

**RESOLUCIÓN AE N° 623/2010**  
**TRÁMITE N° 2009-255-44-0-0-D-DOC**  
**CIAE 0017-0002-0002-0001**  
La Paz, 23 de diciembre de 2010

**TRÁMITE:** Análisis y evaluación de los Límites de Comportamiento de los Componentes del Sistema de Transmisión de la empresa Interconexión Eléctrica ISA Bolivia S.A. (ISA Bolivia), para el periodo Noviembre 2009 - Octubre 2013.

**SÍNTESIS RESOLUTIVA:** Aprobar los Límites de Comportamiento de los Componentes del Sistema de Transmisión de la empresa Interconexión Eléctrica ISA Bolivia S.A. (ISA Bolivia), para el periodo Noviembre 2009 - Octubre 2013, descritos en el Anexo a la presente Resolución.

**VISTOS:**

La nota con Registro N° 1423 recepcionada el 17 de julio de 2009, la nota con Registro N° 3294 recepcionada el 25 de septiembre de 2009, el Informe AE DMY N° 086/2009 de 20 de noviembre de 2009, la nota con Registro N° 758 recepcionada el 27 de enero de 2010, el Informe AE-DOC 626/2010 de 21 de diciembre de 2010; todo lo que convino ver, tener presente y:

**CONSIDERANDO: (Antecedentes)**

Que mediante nota con Registro N° 1423 recepcionada el 17 de julio de 2009, la empresa Interconexión Eléctrica ISA Bolivia S.A. (ISA Bolivia), remitió a la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), el "*Estudio de Límites de Comportamiento de los Componentes del Sistema de Transmisión de ISA Bolivia para el periodo de Noviembre 2009 - Octubre 2013*".

Que mediante nota con Registro N° 3294 recepcionada el 25 de septiembre de 2009, el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), señala que no tiene observación alguna respecto al "*Estudio de Límites de Comportamiento de Componentes del Sistema de Transmisión de ISA Bolivia para el periodo de Noviembre 2009 - Octubre 2013*".

Que el Informe AE DMY N° 086/2009 de 20 de noviembre de 2009, establece que el "*Estudio de Límites de Comportamiento de los Componentes de Transmisión de ISA Bolivia para el periodo Noviembre 2009 - Octubre 2013*", presenta observaciones las cuales deberán ser subsanadas por la empresa Energía y Desarrollo (E&D).

Que mediante nota con Registro N° 758 recepcionada el 27 de enero de 2010, ISA Bolivia presentó el Informe Final del "*Estudio de Límites de Comportamiento de Componentes del Sistema de Transmisión de ISA Bolivia para el periodo de Noviembre 2009 - Octubre 2013*", que incorpora las correcciones solicitadas en el Informe AE DMY N° 086/2009 de 20 de noviembre de 2010.

Que el Informe AE-DOC 626/2010 de 21 de diciembre de 2010, señala la metodología propuesta por E&D en el Informe Final del "*Estudio de Límites de Comportamiento de Componentes del Sistema de Transmisión de ISA Bolivia para el periodo de Noviembre 2009 - Octubre 2013*", es coherente; sin embargo, los valores propuestos son similares a los obtenidos por la AE, existiendo diferencias que fueron ajustadas al cálculo efectuado, determinándose nuevos límites propuestos que se presentan en Anexo a la presente Resolución, obtenidos aplicando los ajustes que realizó la AE.

**CONSIDERANDO: (Fundamentación legal)**

Que el artículo 7 del Reglamento de Calidad de Transmisión aprobado mediante Decreto Supremo N° 24711 de 17 de julio de 1997, establece que: *"Los límites exigidos y autorizados para el comportamiento de los Componentes del Sistema de Transmisión pertenecientes a un Transmisor, serán aprobados por la Superintendencia en base a un Estudio externo realizado para un periodo de cuatro (4) años, por una empresa consultora autorizada por la Superintendencia y contratada por el o los Transmisores"*.

Que el inciso b) del artículo 51 del Decreto Supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009, señala que es competencia de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE): *"Regular, controlar, supervisar, fiscalizar, y vigilar la prestación de los servicios y actividades por parte de las entidades y operadores bajo su jurisdicción reguladora y el cumplimiento de sus obligaciones legales y contractuales"*.

**CONSIDERANDO: (Análisis)**

Que la Dirección Regional de Control de Operaciones y Calidad de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), procedió al análisis de la documentación presentada por ISA Bolivia, emitiendo el Informe AE DOC N° 626/2010 de 21 de diciembre de 2010, en el cual se estableció lo siguiente:

**"Información Estadística.-**

*E&D subsano la observación de la AE (Informe AE DMY N° 086/2009), sobre los eventos de fallas en el STI desde 1997 al 2008, en base a las estadísticas de falla presentas por la AE. El informe final de E&D contiene la siguiente tabla de datos:*

**Cuadro 9. Índices para el STI**

STI	Nt	Dt	Nr	Dr	km
Nov1997 - Oct1998	72	781,39	42	607,56	1498,80
Nov1998 - Oct1999	75	494,95	28	232,74	1498,80
Nov1999 - Oct2000	62	221,82	35	76,61	1498,80
Nov2000 - Oct2001	63	354,54	37	352,14	1498,80
Nov2001 - Oct2002	59	154,52	30	188,74	1572,00
Nov2002 - Oct2003	70	315,15	23	197,12	1572,00
Nov2003 - Oct2004	47	150,04	16	11,61	1572,00
Nov2004 - Oct2005	102	656,45	48	632,82	1637,30
Nov2005 - Oct2006	88	417,70	37	140,23	2174,40
Nov2006 - Oct2007	98	768,02	21	313,21	2215,80
Nov2007 - Oct2008	80	208,82	16	32,00	2400,00
<b>PROMEDIOS</b>					
Nov1997 - Oct2008	74,2	411,22	30,3	253,16	1739,9
Nov2004 - Oct2008	92,0	512,75	30,5	279,57	2106,9

**RESOLUCIÓN AE N° 623/2010**  
**TRÁMITE N° 2009-255-44-0-0-0-DOC**  
**CIAE 0017-0002-0002-0001**  
La Paz, 23 de diciembre de 2010

*En forma similar, en el Informe Final se tiene una tabla de índices para líneas en 230 kV en el STI corregido en base a las estadísticas de fallas presentado por la AE (Informe AE DMY N° 086/2009):*

**Cuadro 10. Índices para componentes en 230 Kv**

STI	Nt	Dt	Nr	Dr	km
Nov1997 - Oct1998	28	109,38	19	105,55	535,60
Nov1998 - Oct1999	23	34,45	5	31,92	535,60
Nov1999 - Oct2000	24	44,78	13	11,11	535,60
Nov2000 - Oct2001	19	48,42	10	50,63	535,60
Nov2001 - Oct2002	21	28,33	13	21,88	535,60
Nov2002 - Oct2003	21	48,33	6	102,44	535,60
Nov2003 - Oct2004	16	12,99	6	5,38	535,60
Nov2004 - Oct2005	25	64,18	17	7,76	716,50
Nov2005 - Oct2006	51	318,85	26	58,56	1319,70
Nov2006 - Oct2007	51	498,11	16	112,01	1361,10
Nov2007 - Oct2008	40	27,82	10	21,25	1545,30
<b>PROMEDIOS</b>					
Nov1997 - Oct2008	29,0	112,33	12,8	48,04	790,2
Nov2004 - Oct2008	41,8	227,24	17,3	49,90	1235,7

*De la misma forma en el Informe Final se incluye el siguiente cuadro, con datos de los tres primeros años de la operación de ISA:*

**Cuadro 12. Límites aprobados y registrados de componentes de ISA Bolivia**

Línea	Período	Límites Aprobados				Límites Registrados			
		Nt	Dt (min)	Nr	Dr (min)	Nt	Nr	Dr (min)	Dt (min)
Santivañez - Sucre	Nov05-Oct06	5	21	13	45	14	7	6,25	210,85
	Nov06-Oct07	5	21	13	45	3	2	4,78	6,88
	Nov07-Oct08	5	21	13	45	6	1	5,82	1,49
Sucre - Puntumá	Nov05-Oct06	4	19	10	58	3	8	9,7	11,2
	Nov06-Oct07	4	19	10	58	2	2	3,84	6,81
	Nov07-Oct08	4	19	10	58	2	2	3,63	5,78
Carrasco - Urubó	Nov05-Oct06	4	18	10	58	7	7	34,82	66,94
	Nov06-Oct07	4	18	10	58	0	0	0	48,38
	Nov07-Oct08	4	18	10	58	0	0	0	0,02

*En base al anterior cuadro se puede destacar lo siguiente:*

- Los índices de Frecuencia y Duración en las líneas Santivañez – Sucre y Carrasco – Urubó son relativamente altos.
- En general una disminución sostenida de los índices con el transcurso de los años, en gran parte se produce por que el año 2005 fue el primer año de operación en el que normalmente se debe realizar ajustes de diseño, construcción y operativos.
- No se han registrado desconexiones en los Autotransformadores de ISA.

**Frecuencia y Duración Media de desconexiones en el STI.-**

A partir de la estadística actualizada y revisada de la frecuencia y duración de fallas del periodo Noviembre 1997 - Octubre 2008 presentada en el Cuadro 9, las desconexiones se clasifican en Desconexiones Permanentes (con duración igual o mayor a 30 minutos) y Desconexiones Transitorias (duración menor a 30 minutos).

En el Cuadro 13 del Informe Final se presenta el valor promedio de las tasas anuales del periodo Noviembre 1998 - Octubre 2008 como el promedio simple de las tasas de cada año.

**Cuadro 13. Frecuencia y Duración Media (en minutos) de desconexiones en el STI**

STI	FRECUENCIA			DURACION TOTAL			DURACION MEDIA			km	FALLAS/AÑO - 100 km		
	PERM.	TRANS.	TOTAL	PERM.	TRANS.	TOTAL	PERM.	TRANS.	TOTAL		PERM.	TRANS.	TOTAL
Nov1997 - Oct1998	8	34	42	1545,2	133,5	1678,7	192,9	3,9	196,8	1498,80	0,53	2,27	2,80
Nov1998 - Oct1999	6	22	28	687,2	112,8	800,0	114,5	5,4	119,9	1498,80	0,40	1,47	1,87
Nov1999 - Oct2000	1	34	35	183,0	88,3	271,3	183,0	2,6	185,6	1498,80	0,07	2,27	2,34
Nov2000 - Oct2001	5	42	47	1053,2	118,1	1171,3	210,6	3,7	214,3	1498,80	0,33	2,14	2,47
Nov2001 - Oct2002	3	27	30	271,4	120,0	391,4	90,5	4,4	94,9	1572,00	0,19	1,72	1,91
Nov2002 - Oct2003	2	21	23	590,4	38,6	629,0	295,2	1,8	297,0	1572,00	0,13	1,34	1,46
Nov2003 - Oct2004	0	16	16	0,0	26,9	26,9	0,0	1,7	1,7	1572,00	0,00	1,02	1,02
Nov2004 - Oct2005	4	44	48	954,4	102,2	1056,6	219,5	2,3	241,8	1637,30	0,24	2,69	2,93
Nov2005 - Oct2006	2	35	37	253,3	173,8	427,1	126,7	4,8	131,5	2174,40	0,09	1,61	1,70
Nov2006 - Oct2007	4	17	21	574,8	68,1	642,9	143,7	4,0	147,7	2215,80	0,18	0,77	0,95
Nov2007 - Oct2008	0	16	16	0,0	56,1	56,1	0,0	3,5	3,5	2400,00	0,00	0,67	0,67
PROMEDIOS	3,11	27,09	30,27	555,68	94,87	650,55	145,15	3,47	148,62		0,20	1,63	1,83

**Determinación de Ne y Na.-**

E&D propone considerar los siguientes criterios para la determinación de Ne:

- Considerando que los índices registrados en los 3 últimos periodos anuales en las líneas de ISA Bolivia corresponden a los primeros años de operación en los cuales generalmente se realizan ajustes en las instalaciones, y que las estadísticas de datos de las líneas de ISA son aún reducidas, considera que los datos históricos son relativamente escasos y no serían muy útiles para proyectar los nuevos límites de comportamiento.
- El hecho de que la longitud de líneas en 230 kV de ISA se haya incrementado recién el año 2005 de 536 km a 1545 km, hace que la estadística de fallas sea menos estable que la del STI, es necesario ampliar el ámbito de análisis al sistema en 230 kV del STI, que es al que pertenecen las líneas del Agente Transmisor.
- Por lo anterior, E&D propone que el índice más representativo para establecer límites para el futuro, es la tasa de desconexiones del STI del periodo noviembre 1997 - Octubre 2008, como se muestra en el Cuadro 12 es igual a 1,83 desconexiones/año-100km. En consecuencia, propone adoptar esta tasa para definir el valor de Ne.



Para la determinación de Na, E&D propone mantener la siguiente relación:

$$Na = 2,5 * Ne$$

#### **Análisis.-**

Compartimos el criterio de desarrollar el análisis en base a los datos estadísticos de todas las líneas en 230 kV del STI, pero es importante aclarar que en el acápite 2.1 del Informe AE DMY N° 086/2009, se desarrollo un análisis de la información histórica y se determino que la tasa de falla promedio para las líneas en 230 kV, para el periodo de 11 años (1997-2008) es de 1,6 fallas/año-100km.

De la misma manera, es importante dejar claro que el valor de 1,6 fallas/año-100km, se determino considerando el comportamiento real del sistema de transmisión, por lo que incluye el aporte de fallas tanto de líneas como de las subestaciones, incluyendo equipos de maniobra, protección y equipos de potencia.

En cuanto a la Determinación de Na, no se tiene observaciones a la fórmula aplicada.

En la Tabla 1, se presenta los resultados de cálculo de los valores de Ne y Na correspondientes a las líneas de transmisión de propiedad de ISA:

**Tabla 1: Comparación de valores propuestos para Ne y Na**

Tramo de Línea (Inicio - Final)	(kV)	km	Valores vigentes		Propuesta ISA		N		Na	Propuesta AE		Diferencias AE-ISA		Diferencias AE-Valores vigentes	
			Ne	Na	Ne	Na	Total	Línea		Ne	Na	Ne	Na	Ne	Na
Punutuma - Sucre	230	177	4	10	4	10	1,6	2,8	2,83	3	8	-1	-2	-1	-2
Santivañez - Sucre	230	246	5	13	5	13	1,6	3,9	3,94	4	10	-1	-3	-1	-3
Carrasco - Arboleda	230	102	3	8	2	5	1,6	1,6	1,63	2	5	0	0	-1	-3
Arboleda - Urubó	230	62	2	5	2	5	1,6	1,0	0,99	1	3	-1	-2	-1	-2

Como se puede observar en la tabla anterior, los valores determinados por la AE son menores a los valores propuestos por E&D debido al ajuste en la tasa de falla por año por cada 100 km y a la eliminación de los aportes de falla de las subestaciones.

Otro aspecto que se puede apreciar es que los valores propuestos por la AE son menores a los valores aprobados para el periodo anterior (2005-2009). Esto se debe a que en el periodo anterior se considero una holgura adicional de una falla para líneas Santivañez - Sucre, Sucre - Punutuma y Carrasco - Urubó debido a que los valores de Ne calculados estaban muy cerca del inmediato superior al cual se estaban redondeando. Al respecto, cabe destacar que este criterio fue aceptado en ese momento debido a que las instalaciones eran nuevas, por lo que típicamente se presentan mayores fallas por efectos de ajuste de protecciones.

Posteriormente se reemplazo la línea Carrasco - Urubó por los tramos Carrasco - Arboleda y Arboleda - Urubó, para los cuales se determinaron nuevamente los Limites de comportamiento respectivos. En esta ocasión ya no se tomó en cuenta la holgura

aplicada en el Primer Estudio de ISA y simplemente se redondeó el valor de  $N_e$  calculado al inmediato superior al igual que en el resto de las líneas dentro y fuera del STI.

#### **Determinación de $D_e$ .**

La Duración Media Exigida de las Desconexiones del Componente en el periodo considerado, expresada en minutos, se determina considerando:

- El tiempo empleado en la operación para resolver las desconexiones de corta duración mediante los sistemas SCADA.

Para esto, en base a los registros de desconexiones de corta duración (menores a 30 minutos), E&D propone asignar un tiempo de 5 minutos.

- El tiempo empleado para reponer el servicio del componente sin operación remota del SCADA, en este caso el Transmisor debe enviar personal al sitio de falla y resolver la misma.

Para este efecto E&D propone los siguientes valores:

**Tabla 2: Duración estimada para reponer una falla permanente (minutos)**

Tramo de Línea (Inicio - Final)	Traslado	Reparación	Total
Santiváñez - Sucre	330	600	930
Sucre - Punutuma	270	600	870
Carrasco - Arboleda	230	480	710
Arboleda - Urubó	140	480	620

Para la determinación de  $D_e$ , E&D considera que debido a la variabilidad en tiempo y complejidad de las fallas permanentes que se presentan en las instalaciones, propone adoptar un tiempo igual al 50% de los valores anotados en la Tabla 2.

Para el cálculo de  $D_e$ , E&D aplica la siguiente ecuación que fue adoptada en el estudio de Mercados Energéticos para determinar los límites de ISA Bolivia del periodo anterior:

$$D_e = \left( \frac{D_{CD} * (N_e - \lambda_{LD} * \frac{L_{km}}{100}) + \lambda_{LD} * \frac{L_{km}}{100} * D_{LD}}{N_e} \right)$$

#### **Análisis.**

E&D propone aplicar un valor de  $D_{CD} = 5$  minutos/falla, al respecto cabe señalar que la AE coincide con este valor, y concuerda con la aprobación de los Límites de Comportamiento del periodo anterior (2005-2009).

En cuanto al valor de la tasa de fallas de larga duración, E&D aplica un valor igual a 0,15 fallas/año-100km, que corresponde al promedio de fallas permanentes en el STI, no obstante la AE determino que la tasa de fallas de larga duración es igual a 0,18 fallas/año-100km para todo el STI y 0,12 fallas/año-100km para líneas en 230 kV. En consecuencia, se debe aplicar el valor correspondiente a todo el STI.

Por otro lado, E&D plantea la determinación de un tiempo total para la resolución de una falla de larga duración, que consiste en la suma de los tiempos de traslado y reparación para cada una de las instalaciones de propiedad de ISA, para este efecto E&D realiza un análisis personalizado para cada una de las líneas.

Al respecto del punto anterior, bajo los principios de calidad y neutralidad, siendo el objetivo establecer parámetros de calidad a las instalaciones de transmisión consiste en dar una señal uniforme para todos los operadores de las líneas y no así en dar tratamientos diferenciados de acuerdo a las condiciones particulares de sus instalaciones. En este sentido, y con el objeto de mantener uniformes los criterios de calidad a ser aplicados, se debe aceptar como máximo un tiempo de traslado de 200 minutos, el cual incluye el tiempo de viaje en vehículo y caminata si fuera necesario.

En cuanto al tiempo de reparación, considerando que el tiempo de reparación de una falla permanente no depende del nivel de tensión, por lo que se adopta como valor más representativo el dato obtenido para todo el STI. En este sentido, se acepta como máximo un tiempo de reparación de 3,0 horas, equivalente a 180 minutos, para todos los autotransformadores de ISA.

El cálculo de  $D_e$  propuesto por E&D se puede traducir en la siguiente fórmula:

$$D_e = \left( \frac{D_{CD} * N_e + \lambda_{LD} * \frac{L_{km}}{100} + \frac{T_{total}}{2}}{N_e} \right)$$

Sobre la base de las consideraciones anteriores, se calculó los valores de  $D_e$  que se presenta en la siguiente Tabla:

**Tabla 3: Comparación de valores propuestos para  $D_e$**

Tramo de línea (Inicio - final)	(KV)	km	Valores Vigentes			Propuesta ISA			Tiempo Falla Permanente			Propuesta AE			Diferencia -ISA			Diferencia AE - Valores Vigentes		
			Ne	Na	De	Ne	Na	De	Trasl.	Rep.	Total	Ne	Na	De	Na	Na	De	Ne	Na	De
Punilluna - Sucre	230	177	4	10	19	4	10	43	200	180	380	3	8	25	-1	-2	-18	-1	-2	6
Santhoñez - Sucre	230	246	5	13	21	5	13	50	200	180	380	4	10	26	-1	-3	-24	-1	-3	5
Cómaco - Arboleda	230	102	3	8	16	2	5	41	200	180	380	2	5	22	0	0	-19	-1	-3	6
Arboleda - Urubó	230	62	2	5	15	2	5	24	200	180	380	1	3	26	-1	-2	2	-1	-2	11

### **Determinación de $D_a$ .**

Los límites autorizados se refieren al comportamiento mínimo admisible para que el Transmisor ejerza la Licencia de Transmisión. En este caso, la Duración Media Autorizada de los componentes de transmisión  $D_a$  se refiere al tiempo en el que un Transmisor debe resolver la desconexión de sus instalaciones y se expresa como el cociente entre el tiempo total de restitución y el Número Autorizado de Fallas ( $N_a$ ).

E&D en su Informe Final indica que  $D_a$  se determina según la siguiente ecuación:

$$D_a = \left( \frac{D_{CD} * (N_a - 1) + 1 * D_{LD}}{N_a} \right)$$

Los resultados se presentan en el siguiente Cuadro:

**Cuadro 24. Duración Media Autorizada de las Desconexiones (minutos)**

Componente	$N_a$	Fallas Transit.		Fallas Perm.		$D_a$	$D_a$	$D_a$
		No	min	No	min	Calculado	Propuesto	Actual
Santivñez - Sucre	13	12	5	1	930	76,2	77	45
Sucre - Punutuma	10	9	5	1	870	91,5	92	58
Carrasco - Arboleda	5	4	5	1	710	146,0	146	48
Arboleda - Urubó	5	4	5	1	620	128,0	128	58

### **Análisis.-**

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Calidad de Transmisión aprobado mediante Decreto Supremo N° 24711 de 17 de julio de 1997, el valor de  $D_a$  representa la duración media de desconexiones de un componente de transmisión. En este sentido, no es correcto calcular el tiempo de una sola falla permanente y dividirla en el número total autorizado de fallas  $N_a$ , ya que se estaría excluyendo el aporte en tiempo de las otras fallas no permanentes que están consideradas dentro de los límites de comportamiento. Por lo expuesto, se considera que para el cálculo de  $D_a$ , es necesario incluir estos tiempos dentro del total y luego dividirlos entre  $N_a$  para determinar la duración media autorizada de cada una de las instalaciones de propiedad de ISA. En la siguiente tabla se presenta los valores propuestos para  $D_a$ :



**Tabla 4. Comparación de valores propuestos para Da**

Tramo de línea (Vista - final)	(KV)	km	Valores vigentes				Propuesta ISA				Tiempo Faltas Permanentes			Tiempo Faltas Transitorios			Tiempo	Propuesta AE				Diferencia AE - ISA				Diferencia AE - Valores Vigentes			
			Ne	Na	De	Da	Ne	Na	De	Da	Total	Repl.	Total	Ne-1	Doc	Total	Total	Ne	Na	De	Da	Ne	Na	De	Da	Ne	Na	De	Da
Punutuma - Sucre	230	177,00	4	10	19	58	4	10	43	92	200	180	380	7	5	35	415	3	8	25	52	-1	-2	-18	-40	-1	-2	6	-6
San Vito - Sucre	230	246,00	5	13	21	45	5	13	50	77	200	180	380	9	5	45	425	4	10	26	43	-1	-3	-24	-35	-1	-3	5	-3
Concepción - Arboleda	230	102,00	3	8	16	48	2	5	41	146	200	180	380	4	5	20	400	2	5	22	80	0	0	-19	-66	-1	-3	6	32
Arboleda - Urubó	230	62,00	2	5	15	58	2	5	24	128	200	180	380	2	5	10	390	1	3	26	130	-1	-2	2	2	-1	-2	11	72

### **Determinación de Límites de Comportamiento para autotransformadores**

Para la determinación de Límites de Comportamiento de autotransformadores, E&D plantea lo siguiente:

- Con respecto a la frecuencia, para el periodo Nov 2005 – Oct 2009 los límites fijados por el Ente Regulador establecen valores mínimos: Ne igual a 1 y Na igual a 2. Propone mantener estos valores en los siguientes periodos por ser los mínimos admisibles.
- La duración media de la indisponibilidad de los Autotransformadores depende de la disponibilidad en el sitio de la unidad de reserva y de las condiciones necesarias para su conexión (reserva fría o caliente). Para este efecto, se destaca que ISA cuenta con unidades de reserva en Sucre, Urubó (reserva fría) y Arboleda (reserva caliente), y que la subestación Punutuma no cuenta con una unidad de reserva, por lo que en caso de falla, se tendría que trasladar la reserva desde Sucre.
- Con estas consideraciones E&D propone los siguientes valores:

**Cuadro 26: Tiempo requerido para reponer un autotransformador**

Ubicación Componente	Reubicación del transformador (min.)	Trabajos de Reemplazo (min.)	Tiempo total de restitución (min.)	De
Sucre	60	1.440	1.500	1.500
Punutuma	4.320	5.760	10.080	10.080
Urubó	60	1.440	1.500	1.500
Arboleda)	0	210	210	210

En resumen, los límites propuestos por E&D para autotransformadores son los siguientes:

**Cuadro 27. Límites actuales y propuestos para Autotransformadores**

COMPONENTE	ACTUAL				PROPUESTO			
	Nº	De	Nº	Da	Nº	De	Nº	Da
Autotransf. Sucre	1	210	2	420	1	1.500	2	3.000
Autotransf. Puntumayo	1	210	2	420	1	10.080	2	20.160
Autotransf. Unibó	1	210	2	420	1	1.500	2	3.000
Autotransf. Arboleada	1	210	2	420	1	210	2	420

#### **Análisis.-**

No se tienen observaciones ante los criterios propuestos por E&D, destacando que los tiempos asignados para el desplazamiento y reparación (reemplazo) del autotransformador reflejan condiciones muy particulares de cada una de las instalaciones de ISA.

Hacemos referencia a la aprobación anterior (2005-2009), en la cual se establecieron los siguientes criterios de calidad para determinar los tiempos asociados a la reposición de autotransformadores:

- El tiempo de desplazamiento debe ser como máximo de 30 minutos, considerando que todos los extremos de la línea cuentan con personal de mantenimiento.
- El tiempo de reparación debe ser como máximo de 180 minutos, que fue el tiempo utilizado para realizar el cambio de equipo afectado durante la falla del 18 de julio de 2003 en la subestación Vinto y que a la fecha no se ha presentado otro evento similar para poder tomarlo como parámetro de referencia.

Complementariamente, consideramos que dado que los autotransformadores son equipos que en general están muy bien protegidos y que presentan una tasa de falla muy pequeña, es posible mantener los criterios de calidad establecidos en la aprobación anterior, por lo que los valores propuestos para este tipo de componentes son los siguientes:

**Tabla 5. Valores propuestos para Autotransformadores**

AUTOTRANSFORMADOR	(kv)	PROPUESTA AE					
		Nº	Nº	Desp	Desp	Da	Da
Autotransf. Sucre	230/69	1	2	180	30	210	420
Autotransf. Puntumayo	230/69	1	2	180	30	210	420
Autotransf. Unibó	230/69	1	2	180	30	210	420
Autotransf. Arboleada	230/115	1	2	180		180	360

***Determinación de F1 y F2.-***

*En su informe E&D, indica que las desconexiones de líneas implican cortes de energía con el consiguiente perjuicio económico. Los Cortes pueden ser de corta duración de modo que el costo de la energía no servida dependerá del número de desconexiones de larga duración, en cuyo caso el costo de la energía no servida dependerá de la duración de la desconexión ya que este tipo de desconexiones tiene una frecuencia muy baja.*

*Los ponderadores F1 y F2 procuran distribuir ese efecto en los dos indicadores de calidad, la frecuencia y la duración.*

*E&D adopta el procedimiento empleado por el Consultor Mercados Energéticos para el periodo Noviembre 2005 – Octubre 2009, y en base al resultado del análisis realizado propone mantener los valores actuales:*

$$F1 = 0,5$$

$$F2 = 0,5$$

***Análisis.-***

*Estos valores se encuentran en el orden de los adoptados originalmente por el RCT, lo que reafirma la validez del criterio por el que fueron fijados en 0.5 cada uno, y por el que fueron confirmados en dichos valores en la última revisión (Resolución SSDE N° 279/2005). De acuerdo a esta nueva determinación, es posible mantener los factores en los valores actuales:*

$$F1 = 0,5$$

$$F2 = 0,5''$$

**CONSIDERANDO: (Conclusiones)**

Que por todo lo expuesto, y en virtud a la normativa vigente del sector eléctrico, corresponde aprobar los Límites de Comportamiento de los Componentes de Transmisión de la empresa Interconexión Eléctrica ISA Bolivia S.A. (ISA Bolivia), para el periodo Noviembre 2009 - Octubre 2013, descritos en el Anexo a la presente Resolución.

**CONSIDERANDO: (Competencias y Atribuciones de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad)**

Que el artículo 138 del Decreto Supremo N° 29894, de 7 de febrero de 2009, dispuso entre otros, la extinción de las Superintendencias Sectoriales, en el plazo de sesenta (60) días y estableció que las competencias y atribuciones de las mismas sean asumidas por los Ministerios correspondientes o por una nueva entidad a crearse por norma expresa.

En tal sentido, se aprobó el Decreto Supremo N° 0071, de 9 de abril de 2009, que en su artículo 3 determina la creación de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), estableciendo que las atribuciones, competencias, derechos y obligaciones de las extintas Superintendencias Sectoriales serán asumidas por las

**RESOLUCIÓN AE N° 623/2010**  
**TRÁMITE N° 2009-255-44-0-0-0-DOC**  
**CIAE 0017-0002-0002-0001**  
La Paz, 23 de diciembre de 2010

Autoridades de Fiscalización y Control Social en lo que no contravenga a lo dispuesto por la Constitución Política del Estado.

**POR TANTO:**

El Director Ejecutivo de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), en uso de sus facultades y atribuciones conferidas por la Ley de Electricidad, su Reglamentación, el Decreto Supremo N° 0071, de 9 de abril de 2009, y demás disposiciones legales vigentes,

**RESUELVE:**

**ÚNICO.-** Aprobar los Límites de Comportamiento de los Componentes de Transmisión de la empresa Interconexión Eléctrica ISA Bolivia S.A. (ISA Bolivia), para el periodo Noviembre 2009 - Octubre 2013, descritos en el Anexo a la presente Resolución.

**Regístrese, comuníquese y archívese.**



Nelson Caballero Vargas  
**DIRECTOR EJECUTIVO**

Es conforme:



Erika V. Luna Viorel  
**DIRECTORA LEGAL**

S.N.Q.



**ANEXO - RESOLUCIÓN AE N° 623/2010**  
**TRÁMITE N° 2009-255-44-0-0-0-DOC**  
**CIAE 0017-0002-0002-0001**  
 La Paz, 23 de diciembre de 2010

**INDICES DE CALIDAD PARA LOS COMPONENTES DE TRANSMISION DE LA  
 EMPRESA INTERCONEXION ELÉCTRICA ISA BOLIVIA S.A. (ISA Bolivia)  
 PERIODO NOVIEMBRE 2009 - OCTUBRE 2013**

NUMERO	Tramo de Linea (Inicio - Final)	(kV)	km	INDICES EXIGIDOS Y AUTORIZADOS			
				Ne	Na	De	Da
1	Punutuma - Sucre	230	177	3	8	25	52
2	Santiváñez - Sucre	230	246	4	10	26	43
3	Carrasco - Arboleda	230	102	2	5	22	80
4	Arboleda - Urubó	230	62	1	3	26	130

No	AUTOTRANSFORMADOR	(kV)	INDICES EXIGIDOS Y AUTORIZADOS			
			Ne	Na	De	Da
1	Autotransf. Sucre	230/69	1	2	210	420
2	Autotransf. Punutuma	230/69	1	2	210	420
3	Autotransf. Urubó	230/69	1	2	210	420
4	Autotransf. Arboleda	230/115	1	2	180	360