

INFORME TÉCNICO DSE-SGE-85-2018

ASUNTO : PROPUESTA DE “PROCEDIMIENTO PARA LA SUPERVISIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LAS INFLEXIBILIDADES OPERATIVAS DE LAS UNIDADES DE GENERACIÓN DEL SEIN”

REFERENCIA : Decreto Supremo N°040-2017-EM

1. ANTECEDENTES

Con fecha 13.12.2017 se publicó en el diario oficial El Peruano el Decreto Supremo N°040-2017-EM, que modificó el Artículo 96° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (Reglamento), en la siguiente forma:

“Artículo 96.- La información que se utilice para efectuar la programación de la operación, que se señala en el artículo siguiente, será actualizada con la periodicidad que establezcan los Procedimientos Técnicos.

La información de las unidades de generación correspondiente a tiempo de arranque, potencia mínima, tiempo mínimo de operación y tiempo mínimo entre arranques, a ser usada en la programación de la operación, así como cualquier otra de naturaleza similar que implique una Inflexibilidad Operativa de la unidad, será entregada con el respectivo sustento técnico al COES y a OSINERGMIN, pudiendo este último disponer las acciones de supervisión y/o fiscalización correspondientes. De no remitir el Generador la información señalada anteriormente, o si OSINERGMIN determina su inconsistencia, las Inflexibilidades Operativas del Generador serán comunicadas por OSINERGMIN al COES, sin perjuicio de las acciones legales que correspondan. En los casos que estime pertinente OSINERGMIN, podrá solicitar la opinión sustentada del COES a los valores propuestos por el Generador.”

La Segunda Disposición Complementaria Transitoria de dicho decreto estableció lo siguiente: *“En un plazo de seis meses, OSINERGMIN aprueba el procedimiento para la aplicación de lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 96 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas”.*

La obligación de los Generadores de presentar la información relativa a las Inflexibilidades Operativas de manera sustentada y que tengan que asumir responsabilidad por tal información, es una mejora para que el cumplimiento de la operación económica del sistema sea al mínimo costo.

2. OBJETIVO

Presentar la propuesta del “Procedimiento para la Supervisión de los Parámetros de las Inflexibilidades Operativas de las Unidades de Generación del SEIN”, con la finalidad de dar cumplimiento a la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del DS-040-2017-EM.

3. CONSIDERACIONES DE LA PROPUESTA

3.1 Se han considerado las siguientes definiciones:

Generador. - Titular de una concesión o autorización de generación. En la generación se incluye la cogeneración y la generación distribuida¹.

Inflexibilidad Operativa. - Es la Inflexibilidad Operativa de la unidad de generación referida a la restricción operativa de una Unidad o Central de Generación derivada de sus características estructurales de diseño. No constituyen Inflexibilidades Operativas, aquellas que no han sido consideradas en las fichas técnicas aprobadas por el COES¹.

Potencia Mínima (PM). - Es la Inflexibilidad Operativa de la unidad de generación referida a la Generación Mínima Técnica, definida como tal en el “Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES-SINAC”, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME o la norma que lo sustituya, y corresponde a la potencia mínima que puede generar una Unidad de Generación en condiciones de operación normal, sin comprometer la degradación de su vida útil, de acuerdo con la Norma Técnica de Coordinación de la Operación en Tiempo Real.

Tiempo Mínimo de Operación (TMO). - Es la Inflexibilidad Operativa referida al tiempo mínimo que una unidad de generación debe operar en forma continua, desde el momento en que la unidad entra en sincronismo con el sistema hasta el momento en que sale de servicio.

Tiempo Mínimo entre Arranques (TMA). - Es la Inflexibilidad Operativa referida al tiempo medido desde que la unidad de generación sale de servicio y la próxima vez que la unidad de generación se pone en sincronismo con el sistema.

Tiempo de arranque (TA). - Es la Inflexibilidad Operativa referida al tiempo de arranque de las unidades de generación, se pueden dar tres (3) condiciones: en caliente, en tibio (temperatura intermedia) y en frío (apagado); en función de las cuales se considera el tiempo de arranque, según las siguientes definiciones:

- **Tiempo de arranque en caliente:** Es el intervalo de tiempo, medido en horas, desde el inicio efectivo de la secuencia de arranque de la unidad de generación hasta que la unidad se pone en sincronismo con el sistema, en su estado de temperatura caliente.
- **Tiempo de arranque en tibio:** Es el intervalo de tiempo, medido en horas, desde el inicio efectivo de la secuencia de arranque de la unidad de generación hasta que la unidad se pone en sincronismo con el sistema, en su estado de temperatura intermedia.
- **Tiempo de arranque en frío:** Es el intervalo de tiempo, medido en horas, desde el inicio efectivo de la secuencia de arranque de la unidad de generación hasta que la unidad se pone en sincronismo con el sistema, en su estado de temperatura fría.

¹ Definido en el “Glosario de Abreviaturas y Definiciones Utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES-SINAC”, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 143-2001-EM/VME o la norma que lo sustituya.

Informe de Sustento Técnico (IST). - Es el Informe de carácter técnico que sustenta los valores de las Inflexibilidades Operativas de la unidad de generación.

Los términos no contemplados en el proyecto de Procedimiento, corresponden a las definiciones del “Glosario de Abreviaturas y Definiciones utilizadas en los Procedimientos Técnicos del COES-SINAC”.

3.2 Teniendo en cuenta que el citado artículo 96 del RLCE establece que la información de inflexibilidades operativas de las unidades de generación a ser usada en la programación de la operación, será entregada con el respectivo sustento técnico al COES y al Osinergrmin, se considera las siguientes responsabilidades:

- a. **Generador:** Remitir la información de las Inflexibilidades Operativas, con el respectivo IST, al COES y al Osinergrmin.
- b. **COES:** Revisar, evaluar, aprobar y registrar la información relativa a las Inflexibilidades Operativas, las mismas que serán usadas en la programación de la operación. La evaluación que lleva a cabo el COES, debe considerar el impacto que tienen los parámetros de inflexibilidad operativa en el despacho económico.
- c. **Osinergrmin:** Disponer las acciones de supervisión y/o fiscalización correspondiente, en caso lo considere necesario. De no remitir el Generador la información señalada anteriormente, o si el Osinergrmin determina su inconsistencia, las Inflexibilidades Operativas del Generador serán comunicadas por el Osinergrmin al COES.

3.3 Para el caso de las unidades de generación térmica, se ha considerado establecer valores referenciales de las Inflexibilidades Operativas, para lo cual se ha tenido en cuenta los valores aceptados de éstas inflexibilidades operativas en los sistemas eléctricos a nivel mundial, para lo cual dichos parámetros han sido materia de extenso análisis. Los valores adoptados, son los aprobados por la FERC² según tecnología, los cuales se encuentran especificados en el documento “Unit-Specific Minimum Operating Parameters for Capacity Performance and Base Capacity Resources” (actualizado el 9/16/2016), que aplica PJM³ para la gestión de su mercado eléctrico.

En tal sentido, a continuación, se presenta la tabla de valores referenciales para el Tiempo Mínimo de Operación, Tiempo Mínimo entre Arranques y Tiempo de arranque para tecnologías de generación térmica:

² Federal Energy Regulatory Commission (FERC), <https://www.ferc.gov/>.

³ PJM (www.pjm.com) es una organización privada de Estados Unidos encargada de la operación del sistema y el mercado eléctrico, correspondiente al sistema eléctrico de transporte que conecta Delaware, Illinois, Indiana, Kentucky, Maryland, Michigan, New Jersey, North Carolina, Ohio, Pennsylvania, Tennessee, Virginia, West Virginia y el distrito de Columbia.

Tabla 1: Valores referenciales para las inflexibilidades operativas clasificadas por tecnología de generación térmica

Clasificación por tecnología	Tiempo Mínimo entre Arranques (Hrs)	Tiempo Mínimo de Operación (Hrs)	Tiempo de arranque		
			Caliente Hrs.	Tibio Hrs.	Frio Hrs.
Diesel	0.6	1	0.1	0.1	0.1
Ciclo abierto	1.25	2	0.25	0.25	0.25
Central Ciclo Combinado	3.5	4	0.5	0.5	0.5
Biomasa	8	4	4	6	10
Central a Vapor	8	8	4	6	10

Nota: La clasificación por tecnología corresponde a lo establecido por el PR-20.

Cabe resaltar que los valores establecidos por PJM (USA), son concordantes con las referencias de otros países tales como:

- Chile (referidos en su documento: “Anexo Técnico: Determinación de Parámetros para los Procesos de Partida y Detención de Unidades Generadoras”⁴, año 2016),
- México (referidos en su documento: “Disposiciones para el registro de parámetros de costos y capacidad de las Unidades de Central Eléctrica y de los Recursos de Demanda Controlable Garantizados”⁵ emitido el 05/01/2017),
- Bélgica (referidos en su documento: “Cycling of conventional power plants: technical limits and actual costs”⁶, de marzo de 2015) y
- Alemania (referidos en su documento: “Current and Prospective Costs of Electricity Generation until 2050”⁷, del año 2013)

Los valores referenciales antes indicados y el IST, constituyen la información base a ser evaluada para la aprobación de las Inflexibilidades Operativas por parte del COES, y de su supervisión por parte del Osinermin para las unidades de generación térmica.

En el caso de las unidades de generación hidráulica, el sustento se presentará a través de un Informe de Sustento Técnico (IST)

El IST será presentado según lo establecido en la “Guía para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico” que emite el COES.

⁴<https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2015/06/Anexo-NT-Determinaci%C3%B3n-de-Par%C3%A1metros-para-los-Procesos-de-Partida-y-Detenci%C3%B3n-de-Unidades-Generadoras.pdf>

⁵<http://cofemersimir.gob.mx/expedientes/19627>

⁶<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196890415002368>

⁷http://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw_01.c.424588.de

Para el caso de la Potencia Mínima, su determinación se logrará a través de pruebas y ensayos, en aplicación de lo establecido en el Procedimiento Técnico que el COES elaborará para tal propósito.

Los ensayos para la determinación de la Potencia Mínima, **considerarán que se logre la potencia mínima que puede generar** una unidad de generación en condiciones de operación normal y estable durante el tiempo que establezca el Procedimiento Técnico para los ensayos. El informe final de los ensayos estará sujeto a la evaluación y aprobación del COES. En los ensayos antes mencionados, podrá participar un representante del Osinergmin en calidad de veedor.

Para la elaboración del informe final de los ensayos, se deberá tener en consideración lo establecido por la “Guía para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico” descrita en el numeral 6.3 del Procedimiento referido a los “Lineamientos para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico (IST)”, según corresponda.

- 3.4** Considerando que resulta importante definir lineamientos para el sustento de las limitaciones operacionales, que tengan directo impacto en las Inflexibilidades Operativas, se ha considerado ciertos principios establecidos en el “*PJM Manual 11: Energy & Ancillary Services Market Operations*” (Section 2: Overview of the PJM Energy Markets), según se cita a continuación:

“Las limitaciones operacionales que respaldan los límites de parámetros específicos de la unidad ajustados serán (a) limitaciones operacionales físicas basadas en las características de diseño operativo del recurso, o (b) otras restricciones físicas reales que no se basan en las limitaciones contractuales. Para que un límite contractual se considere una restricción física que se debe permitir que el vendedor del mercado refleje en los límites de los parámetros específicos de la unidad para el recurso, y no una restricción económica que no debe tomarse en consideración en la determinación de los límites de parámetros específicos de la unidad para ese recurso, (...).”

Los principios antes citados, se incluye en el procedimiento bajo un formato adecuado.

En función de lo antes expuesto, se propone en el Procedimiento los siguientes lineamientos generales para la elaboración del informe de sustento técnico de las Inflexibilidades Operativas (IST), considerados en el numeral 4 del Procedimiento:

- i. Las Inflexibilidades Operativas deben estructurarse y corresponder específicamente a las características propias de la clasificación por tecnología expresada en la Tabla 1.
- ii. Las Inflexibilidades Operativas deberán ser limitaciones físicas basadas en las características de diseño operativo de la instalación, u otras restricciones físicas reales, que no se basen en limitaciones contractuales.

- iii. Los argumentos de sustento, deberán referirse a causales de índole técnica, que demuestren específicamente que las mismas influyen directamente en la magnitud de los valores de las Inflexibilidades Operativas.
- iv. Los argumentos de sustento basados en secreto industrial o similar, no serán considerados.
- v. Cuando sea requerido, se debe hacer referencia a normas y estándares internacionalmente aceptados.
- vi. En general se considera que las desviaciones en los valores de las Inflexibilidades Operativas que difieran en un 10% respecto de los valores referenciales expuestos en la Tabla 1, podrán ser sustentados a través de un análisis de gabinete, mientras que aquellos que excedan dicha tolerancia, requerirán un sustento técnico más riguroso y detallado, que considere todos los lineamientos antes expresados.

En función a los lineamientos antes expresados, el COES emitirá una Nota Técnica denominada “Guía para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico”, la cual debe desarrollar dichos lineamientos de manera detallada y específica. La Guía antes mencionada, se encontrará publicada en la página Web del COES, para su aplicación por parte del Generador. La Nota Técnica incluirá los plazos que sean requeridos.

- 3.5** En la propuesta de Procedimiento se definen los procesos de validación, aprobación y supervisión, relativos al establecimiento de las Inflexibilidades Operativas consideradas en el numeral 4 del procedimiento, en sus distintas instancias:

Puesta en Operación Comercial

El Generador presentará, al COES y al Osinergmin, los valores de las Inflexibilidades Operativas de la unidad de generación previo a su Puesta en Operación Comercial, a través de las correspondientes fichas técnicas establecidas por el PR-20, adjuntando el correspondiente IST para su aprobación por parte del COES.

Actualización de las Inflexibilidades Operativas luego de la Puesta en Operación Comercial

Se considera lo siguiente:

Causales de modificación

Los valores de las Inflexibilidades Operativas definidas en el presente procedimiento, se actualizarán cuando la unidad de generación entre en servicio después de un mantenimiento Mayor (overhaul), o de una repotenciación, o después de una conversión a ciclo combinado, o en general cuando las premisas técnicas que sustentaron dichas Inflexibilidades Operativas sufran modificaciones. Para ello, el Generador deberá presentar un IST al COES para su aprobación, con copia al Osinergmin para la supervisión que resulte pertinente.

Registro de actualizaciones

El COES debe mantener el registro trazable, auditable y actualizado, de todas las modificaciones de las Inflexibilidades Operativas y el Generador deberá mantener la documentación comprobatoria correspondiente.

3.6 En el Procedimiento se propone las **acciones de supervisión por parte del Osinergrmin.**

En caso el Osinergrmin considere que la documentación de sustento contenida en un IST presente inconsistencias, podrá recurrir a la participación de un consultor para la evaluación del IST, quien hará uso del formato expuesto en el [Anexo A](#) para la remisión de su informe técnico. En los casos que se estime pertinente, el Osinergrmin podrá solicitar la opinión sustentada del COES, con relación a los valores propuestos por el Generador a través del IST.

En función a las observaciones que pudieran llevar a cabo el Osinergrmin, las cuales serán oportunamente notificadas, el Generador podrá remitir un IST que respalde el valor de Inflexibilidad Operativa observada, con nuevos elementos de juicio. La remisión del nuevo IST, la podrá llevar a cabo dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la notificación, bajo el formato correspondiente expuesto en el [Anexo A](#).

Sin perjuicio de lo antes expresado, el COES será responsable de notificar a Osinergrmin las Inflexibilidades Operativas informadas por un Generador que, según la evaluación técnica realizada por este Comité, no reflejen las capacidades y restricciones reales de las unidades o centrales eléctricas.

Si como conclusión final de las evaluaciones antes expuestas, se determina que el IST es inconsistente, el Osinergrmin comunicará al COES, el o los valores de Inflexibilidad Operativas que correspondan para su actualización, determinados en función a los valores expuestos en la Tabla 1. La correspondiente actualización de las Inflexibilidades Operativas para su aplicación en la programación de la operación, se llevará a cabo a más tardar a los dos (2) días hábiles posteriores a la notificación de Osinergrmin; de forma simultánea, el COES comunicará al Generador la actualización correspondiente, indicando el día a partir del cual surte efecto dicha actualización.

Con relación a la Potencia Mínima, en el caso que el Osinergrmin considere que el informe técnico de los ensayos realizados por aplicación del Procedimiento Técnico del COES, señalado en el numeral 6.2 "Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima", presente inconsistencias, dicho Organismo podrá recurrir a un consultor para la evaluación de la documentación contenida en el informe de los ensayos, en función de lo cual tomará las medidas que considere pertinentes, como puede ser la repetición de los ensayos, la asignación de valores referenciales, entre otros. En los casos que estime pertinente el Osinergrmin, podrá solicitar la opinión sustentada del COES sobre los ensayos y sus resultados.

3.7 El formato del citado **Anexo A** (Formato para la Remisión del Informe Técnico) indica lo siguiente:

Cuando la evaluación de las inflexibilidades operativas sea realizada por un consultor designado por Osinermin, los resultados serán remitidos a dicho organismo, tanto en medio físico y digital, utilizando la siguiente estructura básica general, a través de la cual se adjunta el Informe Técnico, según se expone a continuación:

- a) Fecha de la solicitud del informe por parte del Osinermin;
- b) Identificador de la solicitud original;
- c) Nombre del Generador;
- d) Identificador ID (asignado por el COES) de la unidad o central eléctrica;
- e) Resultados de la verificación, donde se especifique:
 - (i) Parámetro(s) verificados; e,
 - (ii) Código de Informe Técnico.

Para la remisión de un IST, el Generador utilizará la siguiente estructura básica general, a través de la cual adjunta el Informe Técnico, según se expone a continuación:

- a) Fecha de la solicitud del informe por parte del Generador;
- b) Identificador de la solicitud original;
- c) Nombre del Generador;
- d) Identificador ID (asignado por el COES) de la unidad o central eléctrica;
- e) Sustento técnico, donde se especifique:
 - (i) Parámetro(s) de Referencia verificados; e,
 - (ii) Código Informe Técnico.
- f) Datos del contacto que podrá resolver dudas del Osinermin.

3.8 En el Procedimiento se propone sanciones al COES y a las Generadores, según la Escala de Multas y Sanciones de Osinermin, en los siguientes casos:

Para el COES

- Si no publica la “Guía para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico” en el plazo establecido.
- Si no remite a Osinermin la propuesta del Procedimiento Técnico para la Determinación de la Potencia Mínima en el plazo establecido.
- Cuando no mantenga actualizado el registro de modificaciones de las inflexibilidades operativas.
- Cuando no notifique a Osinermin las Inflexibilidades Operativas registradas por un Generador que no reflejen las capacidades y restricciones reales de las unidades o centrales eléctricas.

- Cuando Osinerghmin determine que el que el IST es inconsistente, a pesar de que éste ha sido aprobado por el COES.
- Cuando apruebe la Puesta en Operación Comercial de nuevas unidades de generación sin haber evaluado el sustento de las inflexibilidades operativas.

Para los Generadores

- Cuando no remitan el IST al COES o a Osinerghmin.
- Cuando no efectúen la modificación de los valores de sus inflexibilidades operativas, a pesar de que haya ocurrido alguna de las causales descritas en el numeral 7.2.1 del Procedimiento.
- Cuando Osinerghmin establezca que el IST remitido presenta inconsistencias.

3.9 Para la adecuada aplicación del Procedimiento propuesto, se consideran pertinentes las siguientes Disposiciones Transitorias:

Primera. - En un plazo no mayor a treinta (30) días calendario de la entrada en vigencia del presente procedimiento, el COES deberá publicar la “Guía para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico” mencionada en el último párrafo del numeral 4 del presente Procedimiento.

Segunda. - En un plazo no mayor a cuarenta (40) días calendario de la entrada en vigencia del presente Procedimiento, el COES deberá remitir a Osinerghmin la propuesta del Procedimiento Técnico para la determinación de la Potencia Mínima.

Tercera. - En un plazo no mayor a sesenta (60) días calendario de la entrada en vigencia del presente Procedimiento, el Generador remitirá a Osinerghmin la información referida a los valores del TMO, TMA y TA, adjuntando el IST correspondiente.

Cuarta. - En un plazo no mayor a treinta (30) días calendario a partir de la aprobación del Procedimiento Técnico para la determinación de la Potencia Mínima, el Generador remitirá a Osinerghmin la información referida a la PM, adjuntando el IST.

Quinta. - En un plazo no mayor a treinta (30) días calendario de la entrada en vigencia del presente procedimiento, el COES presentará al Osinerghmin, la propuesta de adecuación del Procedimiento técnico del COES PR-20 “Ingreso, Modificación y Retiro de Instalaciones en el SEIN”, a lo establecido en el presente Procedimiento.

4. CONCLUSIONES

4.1 Se ha realizado la propuesta del “Procedimiento para la Supervisión de los Parámetros de las Inflexibilidades Operativas de las Unidades de Generación del SEIN”, considerando establecer valores referenciales de las Inflexibilidades Operativas.

- 4.2 Los valores establecidos se basan en los aceptados en los sistemas eléctricos a nivel mundial, en los cuales dichos parámetros han sido materia de extenso análisis. Los valores adoptados, son los aprobados por la FERC según tecnología, los cuales se encuentran especificados en el documento “Unit-Specific Minimum Operating Parameters for Capacity Performance and Base Capacity Resources” (actualizado el 9/16/2016), que aplica PJM para la gestión de su mercado eléctrico.
- 4.3 Para el caso de la Potencia Mínima el COES elaborará el Procedimiento Técnico “Ensayos para la Determinación de la Potencia Mínima”; asimismo, emitirá la Nota Técnica denominada “Guía para la Elaboración del Informe de Sustento Técnico” conforme a los lineamientos establecidos.
- 4.4 Se han propuesto los casos sancionables tanto para el COES como para el Generador por incumplimiento a lo dispuesto en la propuesta de Procedimiento; así como las Disposiciones Transitorias para su aplicación.



Ing. Arturo Olivera Castañeda
Jefe de Supervisión de Generación Eléctrica y COES (e)
AOC/jaa/fhr/jfp