



**ENTE OPERADOR REGIONAL**  
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES  
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE  
ÁREAS DE CONTROL DEL SER  
DICIEMBRE 2022  
RESULTADOS FINALES**

<b>Elaborado por:</b>	Ente Operador Regional - EOR
<b>Dirigido a:</b>	OS/OM y Agentes del MER
<b>Asunto:</b>	Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia entre áreas de control del SER.
<b>Fecha:</b>	29 de noviembre de 2022



Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	BASE DE DATOS.....	3
3.	CRITERIOS PARA DEFINIR LAS MÁXIMAS TRANSFERENCIAS INDIVIDUALES .....	3
4.	ANÁLISIS DE CASOS BASE.....	4
4.1	CASOS BASE SIN CONTINGENCIAS:.....	4
4.2	CASOS BASE SIN TRANSFERENCIAS, CON CONTINGENCIAS .....	5
5.	CASOS ADICIONALES ANALIZADOS .....	5
6.	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS – CAPACIDADES INDIVIDUALES.....	6
6.1	RESUMEN DE RESULTADOS PARA EL TRIÁNGULO NORTE.....	6
6.2	RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ.....	16
7.	CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS.....	21
7.1	MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).....	21
7.2	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR.....	22
7.3	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) ...	23
7.4	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	23
7.5	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	24
7.6	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	24
7.7	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) ....	25
8.	TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES .....	25
9.	CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN .....	26
10.	CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT) ..	27
11.	CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN.....	28
12.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS QV PARA CASOS SIN TRANSFERENCIAS E INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N ENTRE ÁREAS DE CONTROL DEL SER PARA DICIEMBRE 2022 .....	30
13.	ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA DICIEMBRE 2022.....	32



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe, se muestran los resultados de los análisis individuales de las áreas de control del SER, para determinar las máximas capacidades de transferencia de potencia entre áreas de control.

Los valores de capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo que se muestran, fueron realizados de conformidad a la Resolución CRIE P-19-2014.

## 2. BASE DE DATOS

Se utilizó la base de datos regional PSS/E del mes de diciembre 2022, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de octubre 2022.

La base de datos PSS/E utilizada para este estudio y la información complementaria de resultados obtenidos, se encuentra disponible en el FTP del EOR que tiene por nombre "ace\_osom".

## 3. CRITERIOS PARA DEFINIR LAS MÁXIMAS TRANSFERENCIAS INDIVIDUALES

Para definir el valor de transferencia máxima, se considera como criterio de paro cualquiera de las siguientes condiciones:

- a) Violaciones de voltaje en nodos con voltaje nominal mayor a 69 kV que pertenecen al área de control bajo análisis, y que se presentan cuando se tiene niveles de transferencia mayores a las del caso base.
- b) Sobrecargas en elementos de transmisión mayores a 69 kV que pertenecen al área de control bajo análisis, y que se presenten ante casos de transferencia mayor a la del caso base.
- c) Cuando ya no se tenga la posibilidad de reducir o incrementar generación adicional en las dos áreas de control (adyacentes) que se están analizando.

El valor máximo de transferencia para cada caso es aquel definido en la simulación anterior a la que presenta Violaciones de voltaje y/o sobrecargas, debido a que es el último valor de transferencia donde no hay Violaciones de los límites establecidos.



En el proceso de análisis, no se consideran como criterio de restricción de transferencias, las siguientes condiciones:

- a) Violaciones de voltaje a partir del caso base (sin transferencias) y que la condición resulta independiente del volumen de transferencias de potencia. Para esto, se supone que puede haber una acción correctiva de regulación de voltaje, desde la misma área de control.
- b) Sobrecargas a partir del caso base, cuando el valor de la sobrecarga no aumenta con el incremento de las transferencias.
- c) Violaciones de voltaje en nodos con voltaje nominal menor o igual a 69 kV.
- d) Violaciones de voltaje en nodos de sistemas radiales.

#### 4. ANÁLISIS DE CASOS BASE

Se realizó el análisis de los Casos Base sin transferencias, para identificar las Violaciones de los criterios de calidad y seguridad que se estarían produciendo en el Sistema Eléctrico Regional cuando no se están produciendo intercambios entre las áreas de control. Para verificar lo anterior, se resolvieron los casos base realizando corridas de flujo con respuesta de gobernador. En el **FTP** del EOR que tiene por nombre "ace\_osom", se adjuntan los archivos relacionados al análisis de los Casos Base y los resultados correspondientes.

##### 4.1 CASOS BASE SIN CONTINGENCIAS:

A continuación, se muestran las Violaciones de voltaje (voltaje fuera del rango  $0.95 < V < 1.05$  pu) y sobrecarga en elementos de transmisión que se presentan en los casos base en condición normal (sin aplicar contingencias).

##### **Elementos con cargabilidad > 100%**

DEMANDA MÁXIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T6	111.05	111.05	111.05	31.34	9.50	32.75
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T5	111.05	111.05	111.05	31.34	9.50	32.75
3095	PGR B603	3024	PGR B318	1	108.98	108.98	99.07	49.66	20.38	53.68
3155	TON B610	3119	TON B228	1	105.13	105.13	95.54	44.36	15.56	47.01
3103	SGT 138KV	10000124	SGT T504	1	101.16	101.16	91.96	13.14	5.01	14.06
3067	ISL B520	3164	ISL B331	1	100.11	100.11	91.01	23.21	7.99	24.55
3119	TON B228	3155	TON B610	1	101.62	101.62	92.35	-42.98	-9.32	43.98
DEMANDA MEDIA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T5	114.76	114.76	114.76	32.04	11.49	34.04
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T6	114.76	114.76	114.76	32.04	11.49	34.04
3155	TON B610	3119	TON B228	1	106.15	106.15	96.46	43.74	17.24	47.02
3049	CHM B539	3604	CHM 13.8	1	104.98	104.98	95.44	21.65	13.90	25.73



DEMANDA MINIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
Ninguna										

### Violaciones de voltaje

DEMANDA MÁXIMA		
ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_PU
ARE115	6049	0.949
DEMANDA MEDIA		
ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_PU
Ninguna		
DEMANDA MÍNIMA		
ID_Bus	Nombre_Bus	Volt_PU
Ninguna		

#### 4.2 CASOS BASE SIN TRANSFERENCIAS, CON CONTINGENCIAS

El objetivo es identificar las violaciones de los criterios de calidad y seguridad que se estarían produciendo en el Sistema Eléctrico Regional como efecto de las contingencias. Para verificar lo anterior, los casos se resolvieron con respuesta de gobernador. Se analizaron los casos base sin transferencia, aplicando las contingencias definidas en el archivo "Base\_SER\_Cont\_2022-Dic-01.con".

Para este estudio, No se identificaron contingencias que provoquen la no convergencia de los casos cuando la corrida de flujo es resuelta con respuesta de gobernadores.

#### 5. CASOS ADICIONALES ANALIZADOS

Se realizaron los análisis individuales de las áreas de Nicaragua, Costa Rica y Panamá para determinar sus capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte.

En el caso de los países que conforman el triángulo o anillo norte (Guatemala-Honduras-El Salvador), se realizaron los análisis para determinar sus capacidades individuales de Importación, Exportación y Porteo en los sentidos Norte-Sur y Sur-Norte.

Además, se analizaron escenarios de importación simultánea de Honduras y El Salvador desde Guatemala, así como de Honduras, El Salvador y el resto del SER.

A continuación, se presenta la lista de los escenarios que se analizaron para el triángulo norte:



- 01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.
- 02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.
- 03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.
- 04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.
- 05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.
- 06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.
- 07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).
- 08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador-Honduras).
- 09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.
- 10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).
- 11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.
- 12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.
- 13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).
- 14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.
- 15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.
- 16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.
- 17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.
- 18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.
- 19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.
- 20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.
- 21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.
- 22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.

## 6. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS – CAPACIDADES INDIVIDUALES.

A continuación, se presenta el resumen de los resultados obtenidos para las máximas capacidades de transferencias, en los cuales se indican las contingencias o causas que provocan la limitación de estas. En el **FTP** del EOR que tiene por nombre "ace\_osom", se encuentran los resultados completos y los archivos relacionados a los análisis realizados por el EOR.

### 6.1 RESUMEN DE RESULTADOS PARA EL TRIÁNGULO NORTE

01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

**Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras:** Se realizó un análisis de sensibilidad para determinar los valores de Exportación simultánea de Guatemala hacia El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD en las tres áreas de control (Guatemala-El Salvador-Honduras). A continuación, se presenta el resumen de resultados:

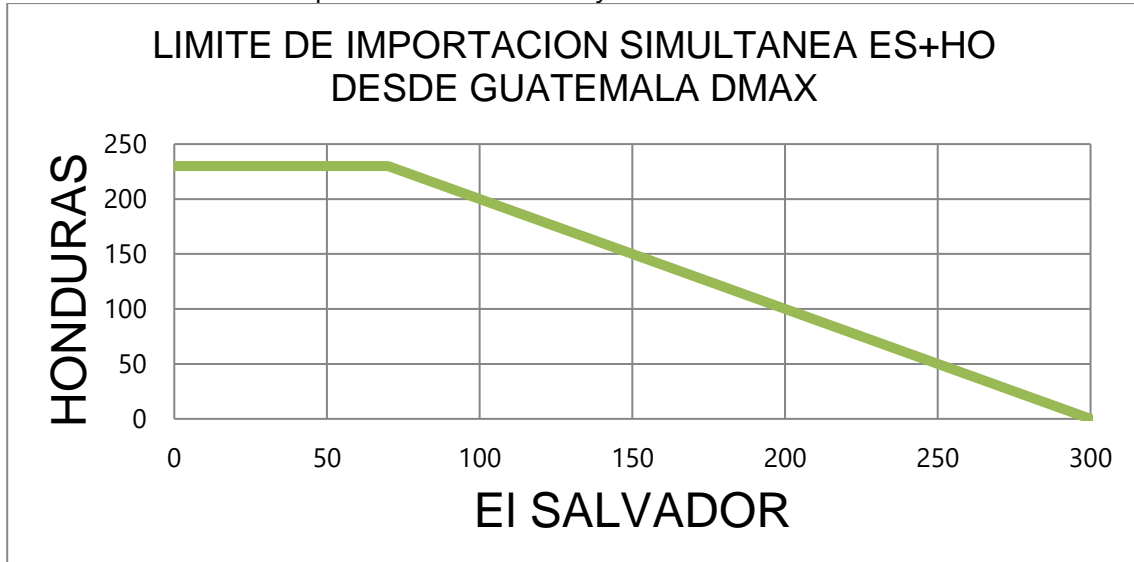
**Demanda máxima:** En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**Tabla 2.** Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda máxima.

DEMANDA MAXIMA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	230	230	0	240	H12	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	2.33%
70	230	300	-	-		Límite de área segura	
300	0	300	-	-		Sin Contingencia Limitante	

En la gráfica 1, se muestra la característica de restricción de importación de El Salvador y Honduras de forma simultánea.

Gráfica 1. Restricción importación El Salvador y Honduras simultánea– demanda máxima



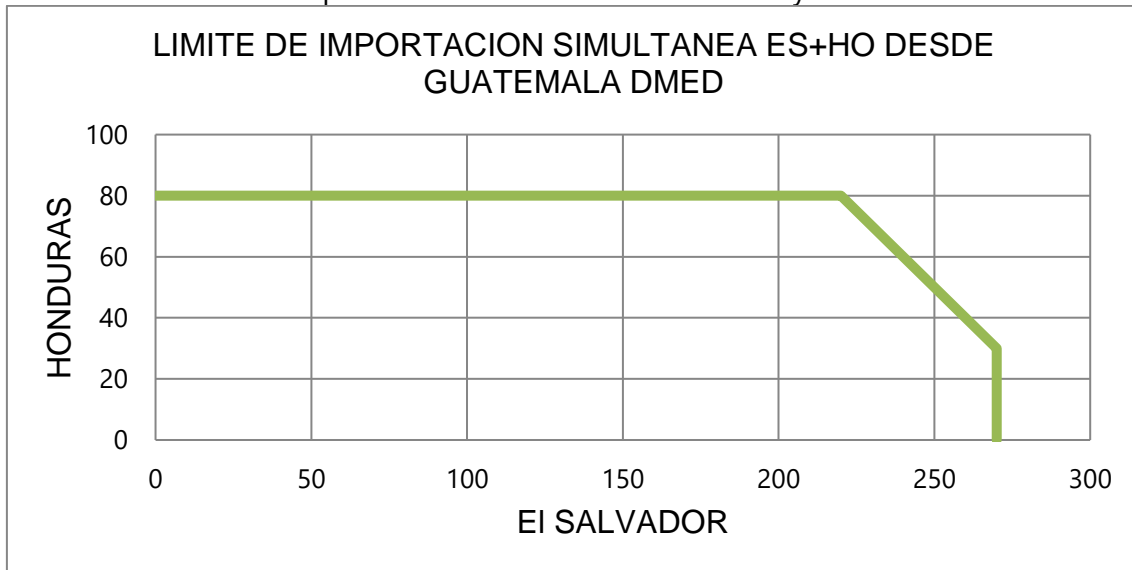
**Demanda media:** En la tabla 3 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**Tabla 3.** Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda media.

DEMANDA MEDIA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	80	80	0	90	H12	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	2.85%
220	80	300	-	-		Límite de área segura	
270	30	300	-	-		Límite de área segura	
270	0	270	280	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000108 NEJA_TR_2	2.54%

En la gráfica 2, se muestra la característica de restricción de importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda media.

Gráfica 2. Restricción importación simultánea de El Salvador y Honduras– demanda media.





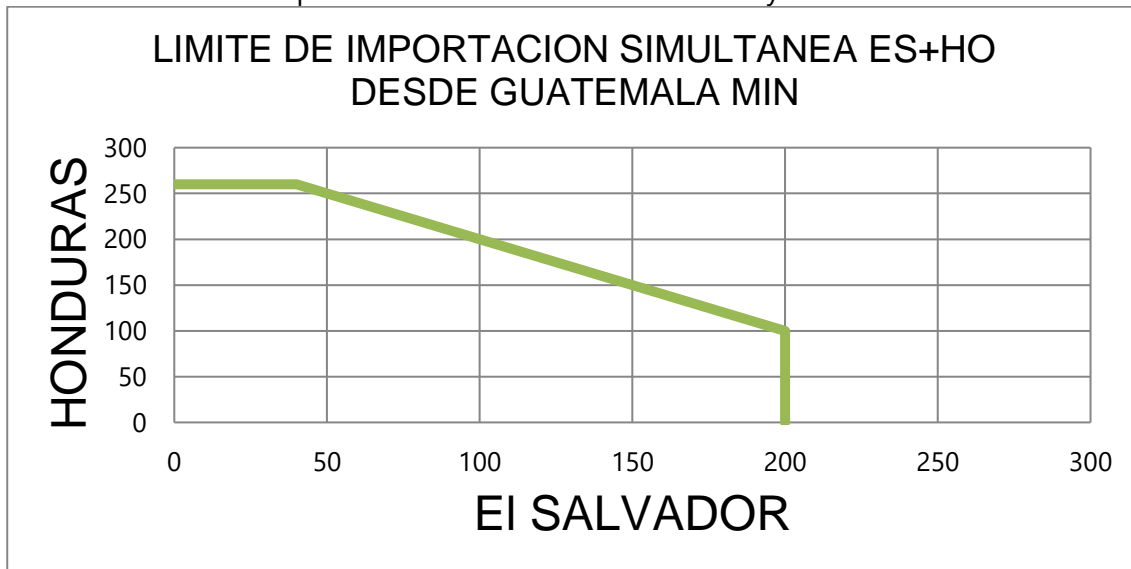
**Demanda mínima:** En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**Tabla 4.** Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda mínima.

DEMANDA MINIMA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	260	260	0	270	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	1.79%
40	260	300	-	-		Límite de área segura	
200	100	300	-	-		Límite de área segura	
200	0	200	210	0		Límite de importacion de ES	

En la gráfica 3, se muestra la característica de restricción de importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda mínima.

Gráfica 3. Restricción importación simultánea de El Salvador y Honduras– demanda mínima





<b>04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

**05-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras + resto del SER**

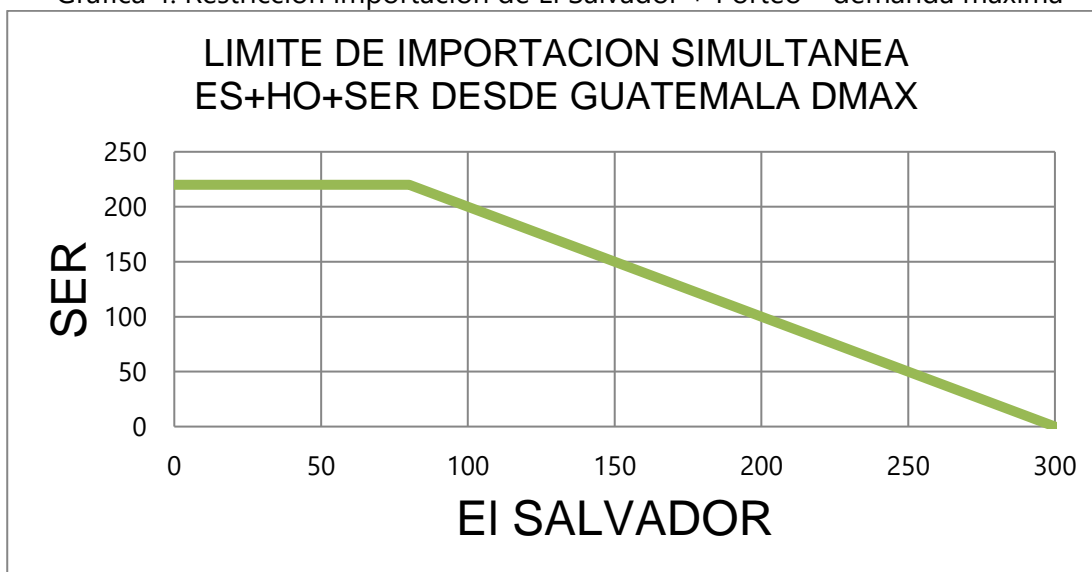
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, se presenta el resumen de resultados:

**Demanda máxima:** En la tabla 5 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**Tabla 5.** Análisis de sensibilidad de Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda máxima.

DEMANDA MAXIMA								
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA								
['ES']	['CR']	['ES'] + ['CR'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['CR']	Cont Limitante	Elemento		Violación
0	220	220	0	230	108	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230		1.75%
80	220	300	-	-		Límite de área segura		
300	0	300	-	-		Sin Contingencia Limitante		

Gráfica 4. Restricción importación de El Salvador + Porteo – demanda máxima

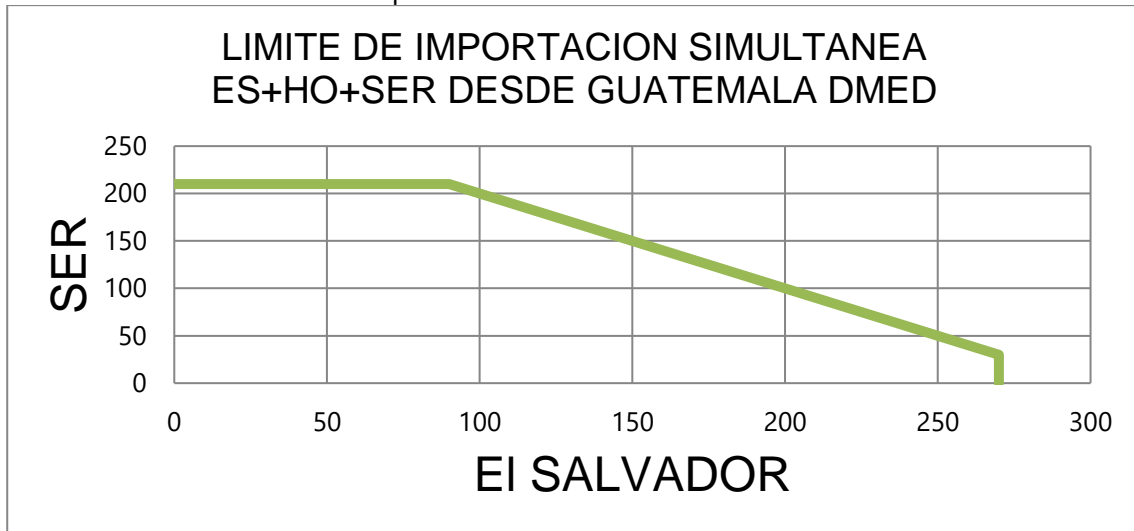


**Demanda media:** En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**Tabla 6.** Análisis de sensibilidad de Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda media.

DEMANDA MEDIA								
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA								
['ES']	['CR']	['ES'] + ['CR'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['CR']	Cont Limitante	Elemento		Violación
0	210	210	0	220		Límite de importacion de NI		
90	210	300	-	-		Límite de área segura		
270	30	300	-	-		Límite de área segura		
270	0	270	280	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000108 NEJA_TR_2		2.54%

Gráfica 5. Restricción importación de El Salvador + Porteo – demanda media

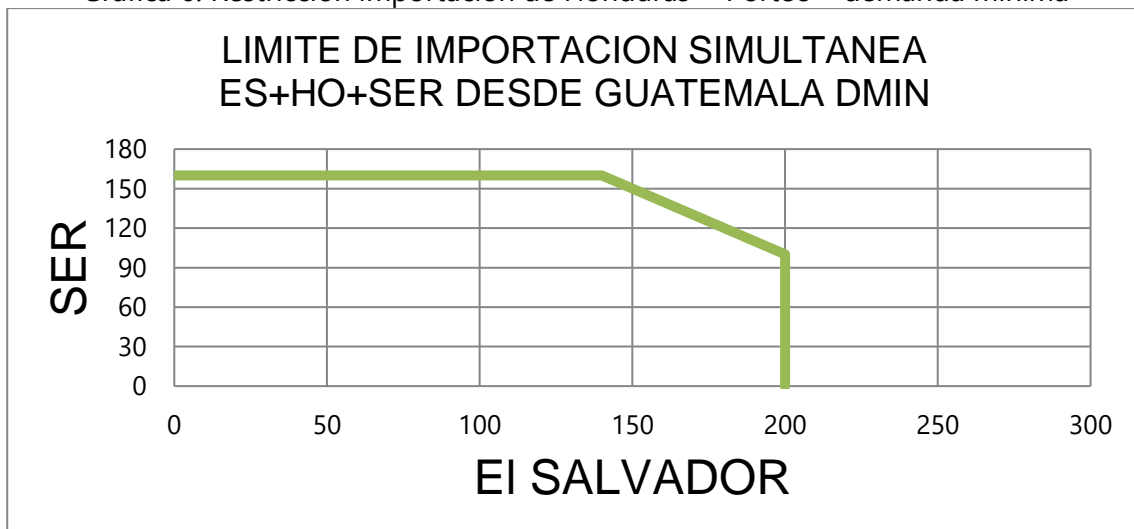


**Demanda mínima:** En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**Tabla 7.** Análisis de sensibilidad de Importación + Porteo simultáneo de El Salvador y Honduras – demanda mínima.

DEMANDA MINIMA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA							
['ES']	['CR']	['ES'] + ['CR'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['CR']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	160	160	0	170		Límite de importación de NI	
140	160	300	-	-		Límite de área segura	
200	100	300	-	-		Límite de área segura	
200	0	200	210	0		Sin Contingencia Limitante	

Gráfica 6. Restricción importación de Honduras + Porteo – demanda mínima





A continuando con el resto de los resultados del triángulo que involucra las áreas de El Salvador y Honduras:

<b>09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	260	300
<b>Contingencia Limitante</b>		S72	
<b>Elemento</b>	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230		
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	0.69%	Sin Contingencia Limitante
<b>10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	270	200
<b>Contingencia Limitante</b>		S23	
<b>Elemento</b>	27371 NEJA-115 - 10000108 NEJA_TR_2		
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	5.78%	Limite de importacion de ES
<b>12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	270	200
<b>Contingencia Limitante</b>		S23	
<b>Elemento</b>	27371 NEJA-115 - 10000108 NEJA_TR_2		
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	2.54%	Limite de importacion de ES
<b>13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	230	210	280
<b>Contingencia Limitante</b>	S72	S72	S72
<b>Elemento</b>	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230
<b>Violación</b>	0.91%	2.65%	2.40%



<b>15-Honduras: IMPORTACIÓN Sur-Norte.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	230	80	240
<b>Contingencia Limitante</b>	H12	H12	I08
<b>Elemento</b>	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
<b>Violación</b>	1.37%	2.45%	1.82%
<b>16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	240	100	240
<b>Contingencia Limitante</b>	I08	I08	I08
<b>Elemento</b>	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
<b>Violación</b>	3.48%	2.89%	1.76%
<b>17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	260	250	260
<b>Contingencia Limitante</b>	I08	P10	I08
<b>Elemento</b>	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3592 AGF B641 - 3301 AGC B624	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
<b>Violación</b>	2.00%	1.15%	1.34%
<b>18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	170	300	280
<b>Contingencia Limitante</b>	H15	--	I08
<b>Elemento</b>	3049 CHM B539 - 3179 TER LVI 138	--	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
<b>Violación</b>	1.40%	Sin Contingencia Limitante	4.91%
<b>19-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	230	80	260
<b>Contingencia Limitante</b>	H12	H12	H12
<b>Elemento</b>	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
<b>Violación</b>	2.02%	2.72%	1.28%
<b>20-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	170	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	H15		
<b>Elemento</b>	3049 CHM B539 - 3179 TER LVI 138		
<b>Violación</b>	1.41%	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



<b>21-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	230	80	260
<b>Contingencia Limitante</b>	H12	H12	H12
<b>Elemento</b>	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
<b>Violación</b>	2.33%	2.85%	1.79%
<b>22-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	170	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	H15		
<b>Elemento</b>	3049 CHM B539 - 3179 TER LVI 138		
<b>Violación</b>	1.44%	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

\* Para los casos de importación del área de control de El Salvador, se debe considerar también la actualización de la misma por bloques horarios, validada por el EOR mediante nota EOR-GOS-29-11-2022-162.

**Contingencias Limitantes en el triángulo GUA-ESA-HON:**

**CONTINGENCY 'S23'**

OPEN BRANCH FROM BUS 28371 TO BUS 27371 TO BUS 22372 CKT 1

**CONTINGENCY 'S72'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 28161 TO BUS 28311 CKT 1

**CONTINGENCY 'H12'** /PGR-RET 138KV AGREGADA RANK

OPEN BRANCH FROM BUS 3038 TO BUS 3160 CKT 1

**CONTINGENCY 'H15'**

OPEN LINE FROM BUS 3203 TO BUS 3204 CKT 1

**CONTINGENCY 'P10'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

**CONTINGENCY 'I08'** /HON-NIC AGC-SND

OPEN LINE FROM BUS 3301 TO BUS 4411 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4411 TO BUS 4402 CKT 1



**6.2 RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ**

**Máxima capacidad de Transferencia**

**NICARAGUA**

**Limite de transferencia impuesto por contingencias**

<b>Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	290	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	I09		
<b>Elemento</b>	4412 FCS-230 - 4406 TCP-230		
<b>Violación</b>	1.50%	Sin contingencia limitante	Sin contingencia limitante
<b>Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	220	210	160
<b>Contingencia Limitante</b>	I08		
<b>Elemento</b>	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230		
<b>Violación</b>	1.75%	Limite de importacion de NI	Limite de importacion de NI
<b>Porteo Norte-Sur.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	160	200	210
<b>Contingencia Limitante</b>	N01	P10	I08
<b>Elemento</b>	4328 PMT-138 - 4342 NG2-138	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230
<b>Violación</b>	2.55%	1.17%	5.18%
<b>Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	220	220	220
<b>Contingencia Limitante</b>	I08	I08	I08
<b>Elemento</b>	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
<b>Violación</b>	3.61%	3.12%	1.17%
<b>Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	260	210	160
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Limite de importacion de NI	Limite de importación de NI	Limite de importacion de NI
<b>Porteo Sur-Norte.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	220	220	220
<b>Contingencia Limitante</b>	I08	I08	I08
<b>Elemento</b>	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
<b>Violación</b>	4.39%	3.83%	3.93%





**Contingencias Limitantes para el área de Nicaragua:**

**CONTINGENCY 'I08' /HON-NIC AGC-SND**

OPEN LINE FROM BUS 3301 TO BUS 4411 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4411 TO BUS 4402 CKT 1

**CONTINGENCY 'I09' /NIC-CRI AMY-LIB**

OPEN LINE FROM BUS 4750 TO BUS 4408 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4408 TO BUS 50004 CKT 1

**CONTINGENCY 'N01' /SND-LNI-230KV**

OPEN LINE FROM BUS 4402 TO BUS 4403 CKT 1

**CONTINGENCY 'P10'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

**RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE IMPORTACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE NICARAGUA**

LÍMITE DE IMPORTACIÓN:

Se refiere a que dicha área de control ha reportado en sus archivos de decremento de generación, que no le es posible importar más de ese valor en ese escenario de demanda, por razones de porcentaje mínimo de reserva rodante que debe mantener o por despacho de la generación base.

LÍMITE DE EXPORTACIÓN

Se refiere a que dicha área de control ha reportado en sus archivos de incremento de generación, que no le es posible exportar más de ese valor en ese escenario de demanda, debido a que ya no posee más generación disponible o por condiciones técnico-operativas que limitan el despacho de más generación disponible.

PARA NICARAGUA:

La limitación de importación y las razones técnicas, por las que no le permiten al área de Control de Nicaragua importar más de 210 y 160 MW en el periodo de demanda media y mínima, son las siguientes:

1. Por control de voltaje y reserva de regulación AGC, se debe mantener generación en línea de forma obligada para garantizar el cumplimiento de los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño (CCSD).
2. Es obligatorio mantener generación no despachable (generación de tipo "must run"), la cual debido a su tipo de tecnología o de recurso natural primario, se debe usar todo su potencial y no es posible aplicar reducciones.



**Máxima capacidad de Transferencia**  
**COSTA RICA**

**Limite de transferencia impuesto por contingencias**

<b>Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	230	240	280
<b>Contingencia Limitante</b>	C75	C75	P26
<b>Elemento</b>	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	58300 MOI230A - 58350 CAH230
<b>Violación</b>	1.92%	2.74%	1.90%
<b>Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>Porteo Norte-Sur.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	240	260	270
<b>Contingencia Limitante</b>	C64	P26	I09
<b>Elemento</b>	53850 RMA230 - 56000 SIS230	58300 MOI230A - 58350 CAH230	4412 FCS-230 - 50053 FIC-CAS230
<b>Violación</b>	0.92%	1.45%	0.87%
<b>Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte).</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>Porteo Sur-Norte.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>			
<b>Elemento</b>			
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



**Contingencias Limitantes para el área de Costa Rica:**

**CONTINGENCY 'C64'**

OPEN LINE FROM BUS 54000 TO BUS 56102 CKT 10 / PAR230-PAL230

**CONTINGENCY 'C75'**

OPEN LINE FROM BUS 58300 TO BUS 58350 CKT 1 / MOI230A-CAH230

**CONTINGENCY 'P26'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6011 TO BUS 6380 CKT 9A

**CONTINGENCY 'I09' /NIC-CRI AMY-LIB**

OPEN LINE FROM BUS 4750 TO BUS 4408 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4408 TO BUS 50004 CKT 1

**Máxima capacidad de Transferencia**  
**PANAMÁ**

**Límite de transferencia impuesto por contingencias**

<b>Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	200	200	200
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Límite de exportación de PA	Límite de exportación de PA	Límite de exportación de PA
<b>Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	0	0	0
<b>Contingencia Limitante</b>	P44	P44	P44
<b>Elemento</b>	6011 MDN230 - 6380 BOQIII230	6011 MDN230 - 6380 BOQIII230	6011 MDN230 - 6380 BOQIII230
<b>violación</b>	1.16%	3.70%	4.63%

**Contingencias Limitantes para el área de Panamá:**

**CONTINGENCY 'P44'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6182 TO BUS 6440 CKT 5A

**RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE EXPORTACION DEL ÁREA DE CONTROL DE PANAMÁ.**

**LÍMITE DE EXPORTACIÓN**

Se refiere a que dicha área de control ha reportado en sus archivos de incremento de generación, que no le es posible exportar más de ese valor en ese escenario de demanda, debido a que ya no posee más generación disponible o por condiciones técnico-operativas que limitan el despacho de más generación disponible.

**RAZONES TÉCNICAS EXPORTACIÓN:**

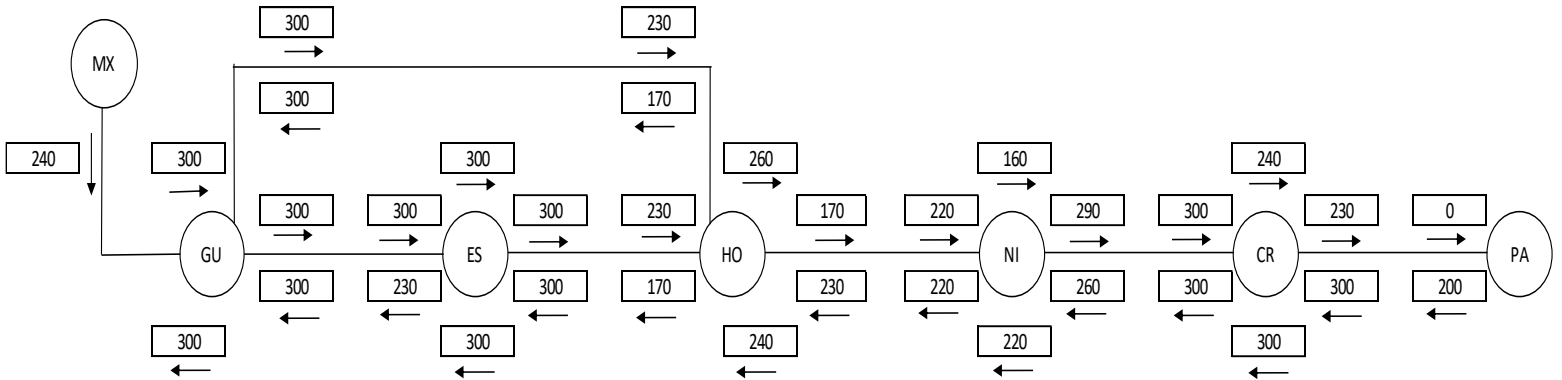
La limitante de exportación en Panamá de 200 MW hacia el SER, de acuerdo a los análisis indicados en el estudio EDCxPG\_ExpSN\_200, es debido a que los tiempos y condiciones de actuación del esquema local EDGxPC instalado en Panamá pueden cumplirse, lo anterior es para cumplir con los CCSD establecidos en el RMER y además para resguardar la operación segura del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

**REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES**

A continuación, se representan en forma gráfica, los valores de capacidad de importación, exportación y porteo resultantes del análisis individual, considerando contingencias.

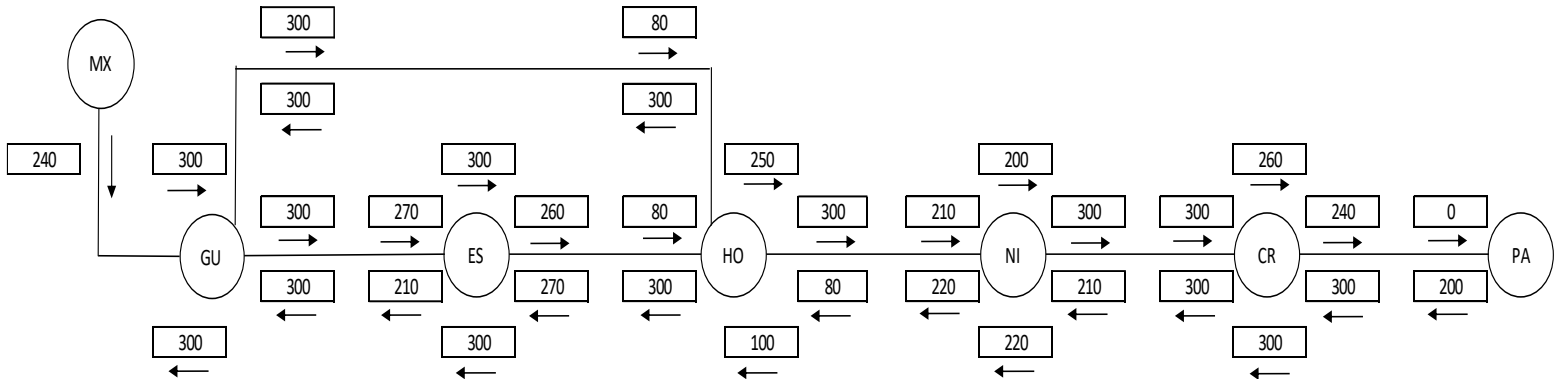
Análisis Individuales Demanda Máxima

**Demanda Maxima**



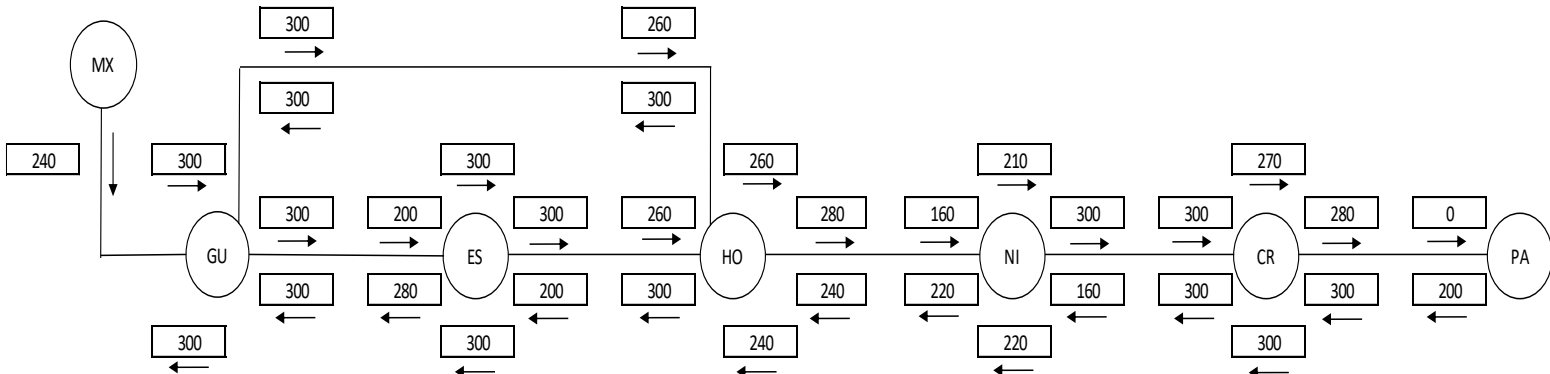
Análisis Individuales Demanda Media

**Demanda Media**



Análisis Individuales Demanda Mínima

**Demanda Mínima**



## 7. CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS

En el caso de Nicaragua, Costa Rica y Panamá, se han establecido los límites de transferencia entre áreas de control adyacentes a partir de las capacidades individuales de cada área, analizando en conjunto las capacidades de importación, exportación y porteo, seleccionando el menor valor de entre los valores mayores de cada área (sección 7.1). El objetivo de aplicar en esta forma la definición de las restricciones entre áreas de control, es que en el MER exista la oportunidad de maximizar las transferencias respetándose los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño.

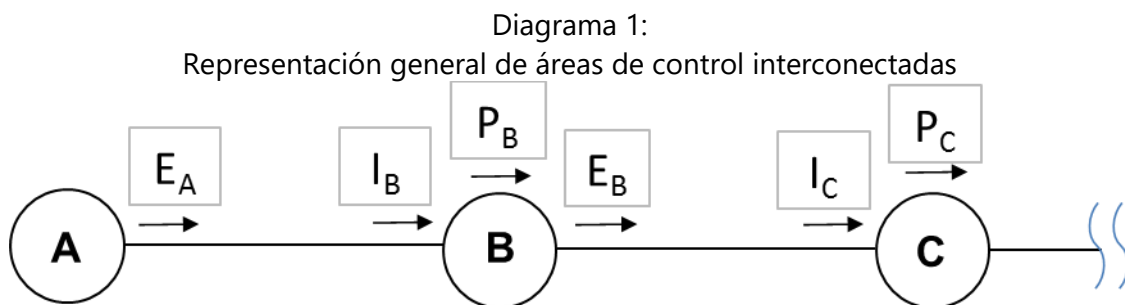
### 7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

Para definir la máxima capacidad de transferencia de potencia entre dos áreas de control, se aplica el método que se explica a continuación:

Se hace referencia a la definición de transferencias máximas en dirección norte-sur:

- 1- Para el área de control adyacente Sur, se comparan los valores de capacidad de importación y capacidad de porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 2- Para el área de control adyacente Norte, se comparan los valores de capacidad de Exportación y capacidad de porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 3- Se define la máxima capacidad de transferencia de potencia (MCTP) entre las áreas de control adyacentes, como el menor de los dos valores resultantes en los pasos 1 y 2.

En el Diagrama 1, se representan las áreas de control interconectadas A, B y C, para las cuales se requiere definir capacidades máximas de transferencia en dirección B→C considerando dirección Norte – Sur.



Para definir la capacidad de transferencia entre las áreas de control B y C ( $MT_{B \rightarrow C}$ ), se aplica:

- Si  $\text{mayor} \{E_B | P_B\} < \text{valor mayor} \{I_C | P_C\}$ , entonces  $MT_{B \rightarrow C} = \text{Mayor} \{E_B | P_B\}$
- Si  $\text{mayor} \{E_B | P_B\} > \text{valor mayor} \{I_C | P_C\}$ , entonces  $MT_{B \rightarrow C} = \text{Mayor} \{I_C | P_C\}$

Dónde:

B: Área de control adyacente norte.

C: Área de control adyacente sur.

$E_B$ : Máxima capacidad de exportación norte-sur del área de control B.

$P_B$ : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control B

$I_C$ : Máxima capacidad de Importación norte-sur del área de control C.

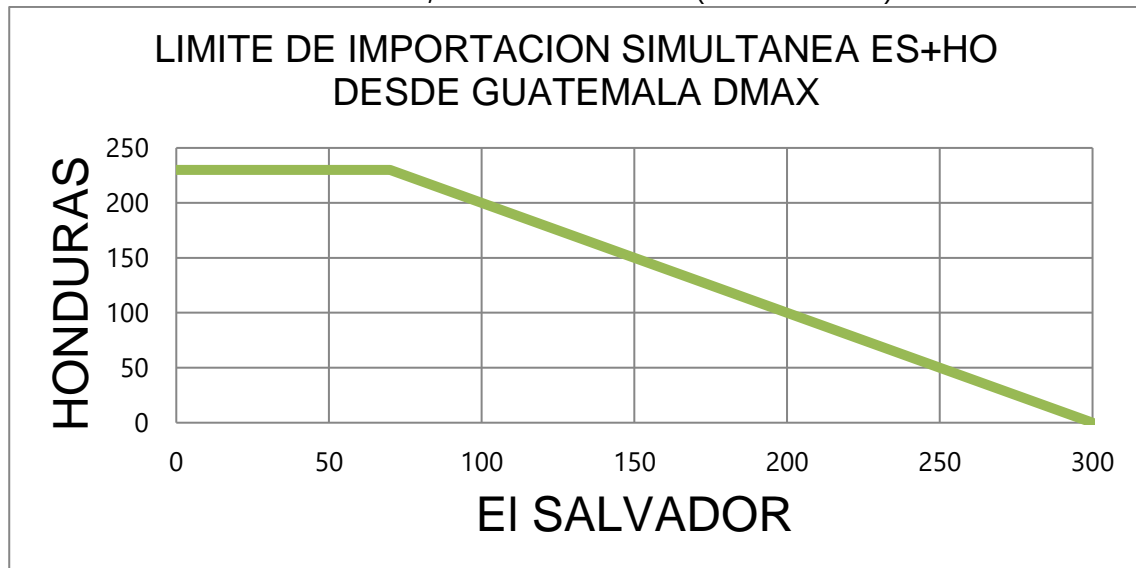
$P_C$ : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

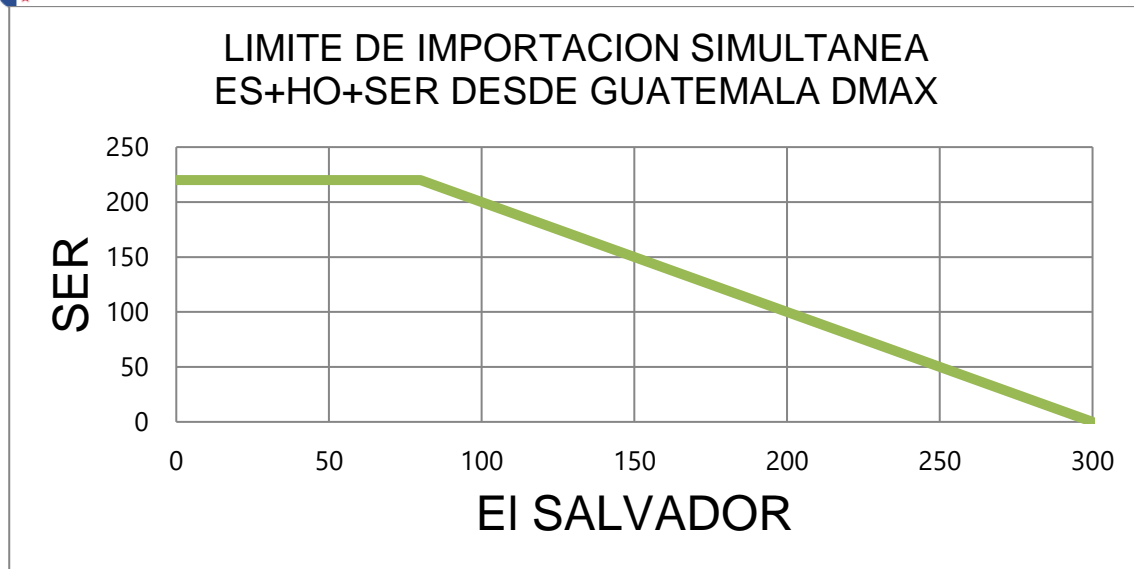
El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir máximas capacidades de transferencia en la dirección Sur-Norte.

Los valores de transferencia que se han definido entre pares de países, indican el valor máximo que puede transferirse de un área de control hacia otra, en la dirección que corresponda, sin que signifique necesariamente que el área de control que recibe el flujo tenga esa capacidad de importación máxima, o que el área que se muestra enviando el flujo tenga esa capacidad de exportación máxima; esto debido a que en algunos casos se ha definido el valor de máxima transferencia a partir de la capacidad de porteo. Por lo anterior, en el proceso de validación eléctrica del Predespacho regional, el EOR revisará que las áreas de control no queden importando, exportando o porteoando, un valor de potencia mayor que el valor seguro de transferencia definido bajo este método.

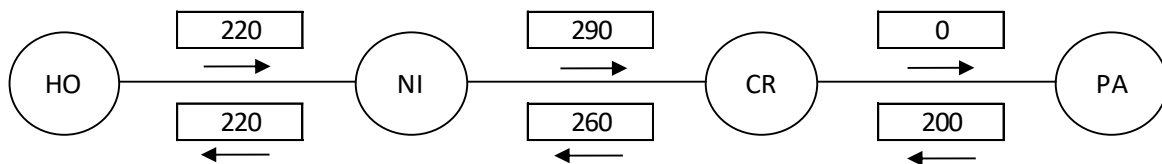
A continuación, se presentan los diagramas que indican los valores de máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control.

## 7.2 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR

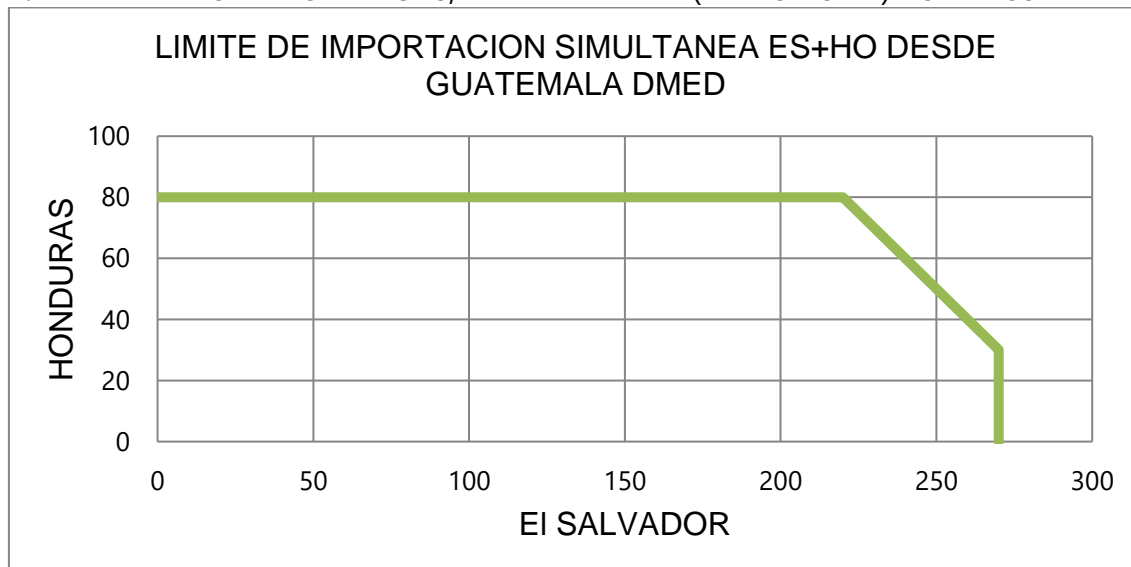


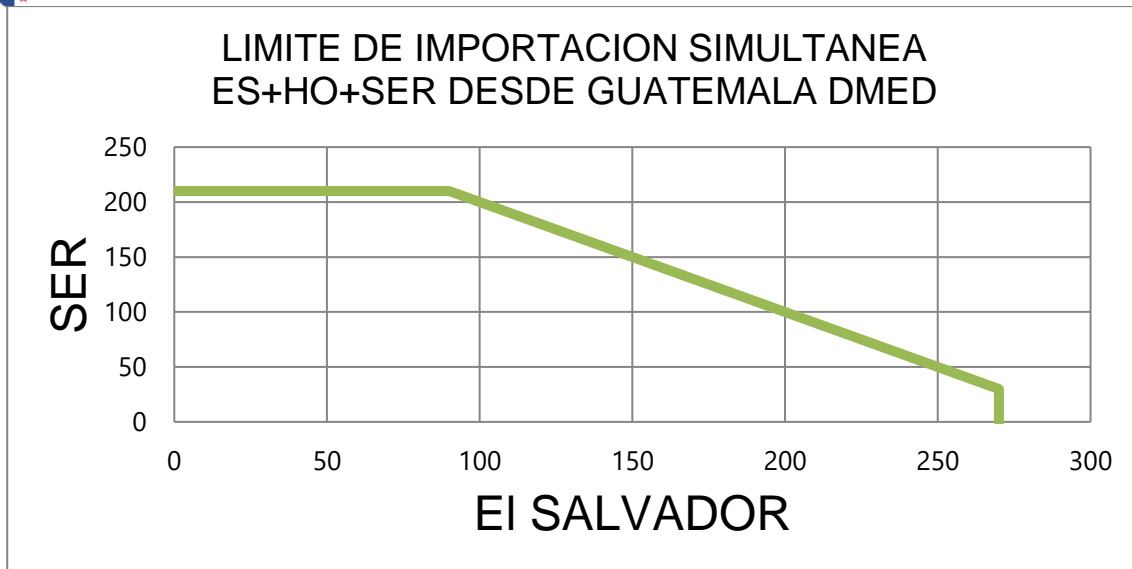


**7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)**

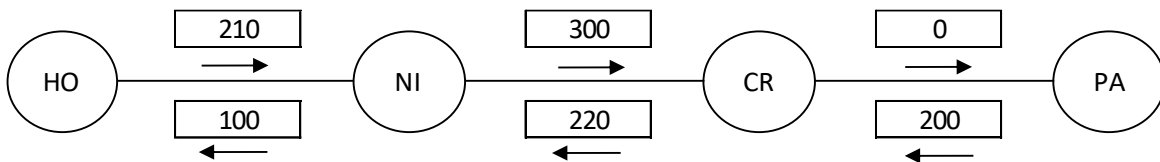


**7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR**

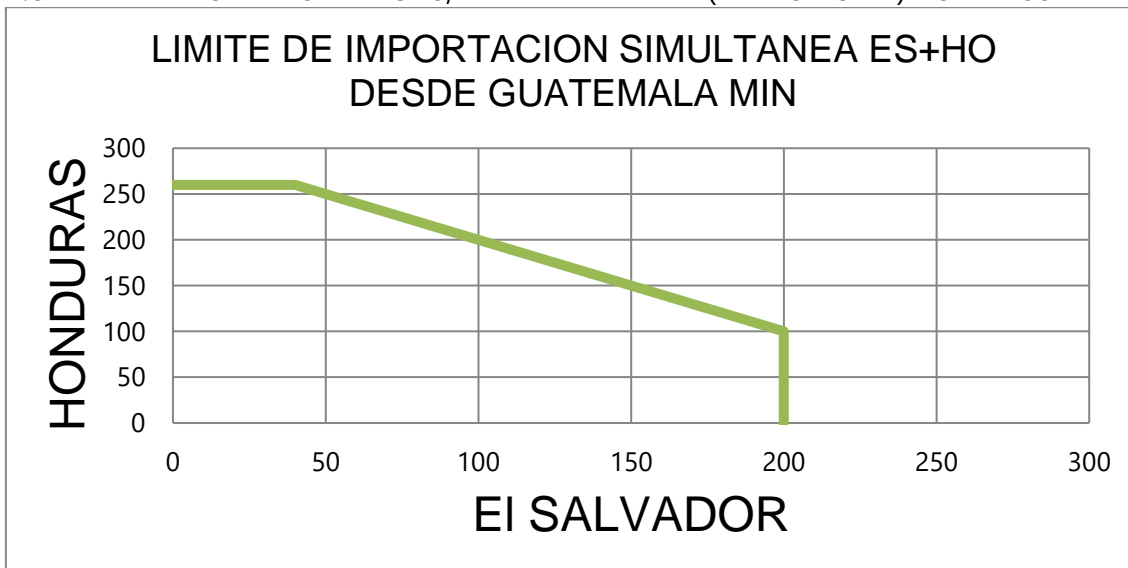




7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)



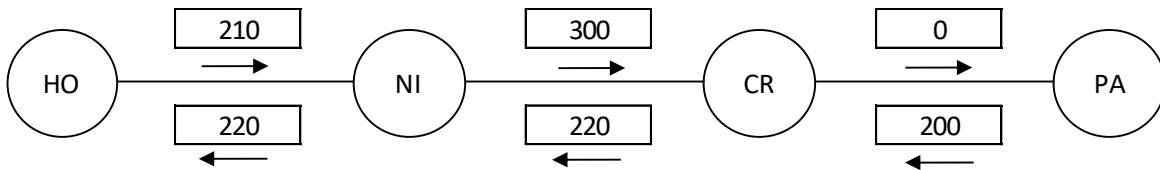
7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR







7.7 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)



8. **TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES**

En las tablas 8 y 9, se presenta el resumen de los valores de máxima capacidad de transferencia entre áreas de control adyacentes para los tres escenarios de demanda máxima, media y mínima en dirección Norte - Sur y Sur - Norte.

Tabla 8: Máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control Norte – Sur

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON (*)	HONDURAS NICARAGUA	NICARAGUA COSTA RICA	COSTA RICA PANAMÁ
	Máxima	300	220	290
Media	300	210	300	0
Mínima	300	210	300	0

Tabla 9: Máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control  
Sur – Norte

ESCENARIO DE DEMANDA	GUA – ELS + GUA – HON + ELS – HON (*)	NICARAGUA HONDURAS	COSTA RICA NICARAGUA	PANAMÁ COSTA RICA
Máxima	300	220	260	200
Media	300	100	220	200
Mínima	300	220	220	200

(\*) Los valores mostrados en las tablas 8 y 9, representan la máxima capacidad de transferencia simultánea a través de Guatemala, El Salvador y Honduras. Considerando que se puede dar cualquier combinación de valores de importación simultánea, se deberán cumplir las máximas capacidades mostradas en las gráficas 1 a la 6, de la sección 6.1

**9. CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN**

Así mismo, con base en los valores determinados para las máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, se calculan también los valores de Importación Total y de Exportación Total de cada área de control del SER, de conformidad con lo establecido en el anexo R libro III del RMER, referente a la Resolución CRIE-50-2020:

- **Importación Total Máxima de un área de control para asignación de DT:** Será el menor valor de importación total de los 3 escenarios de demanda, considerando que la importación total de cada escenario de demanda es el mayor entre los valores de importación Norte-Sur y Sur-Norte de dicha área de control.
- **Exportación Total Máxima de un área de control para asignación de DT:** Será el menor valor de exportación total de los 3 escenarios de demanda, considerando que la exportación total de cada escenario de demanda es el mayor entre los valores de exportación Norte-Sur y Sur-Norte de dicha área de control.

Así, en la Tabla 10 a continuación, se muestran los valores resultantes de las capacidades de Importación Total y Exportación Total:

Tabla 10. - Capacidad de Importación Total y Exportación Total para la asignación de DT

ÁREA DE CONTROL	IMPORTACIÓN TOTAL MÁXIMA	EXPORTACIÓN TOTAL MÁXIMA
GUATEMALA	300	300
EL SALVADOR	200	260
HONDURAS	80	170
NICARAGUA	160	290
COSTA RICA	300	300
PANAMÁ	0	200

Los valores de Importación Total y Exportación Total mostrados en la Tabla 10, están sujetos a cambios o actualizaciones, en dependencia de cambios o actualizaciones de los valores de máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, o con base en análisis de sensibilidades, o a solicitud expresa de un OSOM, cuyo caso es revisado y validado por el EOR.

### **10. CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT)**

A partir de los valores de las máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, calculados en este estudio, también se establecen las capacidades operativas de transmisión para asignación de derechos de transmisión (COTDT), de conformidad con lo establecido en el Anexo R, Libro III del RMER, siguiendo el método que se explica a continuación:

Como ejemplo, se considerará como referencia las máximas capacidades de transferencia de potencia individuales en dirección Norte-Sur:

- 1- Para el área de control adyacente Norte, se comparan los valores de capacidad de Exportación y capacidad de Porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 2- Para el área de control adyacente Sur, se comparan los valores de capacidad de Importación y capacidad de Porteo correspondientes a la misma dirección de transferencia (N-S) y se toma el mayor de los dos valores.
- 3- Este proceso se repite para los 3 escenarios de demanda.
- 4- Se define la capacidad operativa para derechos firmes entre 2 áreas de control adyacentes, como el menor de los dos valores resultantes en los pasos 1 y 2 anteriores, para los 3 escenarios de demanda.

El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir las capacidades operativas para derechos firmes entre 2 áreas de control adyacentes, en la dirección Sur-Norte.

Con base en lo anterior, a partir de las máximas capacidades de transferencia de potencia entre áreas de control del SER determinadas en el presente estudio, se muestra a continuación la Tabla 11 con los valores resultantes de las capacidades operativas para asignación de derechos de transmisión:

Tabla 11.- Capacidades Operativas de Transmisión para asignación de Derechos de Transmisión (COTDT)

GUATEMALA – EL SALVADOR		GUATEMALA - HONDURAS		EL SALVADOR - HONDURAS		HONDURAS - NICARAGUA		NICARAGUA - COSTA RICA		COSTA RICA - PANAMÁ	
N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N
300	300	250	240	250	240	210	100	290	220	0	200



Las COTDT mostradas en la Tabla 11, están sujetas a cambios o actualizaciones, en dependencia de cambios o actualizaciones de los valores de máximas capacidades de transferencia de potencia, o con base en análisis de sensibilidades, o a solicitud expresa de un OSOM, cuyo caso es revisado y validado por el EOR.

**11. CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN**

A partir de los valores de las máximas capacidades de transferencia de potencia (MCTP) individuales, determinados en este estudio, también se establecen los valores individuales de “MCTP más restrictivas” (Porteo, Importación y Exportación) de los 3 escenarios de demanda para cada área de control, de conformidad con lo establecido en el numeral 7 del Anexo R, Libro III del RMER, siguiendo el método que se explica a continuación:

Para cada valor de MCTP en cada dirección Norte-Sur y Sur-Norte, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, por ejemplo:

- 1- Para la Importación Norte-Sur de un área de control, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, de igual manera se procederá para la Importación Sur-Norte.
- 2- Para la Exportación Norte-Sur de un área de control, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, de igual manera se procederá para la Exportación Sur-Norte.
- 3- Para el Porteo Norte-Sur de un área de control, se seleccionará el menor valor entre los 3 escenarios de demanda, de igual manera se procederá para el Porteo Sur-Norte.

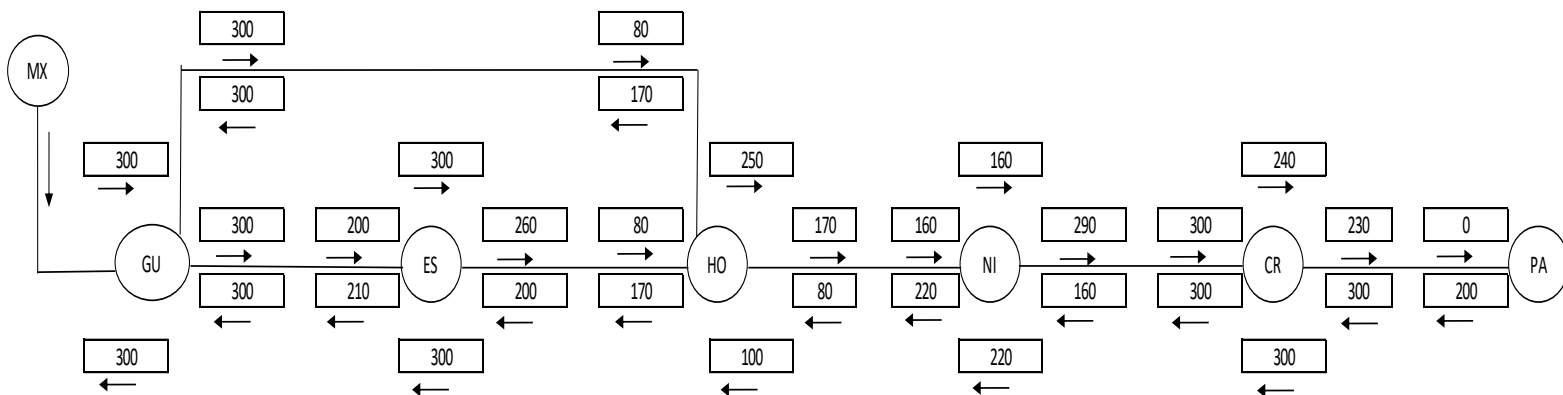
Con base en lo anterior, se muestra a continuación la Tabla 12 y el diagrama 11.1 con los valores individuales de “MCTP más restrictivas” para asignación de Derechos de Transmisión (DT):

Tabla 12.- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT

PAIS	MCTP_AREA_CONTROL	MAX	MED	MIN	MCTP más restrictiva
<b>GUA</b>	01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	300	300	300	300
<b>GUA</b>	02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.	300	300	300	300
<b>GUA</b>	03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.	300	300	300	300
<b>GUA</b>	04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	300	300	300
<b>GUA</b>	05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.	300	300	300	300
<b>GUA</b>	06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	300	300	300	300
<b>GUA</b>	07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).	300	300	300	300
<b>GUA</b>	08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).	300	300	300	300
<b>ELS</b>	09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.	300	260	300	260
<b>ELS</b>	10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).	300	300	300	300
<b>ELS</b>	11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	270	200	200

<b>ELS</b>	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	300	270	200	200
<b>ELS</b>	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).	300	300	300	300
<b>ELS</b>	14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	230	210	280	210
<b>HON</b>	15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.	230	80	240	80
<b>HON</b>	16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.	240	100	240	100
<b>HON</b>	17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.	260	250	260	250
<b>HON</b>	18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.	170	300	280	170
<b>HON</b>	19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	230	80	260	80
<b>HON</b>	20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	170	300	300	170
<b>HON</b>	21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	230	80	260	80
<b>HON</b>	22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	170	300	300	170
<b>NIC</b>	Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)	290	300	300	290
<b>NIC</b>	Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)	220	210	160	160
<b>NIC</b>	Porteo Norte-Sur	160	200	210	160
<b>NIC</b>	Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)	220	220	220	220
<b>NIC</b>	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)	260	210	160	160
<b>NIC</b>	Porteo Sur-Norte	220	220	220	220
<b>CRI</b>	Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)	230	240	280	230
<b>CRI</b>	Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)	300	300	300	300
<b>CRI</b>	Porteo Norte-Sur	240	260	270	240
<b>CRI</b>	Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)	300	300	300	300
<b>CRI</b>	Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)	300	300	300	300
<b>CRI</b>	Porteo Sur-Norte	300	300	300	300
<b>PAN</b>	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)	200	200	200	200
<b>PAN</b>	Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)	0	0	0	0

Diagrama 11.1- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT



**12. RESULTADOS DEL ANÁLISIS QV PARA CASOS SIN TRANSFERENCIAS E INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N ENTRE ÁREAS DE CONTROL DEL SER PARA DICIEMBRE 2022**

A partir de los escenarios de máximas transferencias integrados y ajustando su reserva primaria al 5% como mínimo, luego se procedió a realizar el análisis QV, aplicando contingencias N-1 más severas para cada caso integrado con las MCTP resultantes.

A continuación, se muestran los valores de reserva de potencia reactiva mínimos ante contingencias N-1, para los escenarios con transferencias Norte – Sur como Sur –Norte, así como para los casos base sin transferencias entre áreas de control:

RESERVAS MINIMAS DE POTENCIA REACTIVA					
Caso	Nodo	Contingencia	V (Pu)	Q (MVR)	Q 0.9 (MVR)
<b>Base_SER_Max_2022-Nov-01_MEX</b>	3030	COBG1	0.87	-89.64	-64.65
	3030	COBG2	0.87	-89.64	-64.65
	3030	HO2	0.87	-91.36	-67.6
	3030	CJN U01	0.87	-93.65	-68.84
	3030	H1	0.87	-93.65	-68.84
<b>Base_SER_Med_2022-Nov-01_MEX</b>	6001	P2	0.96	-71.66	23.85
	6001	COBG2	0.96	-80.61	216.47
	6001	COBG1	0.96	-80.79	215.84
	3030	HO2	0.78	-114.88	-55.05
	27471	S3	0.59	-124.85	-60.56
<b>Base_SER_Min_2022-Nov-01_MEX</b>	6001	COBG2	0.94	-64.21	-20.66
	6001	COBG1	0.94	-64.36	-20.77
	6001	P62	0.92	-140.22	-139.58
	6001	I13	0.92	-141.26	-140.59
	6001	P52	0.91	-142.12	-141.72
<b>Base_SER_Max_2022-Nov-01_Max_Transf_NS_DIN_5%</b>	3030	I1	0.87	-42.38	-19.3
	3030	P52	0.87	-42.83	-19.21
	3030	HO1	0.87	-44.13	-21.09
	3030	CJN U01	0.86	-57.91	-28.87
	3030	H1	0.86	-57.91	-28.86
<b>Base_SER_Med_2022-Nov-01_Max_Transf_NS_DIN_5%</b>	6001	P2	0.96	-62.8	39.01
	3030	P2	0.77	-76.3	-29.47
	3030	I1	0.77	-77.14	-31.6
	3030	HO1	0.8	-78.83	-33.49

	3030	HO2	0.78	-81.99	-34.68
<b>Base_SER_Min_2022-Nov-01_Max_Transf_NS_DIN_5%</b>	27471	HO1	0.5	-121.54	-18.54
	27471	I1	0.5	-121.59	-18.42
	3190	HO1	0.55	-131.28	-59.27
	27471	P52	0.5	-131.39	-25.46
	27471	CJN U01	0.5	-134.53	-28.47
<b>Base_SER_Max_2022-Nov-01_Max_Transf_SN_DIN_5%</b>	3030	HO2	0.87	-66.29	-42.43
	3030	I1	0.87	-77.46	-52.42
	3030	CJN U01	0.87	-78.49	-53.83
	3030	H1	0.87	-78.49	-53.83
	3030	HO1	0.87	-79.2	-54.12
<b>Base_SER_Med_2022-Nov-01_Max_Transf_SN_DIN_5%</b>	27471	S3	0.59	-123.76	-58.69
	27471	I1	0.6	-125.52	-60.09
	27471	HO1	0.6	-125.63	-60.16
	27471	HO2	0.59	-126.09	-60.77
	27471	ES1	0.61	-127.48	-62.23
<b>Base_SER_Min_2022-Nov-01_Max_Transf_SN_DIN_5%</b>	27471	I1	0.5	-142.34	-35.73
	27471	HO1	0.5	-142.44	-35.8
	27471	HO2	0.5	-143.43	-37.32
	27471	ES1	0.5	-143.6	-37.91

De la tabla resumen, se pueden observar que los nodos con menor reserva de potencia reactiva ante contingencia simple N-1 de los escenarios analizados, pertenecen al área de control de Honduras y Nicaragua y los cuales se muestran a continuación:

Nombre	Nodo	$Q_{min}$ (MVR)
<b>Suyapa 138 kV</b>	<b>3030</b>	<b>-42.38</b>
<b>Panamá 230 kV</b>	<b>6001</b>	<b>-62.8</b>

Lo anterior no significa que dichos nodos presentan colapso de tensión ante el monto de reserva de reactiva mínima observado.

### **CONCLUSIÓN:**

Del análisis de los resultados Q-V se concluye que, ante la ocurrencia de las contingencias N-1 más severas, los nodos del SER cuentan con reserva de potencia reactiva, por lo que según las condiciones operativas informadas y remitidas por los OS/OM en sus Bases de Datos y conforme lo establecido en el numeral 2.2.2.2 del Libro I del RMER, no se identifica la ocurrencia de colapso por pérdida de estabilidad de voltaje en los nodos analizados.



### **13. ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA DICIEMBRE 2022**

A continuación, se presentan los resultados del análisis de estabilidad dinámica ante contingencias N-1 en el sistema integrado del SER, a partir de las condiciones operativas informadas y remitidas por los OS/OM en sus Bases de Datos, conforme lo establecido en el numeral 2.2.2.2 del Libro I del RMER, para condiciones de operación típicas correspondientes, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los Criterios de Calidad Seguridad y Desempeño.

Se analizaron los casos integrados con las MCTP, de demanda máxima, media y mínima, en los cuales se utilizaron los resultados de las máximas transferencias entre las áreas de control, tanto en dirección norte-sur como sur-norte y además de considerar una reserva rodante de regulación primaria como mínimo de 5% en todo el SER, para cada uno de los escenarios de demanda integrados.

#### **FLUJOS MÁXIMOS DE POTENCIA A TRAVÉS DE LAS LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN EN EL SER.**

Se analizaron las contingencias N-1 más severas, que provocarían variaciones de flujos de potencia significativos en las líneas de interconexión de las áreas de control en el SER, en las siguientes tablas se presentan los valores de flujo máximo ante contingencias N-1 de acuerdo con los resultados del análisis transitorio.





TABLA 1. DEMANDA MÁXIMA TRANSFERENCIA NS

Demanda Máxima - NS - Flujos de Potencia Activa [MW]													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
<b>S3</b>	409	165.47	154.31	175.25	175.31	118.93	160.2	149.92	156.45	97.15	46.31	53.59	60.51
<b>SJO-C</b>	454.6	125.75	121.41	163.74	181.84	123.25	159.73	149.58	155.87	96.82	46.06	53.59	60.35
<b>COBG1</b>	461.84	178.32	165.37	204.73	236.42	159.69	237.06	216.47	244.47	149.76	102.74	53.59	98.65
<b>COBG2</b>	461.78	178.29	165.35	204.71	236.39	159.67	237.02	216.44	244.41	149.72	102.7	53.59	98.62
<b>ANG-U1</b>	378	146.52	139.03	178.41	202.45	137.02	187.69	173.98	188.8	116.78	46.53	53.85	60.56
<b>ES1</b>	332.52	236.69	99.35	178.49	174.92	118.61	160.31	150.05	155.86	96.81	46.37	53.59	60.56
<b>I1</b>	326.27	219.12	192.95	139.68	276.83	187.9	158.62	148.79	157.01	97.23	46.49	53.59	60.43
<b>I2</b>	253.83	98.66	99.35	139.68	150.53	102.31	114.75	110.07	117.72	72.29	39.11	69.2	53.21
<b>HO2</b>	323.44	125.12	121.2	162.53	181.1	122.1	114.75	261.18	156.27	96.95	45.9	53.59	60.28
<b>HO1</b>	328.26	220.16	193.8	139.68	278.11	188.8	158.67	148.85	157.02	97.24	46.49	53.59	60.43
<b>C3</b>	324.44	124.22	120.51	160.89	178.99	121.14	156.69	146.5	108.41	253.82	47.49	59.46	60.95
<b>CJN U01</b>	377.2	142.94	136.26	184.97	198.95	134.74	159.79	149.65	156.41	97.06	46.36	53.59	60.66
<b>CNOV2</b>	333.01	128.91	124.42	164.63	183.25	124.22	160.16	149.97	155.33	96.49	46.15	53.59	60.44
<b>REV-U1</b>	365.96	141.85	135.16	174.57	197.09	133.44	180.02	167.3	179.94	111.41	43.58	53.59	61.54
<b>JEN-C2</b>	460.03	125.28	120.54	164.09	181.47	123.01	159.79	149.63	156.04	96.92	46.05	53.59	60.35
<b>JEN-C1</b>	457.95	125.36	120.62	164.12	181.51	123.04	159.81	149.65	156.06	96.93	46.06	53.59	60.36
<b>I13</b>	332.45	129.08	124.55	164.66	183.57	124.43	160.42	150.21	155.77	96.78	39.11	53.59	76.53
<b>G19</b>	327.54	126.33	121.27	167.27	180.7	122.47	159.88	149.7	155.96	96.87	45.98	53.59	60.23
<b>CR2</b>	324.44	124.22	120.51	160.89	178.99	121.14	156.69	146.5	108.41	253.82	47.49	59.46	60.95
<b>PA1</b>	333.13	128.97	124.46	164.68	183.32	124.27	160.29	150.09	155.52	96.6	46.37	53.59	60.51
<b>CR1</b>	327.63	126.97	122.79	162.7	181.25	122.81	158.29	147.98	254.23	66.59	46.44	53.59	60.46
<b>CHANG1</b>	432.63	165.4	154.68	194.8	220.06	148.87	212.65	195.52	218.84	134.69	103.06	53.59	75.83
<b>P80</b>	330.5	127.95	123.62	163.88	182.22	123.53	158.63	148.64	153.56	95.38	45.05	53.59	59.65
<b>GU2</b>	329.29	128.19	123.36	166.28	182.43	123.67	160.15	149.95	155.34	96.49	46.2	53.59	60.47
<b>NI11</b>	329.47	127.52	123.27	163.53	181.87	123.26	158.6	148.46	151.65	99.78	46.13	53.59	60.46
<b>NI12</b>	332.54	128.72	124.25	164.42	183.07	124.1	159.99	149.86	147.95	104.1	46.18	53.59	60.5



**TABLA 2. DEMANDA MÁXIMA TRANSFERENCIA SN**

<b>Demanda Máxima - SN - Flujos de Potencia Activa [MW]</b>													
Contingencia	THP-LBR	MOY-AHU	LVG-AHU	PAN-LEC	15SE-NNC	15SE-AGC	PRD-LNI	AGC-SND	AMY-LIB	TCP-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
<b>PAI-U1</b>	236.3	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	91.01	124.18	35.07
<b>S3</b>	251.67	122.06	82.18	97.19	147.34	98.53	145.59	121.12	184.15	118.48	87.74	121.28	35.07
<b>SJO-C</b>	229.55	133.24	91.55	104	134.11	89.74	140.61	116.73	179.06	115.2	85.44	119.2	35.07
<b>COBG1</b>	382.4	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>COBG2</b>	382.35	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>ES1</b>	170.47	198.52	82.18	106.78	126.15	84.36	132.72	109.83	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>I1</b>	204.15	188.47	132.45	96.35	201.24	134.7	137.4	114.27	175.66	112.8	84.26	117.96	35.07
<b>I2</b>	156.16	172.58	123.42	134.59	171.75	115.3	186.32	156.09	222.63	143.75	104.26	136.26	42.82
<b>HO2</b>	204.82	130.6	89.3	104.07	134.24	90.42	132.16	242.09	180.27	116.07	86.19	119.57	35.07
<b>HO1</b>	204.9	187.16	131.4	96.35	199.73	133.66	137.25	114.14	175.32	112.58	84.13	117.84	35.07
<b>C3</b>	247.01	140.92	97.63	109.98	139.5	93.55	145.09	120.31	171.69	296.33	87.71	121.42	35.07
<b>CJN U01</b>	234.44	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	144.99	120.37	184	118.29	87.69	121.26	35.07
<b>CNOV2</b>	159.94	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>REV-U1</b>	213.26	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	91.57	119.77	35.07
<b>I13</b>	179.69	122.06	82.18	97.05	127.71	85.45	136.38	112.85	173.99	111.62	82.53	184.59	69.64
<b>P62</b>	159.21	122.08	82.19	96.35	126.16	84.39	132.25	109.49	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>G19</b>	158.43	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>CR2</b>	247.01	140.92	97.63	109.98	139.5	93.55	145.09	120.31	171.69	296.33	87.71	121.42	35.07
<b>PA1</b>	160.02	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	82.53	117.66	35.07
<b>CR1</b>	194.95	130.91	89.42	102.36	133.05	89.12	140.64	116.37	290.29	110.32	84.5	118.24	35.07
<b>GU2</b>	156.16	124.59	84.49	96.35	127.02	84.96	132.16	109.39	171.69	110.32	82.53	117.41	35.07
<b>NI11</b>	164.39	124.17	83.91	97.87	128.05	85.7	134.2	110.95	171.69	124.71	82.53	117.41	35.07
<b>NI12</b>	171.18	124.22	83.94	97.71	128.05	85.7	134.58	111.43	171.69	133.6	82.53	117.41	35.07
<b>PAI-U1</b>	236.3	122.06	82.18	96.35	126.15	84.36	132.16	109.39	171.69	110.32	91.01	124.18	35.07



**TABLA 3. DEMANDA MEDIA TRANSFERENCIA NS**

<b>Demanda Media - NS - Flujos de Potencia Activa [MW]</b>													
<b>Contingencia</b>	<b>THP-LBR</b>	<b>MOY-AHU</b>	<b>LVG-AHU</b>	<b>PAN-LEC</b>	<b>15SE-NNC</b>	<b>15SE-AGC</b>	<b>PRD-LNI</b>	<b>AGC-SND</b>	<b>AMY-LIB</b>	<b>TCP-CAS</b>	<b>CAH-CHA</b>	<b>RCL-PRO</b>	<b>RCL-DOM</b>
<b>PAI-U1</b>	321.28	134.62	117.61	152.14	124.84	106	164.41	129.61	170.59	101.47	15.5	67.13	57.02
<b>S3</b>	315.87	137.45	119.6	141.33	96.28	87.01	132.88	101.93	134.24	82.88	15.49	62.96	56.77
<b>SJO-C</b>	390.85	110.52	97.25	135.76	100.66	89.93	133.87	102.98	139.74	86.15	18.4	67.56	58.62
<b>COBG1</b>	454.09	183.61	158.3	190.37	176.82	140.28	231.66	187.43	240.39	147.73	80.82	58.65	101.75
<b>COBG2</b>	454.03	183.59	158.28	190.35	176.8	140.27	231.63	187.41	240.36	147.71	80.8	58.65	101.74
<b>ES1</b>	261.87	197.51	95.84	145.05	96.28	87.01	133.85	102.8	134.71	83.23	15.87	60.42	56.15
<b>I1</b>	283.87	198.44	165.01	131.03	191.2	150.21	137.63	106.06	136.39	84.01	17.68	68.05	58.2
<b>I2</b>	252.7	108.38	95.84	131.03	96.28	87.01	128.43	98.07	127.96	79	36.86	101.42	55.54
<b>HO2</b>	255	109.18	96.47	132.72	100.22	88.96	159.73	98.07	135.48	83.68	16.23	59.4	57.57
<b>HO1</b>	286.04	199.54	165.9	131.03	192.36	150.99	137.77	106.18	136.7	84.06	17.85	68.34	58.2
<b>C3</b>	285.97	116.85	102.87	138.36	102.89	91.36	133.86	102.53	127.96	219.94	17.88	73.89	58.42
<b>CJN U01</b>	309.75	126.21	110.88	155.28	116.63	100.53	132.97	102.07	134.04	82.77	15.53	63.53	56.69
<b>CNOV2</b>	261.16	111.7	98.59	133.62	100.04	89.51	133.73	102.75	134.61	83.17	15.82	58.65	55.9
<b>REV-U1</b>	315.04	132.48	115.83	150.05	122.67	104.53	163.86	129.11	168.98	104.36	12.81	64.22	58.3
<b>JEN-C2</b>	397.86	110.76	96.98	136.55	100.74	89.98	134.27	103.32	140.53	86.62	18.8	68.21	58.85
<b>I13</b>	260.85	111.58	98.49	133.52	99.91	89.42	133.56	102.6	134.42	83.06	12.81	58.65	61.79
<b>P62</b>	259.31	110.98	97.99	133.04	99.24	88.97	132.66	101.81	133.36	82.39	15.01	59.22	55.54
<b>JEN-C1</b>	397.86	110.76	96.98	136.55	100.74	89.98	134.27	103.32	140.53	86.62	18.8	68.21	58.85
<b>G19</b>	269.63	112.89	98.75	140	102.57	91.19	137.75	106.32	139.93	86.3	17.81	66.42	58.32
<b>CR2</b>	285.97	116.85	102.87	138.36	102.89	91.36	133.86	102.53	127.96	219.94	17.88	73.89	58.42
<b>PA1</b>	261.74	111.93	98.78	133.8	100.29	89.68	134.07	103.05	135.01	83.41	16.08	60.5	56.53
<b>CR1</b>	266.13	110.76	97.82	132.89	98.65	88.56	132.3	101.29	217.11	79	15.92	64.6	56.87
<b>GU2</b>	257.73	110.7	97.15	135.98	98.77	88.66	133.96	102.94	134.82	83.3	15.93	59.47	56.16
<b>NI11</b>	258.6	110.69	97.76	132.86	99	88.79	132.63	101.69	132.02	85.53	15.89	58.68	55.95
<b>NI12</b>	260.92	111.61	98.52	133.56	99.96	89.45	133.68	102.75	127.96	90.31	15.84	59.58	55.95
<b>PAI-U1</b>	321.28	134.62	117.61	152.14	124.84	106	164.41	129.61	170.59	101.47	15.5	67.13	57.02



**TABLA 4. DEMANDA MEDIA TRANSFERENCIA SN**

<b>Demanda Media - SN - Flujos de Potencia Activa [MW]</b>													
<b>Contingencia</b>	<b>THP-LBR</b>	<b>MOY-AHU</b>	<b>LVG-AHU</b>	<b>PAN-LEC</b>	<b>15SE-NNC</b>	<b>15SE-AGC</b>	<b>PRD-LNI</b>	<b>AGC-SND</b>	<b>AMY-LIB</b>	<b>TCP-CAS</b>	<b>CAH-CHA</b>	<b>RCL-PRO</b>	<b>RCL-DOM</b>
<b>PAI-U1</b>	166.81	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	57.69	67.3	158.92	102.52	93.19	148.98	22.05
<b>S3</b>	159.76	131.66	102.11	80.58	173.38	92.43	67.88	76.11	169.69	109.46	87.87	144.52	18.52
<b>COBG1</b>	308.76	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	57.69	67.3	158.92	102.52	82.62	139.96	34.78
<b>COBG2</b>	308.72	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	57.69	67.3	158.92	102.52	82.62	139.96	34.76
<b>CHX-H1</b>	141.2	138.34	107.4	87.1	163.21	85.79	64.44	73.1	165.96	107.06	85.97	142.87	17.24
<b>ES1</b>	111.12	226.92	102.11	94.26	158.04	82.36	60.03	69.26	161.06	103.92	83.06	140.02	15.42
<b>I1</b>	134.73	188.57	144.95	80.13	222.51	124.99	63.6	72.57	164.35	105.92	86.06	142.32	17.14
<b>I2</b>	94.35	161.41	126.18	102.72	186.01	100.86	92.74	97.35	194.23	125.49	99.2	154.55	26.41
<b>HO2</b>	157.43	143.54	111.82	91.09	170.28	90.49	136.75	253.64	173.04	111.98	91.07	146.09	19.69
<b>HO1</b>	135.47	187.53	144.12	80.13	221.28	124.18	63.46	72.46	164.06	105.74	85.91	142.21	17.05
<b>C3</b>	176.63	147.85	115.26	92.47	170.69	90.73	69.67	77.34	158.92	278.9	88.08	143.79	19.29
<b>CJN U01</b>	163.69	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	71.55	79.01	173.54	111.91	89.65	146.07	19.7
<b>CNOV2</b>	103.98	131.82	102.25	80.3	158.27	82.51	57.85	67.43	158.92	102.52	82.62	139.96	15
<b>REV-U1</b>	158.74	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	57.69	67.3	158.92	102.52	95.73	145.17	19.69
<b>I13</b>	116	132.73	103.03	82.1	160.38	83.91	62.64	71.39	162.96	104.98	82.62	206.96	56.74
<b>P62</b>	102.95	132.33	102.66	80.71	158.86	82.9	58.64	68.12	159.54	102.93	83.04	140.27	15.32
<b>G19</b>	107.89	132.43	102.56	81.96	158.99	82.98	59.22	68.61	160.29	103.42	83.16	140.18	15.37
<b>CR2</b>	176.63	147.85	115.26	92.47	170.69	90.73	69.67	77.34	158.92	278.9	88.08	143.79	19.29
<b>PA1</b>	104.61	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	57.69	67.3	158.92	102.52	82.76	141.72	17.2
<b>CR1</b>	128.76	139.93	108.82	86.18	164.91	86.91	65.56	73.71	272.3	102.52	85.39	141.38	17.09
<b>GU2</b>	100.22	134.87	105.01	80.13	160.25	83.82	58.25	67.8	159.75	103.02	83.22	140.39	15.36
<b>NI11</b>	101.35	134.49	104.42	82.32	160.88	84.25	60.4	69.44	158.92	117.47	83.4	140.3	15.7
<b>NI12</b>	105.67	134.33	104.28	82.04	160.13	83.75	60.04	69.28	158.92	124.28	83.64	140.53	15.78
<b>PAI-U1</b>	166.81	131.66	102.11	80.13	158.04	82.36	57.69	67.3	158.92	102.52	93.19	148.98	22.05



**TABLA 5. DEMANDA MÍNIMA TRANSFERENCIA NS**

<b>Demanda Mínima - NS - Flujos de Potencia Activa [MW]</b>													
<b>Contingencia</b>	<b>THP-LBR</b>	<b>MOY-AHU</b>	<b>LVG-AHU</b>	<b>PAN-LEC</b>	<b>15SE-NNC</b>	<b>15SE-AGC</b>	<b>PRD-LNI</b>	<b>AGC-SND</b>	<b>AMY-LIB</b>	<b>TCP-CAS</b>	<b>CAH-CHA</b>	<b>RCL-PRO</b>	<b>RCL-DOM</b>
<b>PAI-U1</b>	324.43	128.37	120.18	159.14	177.54	121.05	158.8	146.06	230.44	136.82	22.33	40.04	21.58
<b>SJO-C</b>	329.01	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	193.69	117.81	22.7	35.8	21.74
<b>COBG1</b>	456.98	177.64	161.17	200.21	230.59	156.33	231.97	208.84	306.52	185.08	87.91	30.42	67.26
<b>COBG2</b>	456.95	177.63	161.16	200.2	230.58	156.32	231.95	208.83	306.49	185.07	87.9	30.42	67.25
<b>ES1</b>	272.59	190.62	103.41	151.1	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	21.96	33.23	21.42
<b>I1</b>	275.86	191.61	166.8	146.73	240.55	164.17	132.54	122.99	199.98	121.68	25.91	41.43	23.55
<b>I2</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	32.91	76.04	21.42
<b>CNOG1</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	21.96	31.37	21.42
<b>HO2</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	199.62	192.38	116.94	23.24	38.24	21.9
<b>HO1</b>	277.81	192.75	167.67	146.73	241.61	164.92	132.82	123.25	200.11	121.71	26	41.77	23.59
<b>C3</b>	290.62	114.56	108.68	150.11	162.99	110.96	138.34	127.02	191.87	322.38	26.03	55.24	23.4
<b>CJN U01</b>	312.44	120.79	114.15	162.35	169.77	115.86	126.47	117.63	192.64	117.32	21.96	35.86	21.42
<b>REV-U1</b>	306.5	121.66	114.61	153.77	170.3	116.21	148.82	137.31	216.42	132.07	21.96	36.39	22.16
<b>JEN-C2</b>	401.82	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	127.15	118.22	200.93	122.02	26.1	41.04	23.6
<b>JEN-C1</b>	401.82	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	127.15	118.22	200.93	122.02	26.1	41.04	23.6
<b>P62</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	21.96	31.59	21.42
<b>I13</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	21.96	30.42	28.19
<b>G19</b>	273.9	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	132.07	122.55	201.09	122.38	25.66	39.72	23.43
<b>CR2</b>	290.62	114.56	108.68	150.11	162.99	110.96	138.34	127.02	191.87	322.38	26.03	55.24	23.4
<b>PA1</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	21.96	33.23	21.42
<b>CR1</b>	272.96	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.76	117.66	316.09	116.94	22.64	41.22	21.54
<b>GU2</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	116.94	21.96	31.34	21.42
<b>NI11</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	119.32	21.96	31.71	21.42
<b>NI12</b>	272.59	108.03	103.41	146.73	156.39	106.89	126.47	117.63	191.87	126.26	21.96	33.01	21.42



**TABLA 6. DEMANDA MÍNIMA TRANSFERENCIA SN**

<b>Demanda Mínima - SN - Flujos de Potencia Activa [MW]</b>													
<b>Contingencia</b>	<b>THP-LBR</b>	<b>MOY-AHU</b>	<b>LVG-AHU</b>	<b>PAN-LEC</b>	<b>15SE-NNC</b>	<b>15SE-AGC</b>	<b>PRD-LNI</b>	<b>AGC-SND</b>	<b>AMY-LIB</b>	<b>TCP-CAS</b>	<b>CAH-CHA</b>	<b>RCL-PRO</b>	<b>RCL-DOM</b>
<b>PAI-U1</b>	93.3	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	81.38	118.77	37.83
<b>COBG1</b>	249.77	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	70.89	109.45	31.23
<b>COBG2</b>	249.72	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	70.89	109.45	31.23
<b>ES1</b>	23.78	190.36	81.93	101.47	120.22	79.99	127.62	107.5	145.83	97.96	71.89	110.32	31.84
<b>I1</b>	49.93	179.06	131.35	89.77	189.6	126.46	133.91	113.17	152.18	102.01	75.98	113.89	34.22
<b>I2</b>	11.16	116.34	83.9	91.48	122.4	81.47	127.75	107.72	146.6	98.44	72.2	110.61	32.06
<b>HO2</b>	57.28	125.94	91.9	100.14	129.98	87.25	125.05	239.32	155.49	104.67	77.74	115.33	35.19
<b>HO1</b>	50.76	177.74	130.3	89.77	188.15	125.45	133.66	112.96	152.04	101.91	75.86	113.78	34.15
<b>C3</b>	87.07	128.59	93.97	100.95	132.3	88.3	135.28	114.26	143.78	262.55	78.99	116.5	35.54
<b>CJN U01</b>	96.82	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	140.7	118.65	159.89	107.13	78.59	116.35	36.09
<b>CNOV2</b>	11.77	113.91	81.93	89.77	120.26	80.01	125.21	105.52	144.02	96.73	70.99	109.53	31.3
<b>REV-U1</b>	71.57	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	81.8	114.23	34.51
<b>I13</b>	30.57	115.74	83.43	91.8	122.56	81.58	129.01	108.63	149.69	99.92	70.89	170.97	68.78
<b>P62</b>	11.47	114.15	82.13	89.94	120.51	80.18	125.55	105.82	144.37	96.96	71.22	109.72	31.47
<b>G19</b>	50.04	116.46	83.51	94.48	123.3	82.1	130.29	109.88	149.57	100.37	73.32	111.51	32.54
<b>CR2</b>	87.07	128.59	93.97	100.95	132.3	88.3	135.28	114.26	143.78	262.55	78.99	116.5	35.54
<b>PA1</b>	12.8	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.14	105.46	143.93	96.66	71.3	111.4	33.48
<b>CR1</b>	44.3	121.26	87.96	95.59	127.04	84.68	132.23	111.44	253.06	96.56	75.54	113.38	33.57
<b>GU2</b>	11.16	114.18	82.15	89.78	120.48	80.16	125.54	105.81	144.51	97.04	71.25	109.76	31.44
<b>NI11</b>	18.36	116.7	84.22	92.01	122.69	81.7	127.63	107.46	143.78	112.76	72.29	110.69	32.09
<b>NI12</b>	22.36	116.09	83.72	91.57	122.37	81.47	127.22	107.39	143.78	118.1	73.08	111.37	32.41
<b>PAI-U1</b>	93.3	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	81.38	118.77	37.83
<b>COBG1</b>	249.77	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	70.89	109.45	31.23
<b>COBG2</b>	249.72	113.91	81.93	89.77	120.22	79.99	125.05	105.36	143.78	96.56	70.89	109.45	31.23



**TABLA 7. MÁXIMA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA TRANSFERENCIA NS**

Transferencia NS - Máxima desviación de frecuencias

Contingencia	Demanda Máxima			Demanda Media			Demanda Mínima		
	Identificador	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]
S3	59.99	59.93	60.06	60	59.98	60	--	--	--
SJO-C	59.99	59.92	60.04	59.99	59.96	60	60	59.97	60.02
COBG1	59.99	59.84	60.04	59.99	59.88	60.03	59.99	59.85	60.06
COBG2	59.99	59.84	60.04	59.99	59.88	60.03	59.99	59.85	60.06
ANG-U1	59.99	59.9	60.04	--	--	--	--	--	--
ES1	60	59.93	60.04	60	59.98	60.01	60	59.98	60.02
I1	60	59.89	60.04	60	59.91	60.03	60	59.9	60.04
I2	59.74	59.51	60.04	59.8	59.68	60	59.62	59.44	60.02
HO2	60	59.91	60.04	60	59.98	60.02	60	59.95	60.02
HO1	60	59.88	60.04	60	59.91	60.03	60	59.89	60.04
C3	60	59.88	60.04	60	59.95	60.06	60	59.91	60.09
CJN U01	60	59.93	60.04	60	59.98	60	60	59.97	60.02
CNOV2	60	59.94	60.04	60	60	60	--	--	--
REV-U1	60	59.91	60.04	60	59.96	60.01	60	59.97	60.02
JEN-C2	59.99	59.92	60.04	59.99	59.95	60	59.99	59.94	60.02
JEN-C1	59.99	59.92	60.04	59.99	59.95	60	59.99	59.94	60.02
I13	60	59.93	60.04	60	59.99	60	60	60	60.02
G19	60	59.93	60.04	60	59.96	60.01	60	59.95	60.02
CR2	60	59.88	60.04	60	59.95	60.06	60	59.91	60.09
PA1	60	59.93	60.04	60	60	60	60	60	60.02
CR1	60	59.92	60.04	60	59.98	60.02	60	59.97	60.04
CHANG1	59.99	59.86	60.04	--	--	--	--	--	--
P80	60	59.94	60.04	--	--	--	--	--	--
GU2	60	59.94	60.04	60	60	60.01	60	60	60.02
NI11	60	59.94	60.04	60	60	60	60	60	60.02
NI12	60	59.94	60.04	60	60	60	60	60	60.02
PAI-U1	--	--	--	60	59.96	60.01	60	59.96	60.02
P62	--	--	--	60	60	60	60	60	60.02
CNOG1	--	--	--	--	--	--	60	60	60.02

**TABLA 8. MÁXIMA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA TRANSFERENCIA SN**



**Transferencia SN - Máxima desviación de frecuencias**

Contingencia	Demanda Máxima			Demanda Media			Demanda Mínima		
Identificador	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]
PAI-U1	60	59.96	60.01	60	59.96	60.01	60	59.95	60.02
S3	60	59.97	60.01	60	59.98	60	--	--	--
SJO-C	60	59.98	60.01	--	--	--	--	--	--
COBG1	59.99	59.88	60.04	59.99	59.88	60.04	59.99	59.86	60.07
COBG2	59.99	59.88	60.04	59.99	59.88	60.04	59.99	59.86	60.07
ES1	60	59.99	60.01	60	59.99	60.02	60	59.99	60.02
I1	60	59.97	60.07	60	59.98	60.06	60	59.98	60.07
I2	59.91	59.84	60.01	59.93	59.91	60	59.99	59.99	60
HO2	60	59.97	60.09	60	59.96	60.12	60	59.97	60.07
HO1	60	59.97	60.07	60	59.98	60.06	60	59.98	60.06
C3	60	59.91	60.07	60	59.92	60.06	60	59.93	60.07
CJN U01	60	59.97	60.01	60	59.97	60	60	59.96	60.01
CNOV2	60	59.99	60.01	60	60	60	60	60	60
REV-U1	60	59.97	60.01	60	59.96	60.01	60	59.96	60.02
I13	60	59.97	60.04	60	59.98	60.04	60	59.98	60.04
P62	60	59.99	60.01	60	60	60	60	60	60
G19	60	59.99	60.01	60	60	60.01	60	59.99	60.02
CR2	60	59.91	60.07	60	59.92	60.06	60	59.93	60.07
PA1	60	59.99	60.01	60	60	60	60	60	60.01
CR1	60	59.97	60.03	60	59.97	60.03	60	59.97	60.03
GU2	60	59.99	60.01	60	60	60.01	60	60	60
NI11	60	59.99	60.01	60	59.99	60.01	60	59.99	60.01
NI12	60	59.99	60.01	60	59.99	60.01	60	59.99	60.01
CHX-H1	--	--	--	60	59.99	60	--	--	--





## **CONCLUSIONES**

A partir de los resultados obtenidos del análisis de estabilidad dinámica, se concluye que:

1. De las tablas 7 y 8 no se observan desvíos significativos que puedan provocar condiciones de pérdida de estabilidad de la frecuencia en el Sistema Eléctrico Regional a causa de las contingencias N-1 analizadas.
2. Ninguna de las contingencias evaluadas, bajo las condiciones operativas simuladas, provocarían la actuación de esquemas de protección de baja o alta frecuencia implementados en el SER.
3. De acuerdo con los resultados obtenidos en los escenarios de transferencia integrados y las contingencias evaluadas, se verifican que los valores de máximas transferencias de potencia entre áreas de control, obtenidos en el análisis de estado estable, se mantienen y se consideran seguros según lo establecido en la resolución CRIE CRIE-P-19-2014.
4. Se observa en las tablas 1 a la 6, que los flujos en las líneas de interconexión ante las contingencias analizadas no sobrepasan los límites térmicos continuos, definidos en los elementos de transmisión del SER.