



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

DOCUMENTO CREG 064
30-AGO-2019

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE
REGULACIÓN DE ENERGÍA Y
GAS**

CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES	7
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
3.	OBJETIVOS	9
4.	ALTERNATIVAS	9
5.	ANÁLISIS DE IMPACTOS	10
5.1	Alternativa de no hacer nada	10
5.2	Alternativa de regular los servicios prestados por los sistemas de almacenamiento	10
5.3	Alternativa de regular la instalación de sistemas de almacenamiento para mitigar problemas de redes	10
6.	ALTERNATIVA RECOMENDADA	11
6.1	Identificación de proyectos	12
6.2	Selección del ejecutor del proyecto	12
6.3	Procedimiento de selección	12
6.4	Requerimientos para la conexión	13
6.5	Energía utilizada	13
6.6	Fecha de puesta en operación comercial	14
6.7	Calidad del servicio y de la potencia	14
6.8	Verificaciones	14
7.	CONCLUSIONES	15
8.	RESPUESTAS A COMENTARIOS	15
8.1	Agentes ejecutores de los SAEB	17
8.2	Operación de los SAEB	19
8.3	Justificación de los proyectos	22
8.4	Regulación del servicio de almacenamiento	23
8.5	Remuneración	24
8.6	Conexión de los proyectos	26
8.7	Medida	27
8.8	Calidad del servicio	28
8.9	Identificación de las necesidades de los SAEB	29
8.10	Comentarios generales	29
8.11	Equipos	30
8.12	Liquidación de la energía tomada y entregada	31
8.13	Eficiencia	31
8.14	Garantías	32
8.15	Adjudicación	33

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 5



8.16 Temporalidad 33

8.17 Entrada en operación..... 33

9. CUESTIONARIO DE LA SIC 35

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 6



MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

1. ANTECEDENTES

El artículo 16 de la Ley 143 de 1994 le asigna a la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, la función de elaborar y actualizar el Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del sector eléctrico en concordancia con el Proyecto del Plan Nacional de Desarrollo.

El artículo 18 de la misma ley establece que compete al Ministerio de Minas y Energía definir los planes de expansión de la generación y de la red de interconexión y fijar criterios para orientar el planeamiento de la transmisión y la distribución.

La Ley 143 de 1994, artículo 20, definió como objetivo fundamental de la regulación en el sector eléctrico, asegurar una adecuada prestación del servicio mediante el aprovechamiento eficiente de los diferentes recursos energéticos, en beneficio del usuario en términos de calidad, oportunidad y costo del servicio.

El artículo 74 de la Ley 143 de 1994, sustituido de acuerdo con el artículo 298 de la Ley 1955 de 2019, determina que *“Las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios que tengan por objeto la prestación del servicio público de energía eléctrica y que hagan parte del Sistema Interconectado Nacional, podrán desarrollar las actividades de generación, distribución y comercialización de energía de manera integrada. Esta disposición aplicará también para las empresas que tengan el mismo controlante o entre las cuales exista situación de control en los términos del artículo 260 del Código de Comercio y el artículo 45 del Decreto 2153 de 1992, o las normas que las modifiquen o adicionen”*.

Con la Resolución CREG 015 de 2018 se aprueba la metodología de remuneración de la actividad de distribución en el SIN, la cual posteriormente se aclara con las resoluciones CREG 085 de 2018 y 036 de 2019.

Mediante la Resolución CREG 127 de 2018 se publicó para consulta una propuesta para definir los mecanismos para incorporar sistemas de almacenamiento en el Sistema Interconectado Nacional. A esta propuesta se recibieron las siguientes comunicaciones en la CREG con comentarios y sugerencias:

Radicado CREG	Empresa
E-2018-013449	Asociación colombiana de distribuidores de energía eléctrica, Asocodis
E-2018-013459	Isagen
E-2018-013494	Termobarranquilla
E-2018-013552	Empresas Públicas de Medellín
E-2018-013554	Celsia
E-2018-013556	Enel Green Power Colombia
E-2018-013557	Grupo Energía Bogotá
E-2018-013559	Asociación nacional de industriales, ANDI

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 7

Radicado CREG	Empresa
E-2018-013561	Asociación nacional de empresas de servicios públicos domiciliarios y comunicaciones, Andesco
E-2018-013562	Usaene llc Colombia
E-2018-013564	Interconexión Eléctrica, ISA
E-2018-013565	Asociación de energías renovables de Colombia, SER Colombia
E-2018-013567	Asociación nacional de empresas generadoras, ANDEG
E-2018-013569	Asociación colombiana de generadores de energía eléctrica, Acolgen
E-2018-013572	Emgesa
E-2018-013573	Enel Codensa
E-2018-013575	Generadora y comercializadora de energía del caribe, Gecelca
E-2018-013576	Consejo Nacional de Operación, CNO
E-2018-013579	Asociación colombiana de grandes consumidores de energía industriales y comerciales, Asoenergía
E-2018-013582	XM compañía de expertos en mercados
E-2018-013585	Hemberth Suárez Lozano
E-2018-013605	AES Chivor
E-2018-013650	Transelca
E-2018-014095	Comité asesor de planeamiento de la transmisión, CAPT
E-2019-007673	José Miguel Suárez Giorgi

La Comisión, con el propósito de atender algunas peticiones para que se dieran a conocer los comentarios recibidos, decidió publicar los textos de las comunicaciones recibidas mediante la Circular CREG 020 de 2019.

Un resumen de estos comentarios y las respuestas se encuentra en el numeral 8.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

A la fecha hay atraso en varios proyectos de construcción de redes de transporte y, para disminuir la vulnerabilidad de las áreas de influencia, se ha hecho necesario aumentar las generaciones de seguridad lo que a su vez ocasiona el incremento del costo de restricciones que se traslada a los usuarios. Es necesario proponer alternativas que contribuyan a mitigar la situación descrita.

En los planes de expansión de referencia se han incluido los proyectos requeridos para el Sistema de Transmisión Nacional, STN, y para los Sistemas de Transmisión Regional, STR. Estos se vienen ejecutando por parte de los agentes existentes y por los nuevos, que han salido adjudicatarios en los procesos de selección que lleva a cabo la UPME.

Con el propósito de disminuir la vulnerabilidad de las áreas donde se están ejecutando los proyectos que están atrasados o de otras, donde aún no se inicia la construcción de las redes requeridas, se están proponiendo alternativas de solución, así sean de carácter temporal, entre las cuales se identificó la instalación de sistemas de almacenamiento de energía con baterías.

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 8

Si bien, los sistemas de almacenamiento pueden ser utilizados para suplir varias necesidades de los sistemas de generación y transporte de energía eléctrica, en este documento, se propone que estos sistemas se consideren como elementos que principalmente prestan un servicio a la red.

De otra parte, la CREG está desarrollando estudios con el fin de elaborar una propuesta sobre los servicios complementarios en el servicio de energía eléctrica y algunos de ellos podrán ser prestados utilizando sistemas de almacenamiento con baterías.

Dada la urgencia requerida para que estos sistemas entren en operación, y mientras se regulan los servicios complementarios, es conveniente regular la entrada de los sistemas de almacenamiento con baterías, con el fin único de mitigar los problemas existentes por la falta o insuficiencia de redes de transporte de energía eléctrica.

3. OBJETIVOS

El objetivo de esta propuesta es precisar las condiciones regulatorias requeridas para que se instalen y pongan en funcionamiento sistemas de almacenamiento de energía eléctrica con baterías, SAEB¹, en el Sistema Interconectado Nacional, SIN, con el propósito de mitigar las situaciones que se presentan por la falta o insuficiencia de redes.

Con este propósito se plantean los siguientes objetivos particulares:

- Definir la forma como se recomiendan las necesidades a suplir y sus requisitos particulares.
- Establecer las personas que pueden participar en la ejecución de estos proyectos.
- Diseñar mecanismos para lograr que los proyectos a instalar cumplan con las exigencias técnicas y los plazos fijados para la puesta en servicio.
- Definir el tratamiento de la energía utilizada y entregada por los sistemas de almacenamiento.

4. ALTERNATIVAS

Se consideraron las siguientes alternativas:

- No hacer nada
- Regular la instalación de estos sistemas para prestar diferentes servicios en el sistema eléctrico
- Regular la instalación de los sistemas de almacenamiento, pero solo con el propósito de mitigar necesidades en las redes del sistema

¹ En el idioma inglés, estos equipos se identifican con la sigla BESS: *Battery Energy Storage Systems*

5. ANÁLISIS DE IMPACTOS

5.1 Alternativa de no hacer nada

La situación actual del sistema eléctrico muestra que en las liquidaciones se está causando un valor considerable de restricciones y una buena parte de ellas está asociada a atrasos en proyectos de construcción de redes de transporte, tanto de transmisión (STN) como de distribución (STR). Por lo cual, se hace necesario analizar la posibilidad de incluir sistemas de almacenamiento que permitan mitigar los costos en la prestación del servicio asociados a las restricciones. Otros aspectos a considerar están relacionados con la disminución de la capacidad de transporte de las redes y la posibilidad de tener demanda no atendida por contingencias en el sistema. Con base en lo anterior, se propone descartar la alternativa de no hacer nada.

5.2 Alternativa de regular los servicios prestados por los sistemas de almacenamiento

Los sistemas de almacenamiento pueden entregar diferentes servicios en un sistema de potencia eléctrica. Entre otros, se consideran los siguientes:

- Aplanamiento de curvas de carga
- Aplazamiento de entrada de nueva capacidad de generación
- Reserva rodante
- Control del nivel de tensión
- Ayuda para los arranques en negro
- Desplazamiento de inversiones en redes
- Alivio de congestión en redes
- Mejora en calidad del servicio

Sin embargo, dado que la Comisión está desarrollando un estudio sobre los servicios complementarios, se espera que, a partir de las recomendaciones de este estudio, se elabore una propuesta para regular la prestación de tales servicios por parte de los agentes interesados.

Dado que algunos de los servicios complementarios pueden ser prestados con la utilización de los sistemas de almacenamiento, se considera conveniente esperar el desarrollo del estudio y la propuesta de la Comisión para definir la forma en la que los sistemas de almacenamiento, así como otro tipo de instalaciones, van a prestar esos servicios y obtener la respectiva remuneración.

Por lo tanto, la aplicación de esta alternativa queda aplazada.

5.3 Alternativa de regular la instalación de sistemas de almacenamiento para mitigar problemas de redes

Como se mencionó arriba, con el fin de mitigar los problemas existentes por la falta de redes de transporte de energía eléctrica, se requiere que la instalación de los SAEB se lleve a cabo lo más pronto posible. En este sentido, la propuesta regulatoria está relacionada con la instalación de estos sistemas, pero, por ahora, con el propósito de mitigar problemas de redes, es decir, los demás servicios que puedan prestar estos sistemas no hacen parte de la propuesta.

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 10

Sobre la utilización de sistemas de almacenamiento con baterías, en el Plan de Expansión 2015-2029, la UPME hace un análisis sobre la “posibilidad de la incorporación del uso de las baterías, para el caso particular de la sub-área Atlántico”. Después de evaluar aspectos de tipo económico y otros relacionados con ubicación, curvas de carga y dos posibles formas de operar: i) operación diaria y ii) descarga ante contingencia, se concluye, entre otros, que se logran buenos resultados instalando baterías para operar ante contingencias y “recomienda estudiar la utilización de dos baterías” en el área en estudio.

En un documento sobre análisis de restricciones de septiembre de 2018, elaborado por XM, se presenta la posibilidad de instalación de baterías en diferentes áreas del país, dentro de las cuales se menciona a Cartagena y Barranquilla. Como una de las conclusiones, se muestra que la instalación de estos equipos contribuye a la disminución de las restricciones.

Aunque en los documentos mencionados se hacen análisis y comparaciones numéricas, no se considera conveniente hacer referencia al valor de los resultados obtenidos dado que estos dependen de las cifras del momento de análisis, como la TRM y el costo de las baterías, el cual ha venido descendiendo.

Además del efecto mencionado, se presenta la posibilidad de utilizar los sistemas de almacenamiento para disminuir la cantidad de energía a transportar por algunas líneas que están llegando a su límite o, si no lo han alcanzado, en caso de una contingencia puede sobrepasarse ese límite.

6. ALTERNATIVA RECOMENDADA

Con base en lo mencionado en el numeral anterior, la alternativa recomendada en esta propuesta es la instalación de SAEB dedicados a atender problemas que se presenten en los sistemas de transporte de energía, ocasionados principalmente por ausencia de redes.

En la propuesta se incluyen, entre otros, los siguientes temas:

- identificación y recomendación de proyectos,
- definición sobre quién puede construirlos, cómo se selecciona el agente encargado y la forma de remuneración,
- aspectos relacionados con la verificación de la entrada a tiempo y el cumplimiento de las condiciones técnicas con base en las que se definieron los proyectos y las requeridas para la entrada en operación,
- tratamiento de la energía utilizada tanto en el momento de carga de estos sistemas como en el momento de la entrega de la energía almacenada.

Es importante precisar que la alternativa de solución propuesta debe considerarse de carácter temporal. Una razón corresponde a la ya mencionada acerca del tratamiento de los servicios complementarios, pero la otra, más importante aún, es que un problema de falta de redes debe solucionarse construyendo las líneas y las subestaciones que el sistema necesita. Con este propósito, se propone que el mecanismo solo esté vigente durante tres años.

Los aspectos que se presentan a continuación recogen los presentados en la propuesta inicial, los comentarios recibidos y los análisis posteriores realizados en la Comisión.

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 11



6.1 Identificación de proyectos

La Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, como entidad encargada de elaborar el plan de expansión del SIN, será quien estudie y recomiende las diferentes situaciones donde la instalación de un SAEB contribuya a atender, temporalmente, la falta de redes en el STN y en el STR que entrarán posteriormente en operación. La identificación inicial de estos proyectos puede provenir de cualquier agente o de la UPME.

Para llegar a la recomendación de la ejecución de estos proyectos, además de los criterios definidos en la Resolución 18 1313 de 2002, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, MME, es importante considerar el efecto, en las liquidaciones horarias de las transacciones de energía, que produce la energía utilizada en la carga y la descarga de los SAEB. Dentro de la recomendación del proyecto, la UPME indica si su instalación es para suplir necesidades del STN o del STR.

6.2 Selección del ejecutor del proyecto

Varios de los comentarios recibidos están encaminados a solicitar la modificación de la propuesta inicial para que se permita participar a todos los interesados, sin condicionar a que los primeros opcionados sean los agentes existentes. Dentro de las razones presentadas se muestran la de la participación de un número mayor de actores y la consecuente opción de lograr precios más eficientes.

La Comisión ha considerado que el servicio que se va a prestar, con sistemas de almacenamiento de energía eléctrica con baterías, SAEB, para mitigar los inconvenientes que se presentan por la falta o insuficiencia de redes del STN o del STR, puede ser atendido por cualquiera de los agentes que desarrollan actividades del sector de energía eléctrica y, por lo tanto, se propone que todos los agentes existentes y los terceros interesados puedan ser proponentes para prestar el servicio.

Los terceros interesados que vayan a instalar y a ser responsables de los SAEB deben constituirse en empresas de servicios públicos y su objeto social debe incluir alguna de las actividades de generación, transmisión, distribución o comercialización, o alguna de las actividades que defina la CREG posteriormente en desarrollo del artículo 290 de la Ley 1955 de 2019.

6.3 Procedimiento de selección

Otro de los principales comentarios recibidos se relaciona con la forma de seleccionar el agente que va a instalar el SAEB; donde se sugiere que se haga a través de procesos abiertos con igualdad de participación de los interesados.

Con base en lo anterior y con el propósito de obtener para el sistema los costos más eficientes, se propone que todos los procesos para adjudicar la instalación de SAEB se hagan a través de convocatorias públicas que lleve a cabo la UPME.

Con este propósito, la UPME elabora los documentos de selección del inversionista, DSI, e invita a participar a todos interesados en prestar el servicio de almacenamiento para mitigar los inconvenientes que se presentan por la falta o insuficiencia de redes del STN o del STR.

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 12

El adjudicatario de estos procesos será el encargado de instalar, mantener y operar, en las condiciones previstas en la resolución, los SAEB.

6.4 Requerimientos para la conexión

Dado que en la regulación actual no hay apartes relacionados con la conexión de SAEB al sistema interconectado nacional, SIN, se propone que, mientras se actualiza el Código de Redes y el Reglamento de Distribución, el Consejo Nacional de Operación, CNO, publique un acuerdo en el que se identifiquen las condiciones necesarias para la conexión de estos equipos a la red, así como las pruebas necesarias que deben cumplir estos equipos antes de su entrada en operación comercial.

Con este propósito se propone que el Centro Nacional de Despacho, CND, elabore una propuesta para que sea entregada al CNO con el fin de que sea analizada y revisada por el Consejo para que, con base ella, se defina y publique un acuerdo que será de obligatorio cumplimiento por parte de los agentes que resulten adjudicatarios para la instalación de SAEB.

6.5 Energía utilizada

Dado que los proyectos se van a instalar para mitigar situaciones que se están presentado en las redes de transporte de la energía, se propone que los agentes adjudicatarios no tengan relación con la comercialización de la energía utilizada para la carga del SAEB, como tampoco con la energía devuelta a la red.

La propuesta consiste en hacer una liquidación horaria con el precio de bolsa de la respectiva hora, tanto para la carga como para la entrega. Al valor de la liquidación de la energía que se toma de la red se le resta la liquidación de la energía que se entrega y la diferencia, positiva o negativa, se traslada como valor de restricciones a todos los comercializadores a prorrata de su demanda comercial.

Dado que con la regulación actual es posible que el precio de bolsa supere el precio de escasez, se propone que, en los casos que ocurra esta situación, para la liquidación mencionada en el párrafo anterior se tome el valor del precio de escasez de activación, tal como está definido en el artículo 2 de la Resolución CREG 071 de 2006, modificado por el artículo 1 de la Resolución CREG 140 de 2017.

Con el propósito de que no sea el agente que instala el SAEB, quien deba tomar la decisión sobre la hora de la carga de las baterías, se propone que la operación de carga y descarga sea realizada directamente por el CND. Para la carga, la toma de energía debe preverse para cuando sean favorables las condiciones de precio y de operación del sistema y, para la entrega, cuando el sistema la requiera. Es de anotar que para las condiciones de descarga deben tenerse en cuenta las definidas en los documentos de selección.

En la propuesta también se menciona un requisito técnico importante, relacionado con la eficiencia del ciclo completo de carga y descarga del SAEB, el cual se debe verificar con las medidas en el punto de conexión al SIN. Es necesario establecer una eficiencia mínima que deba cumplir el sistema instalado para que, si no se logra esta eficiencia, el ejecutor del proyecto tenga el incentivo para hacer los ajustes requeridos en su sistema con el fin de alcanzarla.

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 13



Se propone, entonces, hacer un balance mensual para verificar que se cumple con la eficiencia mínima y facturarle al ejecutor del proyecto la energía faltante al compararla con la cantidad de energía que se hubiera tenido que entregar al sistema si se hubiera cumplido esa eficiencia. El valor de esta facturación se traslada como un menor valor de restricciones a todos los comercializadores a prorrata de su demanda comercial.

Dado que la cantidad de energía tomada de la red y la entregada pueden tener efectos en los índices de pérdidas de los mercados de comercialización donde se instalen los SAEB, se propone que cuando se calcule este índice para mercados que tengan compromisos de reducirlo o mantenerlo, se excluyan de su cálculo las variaciones que puedan ocasionar las lecturas de energía de entrada y salida de los SAEB instalados.

Para hacer el balance mensual y para excluir los efectos que pueda tener la instalación de los SAEB en el cálculo de los índices de pérdidas, se propone que el CND elabore y publique un procedimiento donde se establezcan las condiciones a tener en cuenta en el despacho para, con el objetivo de minimizar los costos de la operación, programar las horas de carga y tener en cuenta las posibles horas de descarga de acuerdo con las necesidades a suplir con la instalación de los SAEB definidas en los documentos de selección.

6.6 Fecha de puesta en operación comercial

En la propuesta se señala la forma como se define la fecha de puesta en operación, FPO, del proyecto. También se indican las alternativas para modificarla y las consecuencias si no se cumple con la FPO, ya sea la inicial o la modificada en los términos previstos en la resolución.

De otra parte, en la propuesta se señala que la remuneración de estos proyectos inicia una vez entren efectivamente en operación comercial, por lo que se incluye la posibilidad de que este evento pueda darse en una fecha anterior a la FPO inicial o la modificada, y a partir de ese momento iniciaría su remuneración.

6.7 Calidad del servicio y de la potencia

Dado que es necesario precisar algunos aspectos sobre la exigencia de calidad y la forma de estimar las compensaciones que se causan cuando no se cumplan estas exigencias, se propone expedir una resolución en forma separada donde se precisen estos aspectos.

En particular, como se ha considerado que los SAEB no van a estar en uso permanentemente, le corresponde al agente adjudicatario organizar sus programas de mantenimiento para que cumpla con una exigencia general para estos equipos: la de estar disponibles en el momento en que el sistema los requiera.

6.8 Verificaciones

Se propone que se tenga un interventor para este tipo de activos el cual se selecciona de una lista elaborada por el CNO.

También se pide una garantía de cumplimiento con el propósito de lograr que el proyecto sea construido con los requisitos técnicos exigidos y que entre en operación en la fecha prevista para ello.

7. CONCLUSIONES

Se propone presentar para aprobación de la CREG el proyecto de resolución donde se apruebe la propuesta regulatoria que contiene los siguientes aspectos:

- Las necesidades de instalar sistemas de almacenamiento con baterías son identificadas por cualquier agente o por la UPME, pero todos los proyectos son analizados y recomendados por la UPME para incluirlos en un listado de proyectos de instalación de SAEB, anexo al plan de expansión.
- El ejecutor del proyecto es la persona jurídica que resulte adjudicataria del proceso de selección abierto que desarrolle la UPME con este propósito. En este proceso pueden participar los agentes existentes que desarrollen alguna de las actividades del sector de energía eléctrica y los terceros interesados. Los nuevos agentes que surjan de estos procesos deben constituir una empresa de servicios públicos que tenga como objeto alguna de las actividades del sector o alguna de las que defina la CREG.
- Se incluye la propuesta para la liquidación de la energía tomada de la red para la carga de las baterías y para la energía entregada al sistema.
- Dentro de las exigencias para el agente adjudicatario del SAEB está la de cumplir con una exigencia mínima. El cumplimiento de esta eficiencia se verificará mediante un balance mensual.
- El mecanismo es de carácter temporal, dado que el propósito es mitigar problemas por atraso o insuficiencia de redes.

8. RESPUESTAS A COMENTARIOS

Con el propósito de organizar las respuestas a los comentarios recibidos, se clasificaron por temas como se muestra en la siguiente tabla.

Tema	Comentarios
Ejecutores	26
Operación	21
Justificación	13
Regulación del servicio de almacenamiento	13
Remuneración	12
Conexión	11
Medida	10
Calidad del servicio	8
Identificación de la necesidad	8
General	7
Equipos	6
Liquidación	6

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG 064-19	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 15

Tema	Comentarios
Eficiencia	5
Garantías	3
Adjudicación	2
Temporalidad	2
Entrada en operación	1
Total	154

Como se observa, la mayor parte de comentarios son los relacionados con: i) la definición de los agentes que pueden desarrollar estos proyectos, ii) inquietudes relacionadas con la operación de los SAEB, iii) la solicitud de hacer diferentes tipos de evaluaciones para mostrar que la solución es la más eficiente para el sistema, y iv) la recomendación de que se continúe desarrollando la regulación de los servicios complementarios.

A continuación, se presenta un resumen de los comentarios recibidos y la forma como se consideraron para la elaboración de la propuesta final. Como se podrá observar, muchos de los comentarios se tuvieron en cuenta para ajustar el texto de la resolución.

8.1 Agentes ejecutores de los SAEB

Sobre la participación de diferente tipo de agentes en la instalación de SAEB se recibieron comentarios de: Acolgen, AES, ANDI, Asocodis, CAPT, Celsia, CNO, Codensa, EPM, GEB, Gecelca, ISA, Isagen, José Miguel Suárez Giorgi, SER Colombia, Tebsa, Transelca, Usaene, XM

Comentario	Respuesta
No es conveniente que sean los agentes existentes. Los SAEB siempre deben adjudicarse mediante procesos de selección. Los generadores deben poder participar en los procesos de selección y permitírseles utilizar los SAEB para otros servicios	Se propone que pueda participar cualquier agente y que los proyectos sean adjudicados mediante procesos de selección
Se debería simplificar el proceso indicando que el agente encargado es el TN o el OR propietario del punto de conexión	
Para garantizar competencia en la instalación de los SAEB se debe hacer uso del esquema de convocatorias. Seleccionar alternativa con la mayor relación beneficio costo para el sistema	
Revisar la propuesta de que el desarrollo de los SAEB le corresponde al transportador propietario de la subestación	
En la propuesta se permite que el proyecto sea desarrollado por el agente con el mayor número de puntos de conexión en el área, lo que implica que serían adjudicados a un mismo agente.	
Deberían ser por convocatoria si son en el STN o identificados por la UPME en el STR o SDL. Si son identificados por el OR en el STR o SDL, deberían ser ejecutados por él.	
Analizar si reglamentar las baterías como un activo de transporte a ejecutar por TN u OR es la mejor alternativa, dado que puede ser un mercado con posibilidades de competencia.	
Si se asignan directamente a los agentes existentes, el precio no correspondería a un proceso competitivo. Se pone en riesgo la transparencia de los costos del proyecto.	
La propuesta limita la competencia. Los SAEB no pertenecen a la actividad de transporte sino a almacenamiento	
Los Transmisores Regionales también deberían poder ejecutar los SAEB como ampliaciones. También se debería eliminar la restricción que tiene de incrementar su participación solo por convocatorias dado que los transmisores regionales no afectan la operación ni la formación de precio	

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 17

Comentario	Respuesta
Permitir que los agentes existentes tengan la primera opción de ejecución de los SAEB va en contravía de la promoción de la competencia. Al ser una nueva tecnología debe garantizarse la mayor competencia para que se adjudique al agente que construya en el menor tiempo y al mejor precio posible.	Se propone que pueda participar cualquier agente y que los proyectos sean adjudicados mediante procesos de selección
Promover la competencia entre tecnologías y propender por garantizar la mayor competencia posible permitiendo que participe cualquier agente y que sea por convocatoria.	
Con la propuesta no se aprovechan los beneficios de la competencia en el desarrollo tecnológico del sistema y se va en contravía de la institucionalidad, definición de roles y delimitación de actividades del sector, al privilegiar solo una de las actividades.	
Dada la urgencia, se propone que los SAEB con el único propósito de eliminar restricciones causadas por congestiones de red se ejecuten a través de convocatoria basada en las resoluciones vigentes en el STR y STN.	
Permitir que puedan participar todas las personas jurídicas interesadas.	
La ejecución por parte del agente existente es un enfoque positivo, ya que permitiría una rápida puesta en servicio de los SAEB cuando son necesarios para mitigar o eliminar restricciones del Sistema.	
Establecer que si un agente existente no realiza el proyecto no puede presentarse a la convocatoria.	
Al ser un activo que soluciona restricciones deberían poder participar todos los agentes de la cadena, a través de un proceso de convocatoria.	
Dado que los SAEB tienen diversas aplicaciones y funcionalidades es necesario revisar si es conveniente ejecutarlos como ampliaciones y si es conveniente dar la posibilidad de ejecución a los agentes del nivel de tensión en el que busca solucionar el problema y no al que se va a conectar al activo.	
La propuesta es una interferencia a la competencia pues da ventaja a los agentes existentes, sobre el resto de posibles competidores, creando condiciones desiguales que no garantizan la transferencia de un buen precio al usuario.	

Comentario	Respuesta
No se tienen en cuenta aspectos importantes como son la experiencia en la construcción y en la operación de los SAEB	Estos y otros requisitos técnicos hacen parte de las especificaciones a incluir en los documentos que se elaboren cuando se requiera instalar un SAEB.
Permitir que los SAEB también se puedan conectar en el SDL. Los transmisores no debieran conectarse en el SDL	La propuesta está encaminada a atender problemas de redes en el STN o en el STR. En los dos casos, las soluciones pueden conectarse en cualquier nivel de tensión.
Precisar que si es para transmisión se hará como una expansión de este sistema y si es para el STR, con base en la Resolución CREG 024 de 2013	Se ajusta la propuesta para precisar que todos los proyectos serán adjudicados mediante procesos de selección
Se debe precisar el tipo de actividad a realizar por los equipos a instalar y por los ejecutores de los proyectos, para que no entren en competencia con las actividades que realizan otros agentes	Se precisan las responsabilidades de los adjudicatarios de los proyectos
Cuando el proyecto sea ejecutado por agentes existentes la redacción debe ajustarse para que se refiera al agente transportador del sistema al que se le resuelve la restricción y no al representante de la subestación.	Todos los proyectos van a ser ejecutados mediante procesos de selección
Dar un plazo de 4 meses para que el agente existente manifieste interés en la ejecución del proyecto.	Ya no se requiere

8.2 Operación de los SAEB

Sobre las condiciones para operar los SAEB se recibieron comentarios de: Acolgen, AES, CAPT, Celsia, CNO, Codensa, GEB, Gecelca, SER Colombia, Usaene, XM.

Comentario	Respuesta
Que el CNO defina procedimiento detallado de carga. Debe revisarse que el proceso de descarga debe ser automático ya que se requiere para contingencias y no por orden del CND que tomaría más tiempo y causaría DNA.	Las horas de descarga de los equipos y la forma, automática o con el cumplimiento de algunas condiciones, hacen parte de las especificaciones de los equipos por parte de la UPME. El CND debe tener en cuenta estas condiciones para la operación de los SAEB.
La descarga del SAEB debe ser automática para poder responder a las situaciones de contingencia.	

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 19

fe

Comentario	Respuesta
EL CND no puede tomar un rol activo y no está facultada para tomar posiciones en el mercado mayorista ni incidir en la formación de precios a menos que sea con procedimientos y mecanismos detallados adoptados con base en la regulación.	Se propone que el CND defina el procedimiento de carga y descarga. Para la descarga, se deben tener en cuenta las condiciones establecidas en los documentos de selección
El CNO debe establecer mediante acuerdo el procedimiento detallado de carga y descarga	
Deben precisarse los procedimientos que deben ejecutar el CND y el ASIC para que el proceso de carga esté acorde con lo analizado por la UPME para la recomendación del SAEB y para la liquidación horaria de energía tomada y entregada al sistema para determinar las restricciones.	
Establecer que el CND proponga a la CREG, para su aprobación, un procedimiento en el cual se establezca la forma en la cual se estime el precio para la carga, y considerar los requerimientos para la entrega de energía de acuerdo con las necesidades y requerimientos definidos por la UPME.	
Para la operación del SAEB deben considerarse las necesidades con las que se definió la obra y no los temas comerciales.	
El proceso de descarga no debe responder únicamente al precio de bolsa sino considerar la manera como la UPME definió estos equipos y las condiciones de uso que se requerirán en la zona en que se instalarán.	Para las necesidades a solucionar con esta propuesta, el agente adjudicatario no tiene participación activa en la operación del SAEB
El mismo agente responsable del sistema podría instalar y operar el SAEB, por lo tanto el contrato debería ser distinto y debería haber un tercero que verifique que no se afecten los intereses de los usuarios	
Dado que se menciona en el documento que se busca que el agente que instala no sea el mismo que toma la decisión de carga de la batería se sugiere revisar la metodología para mitigar posibilidades para el desarrollo de estrategias entre agentes filial - matriz	
Se sugiere revisar la metodología para mitigar posibilidades para el desarrollo de estrategias entre agentes filial - matriz	
Analizar a profundidad las funciones de carga y descarga al CND a fin de mantener la neutralidad y evitar que por la vinculación económica con uno de los principales agentes del STN resulte un agente con la posibilidad de formar precios en el Mercado de Energía Mayorista	



Comentario	Respuesta
Al existir diferentes tipos de baterías es necesario aclarar que las que se están requiriendo deben cumplir con los criterios de operatividad que definan la UPME y el CND.	Los equipos deben cumplir con las especificaciones de los documentos de selección
Debe conocerse las condiciones operativas y de programación de la batería para poder verificar que funciona según los parámetros de servicio solicitado.	
Recomendamos estudiar el efecto de que estos nuevos elementos sean operados por XM-CND, siendo esta una empresa filial de ISA, propietaria de redes de transmisión nacional.	No queda claro a cuáles efectos se hace referencia. Este sería un elemento más del sistema, y lo va a estar operando el operador del sistema
Indicar que el CND podrá suspender el proceso de carga si la seguridad del sistema así lo requiere y por tanto el proceso de carga y descarga podrá ser objeto de redespacho.	Se acoge la sugerencia
El CNO, además de definir lista de interventores, debe definir los protocolos de pruebas y de entrada en operación de los SAEB al SIN.	Se acoge la sugerencia
Precisar que la descarga debe ser automática. La carga no se debe supeditar solamente a los precios de bolsa sino a las particularidades de la subárea en que se instalan y aplicación definida. En Atlántico podrían requerirse varios procesos de carga debido a diferentes contingencias que se presenten durante el día.	Se ajusta la redacción, para que se tengan en cuenta las condiciones del sistema. Si la descarga va a ser automática o si se requieren otras condiciones, son temas a especificar en los documentos de selección
La gestión de los SAEB por parte del CND no es compatible con la estructura del mercado de energía colombiano porque tendrá consecuencias comerciales. Como alternativa se deben definir estándares para la operación de los SAEB	En los documentos que se elaboren para seleccionar cada proyecto se deben indicar las condiciones para su operación.
Es necesario establecer quién estará a cargo de la supervisión, control y protección del dispositivo. No solo debe ser el CND sino el agente al que se conecta.	El agente adjudicatario es el responsable de que el SAEB opere en condiciones eficientes, seguras y confiables
Considerar que, si el CND toma la decisión de usar la batería para otros fines diferentes a la carga y descarga en momentos de contingencia, puede reducir la vida útil del activo u ocasionar requerimientos de mantenimiento mayores a los contemplados por el inversionista, impactándolo negativamente, lo cual no vemos apropiado asignarle dicha responsabilidad al CND.	La operación de los SAEB depende de las necesidades técnicas que defina la UPME cuando identifique la necesidad de su instalación.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 21

8.3 Justificación de los proyectos

Sobre la necesidad de justificar adecuadamente la decisión de instalar SAEB se recibieron comentarios de: Andeg, Asoenergía, Celsia, Gecelca, Tebsa, Usaene.

Comentario	Respuesta
No es claro que el tipo de solución propuesta es de beneficio para los usuarios, frente a otras existentes	La justificación de los proyectos y la evaluación de los posibles beneficios hacen parte de los criterios que debe considerar la UPME para recomendar los proyectos.
Se debe analizar que la solución sea la más eficiente con un análisis técnico de la UPME. No deben ocultar o reemplazar expansión del STN o el STR	
La propuesta está trasladando el costo de restricciones al componente de transporte, lo cual constituye un incentivo inocuo que remunera al que está causando el problema	
Resulta controvertible que el mecanismo de amortización y cobro por estampilla se utilice para disimular la magnitud del costo real que esta medida implica para el sistema y que no corresponde al aprovechamiento de economías de escala.	
Trasladar a la tarifa del usuario el costo de un dispositivo de almacenamiento como un activo de red es trasladarle las ineficiencias en la gestión y esto es contrario a la ley.	
Incluir el soporte que muestre que la instalación del SAEB va a ayudar a reducir las restricciones y la tarifa al usuario.	
Antes de adjudicar los SAEB hay que llevar a cabo un estudio o análisis de los beneficios técnicos y comerciales para la demanda.	Al parecer las cifras no son comparables porque ninguno de los datos de la fuente (Bloomberg), para diferentes tipos de generación, cubre el valor presentado como costo marginal para Colombia de 29 USD/MWh (la fuente denominada "Hydro Large" tiene un mínimo de 38 y un máximo de 75 USD/MWh; para las de ciclo cerrado está entre 39 y 66 USD/MWh). Por otra parte, lo que se pretende con la propuesta de la CREG es abrir la oportunidad a una alternativa de solución, que en todo caso tiene que ser más eficiente técnica y económicamente que la situación actual. De acuerdo con la normativa vigente, le corresponde a la UPME analizar y recomendar la mejor alternativa.
A partir de datos de Bloomberg, se puede observar que el costo nivelado de energía para una batería en USA está entre 169 y 181 USD/MWh, mientras que el costo marginal del despacho en Colombia es de 29 USD/MWh y el de las restricciones de 8 USD/MWh. Llama la atención que la Comisión afirme que un activo con costo de equilibrio 22 veces más caro que las restricciones pueda servir para mitigar el costo de los problemas de congestión de redes	

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 22

Comentario	Respuesta
La FERC ha hecho varias advertencias sobre la instalación de estos equipos en la red	Como cualquier instalación nueva, deben tenerse en cuenta los posibles riesgos por su entrada en operación. Este aspecto hace parte de la evaluación técnica y la justificación de la instalación
En cuanto al tema de la demanda que pagará el SAEB, sugerimos que, cuando estos activos sean utilizados para restricciones en el STR, los costos de este sistema sean cargados al STR que se beneficia del mismo y no que sea una estampilla nacional	La justificación económica del proyecto es requisito para su inclusión en el plan de expansión. Para el manejo del costo de la energía utilizada, se propone que el efecto neto se asigne al sistema.
Como no se conoce con anticipación el precio de bolsa ni el momento de una contingencia, se pueden generar mayores restricciones al sistema	Los SAEB propuestos no se refieren solamente a contingencias, pueden ser para otro tipo de situaciones en el sistema interconectado. Aunque el resultado económico no es del todo predecible, sí pueden tenerse referencias que justifiquen su instalación.
Los posibles efectos negativos de la instalación de SAEB podrían agravarse dado que la UPME puede extender el periodo de servicio	Si la UPME extiende el servicio es porque esta opción muestra ser la mejor solución al momento de tomarse la decisión
El licenciamiento ambiental puede tomar tiempos largos y esto va en contra de la urgencia del proyecto, lo que debe ser considerado para definir la FPO. El Ministerio de Medio Ambiente debe definir las condiciones para las licencias ambientales de los SAEB	Son aspectos que debe tener en cuenta la UPME en la apertura de los procesos de convocatoria

8.4 Regulación del servicio de almacenamiento

Sobre la continuidad que se debe dar a la regulación de los servicios complementarios se recibieron comentarios de: Acolgen, Andeg, Asocodis, Celsia, Codensa, Emgesa, Enel Green, EPM, Gecelca, Usaene.

Comentario
Se podrían incluir funciones adicionales para los SAEB, como la regulación de voltaje
Es al menos cuestionable que el regulador opte por la instalación de dispositivos de almacenamiento sumamente costosos por una presunta urgencia antes de implementar los esquemas de mercado que contribuirían a mitigar el problema atacando sus causales de fondo.

Comentario
Se insta a la CREG a que en lugar de adoptar esta disposición avance en las reformas a la arquitectura del mercado que ya tiene en la mesa y que contribuirán a mitigar el problema de restricciones y que espere a la definición de la regulación de los servicios que se pueden prestar con los sistemas de almacenamiento.
Permitir una participación más amplia ya que las baterías tienen características técnicas y de operación diferentes a los activos de red tradicionales. También se generaría un esquema más competitivo frente al futuro desarrollo de los servicios complementarios.
Se requiere mayor soporte de la necesidad de establecer un mecanismo transitorio en lugar de establecer las reglas de los servicios complementarios.
La regulación debe prever los demás servicios que pueden prestar los SAEB. Definir regulación en forma coordinada con otros temas
La propuesta no facilita el aprovechamiento de todas las funcionalidades de los SAEB
El problema a solucionar podría abordarse con una visión de largo plazo donde los sistemas de almacenamiento, además de aliviar el tema de restricciones, presten los servicios que el sistema requerirá en la medida que la penetración de fuentes renovables no convencionales sea mayor.
La reglamentación del SAEB debe ser integral, considerándolo como un elemento dinamizador y optimizador del sistema, donde la competencia debería ser el modelo a seguir.
Remunerar estos activos con la metodología de transmisión no considera los beneficios que pueden prestar y que debería tener remuneración por energía almacenada y por potencia almacenada
A los SAEB se les debería dar el mismo tratamiento que se le da a las fuentes de generación para asegurar su entrada en condiciones de eficiencia económica
Definir el concepto de recurso de almacenamiento y establecer la metodología de participación en el MEM
No se establece si los ejecutores estarían habilitados para prestar servicios complementarios cuando exista la regulación del caso.

En respuesta a los anteriores comentarios se precisa que la propuesta está relacionada con una solución en problemas de redes. Más adelante se establecerán las reglas para los demás servicios que puedan prestar los sistemas de almacenamiento.

8.5 Remuneración

Sobre aspectos relacionados con la remuneración de los SAEB se recibieron comentarios de: AES, ANDI, Celsia, CNO, Codensa, GEB, Transelca, XM.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 24

Comentario	Respuesta
Cuando la batería ya no sea necesaria para el tema de restricciones, permitir que se pueda seguir utilizando para ofrecer otros servicios, aún si se requieren ajustes menores	La decisión de continuar la operación para prestación de otros servicios, una vez finalizado el periodo de pagos, es del agente ejecutor del proyecto.
Definir que la UPME analice si se requiere el SAEB después de finalizado el periodo de pagos elimina la posibilidad de que el equipo se diseñe para poder prestar otros servicios y usarlo de esta manera posteriormente.	
Una vez finalizado el periodo de pagos se debe permitir que estos SAEB participen en el mercado de servicios complementarios.	
Los SAEB deberían ser remunerados por T o D si los ejecuta un agente de estas actividades y por ingreso anual esperado si los ejecuta otro agente de la cadena.	A todos los adjudicatarios se les pagará el ingreso anual esperado que oferten
Los costos de disposición final de la batería no están previstos en la asimilación a unidades constructivas.	El proponente debe considerar todos los costos dentro de su oferta
Mencionar que los SAEB dejarán de remunerarse al final del periodo de pagos desestimula el mantenimiento de estos activos al final del periodo de pagos.	Este riesgo estaría a cargo del agente adjudicatario, dado que debe estar disponible para el momento en que se requiera, durante el periodo de pagos
Indicar a partir de cuándo se deberá iniciar la remuneración del SAEB en caso de que el proyecto sea entregado en operación antes de la fecha establecida en el Plan de Expansión, ya que en este caso no coincidirían dichas fechas.	La remuneración se da a partir del primer día calendario del mes siguiente a la fecha en la que entra en operación el SAEB
En la facturación del IAE debe garantizarse que se reciba el ingreso ofertado por el adjudicatario.	Los detalles de la remuneración detallada dependerán de la forma de recaudo y distribución de los recursos
Cuando la solución se ejecute en el SDL no es clara la tasa de descuento que se utilizaría pues se menciona que son las de STN y STR.	Los proyectos son para solucionar dos tipos de necesidades: en el STN o en el STR. Dependiendo de esta situación, se toma la tasa de remuneración del STN o del STR.
Indicar que para el caso de asignación de restricciones en el STR esta asignación se hará a prorrata de la demanda comercial de los comercializadores en el STR respectivo. En el caso de suplir necesidades del STN, a prorrata de la demanda comercial de todos los comercializadores.	Se acoge la sugerencia, en el sentido de que se asignarán a los comercializadores del SIN, a prorrata de su demanda
La CREG debe garantizar que el precio de la unidad constructiva especial reconocida sea eficiente y competitivo	Como todos los proyectos van a ser ejecutados mediante procesos de selección no se requiere la valoración con UC
Permitir que el agente pueda trasladar el SAEB, en beneficio del sistema, si la UPME identifica que la entrada de la expansión requerida lo hace inoficioso	Una vez finalice el periodo de pagos, o antes si se usa la opción propuesta, el agente adjudicatario tiene que disponer de sus equipos

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 25



8.6 Conexión de los proyectos

Sobre temas relacionados con la conexión de los SAEB se recibieron comentarios de: AES, CAPT, Codensa, GEB, Transelca, Usaene, XM.

Comentario	Respuesta
Revisar la pertinencia de la no inclusión de los costos asociados a la conexión del proyecto en la oferta del proponente. Los activos de conexión propios del SAEB deben estar a cargo del proponente y estar incluidos en la oferta.	Con la propuesta se pretende que los propietarios o responsables de los puntos de conexión no le facturen a quienes se conectan costos ya incluidos en la remuneración de su actividad. Los costos nuevos sí deben hacer parte del valor de la propuesta del oferente
Permitir el cobro de costos de conexión pero que el valor sea regulado. En el AOM que reconoce la CREG no está incluido la contratación de personal que no es de planta para labores de supervisión y otras.	Dado que es una situación común a los diferentes tipos de convocatorias, se propondrán alternativas para conocer en más detalle los costos adicionales
Exigir que los agentes incumbentes que dispongan de terreno para venta o arriendo declaren los valores de mercado. La CREG debe definir los mecanismos para regular estos precios y evitar abusos de posición dominante.	Estos y otros valores que vayan a facturar los propietarios de las subestaciones, donde se instalarán los equipos, se dan a conocer dentro del proceso de selección y deben mantenerse
Definir si para la aprobación de un SAEB se requiere presentar un estudio de conexión indicando las condiciones técnicas que se deben evaluar y el tiempo máximo de aprobación.	Las exigencias para la conexión son las señaladas en la regulación vigente para conectar una generación y también las de conectar una demanda
Definir si se requiere estudio de conexión, protecciones, etc. presentado al agente responsable del punto de conexión.	
Establecer las responsabilidades que tendrá el representante del SAEB que resulte adjudicado mediante una convocatoria frente al TN o el OR del punto en el cual se conecta el SAEB.	Las responsabilidades son las de cualquier agente que se conecta al SIN. Se podrán establecer condiciones adicionales en el contrato de conexión
Aclarar cómo se remunerarían los costos de conexión en los casos en que no sea un agente existente	Los costos incurridos por la conexión del proyecto deben hacer parte del ingreso esperado del proponente
Puede presentarse problemas al definir el contrato de conexión ya que estos sistemas pueden atomizarse en diferentes puntos de la red y aun así operar como un solo punto eléctrico con los mismos beneficios.	Los puntos de conexión al SIN los define la UPME
No debería seguirse lo establecido en la Resolución CREG 025 de 1995 que dada su antigüedad pueden no estar ajustados a lo que hoy se requiere	Mientras se finaliza su actualización se continúa con el Código de Redes existente
Definir el tiempo para suscribir el contrato de conexión, que debe ser de mínimo 120 días.	No se define plazo

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 26

Comentario	Respuesta
No hacer mención al contenido que debe tener el contrato de conexión con respecto a costos de incumplimiento.	Se considera que son aspectos que pueden ser acordados en el contrato

8.7 Medida

Con respecto a temas relacionados con las medidas de la energía para los SAEB se recibieron comentarios de: Codensa, Hemberth Suárez, XM.

Comentario	Respuesta
Indicar que, respecto de la frontera para medir el consumo del SAEB, la misma tiene la excepción de que el representante no es un comercializador y por lo que no le aplicarán las reglas establecidas en la Resolución CREG 156 de 2011.	No aplican las reglas de la Resolución CREG 156 de 2011.
Se sugiere incluir que las personas que presten el servicio de SAEB, participen en los balances de transferencias de energía por las inyecciones y retiros de energía a que dicha prestación dé lugar, asumiendo los saldos de inyecciones y retiros valorizados que correspondan en dicho balance	El agente adjudicatario no es un agente activo. Sin embargo, si el SAEB no cumple con la eficiencia mínima se factura la energía faltante
Para resguardar la libre competencia se sugiere que los prestadores de los SAEB declaren el nivel de energía almacenada y revisar la conveniencia de definir un precio máximo a pagar por parte de los agentes a los SAEB en época de escasez o alta necesidad de energía	
Indicar la consideración que debe tener el ASIC en caso del no reporte de lecturas por parte del representante de la frontera y la aplicación de la estimación de las lecturas de la que trata el artículo 38 del Código de Medida.	El tratamiento es similar al vigente para las fronteras de generación y demanda
Indicar, para estas fronteras, si serán objeto de cancelación en caso de que se configure alguna de las causales establecidas en la normatividad vigente.	
Recomendamos incluir en el artículo 3 del Código de Medida un nuevo representante de frontera correspondiente al responsable del SAEB.	En este momento se mantienen las existentes, haciendo excepciones para algunas de las exigencias
Clarificar cómo será el tratamiento del registro, las responsabilidades del agente y el procedimiento de inscripción de fronteras. Esto debe ser más expedito	Para el registro de fronteras se deben cumplir los procedimientos establecidos para las fronteras de generación y para una entre agentes y usuarios
Para registrar el consumo y la energía entregada al sistema se aplican los plazos y requisitos establecidos en las resoluciones CREG 157 de 2011 y 038 de 2014.	Aplica lo establecido en las normas citadas

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 27

Comentario	Respuesta
Establecer que el CND y el LAC establezcan un procedimiento para aprobación de la CREG para manejar en forma separada el efecto que las medidas del SAEB causan en la determinación de los Índices de pérdidas.	Se propone que el CND elabore y publique el referido procedimiento
Precisar que el tratamiento de las pérdidas deberá ser incluido dentro de las condiciones del contrato de conexión.	Si se refiere a las pérdidas de los SAEB, estas se verán reflejadas en las lecturas de las fronteras. No se observan otras pérdidas a considerar

8.8 Calidad del servicio

En cuanto a temas de calidad del servicio para los SAEB se recibieron comentarios de: Asocodis, CAPT, Celsia, EPM, GEB, ISA, XM.

Comentario	Respuesta
Presentar justificaciones técnicas y económicas para aplicar lo establecido en cuanto a calidad	Con el fin de elaborar una propuesta más amplia sobre calidad, este tema se publicará posteriormente para consulta
Permitir que se pueda reportar una disponibilidad parcial y establecer el mecanismo para determinarla y verificarla	
Adicionar la posibilidad de un "mantenimiento mayor"	
20 horas son muy poco. Precisar si aplican las máximas horas anuales de indisponibilidad según la actividad de quien lo instale.	
No son suficientes 20 horas de indisponibilidad, se propone cambiar a 75 horas, dado que esto incluye las bahías, transformadores y demás equipos que se requieren para las baterías.	
Entregar mayor detalle relacionado con el reporte de información de calidad del servicio.	
Definir cómo se asegurará la disponibilidad de los SAEB y las responsabilidades cuando no se cumpla con la eficiencia mínima definida.	De acuerdo con la regulación vigente, en el caso de una falla, se determina el activo causante de la falla y el agente responsable de ese activo debe asumir la respectiva compensación
Aclarar quién asume los posibles costos de energía no suministrada, ENS	

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 28

8.9 Identificación de las necesidades de los SAEB

Sobre la forma como se debe identificar la necesidad de instalar un SAEB se recibieron comentarios de: CAPT, Codensa, EPM, GEB, Hemberth Suárez, Usaene, XM.

Comentario	Respuesta
Los distribuidores son los únicos agentes habilitados por ley para expandir los sistemas de distribución.	Cuando se trata de solucionar problemas del SDL la decisión de inversión hará parte de la responsabilidad de los OR. Se requiere que se informe a la UPME sobre los posibles proyectos a ejecutar.
Los SAEB pueden ser útiles para resolver problemas de cualquiera de las actividades de la cadena y por lo tanto no se debe crear una actividad de almacenamiento. Los OR deben identificarlos y ejecutarlos. No se deben distorsionar las señales que hoy son claras para la expansión de los STR y el STN, aunque sea de manera transitoria.	
Permitir que las necesidades en los sistemas de distribución puedan ser identificadas por los OR, no solo por la UPME	
Permitir que haya identificación de necesidades en el SDL. Además, que la identificación la puedan hacer los OR	
Debe permitirse que los OR también presenten las posibilidades de instalación de los SAEB que identifiquen, de lo contrario se estaría limitando su instalación a la gran escala	
Permitir que los SAEB puedan ser recomendados también por los OR y el CND dentro de sus análisis de restricciones.	
La propuesta establece que la UPME es quien identifica los SAEB. Esto debe revisarse ya que los OR tienen la facultad de identificar y proponer los proyectos expansión de su sistema.	No es clara la solicitud de incluir al CNO para dar su concepto sobre la necesidad de un proyecto que se requiere para solucionar problemas de redes
Debe establecerse concepto obligatorio por parte del CNO sobre la necesidad de instalación de los SAEB	

8.10 Comentarios generales

Sobre aspectos generales se recibieron comentarios de: Andesco, Asoenergía, Celsia, Usaene, XM,

Comentario	Respuesta
Debe definirse claramente que esta es una medida transitoria, y que el alcance debe estar enfocado hacia la ampliación del sistema de redes a nivel nacional	De acuerdo, así está enfocada la propuesta y por eso su condición de solución temporal
Otorgar al CND un plazo de tres meses para implementar la norma definitiva.	En la resolución se señalan algunos plazos específicos para el CND
En la definición de los SAEB incorporar las interfaces de electrónica de potencia que permiten acoplar el banco de baterías al sistema eléctrico	Se acoge la sugerencia
Dado que los SAEB se pueden comportar como una generación o como una demanda, se entiende que le aplican las condiciones y requisitos propios de una demanda o una generación.	Se acoge la sugerencia
Definir un mecanismo de seguimiento de cumplimiento del objetivo y de los beneficios que trae el SAEB al sistema, para realizar evaluación <i>ex post</i>	Se solicitará a la UPME la elaboración de un modelo de seguimiento para este tipo de proyectos
En el Plan de Expansión definir un proceso de seguimiento a los SAEB para verificar que se han obtenido los beneficios esperados.	
Las disposiciones regulatorias que se definan para la instalación de SAEB para mitigar insuficiencia de red deben articularse con la que se definan para los SAEB que presten servicios complementarios	Se tendrá en cuenta cuando se elabore la propuesta de servicios complementarios

8.11 Equipos

Sobre las calidades y condiciones de los equipos a instalar se recibieron comentarios de: AES, Celsia, Emgesa, EPM, GEB, Isagen.

Comentario
Deben darse algunos requisitos para los equipos a instalar; por ejemplo que sean nuevos y el tipo de tecnología ofrecida
Se propone incluir: capacidad en energía y potencia, tiempo durante el cual se requieren, descargas por año y no permitir tecnologías viejas o contaminantes
Indicar que se solicitaran certificados de cumplimiento de estándares internacionales de sistemas de baterías, definidos por el CNO
Se requiere definir tanto la energía como la potencia instalada de los SAEB
Debe incluirse en la regulación que los SAEB deben ser nuevos.

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 30

Comentario
Incluir parámetros adicionales para caracterizar adecuadamente los estándares de operación requeridos para poder dimensionar la oferta técnica y económica

Sobre estos comentarios se aclara que estos y otros requisitos técnicos hacen parte de las especificaciones a incluir en los documentos que se elaboren cuando se requiera instalar un SAEB.

8.12 Liquidación de la energía tomada y entregada

Sobre el tema de la liquidación de las energías tomadas y entregadas por los SAEB se recibieron comentarios de: Andesco, Asoenergía, Codensa, XM.

Comentario	Respuesta
No es claro el monto que hará parte de las restricciones.	A las restricciones se trasladará el efecto neto de la carga y descarga de las baterías, utilizando el valor horario de la energía tomada y de la entregada. Este valor se disminuirá si los equipos instalados no cumplen con la eficiencia mínima exigida
Definir en detalle el proceso que debe seguir el ASIC para liquidar los SAEB en restricciones, las cuales deben aliviarse con esta medida.	
Es necesario precisar como el ASIC hará la liquidación horaria de la energía almacenada y descargada en el sistema y como sería el efecto en el valor las restricciones específicamente	
Indicar que el ASIC propondrá para aprobación de la CREG la forma en la cual realizará el balance de energía, incluyendo la consideración de la energía entregada en el despacho ideal y la participación en pérdidas de la energía consumida por el SAEB.	Se acoge la sugerencia, en el sentido de que el ASIC elabore y publique el procedimiento para el balance y el tratamiento de las pérdidas
Revisar si en condiciones críticas se debe seguir usando el precio promedio ponderado de bolsa, o incluir el precio de escasez ponderado.	Se acoge la sugerencia
Especificar que el precio de bolsa que se menciona corresponde al precio de bolsa nacional. Adicionalmente, indicar con que variable se realizará la ponderación del precio de bolsa correspondiente.	Se precisa que se trata del precio de bolsa nacional y sobre el precio promedio, se quita la referencia a una ponderación

8.13 Eficiencia

Sobre la eficiencia de los SAEB se recibieron comentarios de: AES, GEB, ISA, SER Colombia, XM,

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 31

Comentario	Respuesta
La eficiencia mínima debe ajustarse a la realidad operativa. (proponen forma de estimarla)	En la resolución se propone la forma de verificar que la eficiencia mínima se cumple cada mes, teniendo en cuenta la energía almacenada, la energía tomada de la red y la entrega
En la definición de eficiencia se propone que se mida para un ciclo completo, pero el artículo 29 tiene un procedimiento diferente	Se ajusta la propuesta en cuanto a la verificación mensual del comportamiento de los SAEB.
El mecanismo propuesto para determinar la eficiencia no permite con certeza determinar la energía almacenada en el SAEB, por lo que el responsable de este equipo enfrenta el riesgo de tener que pagar una cantidad de energía indefinida que no corresponde a la realidad. En su lugar se propone que se establezcan unos criterios mínimos de diseño de los SAEB que deben ser garantizados y verificados periódicamente.	
Se establece que la eficiencia será medida para un ciclo completo, pero en el artículo 29 se establece un método diferente basado en un balance realizado cada mes calendario	
Incluir la forma en la cual la UPME indicará la eficiencia mínima que deben cumplir los SAEB cuando son ejecutados por el agente existente.	Todos los proyectos van a ser ejecutados mediante procesos de selección

8.14 Garantías

Sobre temas relacionados con las garantías se recibieron comentarios de: Transelca, XM.

Comentario	Respuesta
Indicar de manera explícita que será la UPME quien le informe al ASIC que se ha configurado un evento de incumplimiento.	Se acoge la sugerencia
La garantía de ejecución del SAEB debe ser entregada tanto por agentes existentes como por los agentes de convocatoria.	Todos los proyectos van a ser ejecutados mediante procesos de selección
No debe exigirse garantía al agente existente que manifieste interés en ejecutar el SAEB.	Todos los proyectos van a ser ejecutados mediante procesos de selección

8.15 Adjudicación

En relación con aspectos relacionados con los criterios de adjudicación de los procesos de selección para instalar SAEB se recibieron comentarios de: Codensa, Isagen.

Comentario	Respuesta
La contraoferta debería contar con mecanismos de control para evitar la especulación en los proponentes, o en aquellos que adquieran documentos de selección, y malas prácticas de competencia cuando ya se conoce la oferta del proponente inicial. Se propone en su lugar abrir un nuevo proceso después de analizar los riesgos identificados por los proponentes.	No se entiende el sentido del comentario. En el nuevo escenario de presentación de contraofertas puede participar más de un oferente y se tendría la oportunidad de nueva competencia
El proceso para cuando se presenta una sola oferta es inequitativo para el oferente.	Si hay una sola oferta, el oferente continúa con la posibilidad de ejecutar el proyecto si acepta ejecutarlo por el precio ofertado por el nuevo oferente

8.16 Temporalidad

Sobre la temporalidad de la propuesta se recibieron comentarios de: AES, XM,

Comentario	Respuesta
Aclarar el procedimiento que debe aplicarse en caso de que un proyecto, decidido bajo la vigencia de la resolución definitiva que se expida, por alguna razón entre en operación con posterioridad al 31 de diciembre de 2022.	La aplicación de esta resolución es de carácter temporal. Sin embargo, los proyectos adjudicados antes de diciembre de 2022, continuarán con las condiciones establecidas
Dado que la regla propuesta tiene una vigencia, la instalación de estas soluciones quedará limitada a que la UPME las analice anualmente en su plan.	

8.17 Entrada en operación

Sobre la entrada en operación de los SAEB se recibió un comentario de XM.

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 33


Comentario	Respuesta
<p>Previo a la expedición del informe del CND sobre la entrada en operación del SAEB, deberá este disponer del certificado del interventor, en el que dé cuenta del cumplimiento de los requisitos técnicos establecidos para el proyecto.</p>	<p>Como el interventor tiene un plazo para elaborar el informe de recibo de obra, es probable que no se cuente con él cuando el CND tenga que certificar la entrada en operación. De contarse con el informe, la UPME sería la encargada de hacerle llegar copia al CND</p>

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 34



9. CUESTIONARIO DE LA SIC

A continuación, se presentan las repuestas al cuestionario de la Superintendencia de Industria y Comercio:

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA LIBRE COMPETENCIA DE LOS PROYECTOS DE ACTOS ADMINISTRATIVOS EXPEDIDOS CON FINES REGULATORIOS	
OBJETO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN:	Incorporación de sistemas de almacenamiento con el propósito de mitigar inconvenientes presentados por la falta o insuficiencia de redes de transporte de energía en el Sistema Interconectado Nacional	No. DE RESOLUCIÓN O ACTO: Resolución CREG 127 de 2018 (consulta)
ENTIDAD QUE REMITE:	Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG	FECHA: 30 de agosto de 2019

CUESTIONARIO

	PREGUNTA	SI	NO	EXPLICACIÓN	OBSERVACIONES
1.	¿La regulación limita el número o la variedad de las empresas en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:				
a)	Otorga derechos exclusivos a una empresa para prestar servicios o para ofrecer bienes.		X	Invitación abierta para que participen todos los interesados	
b)	Establece licencias, permisos, autorizaciones para operar o cuotas de producción o de venta.		X		

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 35



PREGUNTA		SI	NO	EXPLICACIÓN	OBSERVACIONES
c)	Limita la capacidad de cierto tipo de empresas para ofrecer un bien o prestar un servicio.		X		
d)	Eleva de manera significativa los costos de entrada o salida del mercado para las empresas.		X		
e)	Crea una barrera geográfica a la libre circulación de bienes o servicios o a la inversión.		X		
f)	Incrementa de manera significativa los costos:				
	i) Para nuevas empresas en relación con las empresas que ya operan en un mercado o mercados relevantes relacionados, o		X		
	ii) Para unas empresas en relación con otras cuando el conjunto ya opera en uno o varios mercados relevantes relacionados.		X		
2.	¿La regulación limita la capacidad de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:				
a)	Controla o influye sustancialmente sobre los precios de los bienes o servicios o el nivel de producción.		X		
b)	Limita a las empresas la posibilidad de distribuir o comercializar sus productos.		X		
c)	Limita la libertad de las empresas para promocionar sus productos.		X		

DOCUMENTO CREG 064-19. MECANISMOS PARA INCORPORAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO CON BATERÍAS EN EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 1
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 14/11/2017	Página: 36



PREGUNTA		SI	NO	EXPLICACIÓN	OBSERVACIONES
d)	Otorga a los operadores actuales en el mercado un trato diferenciado con respecto a las empresas entrantes.		X		
e)	Otorga trato diferenciado a unas empresas con respecto a otras.		X		
f)	Limita la libertad de las empresas para elegir sus procesos de producción o su forma de organización industrial.		X		
g)	Limita la innovación para ofrecer nuevos productos o productos existentes pero bajo nuevas formas.		X		
3.	¿La regulación implica reducir los incentivos de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:				
a)	Genera un régimen de autorregulación o correulación.		X		
b)	Impone la obligación de dar publicidad sobre información sensible para una empresa que podría ser conocida por sus competidores (por ejemplo precios, nivel de ventas, costos, etc.)		X		
CONCLUSIONES					
<p>La propuesta define los mecanismos para instalar sistemas de almacenamiento en el Sistema Interconectado Nacional, SIN, con el propósito de minimizar los problemas que se presentan por la falta o insuficiencia de redes.</p> <p>Permite que todos los agentes interesados se presenten en procesos de selección abiertos y compitan en las mismas condiciones para que puedan resultar adjudicatarios de estos proyectos.</p>					