

Documento de trabajo Resolución CRA 798 de 2017

“Por la cual se modifican el párrafo 4 del artículo 9 de la Resolución CRA 688 de 2014, el artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015 y el artículo 103 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 34 de la Resolución CRA 735 de 2015”

**Andrés Lizarazo
Patricia Pinzón Durán
Juliana Sánchez Acuña
Maria del Carmen Santana Suárez
Mayra Julieth Gómez Parra
Marianella Figueroa Reyes
Federico González Cuéllar**

Junio de 2017

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....3

1. ANTECEDENTES.....4

2. ANÁLISIS TÉCNICO4

2.1 Equivalencia semestral del estándar de continuidad5

2.2 Fórmulas de Continuidad.....8

3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA10

ANEXO I11

INTRODUCCIÓN

La Resolución CRA 688 de 2014, modificada, adicionada y aclarada por la Resolución CRA 735 de 2015, estableció la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con más de 5.000 suscriptores en el área urbana.

El artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015, estableció la fórmula matemática para que cada persona prestadora defina el índice de continuidad en el APS del municipio, así como la fórmula por ruta de lectura para cada uno de los seis (6) meses del semestre objeto de análisis y con base en la meta de continuidad para el semestre, determinar el índice de cumplimiento de continuidad, el cual se tomará para establecer el descuento del servicio público domiciliario de acueducto relacionado con la continuidad del mismo.

Mediante el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015, se modificó el artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, el cual consistió en el cambio de la nomenclatura en las fórmulas matemáticas y el mes de referencia para la meta del índice de cumplimiento de continuidad.

En virtud del seguimiento a la aplicación de las Resoluciones CRA 688 de 2014 y 735 de 2015 y las preguntas formuladas por los prestadores de los servicios de acueducto y alcantarillado a la CRA durante la aplicación del nuevo marco tarifario (Resolución CRA 688 de 2014), se estableció la necesidad de modificar el artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, suprimiendo la expresión $(m * df_m)$ del denominador de las fórmulas matemáticas referidas al índice de continuidad en el mencionado artículo, el cual fue modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015. Del mismo modo, la modificación incluye adicionar la palabra “*acumulado*” en la definición de los índices de continuidad.

Lo anterior, busca que los prestadores de los servicios públicos domiciliarios calculen con mayor exactitud el indicador de continuidad, a partir de la información que reportan.

Las modificaciones incorporadas no afectan la información base para la estimación de los descuentos asociados al componente de continuidad. Por lo anterior, los prestadores deberán capturar y reportar la información base del componente de continuidad, independientemente de la decisión que se adopta en la presente resolución.

Adicionalmente, producto del ejercicio derivado de la eliminación la expresión $(m * df_m)$ del denominador de las fórmulas matemáticas referidas al índice de continuidad del artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015, se consideró necesario eliminar la equivalencia semestral del estándar de continuidad (3 días sin servicio al semestre), contenida en el párrafo 4 del artículo 9 de la Resolución CRA 688 de 2014.

De otro lado, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, recibió comunicaciones por parte de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones – ANDESCO, mediante radicados CRA 2017-321-003663-2 y 2017-321-003764-2 de 11 y 18 de abril de 2017, respectivamente, en las que manifestó inquietudes y reparos frente a la operatividad necesaria para dar aplicación al Régimen de Calidad y Descuentos previsto en la Resolución CRA 688 de 2014, modificada, adicionada y aclarada por la Resolución CRA 735 de 2015. Lo anterior también fue planteado por ANDESCO y algunos prestadores en el marco de la participación ciudadana de la Resolución CRA 790 de 2017, en reunión sostenida el 5 de mayo de 2017, y reiterado en reunión del 12 de mayo de 2017 en las instalaciones de la CRA, cuya finalidad fue profundizar en las inquietudes y reparos frente a la operatividad y aplicación del Régimen de Calidad y Descuentos. Adicionalmente,

REG-FOR07 V04

el mismo 12 de mayo de 2017, ANDESCO radicó la comunicación número CRA 2017-321-004609-2, en la que nuevamente planteó la necesidad de revisar la entrada en vigencia de los descuentos en el marco de la participación ciudadana de la Resolución CRA 790 de 2017, además de informar que existen otros elementos del Régimen de Calidad y Descuentos que consideran deben ser revisados por la Comisión.

Por lo anterior es necesario revisar la procedencia y utilidad de las precitadas observaciones, en pro de la garantía de los derechos de los usuarios y las personas prestadoras, y en ese sentido surge la necesidad de modificar la entrada en vigencia de los descuentos.

Por lo anterior, en este documento se presenta el análisis realizado por la CRA para modificar el parágrafo 4 del artículo 9, el artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015 y el artículo 103 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 34 de la Resolución CRA 735 de 2015.

1. ANTECEDENTES

El 24 de junio de 2014 la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico expidió la Resolución CRA 688 de 2014, la cual estableció la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con más de 5.000 suscriptores en el área urbana, publicada en el Diario Oficial No. 49.229, el 31 de julio de 2014.

Una vez surtido el proceso de socialización y capacitación por parte de esta Comisión, respecto del nuevo marco tarifario contenido en la resolución referida, se recibieron observaciones que fueron objeto de análisis por parte de esta Entidad y como resultado de este proceso se consideró necesario modificar, adicionar y aclarar algunos aspectos de la Resolución CRA 688 de 2014.

El 16 de marzo de 2015 en Sesión de Comisión Extraordinaria No. 2, la Comisión de Regulación expidió la Resolución CRA 712 de 2015: *“Por la cual se hace público el proyecto de Resolución ‘por la cual se modifica, adiciona y aclara la Resolución CRA 688 de 2014’, se da cumplimiento a lo previsto por el numeral 11.4 del artículo 11 del Decreto 2696 de 2004, y se inicia el proceso de discusión directa con los usuarios y agentes del sector.”* Dicho proceso de participación ciudadana se llevó a cabo por un periodo de treinta (30) días hábiles.

Posteriormente, en atención a las inquietudes presentadas por los diferentes usuarios y agentes del sector en la participación ciudadana y acorde con el análisis técnico realizado, se aprobó, en Sesión Extraordinaria de Comisión No.12 de 9 de diciembre de 2015, la Resolución CRA 735 de 2015, la cual fue publicada en el Diario Oficial 49.730 de 18 de diciembre de 2015.

No obstante lo anterior, dentro del proceso de implementación y aplicación del nuevo marco regulatorio contenido en la Resolución CRA 688 de 2014, modificada por la Resolución CRA 735 de 2015, se recibieron observaciones, las cuales dieron origen a un análisis de las mismas por parte de la CRA, y de manera específica en relación con el proceso de captura y cálculo del indicador de continuidad y la entrada en vigencia de los descuentos, razón por la cual se hace necesario modificar el parágrafo 4 del artículo 9, el artículo 89 y el artículo 103 de la mencionada Resolución.

2. ANÁLISIS TÉCNICO

En la presente sección se encuentra el análisis realizado por la CRA, sobre la eliminación de la equivalencia semestral del estándar de continuidad contenida en el parágrafo 4 del Artículo 9 de la Resolución CRA 688 de 2014 y sobre las fórmulas y definiciones de los índices de continuidad del artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015. La modificación del artículo 103 de la

REG-FOR07 V04

Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 34 de la Resolución CRA 735 de 2015, se desarrolla en el capítulo de la participación ciudadana, puesto que se originó durante este proceso.

En el Anexo I se presenta un ejemplo de aplicación del cálculo de los descuentos asociados a la continuidad del servicio de acueducto, el cual contiene las modificaciones realizadas.

2.1 Equivalencia semestral del estándar de continuidad

Se realizó un análisis de la eliminación de la equivalencia semestral en días sin servicio del estándar de continuidad anual, el cual se muestra a continuación:

El artículo 9 de la Resolución CRA 688 de 2014 establece lo siguiente respecto del estándar de continuidad del servicio:

“(..)

<i>Estándar de Servicio</i>	<i>Servicio público domiciliario de Acueducto</i>	<i>Servicio público domiciliario de Alcantarillado</i>	<i>Meta y Gradualidad (a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución)</i>
<i>Continuidad</i>	<i>Primer segmento</i> <i>>= 98,36%</i>	<i>Primer segmento</i> <i>>= 98,36% para el alcantarillado sanitario</i>	<i>El 100% de la diferencia debe lograrse en 5 años, y gradualidad según la ejecución programada para el POIR.</i>
	<i>Segundo segmento</i> <i>>= 98,36%</i>	<i>Segundo segmento</i> <i>>= 98,36% para el alcantarillado sanitario</i>	<i>El 70% de la diferencia debe lograrse en 5 años y el 100% de la diferencia en el año 7, y gradualidad según la ejecución programada para el POIR.</i>

(...).”

Así mismo, el parágrafo 4 del mencionado artículo da cuenta de dónde salió el valor de 98,36% y presenta también una equivalencia semestral del origen de ese valor, en los siguientes términos:

“Parágrafo 4. *El estándar de continuidad corresponde a seis (6) días por año o tres (3) días por semestre sin servicio, incluyendo suspensiones por mantenimientos preventivos y fallas de servicio.”*

Vale mencionar que el valor de 6 días sin servicio al año, se obtuvo de información reportada por las empresas del primer segmento sobre cierres en sus sistemas de acueducto por cualquier causa (programada y no programada), para los años 2012 y 2013.

El valor del estándar fue fijado por la Resolución CRA 688 de 2014 de la siguiente forma:

$$\text{Estándar Continuidad} = 1 - \frac{\text{días sin servicio al año}}{\text{días del año}}$$

$$\text{Estándar Continuidad} = 1 - \frac{6}{365}$$

$$\text{Estándar Continuidad} = 1 - 0,0164$$

Estándar Continuidad = 98,36%

Si los semestres del año, incluyendo los primeros semestres de un año bisiesto, tuvieran el mismo número de días y adicionalmente dicho número fuera exactamente igual a la mitad del número de días al año, la equivalencia semestral de 3 días al semestre sin servicio sería adecuada, como se muestra a continuación:

Tomando la fórmula del índice de continuidad sin el parámetro ($m * df_m$) y haciendo los siguientes supuestos se tiene que la continuidad es igual a:

Supuestos:

- Todos los suscriptores del sistema se ven afectados por los mismos cierres durante todos los meses del semestre.
- El número total de cierres por suscriptor al semestre es igual a la equivalencia semestral en días sin servicio del estándar de continuidad, es decir 3 días sin servicio al semestre.
- Se toma un número de días al semestre igual a 182,5 días, que equivale exactamente a la mitad del número días de un año.

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{NTU_{TOTAL} * \text{total de cierres por suscriptor al semestre}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\text{total de cierres por suscriptor al semestre}}{\sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 1 - \frac{3}{182,5}$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 1 - 0,0164$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 98,36\%$$

Si la meta de continuidad es igual al estándar y se compara con el índice de continuidad obtenido, nótese que se obtiene un cumplimiento del 100%:

$$CICON = \frac{ICON_{6,TOTAL}}{MICON}$$

$$CICON = \frac{98,36}{98,36}$$

$$CICON = 100,00\%$$

Teniendo en cuenta que el número de días del semestre incide en el resultado de la continuidad, puesto que su valor debe incluirse en el denominador de la fórmula, lo anterior demuestra que los 3 días sin servicio al semestre son equiparables a 182,5 días al semestre.

Por su parte, para establecer cuántos días al semestre son permitidos para los semestres reales de un año, se deben emplear las siguientes fórmulas, las cuales se obtienen para el caso en el que la meta es igual al estándar de servicio y se supone que el cumplimiento de la continuidad es total.

Si el cumplimiento es exactamente igual al 100%:

$$CICON = \frac{ICON_{6,TOTAL}}{MICON}$$

$$1 = \frac{ICON_{6,TOTAL}}{MICON}$$

$$MICON = ICON_{6,TOTAL}$$

Si se reemplaza el valor de la continuidad por la meta como se acaba de mostrar, la fórmula de continuidad para un semestre sería de la siguiente forma (se toman las dos suposiciones del ejercicio anterior):

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$MICON = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

Si se hacen las primeras dos suposiciones del ejercicio anterior, se tiene que:

$$MICON = 1 - \frac{NTU_{TOTAL} * \text{total de cierres permitidos por suscriptor al semestre}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$MICON = 1 - \frac{\text{total de cierres permitidos por suscriptor al semestre}}{\sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$MICON = 1 - \frac{\text{total de cierres permitidos por suscriptor al semestre}}{\text{número de días del semestre}}$$

Si se despeja el total de cierres permitidos por suscriptor al semestre se tiene que:

$$MICON + \frac{\text{total de cierres permitidos por suscriptor al semestre}}{\text{número de días del semestre}} = 1$$

$$\frac{\text{total de cierres permitidos por suscriptor al semestre}}{\text{número de días del semestre}} = 1 - MICON$$

$$\text{total de cierres permitidos por suscriptor al semestre} = (1 - MICON) * \text{número de días del semestre}$$

Si se emplea la anterior fórmula para los diferentes semestres y se asume que la meta es el estándar de continuidad, se tienen los siguientes días sin servicio permitidos por semestre:

	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 1 (año bisiesto)
Total del días del semestre	181	184	182
Días sin servicio permitidos al semestre	2,968	3,018	2,985

De lo expuesto, se concluye que para ninguno de los semestres reales se obtiene un equivalente de días permitidos sin servicio exactamente igual a 3, razón por la cual se considera necesario eliminar esa equivalencia

REG-FOR07 V04

semestral y referirse a las metas de continuidad únicamente en términos de porcentajes, los cuales pueden aplicarse para cualquier periodo, bien sea mensual, semestral o anual.

Adicionalmente, el estándar de continuidad y las metas de este componente están fijadas de forma porcentual como lo establecen los artículos 9 y 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, este último modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015, razón por la cual la modificación no afecta la aplicación del marco tarifario ni del reglamento de calidad y descuentos.

2.2 Fórmulas de Continuidad

Se presenta un análisis que evidencia la necesidad de modificar las fórmulas de los índices de continuidad por ruta de lectura y general para el APS, establecidas en el artículo 89 de la Resolución CRA 688 de 2014, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015 y, en consecuencia, se elimina el parámetro $(m * df_m)$ de las mencionadas fórmulas.

Para ello, se plantearon dos ejercicios para establecer la necesidad de la modificación de la fórmula de los índices de continuidad y el impacto de dicha modificación.

Así, el primer ejercicio supone el incumplimiento límite permitido para todos los suscriptores del sistema, cuando la meta corresponde al estándar de continuidad, de manera que se empleó la fórmula del índice de continuidad general para todo el sistema con y sin el parámetro $(m * df_m)$, para efectos de establecer qué impacto generaba en el cumplimiento de la meta.

Ejercicio No. 1:

El ejercicio supone que la meta a cumplir en el semestre de análisis corresponde al estándar de continuidad.

Los datos del ejercicio son:

- Meta: 98.36% de continuidad.
- Días del semestre: 182,5 (se tomó exactamente la mitad de los días de un año para efectos de concordancia con los días permitidos de incumplimiento por semestre)
- Días sin servicio por suscriptor al semestre: 3 (esto supone que todos los suscriptores fueron afectados por los mismos cierres y que las fallas sumaron el límite permitido)
- Número de suscriptores del sistema: 100.000 suscriptores

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de los índices de continuidad y de cumplimiento de la continuidad con y sin el parámetro $(m * df_m)$.

INDICADOR	CON EL PARÁMETRO $(m * df_m)$	SIN EL PARÁMETRO $(m * df_m)$
Índice de Continuidad	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \left(\sum_{p=1}^m dc_p - (m * df_m) \right)}$	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$
	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{100.000 * 3}{100.000 * (182,5 - (6 * 0,5))}$	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{100.000 * 3}{100.000 * 182,5}$
	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{3}{(182,5 - 3)}$	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{3}{182,5}$
	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{3}{179,5}$	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - 0,0164$
		$ICON_{m,TOTAL} = 98,36\%$

REG-FOR07 V04

INDICADOR	CON EL PARÁMETRO ($m * df_m$)	SIN EL PARÁMETRO ($m * df_m$)
	$ICON_{m,TOTAL} = 1 - 0,0167$ $ICON_{m,TOTAL} = 98,33\%$	
Indicador de Cumplimiento de Continuidad	$CICON = \frac{ICON_{m,TOTAL}}{MICON}$ $CICON = \frac{98,33}{98,36}$ $CICON = 99,97\%$	$CICON = \frac{ICON_{m,TOTAL}}{MICON}$ $CICON = \frac{98,36}{98,36}$ $CICON = 100,00\%$

De lo expuesto, se puede observar que existe una distorsión en la fórmula de la continuidad, puesto que con la presencia del parámetro ($m * df_m$), para un caso en el cual las interrupciones del sistema suman exactamente el número de días permitidos de cierres para el semestre, se genera un cumplimiento menor al 100%, valor que efectivamente se logra eliminando dicho parámetro de la fórmula.

Así las cosas, resulta necesario modificar el artículo 89 de la Resolución CRA 688, modificado por el artículo 26 de la Resolución CRA 735 de 2015, eliminando el parámetro indicado.

Teniendo en cuenta que el marco tarifario establece una gradualidad para alcanzar el estándar de continuidad, que para el primer segmento es de 5 años y para el segundo de 7 años, la distorsión se evidenciaría solamente cuando se cumplan estos plazos. No obstante, a pesar de que solo se advierte la distorsión cuando las metas definidas por el prestador correspondan al estándar de continuidad, se plantea la modificación de las fórmulas de los índices de continuidad, eliminando el parámetro ($m * df_m$) contenido en el cálculo por ruta de lectura y la general para el sistema en el APS. Se pretende darle exactitud al cálculo del indicador de continuidad, a partir de la información que las personas prestadoras analizan y reportan.

Ejercicio No. 2:

El ejercicio 2 se desarrolla para efectos de evidenciar el impacto que genera la modificación planteada.

Si se hacen las siguientes suposiciones:

- El sistema es de 120.000 suscriptores.
- La meta de continuidad es igual al estándar (98,36%).
- Para todos los suscriptores se da un total de 12 días sin servicio al semestre; corresponde al doble de lo permitido en un año, pero al semestre.
- CMI igual a \$1000 por metro cúbico.
- CMO igual a \$500 por metro cúbico.

Se tienen los siguientes valores:

	CON PARÁMETRO	SIN PARÁMETRO
Días sin servicio al semestre	12	12
ICON_{6,TOTAL} (%)	93,26	93,37
CICON (%)	94,82	94,93
VICON (\$)	5.084.834	4.973.378

REG-FOR07 V04

Diferencia VICON (\$)	111.456	
DICON_{i,s} (\$)	42,37	41,44
Diferencia DICON_{i,s} (\$)	0,93	

Como se puede observar, para un caso extremo en donde se supera aproximadamente cuatro veces el número de días permitidos por semestre, la diferencia del valor de incumplimiento, con y sin el parámetro ($m * df_m$), es de \$111.456 en favor de la empresa y la diferencia del descuento por suscriptor es de \$0,93 en contra del usuario.

Estos valores, comparados con el valor de incumplimiento y el descuento por suscriptor respectivamente, son del 2% aproximadamente. Se resalta el hecho que los descuentos se hacen efectivos durante el siguiente semestre de análisis, es decir que estas diferencias corresponden a valores semestrales.

De otro lado, se hace necesario agregar la palabra “*acumulado*” en la definición de los indicadores de continuidad por ruta de lectura y general para todo el sistema, con el fin de dar mayor claridad sobre la característica acumulativa que tienen esos indicadores, lo cual le permite a la persona prestadora mes a mes, dentro del semestre de análisis, establecer cómo va su continuidad, de manera que se pueda auto regular para el cumplimiento de la meta correspondiente.

3. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El artículo 2.3.6.3.3.9 del Decreto 1077 de 2015 prevé que las Comisiones de Regulación harán público en su página Web, con antelación no inferior a treinta (30) días a la fecha de su expedición, todos los proyectos de resoluciones de carácter general que pretendan adoptar, excepto los relativos a fórmulas tarifarias, los cuales se regirán por lo previsto en el artículo 2.3.6.3.3.11 y siguientes del mismo decreto.

Por su parte, el artículo 2.3.6.3.3.10 ídem, referente al “*contenido mínimo del documento que haga públicos los proyectos de regulación de carácter general, no tarifarios*”, en su numeral 10.4 establece que “*10.4 El término para la recepción de las observaciones, reparos o sugerencias no podrá ser menor a diez (10) días hábiles, contados a partir de la fecha en que se haga público el proyecto de regulación (...)*”

Teniendo en cuenta que la resolución materia de este documento de trabajo se exceptúa de las relativas a fórmulas tarifarias, la resolución de trámite CRA 790 de 2017 tuvo un período de participación ciudadana de diez (10) días hábiles, contados desde su publicación en el Diario Oficial No. 50216 del 26 de abril de 2017. Dicho proceso culminó el 10 de mayo de 2017.

En el marco de la participación ciudadana referida en el considerando anterior, en reunión sostenida con ANDESCO y varios prestadores de servicios públicos, realizada el 5 de mayo de 2017, se recibió un comentario en relación con la entrada en vigencia del Régimen de Calidad y Descuentos.

El 12 del mismo mes y año, se recibió la comunicación con radicado CRA 2017-321-004609-2 de la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones - ANDESCO, la cual fue tenida en cuenta dentro del análisis efectuado por esta Comisión respecto de la modificación de la entrada en vigencia de los descuentos de que trata el Título VII de la Resolución CRA 688 de 2014, por lo que la entidad modificará la entrada en vigencia prevista en el artículo 103 de la mencionada resolución.

ANEXO I

EJERCICIO DE CONTINUIDAD - CALIDAD Y DESCUENTOS

El ejercicio que se presenta a continuación corresponde a un ejemplo meramente ilustrativo del cálculo de los descuentos asociados a continuidad del servicio en el marco del régimen de calidad y descuentos.

En un sistema de acueducto de 120.000 suscriptores, existen 3 rutas de lectura a las que le corresponden exactamente el mismo número de suscriptores así:

RUTA	# SUSCRIPTORES
1	40.000
2	40.000
3	40.000

Durante cada uno de los 6 meses del semestre de análisis, se presentan exactamente los mismos cierres con los mismos suscriptores afectados, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

A	B	C	D	E (E=D/C)	F		G		H (H=G-F)	I (I=D*H)
Afectación del servicio No.	Código Ruta de Lectura afectada	Suscriptores totales de la Ruta de Lectura afectada	Suscriptores afectados en la Ruta	% de suscriptores afectados en la Ruta	Inicio del Tiempo de afectación		Fin del Tiempo de afectación		Tiempo de afectación (d)	Tiempo total de afectación (d*suscriptores)
					Fecha	Hora	Fecha	Hora		
1	2	40.000	20.000	50	01/01/16	7:00	02/01/16	7:00	1	20.000
2	1	40.000	40.000	100	05/01/16	9:00	06/01/16	9:00	1	40.000
	2	40.000	40.000	100	05/01/16	9:00	06/01/16	9:00	1	40.000
	3	40.000	40.000	100	05/01/16	9:00	06/01/16	9:00	1	40.000
3	1	40.000	10.000	25	10/01/16	15:00	12/01/16	15:00	2	20.000
4	3	40.000	15.000	38	15/01/16	11:00	15/01/16	23:00	0,5	7.500
5	2	40.000	5.000	13	20/01/16	8:00	24/01/16	20:00	4,5	22.500
TOTAL										190.000

* Estos valores corresponden a la sumatoria de la variable $TA_{p,q,l}$ totalizada para cada una de las rutas de lectura.

Nótese que cada mes del semestre de análisis, la sumatoria del tiempo total de afectación será igual a 190.000 d*suscriptor, de los cuales 60.000 d*suscriptor corresponderán a la sumatoria del tiempo total de afectación en la Ruta de lectura 1 y 82.500 y 47.500 corresponderán a la sumatoria respectiva para las Rutas 2 y 3.

Con esta información es posible calcular el índice de continuidad acumulado para cada uno de los seis meses del semestre de análisis, para lo cual es necesario tener en cuenta que el índice de continuidad se va acumulando a medida que trascurren los meses, de la siguiente forma:

Mes 1

Para este mes:

$$m=1$$

$$p=\{1\}$$

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{1,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^1 TA_{p,TOTAL}}{120.000 * \sum_{p=1}^1 dc_p}$$

$$ICON_{1,TOTAL} = 1 - \frac{(190.000)}{120.000 * (31)}$$

$$ICON_{1,TOTAL} = 1 - 0,0511$$

$$ICON_{1,TOTAL} = 94,89\%$$

Mes 2

Para este mes:

$$m=2$$

$$p=\{1,2\}$$

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{2,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^2 TA_{p,TOTAL}}{120.000 * \sum_{p=1}^2 dc_p}$$

$$ICON_{2,TOTAL} = 1 - \frac{(190.000 + 190.000)}{120.000 * (31 + 28)}$$

$$ICON_{2,TOTAL} = 1 - \frac{(380.000)}{120.000 * (59)}$$

$$ICON_{2,TOTAL} = 1 - 0,0537$$

$$ICON_{2,TOTAL} = 94,63\%$$

Mes 3

Para este mes:

m=3
p={1,2,3}

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{3,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^3 TA_{p,TOTAL}}{120.000 * \sum_{p=1}^3 dc_p}$$

$$ICON_{3,TOTAL} = 1 - \frac{(190.000 + 190.000 + 190.000)}{120.000 * (31 + 28 + 31)}$$

$$ICON_{3,TOTAL} = 1 - \frac{(570.000)}{120.000 * (90)}$$

$$ICON_{3,TOTAL} = 1 - 0,0528$$

$$ICON_{3,TOTAL} = 94,72\%$$

Mes 4

Para este mes:

m=4
p={1,2,3,4}

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{4,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^4 TA_{p,TOTAL}}{120.000 * \sum_{p=1}^4 dc_p}$$

$$ICON_{4,TOTAL} = 1 - \frac{(190.000 + 190.000 + 190.000 + 190.000)}{120.000 * (31 + 28 + 31 + 30)}$$

$$ICON_{4,TOTAL} = 1 - \frac{(760.000)}{120.000 * (120)}$$

$$ICON_{4,TOTAL} = 1 - 0,0528$$

$$ICON_{4,TOTAL} = 94,72\%$$

Mes 5

Para este mes:

m=5

p={1,2,3,4,5}

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{5,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^5 TA_{p,TOTAL}}{120.000 * \sum_{p=1}^5 dc_p}$$

$$ICON_{5,TOTAL} = 1 - \frac{(190.000 + 190.000 + 190.000 + 190.000 + 190.000)}{120.000 * (31 + 28 + 31 + 30 + 31)}$$

$$ICON_{5,TOTAL} = 1 - \frac{(950.000)}{120.000 * (151)}$$

$$ICON_{5,TOTAL} = 1 - 0,0524$$

$$ICON_{5,TOTAL} = 94,76\%$$

Mes 6

Para este mes:

m=6

p={1,2,3,4,5,6}

$$ICON_{m,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,TOTAL}}{NTU_{TOTAL} * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^6 TA_{p,TOTAL}}{120.000 * \sum_{p=1}^6 dc_p}$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 1 - \frac{(190.000 + 190.000 + 190.000 + 190.000 + 190.000 + 190.000)}{120.000 * (31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30)}$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 1 - \frac{(1.140.000)}{120.000 * (181)}$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 1 - 0,0525$$

$$ICON_{6,TOTAL} = 94,75\%$$

Una vez finalizado el semestre de análisis, con el índice de continuidad del último mes es posible estimar los descuentos correspondientes.

Suponiendo que la meta de continuidad para el semestre de análisis es igual al estándar de continuidad, es decir 98,36%, se aplica la fórmula del indicador de cumplimiento de la continuidad de la siguiente forma:

$$CICON = \frac{ICON_{m,TOTAL}}{MICON}$$

$$CICON = \frac{ICON_{6,TOTAL}}{MICON}$$

$$CICON = \frac{94,75}{98,36}$$

$$CICON = 96,33\%$$

Con el índice de cumplimiento de la continuidad correspondiente al semestre de análisis es posible establecer el valor de incumplimiento que la empresa prestadora debe repartir entre los suscriptores afectados. Si se supone un CMI de \$1000/m³, un CMO de \$500/m³, que es el primer semestre de incumplimiento (FR=0,20) y que el consumo promedio por suscriptor es de 16m³/mes (consumo básico para un municipio ubicado por debajo de los 1.000 msnm, tomado de la Resolución CRA 750 de 2016), se tiene un valor de incumplimiento igual a:

$$VICON = FR * (1 - CICON) * DmaxICON * BDICON$$

$$VICON = FR * (1 - CICON) * (FP_{ICON} * ((Fd_{CMO} * CMO_{ac}) + (Fd_{CMI} * CMI_{ac}))) * BDICON$$

$$VICON = 0,20 * (1 - 0,9633) * (0,30 * ((0,0261 * 500) + (0,1005 * 1000))) * (6 * 16 * 120.000)$$

$$VICON = 0,20 * (0,0367) * (0,30 * (113,55)) * (11.520.000)$$

$$VICON = \$2.879.475$$

Teniendo el valor de incumplimiento, la empresa deberá repartir ese dinero entre los suscriptores afectados, para lo cual se hace necesario primero determinar el índice de continuidad por ruta de lectura de la siguiente forma:

$$ICON_{m,l} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^m TA_{p,RUTAL}}{NTU_l * \sum_{p=1}^m dc_p}$$

Ruta	Cálculo del indicador acumulado de continuidad por ruta de lectura
1	$ICON_{6,1} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^6 TA_{p,RUTA1}}{NTU_1 * \sum_{p=1}^6 dc_p}$ $ICON_{6,1} = 1 - \frac{(60.000 + 60.000 + 60.000 + 60.000 + 60.000 + 60.000)}{40.000 * 181}$ $ICON_{6,1} = 1 - 0,0497$ $ICON_{6,1} = 95,03\%$
2	$ICON_{6,2} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^6 TA_{p,RUTA2}}{NTU_2 * \sum_{p=1}^6 dc_p}$ $ICON_{6,2} = 1 - \frac{(82.500 + 82.500 + 82.500 + 82.500 + 82.500 + 82.500)}{40.000 * 181}$ $ICON_{6,2} = 1 - 0,0683$ $ICON_{6,2} = 93,16\%$
3	$ICON_{6,3} = 1 - \frac{\sum_{p=1}^6 TA_{p,RUTA3}}{NTU_3 * \sum_{p=1}^6 dc_p}$ $ICON_{6,3} = 1 - \frac{(47.500 + 47.500 + 47.500 + 47.500 + 47.500 + 47.500)}{40.000 * 181}$ $ICON_{6,3} = 1 - 0,0393$ $ICON_{6,3} = 96,06\%$

Con el índice de continuidad por ruta de lectura, es posible obtener el descuento que le corresponde a los suscriptores afectados de cada ruta, para lo cual primero es necesario establecer el incumplimiento en la continuidad para cada ruta de lectura así:

$$IMICON_l = MICON - ICON_{6,l}$$

REG-FOR07 V04

Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3
$IMICON_1 = MICON - ICON_{6,1}$	$IMICON_2 = MICON - ICON_{6,2}$	$IMICON_3 = MICON - ICON_{6,3}$
$IMICON_1 = 98,36 - 95,03$	$IMICON_2 = 98,36 - 93,16$	$IMICON_3 = 98,36 - 96,06$
$IMICON_1 = 3,33$	$IMICON_2 = 5,20$	$IMICON_3 = 2,30$

Con base en lo anterior, se puede obtener la sumatoria de los incumplimientos de la siguiente forma:

$$TIMICON = \sum_{l=1}^{nl} IMICON_l$$

$$TIMICON = \sum_{l=1}^3 IMICON_l$$

$$TIMICON = (3,33 + 5,20 + 2,30)$$

$$TIMICON = 10,83$$

Con la proporción entre el incumplimiento por ruta de lectura respecto de la sumatoria de incumplimientos, es posible obtener el valor de incumplimiento por ruta de lectura así:

$$DICON_l = \frac{VICON * IMICON_l}{TIMICON}$$

Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3
$DICON_1 = \frac{VICON * IMICON_1}{TIMICON}$	$DICON_2 = \frac{VICON * IMICON_2}{TIMICON}$	$DICON_3 = \frac{VICON * IMICON_3}{TIMICON}$
$DICON_1 = \frac{2.879.475 * 3,33\%}{10,83\%}$	$DICON_2 = \frac{2.879.475 * 5,20\%}{10,83\%}$	$DICON_3 = \frac{2.879.475 * 2,30\%}{10,83\%}$
$DICON_1 = \$886.350$	$DICON_2 = \$1.382.309$	$DICON_3 = \$610.816$

Finalmente, suponiendo que todos los suscriptores consumen por mes el consumo básico para un municipio ubicado por debajo de los 1.000 msnm (tomado de la Resolución CRA 750 de 2016) establecido en 16m³, se puede obtener el valor a descontar por suscriptor afectado de la ruta de lectura, el cual deberá hacerse efectivo durante el siguiente semestre:

$$DICON_{l,s} = \frac{DICON_l * VC_{l,s}}{BDICON_{lafec}}$$

REG-FOR07 V04

Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3
$DICON_{1,S} = \frac{DICON_1 * VC_{1,S}}{BDICON_{1afec}}$	$DICON_{2,S} = \frac{DICON_2 * VC_{2,S}}{BDICON_{2afec}}$	$DICON_{3,S} = \frac{DICON_3 * VC_{3,S}}{BDICON_{3afec}}$
$DICON_{1,S} = \frac{886.350 * (16 * 6)}{(40.000 * 16 * 6)}$	$DICON_{2,S} = \frac{1.382.309 * (16 * 6)}{(40.000 * 16 * 6)}$	$DICON_{3,S} = \frac{610.816 * (16 * 6)}{(40.000 * 16 * 6)}$
$DICON_{1,S} = \$22$	$DICON_{2,S} = \$35$	$DICON_{1,S} = \$15$

Nótese que los suscriptores afectados son todos los suscriptores del sistema, puesto que durante el semestre de análisis y dado que el prestador incumplió la meta general del sistema, cada uno de los suscriptores se vio afectado por algún cierre durante ese periodo. Adicionalmente, se resalta que en este caso todos los suscriptores de la misma ruta de lectura reciben el mismo descuento, debido a que todos son suscriptores afectados y se supone que todos consumen el consumo básico para un municipio ubicado por debajo de los 1.000 msnm.

En este ejemplo se resalta que una de las suposiciones para su realización consiste en que todos los suscriptores consumen el valor del consumo básico para un municipio ubicado por debajo de los 1.000 msnm cada uno de los 6 meses del semestre de análisis. No obstante, se debe destacar que para un caso real, el descuento que se le aplique a cada suscriptor afectado podrá ser diferente y dependerá del consumo semestral de cada usuario o suscriptor durante el semestre de análisis.