



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

ANÁLISIS DE ÍNDICES DE INDISPONIBILIDAD HISTÓRICA

Documento para Discusión

**DOCUMENTO CREG-035
12 de Mayo de 2006**

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

ANÁLISIS DE ÍNDICES DE INDISPONIBILIDAD HISTÓRICA

1. Introducción

En el presente documento se hace una evaluación de los Índices de Indisponibilidad Histórica (IH) con el objetivo principal de analizar si hay espacio para efectuar modificaciones a la actual metodología de cálculo, de acuerdo con la experiencia observada y con la nueva propuesta de cargo por capacidad que actualmente trabaja la Comisión.

Es importante aclarar que esta propuesta es consecuente con la propuesta general de Cargo por Capacidad contenida en el Documento CREG-122 de 2005 y por lo tanto es susceptible de modificación en la medida en que definiciones en otros módulos, que se están analizando, así lo requieran.

En la Resolución CREG 025 de 1995 se establecieron las reglas sobre el cálculo de los índices de indisponibilidad de generación. La metodología allí establecida ha sufrido algunas modificaciones. En el siguiente numeral se explican.

2. Antecedentes

A continuación se presenta cómo ha sido la evolución del índice de indisponibilidad histórica IH:

Originalmente para el cálculo de la probabilidad de indisponibilidad de las unidades de generación en los modelos de planeamiento operativo, se utilizó el índice OR definido como:

$$(1) \quad OR = \frac{HI}{HI + HO}$$

Donde:

OR: Tasa de salidas

HI: Horas de indisponibilidad

HO: Horas de operación o en línea

Como el índice OR no consideraba las indisponibilidades parciales por derrateos de las unidades, se convino efectuar una modificación y utilizar como probabilidad de indisponibilidad de una unidad, el índice siguiente:

$$(2) \quad OR = \frac{HI + HD}{HP}$$

Donde:

HI: Horas de indisponibilidad
HD: Horas equivalentes de derrateo
HP: Horas del período de análisis

Posteriormente, los análisis demostraron que esta ecuación (2) sobrestimaba la disponibilidad por incluir en el denominador las horas en las cuales la unidad estaba apagada (Parada Operativa). Por lo anterior, se encontró conveniente eliminar del denominador las horas de parada operativa y la fórmula definitiva para el cálculo del IH quedó así:

$$(3) \quad IH = \frac{HI + HD}{HI + HO}$$

Donde:

IH: Indisponibilidad histórica
HI: Horas de indisponibilidad forzada o programada
HO: Horas de operación o en línea
HD: Horas equivalentes de indisponibilidad por derrateos calculadas como:

$$HD = \sum_{i=1}^{HO} \frac{CE - CDi}{CE} * H$$

Donde:

CE: Capacidad efectiva de la unidad o planta
CD_i: Capacidad disponible durante la hora i
H: Constante de conversión de unidades (1 hora)

Cabe resaltar que con relación a la información necesaria para realizar los cálculos, se concluyó que para las plantas o unidades de generación nuevas o con pocas horas de operación, la fórmula de cálculo del IH no reflejaba correctamente el estado real de las plantas. En estos casos, luego de los análisis correspondientes, se decidió utilizar los siguientes criterios (Resolución CREG 073 de 2000)¹:

i) Plantas y/o Unidades de Generación con Información Insuficiente:

¹ En la Resolución CREG 113 de 1998 se efectuaron varias modificaciones a los IH. No obstante, la regulación vigente en este tema es la que se encuentra en la Resolución CREG 073 de 2000.

Se consideran como unidades con información insuficiente aquellas cuyas horas de operación, más horas de indisponibilidad, no superan el 20% de las horas de los tres (3) años contemplados para su cálculo (siete meses).

En el caso de unidades con información insuficiente, el índice se calcula con la información correspondiente a las estaciones de verano involucradas en los tres (3) años considerados.

ii) Plantas y/o Unidades de Generación Nuevas

Toda unidad que tenga menos de 36 meses de operación con la misma configuración con la que se esta evaluando, es considerada una unidad nueva. Cuando por decisión del agente, se configuren diferentes unidades como una sola planta, la historia de la misma se tomará a partir de la fecha de entrada en operación de la última unidad del grupo.

El IH de una unidad nueva, se determina de acuerdo con su tiempo de operación, consultando directamente la siguiente tabla:

Tipo Planta	1er. Año (1era. Columna)	2do. Año (2da. Columna)	3er. Año (3ra. columna)
Gas	0.2	El menor valor entre 0.15 y el índice histórico del primer año completo de operación	El índice histórico del segundo año completo de operación
Carbón	0.3	El menor valor entre 0.2 y el índice histórico del primer año completo de operación	El índice histórico del segundo año completo de operación
Hidráulicas	0.15	El menor valor entre 0.1 y el índice histórico del primer año completo de operación	El índice histórico del segundo año completo de operación

iii) Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de 24 meses, pero su operación no ha completado 36 meses y tiene información suficiente (entendiendo como información suficiente: si las horas de operación, más horas de indisponibilidad de la unidad en cuestión, superan el 20% de las horas totales del período en mención), los índices a utilizar son: para todo el horizonte, desde la entrada en operación de la unidad, el valor resultante de la tercera columna.

iv) Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de 24 meses, pero su operación no ha completado 36 meses y tiene información insuficiente

(entendiendo como información insuficiente: si las horas de operación, más horas de indisponibilidad de la unidad en cuestión, no superan el 20% de las horas totales del período en mención), el índice se calculará con la información correspondiente a las estaciones de verano involucradas en el período considerado.

3. Análisis de la Metodología de Cálculo de los IH

a. Comentarios de las empresas

A partir de la última modificación de la metodología de cálculo de los IH (Resolución CREG 073 de 2000), se han recibido en la Comisión dos peticiones de cambio:

- ✓ Cuando las plantas o unidades de generación son llamadas a pruebas de disponibilidad y no logran cumplir con la prueba solicitada, los IH se afectan desde la última hora en que la planta o unidad de generación tuvo generación real mayor que cero.

Al respecto, varias empresas han solicitado a esta Comisión la modificación de dicha disposición con el argumento que la “penalización” no debería ser retroactiva. En los análisis que hizo la Comisión para la expedición de la Resolución CREG 004 de 2004 no se encontró la existencia de una “penalización” y encontramos que la metodología prevista simplemente contempla un mecanismo de corrección del IH a la realidad demostrada en la prueba.

- ✓ El otro comentario que se ha efectuado critica el hecho de que aquellas plantas, que por sus condiciones particulares, salen despachadas con alta frecuencia, se ven enfrentadas a realizar mantenimientos programados, los cuales son tomados en cuenta dentro del cálculo de los IH.

Concretamente los agentes proponen que no se consideren los mantenimientos programados dentro de la metodología de cálculo de los IH.

b. Análisis de la Comisión

Desde la última modificación de la metodología de cálculo de los IH, ocurrida en la Resolución CREG 073 de 2000, se ha observado que el mecanismo establecido ha sido exitoso y debería mantenerse como mecanismo para establecer la indisponibilidad histórica de las plantas.

Con relación a la forma como se corrige el índice cuando una planta o unidad de generación no cumple con la prueba de disponibilidad, el mecanismo previsto es efectivo para corregir el IH con base en la realidad demostrada durante la prueba.

En el caso de aquellas plantas o unidades de generación con alta frecuencia de operación y que consecuentemente deben realizar un mayor número de mantenimientos programados, el cálculo de los IH recibe un impacto superior a las plantas o unidades que no salen a operación con la misma frecuencia.

Por lo anterior, se encuentra oportuno modificar el cálculo de los IH para que no incluyan los mantenimientos programados.

$$(3) IH = \frac{HI + HD}{HI + HO}$$

Donde:

IH: Indisponibilidad histórica

HI: Horas de indisponibilidad (sin considerar horas de mantenimientos programadas)

HO: Horas de operación o en línea

HD: Horas equivalentes de indisponibilidad por derrateos calculadas como:

$$HD = \sum_{i=1}^{HO} \frac{CE - CD_i}{CE} * H$$

Donde:

CE: Capacidad efectiva de la unidad o planta

CD_i: Capacidad disponible durante la hora i

H: Constante de conversión de unidades (1 hora)

4. Otros Temas

Se considera que en la aplicación de la metodología de cálculo de los Índices de Indisponibilidad Histórica solamente los eventos relacionados con el STN y/o STR no están bajo el control directo de las plantas o unidades de generación. En estos términos, se encuentra adecuado que se tengan en cuenta todos y cada uno de los eventos de indisponibilidad de la planta y/o unidad de generación diferentes a aquellos originados en el STN y/o STR para el cálculo de los índices.

5. Propuesta Resolutiva

Artículo 1º. Modifíquese el texto del Anexo CO-1 de la Resolución CREG-025 de 1995 el cual quedará así:

“ANEXO CO-1

CÁLCULO ÍNDICES DE INDISPONIBILIDAD DE GENERACIÓN

- Disponibilidad Histórica (IH)

$$IH = \frac{HI + HD}{HI + HO} \quad (ACO1-1)$$

donde:

IH: Disponibilidad histórica

HI: Horas de indisponibilidad forzada o programada sin considerar horas de mantenimiento programadas.

HO: Horas de operación o en línea

HD: Horas equivalentes de indisponibilidad por derrateos calculadas como:

$$HD = \sum_{i=1}^{HO} \frac{[CE - CD_i]}{CE} \times H \quad (ACO1-2)$$

donde:

CE: Capacidad efectiva de la unidad o planta

CD_i: Capacidad disponible durante la hora i

H: Constante de conversión de unidades (1 hora)

- Disponibilidad de Plantas y/o Unidades de Generación con Información Insuficiente o Nuevas.

a) Plantas y/o Unidades de Generación con Información Insuficiente

Se consideran como unidades con información insuficiente aquellas cuyas horas de operación, más horas de indisponibilidad, no superen el 20% de las horas de los tres (3) años contemplados para su cálculo.

En el caso de unidades con información insuficiente, el índice se calculará con la información correspondiente a las estaciones de verano involucradas en los tres (3) años considerados.

b) Plantas y/o Unidades de Generación Nuevas

Toda unidad que tenga menos de 36 meses de operación con la misma configuración con la que se está evaluando, será considerada una unidad nueva. Cuando por decisión del agente, se configuren diferentes unidades como una sola planta, la historia de la misma se tomará a partir de la fecha de entrada en operación de la última unidad del grupo.

El IH de una unidad nueva, se determina de acuerdo con su tiempo de operación, consultando directamente la siguiente tabla:

Tipo Planta	1er. Año (1era. Columna)	2do. Año (2da. Columna)	3er. Año (3ra. columna)
Gas	0.2	El menor valor entre 0.15 y el índice histórico del primer año completo de operación	El índice histórico del segundo año completo de operación
Carbón	0.3	El menor valor entre 0.2 y el índice histórico del primer año completo de operación	El índice histórico del segundo año completo de operación
Hidráulicas	0.15	El menor valor entre 0.1 y el índice histórico del primer año completo de operación	El índice histórico del segundo año completo de operación

La cual se aplicará para efectos de su uso de la siguiente forma:

- Si una unidad aún no ha entrado en operación pero se considera en el horizonte de análisis, o se encuentra en operación desde hace menos de 12 meses, los IH's a utilizar son: a) primer año de operación de la unidad, el valor que aparece en la primera columna; b) segundo año de operación de la unidad en adelante, los valores de 0.15 para unidades térmicas a gas, 0.2 para unidades térmicas a carbón y 0.1 para unidades hidráulicas.
- Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de 12 meses, pero su operación no ha completado 24 meses, los índices a utilizar son: para todo el horizonte, desde la entrada en operación de la unidad, el valor resultante de la segunda columna.
- Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de 24 meses, pero su operación no ha completado 36 meses y tiene información suficiente (entendiendo

como información suficiente: si las horas de operación, más horas de indisponibilidad de la unidad en cuestión, superan el 20% de las horas totales del período en mención), los índices a utilizar son: para todo el horizonte, desde la entrada en operación de la unidad, el valor resultante de la tercera columna.

- Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de 24 meses, pero su operación no ha completado 36 meses y tiene información insuficiente (entendiendo como información insuficiente: si las horas de operación, más horas de indisponibilidad de la unidad en cuestión, no superan el 20% de las horas totales del período en mención), el índice se calculará con la información correspondiente a las estaciones de verano involucradas en el período considerado.

Estos índices se adaptarán a los modelos de planeamiento indicativo energético.

PARÁGRAFO: En la aplicación de la metodología de cálculo de los Índices de Indisponibilidad Histórica, se tienen en cuenta todos y cada uno de los eventos de indisponibilidad de la planta y/o unidad de generación diferentes a aquellos originados en el STN y/o STR.”