Bajos hace más de 1 O años, donde el uso de la tecnología se ha intensificado, el cual se encuentra altamente correlacionado con el uso de la energía eléctrica. Dentro de los informes presentados, no se presenta información en cuanto a la adecuación realizada para las costumbres de los países de América Central y el tratamiento de los efectos que puedan llegar tener factores como el lugar de residencia, día de la semana, etc.
b) Respecto a la clasificación realizada para la distribución de las horas, el tiempo de trabajo se está valorizando al 50% del tiempo de ocio, por lo que se debería incluir información acerca de la razón por la que se realizó esta diferenciación, ya que según la teoría del intercambio ocio- trabajo, el ocio es valorizado más al costo de oportunidad del ocio que en este caso es el trabajo.
c) Dentro de la clasificación "Resto de horas", se incluye el trabajo, la educación y los viajes los cuales son ponderados en una proporción menor. El tiempo de viaje por trabajo se debe valorizar más que el tiempo de ocio.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

d) En seguimiento del apartado viajes, se puede observar que únicamente se considera un total de 01:30 horas diarias de viaje, cuando en la región de América Central los problemas de transporte y desplazamiento son significativos, con altos congestionamientos vehiculares en las principales ciudades.

e) En el punto 5, se asume un factor de carga de 0.5 para calcular la demanda máxima en horas de la tarde cuando los usuarios residenciales están en sus hogares, sin embargo, para Guatemala el factor de carga es superior a 0.5 presentando un valor de 0.7 aproximadamente para el 2016.

2.1.2. Sobre la ecuación del CENS para el CENSCD del Sector Residencial en la página 5:

a) Se observa complejidad en obtener el dato de demanda máxima por usuario del tipo residencial, ya que puede haber dificultad para disponer de un valor de demanda segregado por usuarios residenciales y de carga industrial.

b) No se especifica quién deba proporcionar la información sobre la Demanda Máxima por usuario (IM), así como el dato de Ingreso Medio Horario (IM). Debiera ser el Regulador Nacional el que provea dicha información.

c) Los términos FPoE, FP00, FPRE no corresponden al explicativo de la ecuación (PoE• P00, PRE)·

d) Debe aclararse si el término de Ingreso Medio Horario (IM) se refiere al ingreso de una persona, o del total de la población. Esto se debe a que el denominador de la ecuación utiliza el término de Demanda Máxima por Usuario residencial (DM), expresada en MW.

2.1.3. Sobre el valor agregado kWh por el Sector Comercio, Servicio e Industria:

a) Para la explicación de la elasticidad - ingreso se observa una cita hacia "la informe metodología de cálculo CENS". Sobre esto, no se encontró dicha referencia como parte de la documentación con ese nombre, por lo que debe agregarse como un anexo (página 4 del documento de consulta).

b) La utilización del modelo de ajuste parcial implica la utilización de la tarifa media de venta de energía eléctrica, la cual puede no reflejar únicamente el precio de la energía por tener incluida otro tipo de cargos como transmisión, distribución, lo cual puede distorsionar el cálculo de la componente de elasticidad precio de la demanda que se persigue encontrar.

c) De igual forma, la utilización de esta metodología se propone para el sector comercio, servicios e industria. Sin embargo, se afecta por el índice de electrificación del país, por lo cual no se considera necesario afectar el cálculo por este índice considerando que mayoritariamente la demanda que aún no se encuentra electrificada es la demanda residencial del área rural, lo cual no aplica para los sectores de análisis.

d) Se observa dificultad en cuantificar la elasticidad – ingreso "e" con la ecuación presentada, debido a la cantidad de variables a utilizar y la información que se necesita. Sobre esto, tampoco se indica cual será la fuente de información y el responsable de proporcionarla. Esta información debiera ser solicitada al Regulador Nacional y así debiera quedar plasmado en el texto del procedimiento.

e) En la página 5, se muestra la ecuación del Costo Marginal de Energía No Suministrada (CENS), sin embargo, el término CENS ya ha sido utilizado para otra ecuación en la página 3, y se definió en el glosario como "Costo de la Energía No Suministrada". Se recomienda separar los términos CENS según su aplicación para evitar confusión.

2.2 Procedimiento para la determinación del Costo de Energía no Suministrada de Larga Duración (CENSLD):

2.2.1 Cálculo Sector Residencial: Curva de Demanda:

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

a) Dentro del apartado del cálculo de la curva de demanda para el sector residencial se establecen 3 diferentes cálculos del CENS: i) CENS marginal, ii) CENS medio y iii) CENS medio por cortes.

De los tres anteriores, el CENS Medio no se encuentra definido metodológicamente. Al inicio del texto, se define que el CENS marginal será una cota inferior del CENSLD mientras que el CENS medio por cortes represente una cota superior para el CENS medio, sin embargo, dentro de la metodología propuesta en la redacción no queda claro o de manera explícita cómo se aplicará la metodología en la práctica. Si el valor final del CENSLD funcionará como un promedio de los 3 CENS calculados o únicamente se utilizarán los valores CENS marginal y CENS medio que responden al cálculo de CENS por interrupciones programadas (con lo cual se definen las interrupciones de larga duración al inicio de la metodología).

De igual forma, el texto indica que el CENS medio por cortes es un CENS ineficiente a diferencia del CENS marginal y medio, lo cual no coincide con la categoría a la que pertenece de CENSLD, donde según la definición de la categoría corresponde a interrupciones programadas eficientemente.

Se debe aclarar el texto, la definición y utilización de los tres tipos de GENS para el cálculo de la curva de demanda para el sector residencial, y se debe desarrollar la metodología claramente y de la forma más precisa, de manera que responda al cálculo real que se hará de la misma.

b) Se observa que el cálculo del valor del CENS marginal, medio y por cortes depende de una serie de variables de las cuales el procedimiento no indica cuál será su fuente, y quienes serán los encargados de proporcionar la información, por lo que se debe aclarar dentro del procedimiento.

2.2.2. Cálculo Sector Comercio, Servicio e Industria: Costos de Respaldo

a) Se debe explicar la manera en la que se determinaron los dos escenarios respecto al tiempo de operación, ya que la definición de los escenarios no se encuentra definida, tampoco se encuentra en la metodología y en el informe extraordinario de la consultoría, publicado en la página de la CRIE.
b) Se definen equipos generadores de 10 y 40 kW para el sector comercio y de 150 kW para la industria. Sin embargo, se considera que los valores definidos para el sector comercio e industria se encuentran subvalorados, bajo el supuesto de que podrán respaldar todo su consumo de electricidad con el respaldo de equipos generadores, de aplicarse otro criterio se debe incluir información respecto a la definición de estos valores y los supuestos considerados.
c) El considerar un 10% de costos de transporte hasta la aduana de cada país, puede no reflejar las diferencias en logística de todos los países miembro, por lo que debiera considerarse el costo CIF tanto de los equipos como del diésel en cada país para evitar suponer un estándar para todos los países.
d) En la metodología propuesta no se refleja la incorporación de los impuestos afectos a este tipo de maquinaria y su operación.

2.3. CENS para distintas profundidades de racionamiento:

2.3.1. Se observa apropiada la sección propuesta para el cálculo del GENS para los distintos bloques del modelo y el cálculo de CENS a utilizar para cada uno de ellos. Sin embargo, se observan algunos criterios que explican los conceptos dentro del "Informe Extraordinario de Diagnóstico sobre Metodología de Cálculo del Excedente al Consumidor y Energía no Suministrada", los cuales no han sido trasladados al

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Procedimiento contenido en la Consulta Pública, así como valores a utilizar por bloque de horas de corte para los costos de respaldo, por lo que se recomienda que sean agregados.

2.3.2 En la Figura 1 se establecen diferentes metodologías para determinar el CENS según la profundidad del racionamiento.Para lo cual se tienen las siguientes observaciones:

a) Se debe explicar la razón por la cual se están utilizando, para los primeros 3 bloques de demanda, la metodología de CENSLD y si estos bloques responden a interrupciones de demanda programada.
b) Para el bloque 1, se está contemplando únicamente al sector residencial según el desglose de la metodología propuesta, lo cual no se considera adecuado ya que el sector industrial y comercio también pueden llegarse a afectar por este nivel de penetración. También es importante cuidar la congruencia en los términos, ya que no se define ninguna metodología con el nombre de "función de demanda" lo cual puede conducir a inconsistencias o futuros problemas de interpretación.
c) Para el bloque 2 y 3 se va utilizar la misma metodología de costos de respaldo de autogeneración, con lo cual se excluye al sector residencial en este bloque. Se debe aclarar si el valor a utilizar será el mismo para ambos bloques ya que no se establece una distinción entre ambos. Se debe aclarar en detalle qué metodología se aplicará y de qué manera, ya que en la página 55 del informe extraordinario se presenta otro detalle en la aplicación.

Se debe confrontar la información presentada en la propuesta de metodología, junto con el informe extraordinario de la consultora para definir claramente la aplicación de la metodología para cada bloque de racionamiento.

2.4. Sobre el CENS Regional

2.4.1. Para la ponderación por país, se observa apropiada la ponderación basada en consumo de energía por área de control para determinar el CENS Regional.

2.4.2. Tomando en consideración que un corte de electricidad en un país menos industrializado puede generar un costo menor que un país más industrializado en términos monetarios, sería conveniente se analizara, para el ponderador, el nivel de desarrollo económico de los países que conforman la región, los cuales muestran diferencias significativas en términos relativos.

2.4.3. Se debe revisar la redacción del texto propuesto, ya que el párrafo indica que se ponderará por la energía consumida mientras que el texto dentro de la tabla 2 indica "Ponderador (ventas energía eléctrica)".

2.4.4. En relación con el punto anterior, se debe explicar por qué se utilizó como ponderador las "ventas de energía eléctrica" y no otro indicador como las compras de energía eléctrica de cada país, ya que el CENS va directamente relacionado con el consumo de electricidad y se está ponderando a través de la oferta.

2.4.5. Se deben realizar análisis de sensibilidad ante diferentes ponderadores del indicador.

2.5. Sobre los Test de Validación

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

2.5.1. Se debe incluir información sobre los test de validación de los modelos econométricos implementados con el fin de justificar la significancia de los parámetros utilizados para el desarrollo de la metodología.

2.5.2. Se debe revisar los test de validación contenidos en la metodología de cálculo del excedente del consumidor para su incorporación a la propuesta de metodología de cálculo del CENS.

14.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios

14.2.1 Respuesta a observación 1.1

Se ampliarán estos conceptos dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada",

14.2.2 Respuesta a observación 1.2

En términos generales, la propuesta implica que la información de mercado (consumos, clientes y precios medios de energía eléctrica) sea provista por los organismos reguladores de cada país y que la información socioeconómica sea obtenida de organismos multilaterales (CEPAL, FMI, Banco Mundial OIT).

Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, para que, a futuro pueda servir tanto para el estudio de cálculo de CENS u otros estudios según sea requerido.

14.2.3 Respuesta a observación 1.3

El cálculo del Costo de la Energía No Suministrada (CENS) se basa en la determinación de dicho valor a partir del uso de distintas metodologías y escenarios de cálculo para cada metodología, con el objeto de considerar el efecto que tanto la diversidad de métodos como las hipótesis y criterios de cálculo tienen sobre los resultados obtenidos.

Lo anterior implica que basado en el modelo no se obtendrá un único valor de CENS sino varios valores que seran, a partir de promedios, asociados a los distintos escalones o bloques de CENS. En este sentido, se entiende que la metodología ya incluirá análisis de sensibilidad.

Las principales variables que impactan en los resultados obtenidos son, en cada caso (metodología):

1) Función de demanda
    a. Valores de elasticidad precio e ingreso de la demanda de los usuarios residenciales. Los cálculos efectuados consideran elasticidades tanto de corto como de largo plazo, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de ambos cálculos.
    b. Profundidad de racionamiento. Se consideraron cortes de hasta el 5% y 10% de la demanda, siendo que el valor propuesta resulta del promedio de ambos cálculos.
    c. Otros que son datos objetivos y que por tanto no se sensibilizaron: precio medio de la energía eléctrica para usuarios residenciales, consumo medio de energía eléctrica de usuarios residenciales, Producto Bruto Interno (PBI) por habitante.
2) Intercambio trabajo-ocio:
    a. Horas dedicadas por los Hogares a actividades domésticas y de ocio y ponderadores considerados para valorar el efecto de cortes de suministro en cada grupo de actividades.

CPIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

Surgen de valores promedio y no se dispone de información válida para realizar ejercicios razonables de sensibilidad de estos valores.

b. Factor de carga de los usuarios residenciales (para determinar la demanda máxima en el día). Surge de valores de referencia ampliamente aceptados, y no se dispone de información válida para realizar ejercicios razonables de sensibilidad de este valor.

3) Costos de respaldo:
   a. Capacidad de los equipos: se evaluaron equipos de 10, 40 y 150 kW, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de dichos cálculos.
   b. Horas de corte por año: se consideraron 50 y 100 horas de corte por año, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de dichos cálculos.

4) Valor Agregado:
   a. Valores de elasticidad ingreso de la demanda de los usuarios comerciales e industriales. Los cálculos efectuados consideran elasticidades de largo plazo, siendo que el valor propuesto resulta del promedio de ambos sectores.

Otros que son datos objetivos y que por tanto no se sensibilizaron: costos de inversión de los equipos, PIB de los sectores comercio e industria, índice de electrificación, consumo de energía eléctrica de los sectores comercio e industria.

14.2.4 Respuesta a observación 1.4

En la metodología considera que el excedente del consumidor se determina, a través de la metodología denominada "función de demanda", que parte de estimar mediante modelos econométricos las elasticidades precio e ingreso de la demanda por electricidad, y considerando la función de demanda determina el CENS marginal (eficiente) y el CENS medio por cortes (menos eficiente).

14.2.5 Respuesta a observación 1.5

Ídem respuesta a observación 1.4

14.2.6 Respuesta a observación 1.6

Se introducirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información.

14.2.7 Respuesta a observación 1.7

Cabe indicar que el único propósito del cálculo del CENS mediante la metodología propuesta es para ser utilizado en la planificación de la generación y transmisión regional a largo plazo, y que por lo tanto, los otros usos como los valores de CENS utilizados para la programación del despacho regional diarios, semanal, mensual o anual; así como para valorar las compensaciones a la transmisión regional por energía no transportada por fallas u otros usos, se podrán utilizar otros valores conforme a las metodologías vigentes. Esto se aclarara dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

14.2.8 Respuesta a observación 1.8

Ver respuesta anterior.

14.2.9 Respuestas a observación 2.1.1.

a) Los valores de la tabla 1 deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año). Esto no significa que el modelo no permita ajustar y/o actualizar los valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso.

b) El ponderador del 50% para las horas de trabajo solo indica que en estas horas el CENS se valoriza menos, para un hogar, que las horas dedicadas al tiempo libre (ocio). Los valores de los ponderadores son estimados (criterio de la consultora), basados en los siguientes criterios:

- Que durante las horas de descanso (en la noche) a los usuarios no los afecta un racionamiento de energía eléctrica (ponderador = 0).
- Que las horas en los que los usuarios realizan actividades domésticas y de ocio (tiempo libre) son las más afectadas por un racionamiento de energía eléctrica (ponderador = 1).
- Que el resto del tiempo, a los hogares los afecta el racionamiento de energía eléctrica, pero menos que en las horas en las que están en su casa (actividades domésticas y ocio) (ponderador = 0.5).

c) Desde un punto de vista de un hogar, según la teoría del intercambio trabajo-ocio, es en las horas de ocio (tiempo libre) cuando los usuarios residenciales más valorizan el no disponer de energía eléctrica. Este es un supuesto esencial del modelo teórico.

No queda claro porque debiese valorizarse más el tiempo de viaje por trabajo (durante el cual el usuario no valorará sustancialmente el no disponer de energía eléctrica) que el tiempo de ocio (durante el cual el usuario residencial tiene un alto CENS).

d) Es un valor promedio referencial (estadísticamente, representa que algunos ciudadanos pueden demorar unos minutos en llegar a sus trabajos y otros más de una hora).

e) El valor de 0.5 para determinar la demanda máxima es un valor aceptable como representativo del factor de carga promedio de los usuarios residenciales.

14.2.10 Respuestas a observación 2.1.2.

a) Por esta razón, la demanda máxima (que en modelo se supone en horas de la tarde, cuando los usuarios residenciales están en sus hogares y más los afecta el corte de suministro) es estimada a partir del consumo de energía unitario de estos usuarios y un factor de carga, promedio y referencial, de 0.5.

b) La demanda máxima se estima a partir de lo indicado en el párrafo anterior. El Ingreso Medio Horario (IM) se estima a partir del ingreso medio mensual (salarios más remesas) dividido 30 (días promedio del mes) y divido 8 (horas de trabajo promedio por día).

CPIES
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

c) Se toma nota de la sugerencia planteada y se corregirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada"

d) Se refiere al ingreso de una persona.

14.2.11 Respuestas a observación 2.1.3.

a) Se Ampliará el concepto dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

b) El cálculo de la elasticidad precio de la demanda se refiere a la respuesta de la demanda a la tarifa que observa el usuario, que es una tarifa final, e incluye todos los componentes de la cadena de costos de suministro (generación, transmisión, distribución, otros cargos del sistema e impuestos y tasas).

c) Respecto al índice de electrificación como una solución a los problemas de sobreestimación del CENS que tiene este indicador, considerando que aquellos agentes económicos que no tienen acceso a la energía eléctrica por redes tienen, por definición, un CENS = 0.

d) Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, que pueda servir tanto para el estudio de CENS como para multiplicidad de estudios, como el consumo de energía eléctrica por sector económico o por uso.

Se ampliará dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información, así como la principal explicación a las ecuaciones utilizadas.

e) Se corregirá dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

14.2.12 Respuestas a observación 2.2.1.

a) Este último es un CENS más ineficiente que el CENS marginal, pero la metodología de la función de demanda debe interpretarse como un CENSLD. Es decir, el modelo supone que siempre los cortes de suministro son anunciados con anticipación, siendo el CENS por cortes representativo de la cota superior para el CENSLD.

Lo anterior fue ajustado, aclarado y expresado mejor dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada",

b) Se ampliará dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información a utilizar.

14.2.13 Respuestas a observación 2.2.2.

a) Se toma nota de la sugerencia planteada y se ampliaran conceptos dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

b) Se supone que se trata de equipos de emergencia. No se pretende que los mismos respalden todo el consumo de electricidad de los usuarios productores. Se consideraron equipos de referencia, y el valor del CENS de acuerdo con esta metodología se estimó como un promedio de los distintos escenarios evaluados (de capacidad de equipos y horas de corte).

c) El costo de 10% es representativo, ya que no se dispone de información de detalla sobre el costo de transporte. El precio del diésel oil es de cada país, siendo la fuente de información el Ministerio de Economía de El Salvador (Dirección de Hidrocarburos y Minas) y el Comité de Cooperación de Hidrocarburos de América Central. Esto no significa que el modelo no permita ajustar y/o actualizar los valores insumo para realizar los respectivos ajustes en los cálculos; ya que se consideró un modelo que permite manejar sensibilidades en los datos de ingreso. Ademas se Ampliará dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", las referencias utilizadas para las fuentes de información.

d) Se incluyeron los derechos arancelarios a la importación (DAI), que de acuerdo con la información recopilada con iguales a cero en todos los países (para estos equipos), excepto en Panamá.

14.2.14 Respuesta a observación 2.3.1

Se toma nota de la sugerencia planteada y se ampliaran conceptos dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

14.2.15 Respuesta a observación 2.3.2

a) Estos bloques responden a interrupciones de demanda programada y las metodologías utilizadas representan la cota inferior del CENS.

b) Esto se hizo así porque el bloque 1 representa un valor mínimo, y este valor está bien representado por la función de demanda, y puede considerarse aproximadamente representativo del CENS para usuarios productivos. La asociación de metodologías a los distintos bloques se relacionó con si las mismas representaban valores mínimos, medios o máximos, más que con el sector que representaban (excepto el último escalón, que como es el CENS propiamente dicho es representativo, en promedio, de toda la sociedad).

c) Ver respuesta anterior.

14.2.16 Respuesta general a observaciones 2.4

El CENS es un valor expresado en unidades de energía [$/MWh], por lo que considerar como ponderador las ventas de energía [MWh] es el criterio más razonable.

Se consideraron las compras y no las ventas porque el enfoque indirecto planteado está basado en la demanda y no en la oferta.

Se revisó y ajustó la redacción del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

14.2.17 Respuesta general a observación 2.5

No debe perderse de vista que lo sometido al proceso de consulta pública es una: "PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE CALCULO DEL COSTO DE ENERGÍA NO SUMINISTRADA", no su cálculo.

15 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR ACI

15.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, la Asociación de Cogeneradores Independientes de Guatemala (ACI) presentó las siguientes observaciones:

1. Procedimiento para determinación del CENS:

1.1 Se considera adecuado que la propuesta elaborada por la CRIE considere que cada país del MER ya posee su propia definición del Costo de la Energía No Suministrada, en base a una metodología independiente aprobada por cada uno de estos. En el caso de Guatemala, según el artículo 58 de las Normas Técnicas del Servicio de Distribución, el CENS tiene un valor de 10 veces la tarifa BTS de la Distribuidora que atiende el área central de la República, dicho valor es definido por el ente regulador nacional y puede ser actualizado por el mismo, por lo tanto, se recomienda tomar en cuenta esta consideración para realizar el cálculo del Costo de la Energía No Suministrada Regional.

1.2 En seguimiento al comentario anterior, se considera que la metodología definida por la CRIE para el cálculo de Costo de Energía No Suministrada de cada país del MER, debería ser alternativa a la definición de cada uno de estos.

2. Cálculo de CENS para usuarios Residenciales, teoría trabajo-ocio:

2.1 La metodología propuesta, presenta valores y tablas para reflejar las costumbres propias promedio de cada país, se considera adecuado presentar el soporte y consistencia estadística de los valores utilizados como base, con el objeto de demostrar validez y respaldo de dichos valores.

2.2 La metodología para calcular el CENS según cada país, debería considerar encuestas realizadas a los distintos sectores velando la consistencia estadística, las cuáles son obviadas en la propuesta trasladada por CRIE.

3. Cálculo de CENS para usuarios Comerciales e Industriales:

3.1 Se recomienda que la definición del costo de Energía No Suministrada para usuarios Comerciales e Industriales, presente una formulación y metodología que demuestre que está ajustada con las características de nuestros países, por ejemplo los costos de la industria por fallas en el suministro eléctrico pueden elevarse circunstancialmente incluso cuando existen cortes de energía menores a 3 minutos, dado que se interrumpe el proceso industrial que requiere del servicio de energía de forma ininterrumpida.

3.2 Se considera conveniente realizar encuestas con estos tipos de usuario para considerarlas dentro del proceso de definición del CENS.

3.3 Con respecto a una de las variables económicas que se utiliza para calcular el CENSCD Sector Comercio y Servicio Industria, que se refiere a la tarifa media de venta de energía eléctrica para el comercia e industria, se debe considerar que "en algunos de los mercados mayoristas de la región, las tarifas de

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

electricidad del segmento de consumo de comercio e industria no son públicas, pues son resultado de negociaciones bilaterales entre participantes de mercado, siendo parte de la información confidencial de los contratos de suministro y únicamente existe información pública para las tarifas de los usuarios regulados, por esta razón, será imposible que los participantes puedan dar a conocer dichas tarifas.

4. CENS Larga Duración y Corta Duración:

Se proponen metodologías de cálculo del CENS de Larga Duración y Corta Duración, se considera conveniente definir las características de los términos "corta" y "larga" duración, su validación con la regulación o criterios internos tomados por cada país, para evitar diferencias o contravenir las mismas. Por ejemplo, en Guatemala las normas establecen como interrupciones de corta duración las que tienen un período menor a 48 horas y las de larga duración las que son por períodos superiores a 48 horas.

5. CENS regional:

5.1 La metodología establece la utilización de un ponderador por energía consumida, sin embargo, en la tabla incluida por país se pondera por ventas de energía eléctrica, sin describir si las ventas se relacionan a transacciones en los mercados locales, o a transacciones del MER, etc., se sugiere corregir la redacción.

5.2 Se sugiere que para el cálculo del CENS regional se utilice el PIB de cada país del MER en lugar del consumo de energía, esto dado que el CENS es un parámetro económico de costo de falla.

6. Comentarios adicionales:

6.1 La EPR al estar constituida como agente Transportista dentro de cada país, debe cumplir con las normas específicas de la regulación nacional, pudiendo existir diferencias en cuanto a los criterios de Energía No Suministrada entre esta norma regional y las nacionales.

6.2 Se considera conveniente buscar una homologación de criterios o metodologías, con los reguladores locales, y en caso no sea posible la estandarización de dichos criterios por las características de los sistemas y mercados nacionales, debe prevalecer la regulación local.

15.2 Respuestas a Observaciones y Comentarios

15.2.1 Respuesta a observación 1.1

El Capítulo 10 del Libro III del RMER ya dispone una serie de elementos que deben tomarse en cuenta para definir en este caso, la metodología de cálculo del costo de energía no suministrada, por lo que deben respetarse dichas premisas. Por otro lado, cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año).

15.2.2 Respuesta a observación 1.2

Ver respuesta a observación 1.1.

CPIEN
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

15.2.3 Respuesta a observación 2.1

Los valores de la tabla 1 surgen del siguiente estudio para determinar el CENS: Nooij, M., M. De, Koopmans C., Bijvoet C.; 2007; "The value of supply security. The costs of power interruptions: Economic input for damage reduction and investment in networks"; *Energy Economics* 29: 277–295.

Los datos allí incluidos deben considerarse valores promedio, y se entiende que son razonables y por lo tanto representativos, en promedio, de las actividades que realizan los individuos.

Cabe indicar, respecto a esta observación, que como no es posible determinar con exactitud cuánto valoriza la sociedad la seguridad del suministro eléctrico, debido a las particularidades de este concepto y de la industria eléctrica, dicho valor debe ser estimado. En este contexto, los modelos, por definición, incluyen valores que pueden considerarse arbitrarios e implican una simplificación de la realidad, como, por ejemplo, la distribución de las horas del día dedicadas a distintas actividades (lo cual, en la práctica, difiere para cada individuo y cada día del año).

15.2.4 Respuesta a observación 2.2

La propuesta de metodología se basó en determinar el CENS mediante métodos indirectos.

15.2.5 Respuesta a observación 3.1

Se entiende que el cálculo se ajusta, como valor promedio referencial, a las características de los países del MER. Ademas se ampliará el concepto dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

15.2.6 Respuesta a observación 3.2

La propuesta de metodología se basó en determinar el CENS mediante métodos indirectos.

15.2.7 Respuesta a observación 3.3

Se consideró información de tarifa media provista y disponible por parte de los organismos reguladores de cada país, de usuarios regulados.

15.2.8 Respuesta a observación 4

Se toma nota de la sugerencia planteada y se ampliarán conceptos dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada".

15.2.9 Respuesta a observación 5

El CENS es un valor expresado en unidades de energía [$/MWh], por lo que considerar como ponderador las ventas de energía [MWh] es el criterio más razonable.

15.2.10 Respuesta a observación 6

Ver respuesta a observación 1.1.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

16 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR PUERTO QUETZAL POWER LLC

16.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 2 de febrero de 2018, Puerto Quetzal Power LLC envió las siguientes observaciones:

1. PROCEDIMIENTO PARA EL CALCULO DE LA ELASTICIDAD DEMANDA- PRECIO

En la definición del modelo econométrico se hace inclusión de una variable económica en el inciso b) y en el inciso e) de este mismo numeral, se hace referencia a una variable denominada tarifa media anual total final, como parte de los parámetros de definición del modelo en cuestión. Al respecto de dicha variable queremos indicar que en algunos mercados mayoristas de la región, las tarifas de electricidad son públicas y accesibles solo para el segmento de consumidores regulados mientras que para el resto de demanda no regulada, las tarifas de electricidad no son públicas, pues son originadas de transacciones bilaterales privadas entre participantes de mercado y contienen dentro de los acuerdos de suministro cláusulas de confidencialidad, pues representan una parte importante de la estrategia comercial de cada participante. Este segmento de consumidor no regulado en Guatemala representa el 35% del total de la demanda de electricidad, para los cuales no hay acceso a las tarifas negociadas. Por tal razón, será imposible que los participantes puedan dar a conocer dichas tarifas y el modelo requeriría de otra variable económica o bien, deberá en todo caso considerarse a la demanda no regulada como una demanda inelástica para los fines de la modelación del sistema regional.

2. EQUIVALENCIA ENTRE LA CURVA DE DEMANDA INDIVIDUAL Y LA DEMANDA TOTAL DEL MERCADO EN FUNCIÓN DEL PRECIO DE MERCADO.

Este numeral en el literal a), hace mención nuevamente de la variable tarifa media anual total final, por lo que también para ese numeral solicitamos tomar en consideración el comentario realizado para el numeral 1.

16.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

16.2.1 Respuesta a observaciones

Las tarifas medias consideradas fueron las informadas por los organismos reguladores de cada país, y corresponden a las tarifas de usuarios regulados.

Se coordinará con las entidades reguladoras de cada país de la región, con el objeto de producir en tiempo y forma, la información estadística de los mercados atendidos, que pueda servir tanto para el estudio de CENS como para multiplicidad de estudios, como el consumo de energía eléctrica por sector económico o por uso.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

17 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS REMITIDOS POR EL EOR

17.1 OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Con fecha 1 de febrero de 2018, mediante nota EOR-CGE-01-02-2018-007, el Ente Operador Regional (EOR) envió observaciones.

En general, envío varias observaciones relacionadas con aspectos de forma, que se responden más adelante de forma general y han sido tenidas en cuenta en la elaboración del informe final, así como del anexo al RMER.

A continuación, se incluyen solo las observaciones de fondo:

1. El índice de electrificación IE% no tiene una relación en la determinación del CENS para los sectores Comercial, Industrial y Servicio. Se recomienda utilizar un índice relacionado a la intensidad energética en esos sectores económicos.

Es apropiado considerar un índice relacionado a la intensidad energética u otra variable que relacione la variación del PIB de los sectores mencionados, respecto al consumo total de energía eléctrica.

2. Para la definición del Costo del primer Bloque de Energía No Suministrada, se recomienda tener en consideración los costos operativos de las plantas que operan en punta en la región, de tal forma que CENS para este primer bloque no resulte menor que los costos operativos de dichas unidades generadoras.

En la figura 1, se recomienda corregir los límites superiores o inferiores de cada bloque, ya que actualmente son incluyentes en los diferentes rangos.

Ejemplo:

Bloque 1 0-5%

Bloque 2 5-10%

El 5 (%) es incluyente en el bloque 1 de la función de la demanda y en el bloque 2 del costo de la demanda de autogeneración.

En el caso de resultar el CENS más bajo que el costo operativo de una planta térmica, el modelo de despacho (SDDP) optará por cortar demanda, en lugar de suministrarla con una central térmica de costo mayor que el CENS.

3. En el texto de la metodología es necesario que se indique que los factores ponderadores también se actualicen junto con el resto de información requerida para aplicar la metodología propuesta en la presenta consulta.

17.2 RESPUESTAS A OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

17.2.1 Respuesta general

Respecto a los comentarios de forma realizados por el EOR, los mismos se tuvieron en cuenta en el informe final:

- Errores ortográficos o de tipeo,
- No hacer referencia exclusivamente a la RTR, sino que a la red de transmisión.

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

- Ampliaciones de ciertos conceptos/ideas.

17.2.2 Respuestas a observación de fondo 1

Respecto al índice de electrificación como una solución a los problemas de sobreestimación del CENS que tiene este indicador, se ha considerado que aquellos agentes económicos que no tienen acceso a la energía eléctrica por medio de las redes eléctricas, por definición, su Costo de Energía No Suministrada será igual a (0) cero.

17.2.3 Respuestas a observación de fondo 2

De acuerdo con ambos comentarios.

Adicionalmente, a los efectos de mitigar el riesgo de que el valor de la CENS del primer bloque resulte menor al costo variable del equipo de generación más caro del sistema, se agregó dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", la aplicación de una cláusula que permita comparar cada mes, en ocasión de la actualización de la programación de la operación de los países miembros del MER, el valor del bloque 1 con el costo variable de la unidad generadora más cara del parque generador disponible en la región; mediante la aplicación del siguiente procedimiento:

$$si\ B1 > CVAR_{max} \rightarrow aplicar\ B1\ ; sino\ aplicar\ 1.02 \times CVAR_{max}$$

Dónde:

$B1$ *es el valor del bloque 1 a aplicar en el mes correspondiente, en USD/MWh.*

$CVAR_{max}$ *es el costo variable de la unidad generadora más cara del parque generador disponible en el MER en dicho mes, en USD/MWh.*

Adicionalmente se ajustaron los límites de racionamiento de cada bloque.

17.2.4 Respuestas a observación de fondo 3

Se agregó ademas dentro del cuerpo del anexo L del Libro III a ser incorporada al RMER, denominado "Metodología para el Cálculo del Costo de Energía No Suministrada", lo siguiente:

Anualmente, en el ajuste realizado en el mes de marzo, se deberán actualizar los ponderadores utilizados para determinar el valor regional, considerando información del año anterior (es decir, en marzo 2019 se deberá considerar información de las ventas totales de energía de cada país del MER a diciembre de 2018).

CRIE
Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO

18 CONCLUSIONES

- Luego de realizado el análisis, las observaciones y recomendaciones pertinentes producto de la Consulta Pública 02-2018, fueron incorporadas en el documento de propuesta de modificación al anexo L del Libro III delRMER adjunta a la propuesta de reforma incluida en el presente informe. No obstante lo anterior, aquellas observaciones o propuestas de modificación que sugerían un cambio de fondo o forma y que no entraban dentro del alcance de la propuesta metodológica sometida al proceso de consulta pública, se analizaron pero fueron desestimadas.
- El objetivo de la presente Consulta Pública era la modificación del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional –RMER-, en el sentido de adicionar al Libro III, el anexo L de tal forma de consolidar en un solo cuerpo normativo la regulación regional referida a la Metodología de Cálculo del Costo de la Energía No Servida.
- La mayoría de los comentarios presentados fueron observaciones o propuestas de modificación que sugerían un cambio de forma, mas no de fondo, no obstante aquellas que fueron desestimadas, CRIE ha tomado nota de cada una de ellas para su análisis y de considerarse necesario incorporarlas en una eventual propuesta de ajuste a esta regulación; lo anterior claro está, sin detrimento que los Agentes, OS/OM's y el EOR pueden hacerlo según los procedimientos establecidos en el RMER, en el Libro 1, numeral 1.8.4

19 RECOMENDACIONES

- Aprobar por parte de la Junta de Comisionados de la CRIE, la propuesta de modificar el RMER, incluyéndose un anexo L denominado "Metodología de Cálculo del Costo de la Energía No Servida", el cual se adjunta al presente informe.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica
SECRETARIO EJECUTIVO