



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

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES  
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE  
ÁREAS DE CONTROL DEL SER  
JULIO 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>	28 de junio 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 .....	6
6.	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS – CAPACIDADES INDIVIDUALES.....	6
6.1	RESUMEN DE RESULTADOS PARA EL TRIÁNGULO NORTE.....	7
6.2	RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ.....	17
7.	CASOS INTEGRADOS CON TRANSFERENCIAS.....	23
7.1	MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).....	23
7.2	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR.....	24
7.3	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) ...	25
7.4	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	25
7.5	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	26
7.6	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR.....	26
7.7	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) ....	27
8.	TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES .....	27
9.	CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN .....	28
10.	CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT) ..	29
11.	CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN.....	30
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 JULIO 2022.....	32
13.	ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA JUNIO 2022.....	34



## 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 julio 2022, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de mayo 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 > 95%

JULIO-2022 DEMANDA MÁXIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
3106	SLU B321	10000123	SLU T634	1	112.36	112.36	102.15	-44.01	-1.25	44.02
6199	TOR13.8	6197	TOR115	T6	109.37	109.37	109.37	-31.34	-4.36	31.64
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T5	109.37	109.37	109.37	31.34	9.24	32.67
3095	PGR B603	3024	PGR B318	1	106.00	106.00	96.36	48.49	19.51	52.27
3043	BOR B571	10000036	BOR T532	1	104.25	104.25	94.77	23.72	8.88	25.33
3155	TON B610	3119	TON B228	1	102.58	102.58	93.22	43.43	14.97	45.94
3185	NCO B564	3186	NCO B364	1	101.53	101.53	92.30	45.34	16.71	48.33
3067	ISL B520	3164	ISL B331	1	99.63	99.63	90.57	22.74	7.81	24.04
3103	SGT 138KV	10000122	SGT T504	1	98.33	98.33	89.39	12.87	4.81	13.73



JULIO-2022 DEMANDA MEDIA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T6	113.52	113.52	113.52	32.03	11.30	33.96
6197	TOR115	6199	TOR13.8	T5	113.52	113.52	113.52	32.03	11.30	33.96
53254	NAR138A	10000144	T1_03-15	1	104.54	104.54	80.42	32.15	-1.76	32.19
3155	TON B610	3119	TON B228	1	102.96	102.96	93.56	42.83	16.54	45.91
3049	CHM B539	3604	CHM 13.8	1	102.12	102.12	92.83	21.07	13.63	25.09
3052	CIR B537	3051	CIR B221	1	96.54	96.54	87.77	42.20	20.17	46.78
3067	ISL B520	3164	ISL B331	1	96.47	96.47	87.70	21.32	9.12	23.19
3045	BVI B528	3050	BVI B219	1	95.05	95.05	86.41	21.31	8.39	22.90
JULIO-2022 DEMANDA MINIMA										
FROM_NUMBER	FROM_NAME	TO_NUMBER	TO_NAME	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
Ninguna										

### Violaciones de voltaje

JULIO-2022 DEMANDA MÁXIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		
JULIO -2022 DEMANDA MEDIA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		
JULIO -2022 DEMANDA MÍNIMA		
Nombre	Número	Voltaje 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-Jul-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
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.			
	Maxima	Media	Minima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	240	300
Contingencia Limitante	--	S23	--
Elemento	--	27371 NEJA-115 - 10000106 NEJA_TR_2	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	3.02%	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:

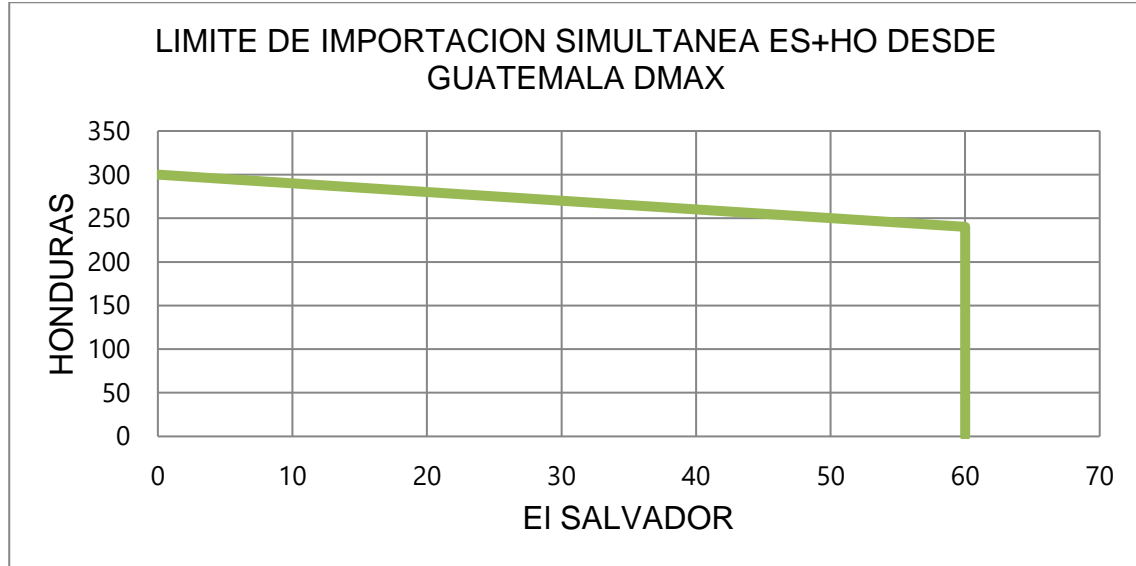
**Demanda máxima:** En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**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	Violacion
0	300	300	-	-		Limite de Exportacion de ['GU']	
60	240	300	-	-		Limite de Exportacion de ['GU']	
60	0	60	70	0	S23	28371 NEJA-230 - 10000106 NEJA_TR_2	3.96%

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.

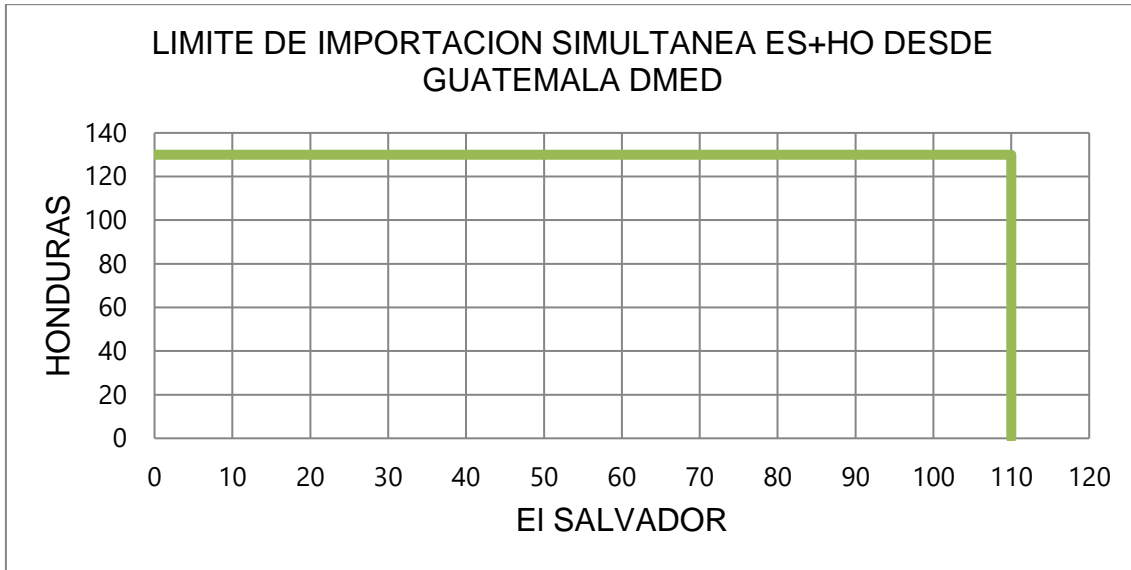
**Tabla 3.** Análisis de sensibilidad de la importación simultánea de El Salvador y Honduras – demanda media.

DEMANDA MEDIA							
LIMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violacion
0	130	130	0	140	H12	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3.84%
110	130	240	-	-	Limite de area segura		
110	0	110	120	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000106 NEJA_TR_2	3.02%

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.



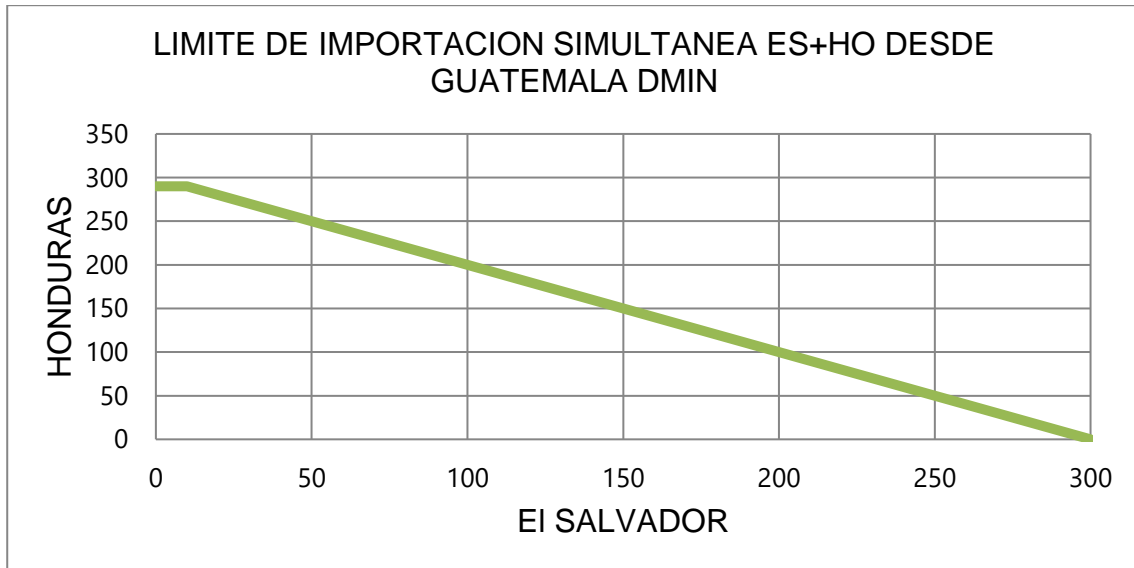
**Demanda mínima:** En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**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	Violacion
0	290	300	0	300	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	4.35%
10	290	300	-	-		Limite de area segura	
300	0	300	-	-		Limite de Exportacion de ['GU']	

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>			
	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>05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	270	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	S23	--	--
<b>Elemento</b>	28371 NEJA-230 - 10000106 NEJA_TR_2	--	--
<b>Violación</b>	3.96%	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.</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>07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).</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

08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).			
	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**

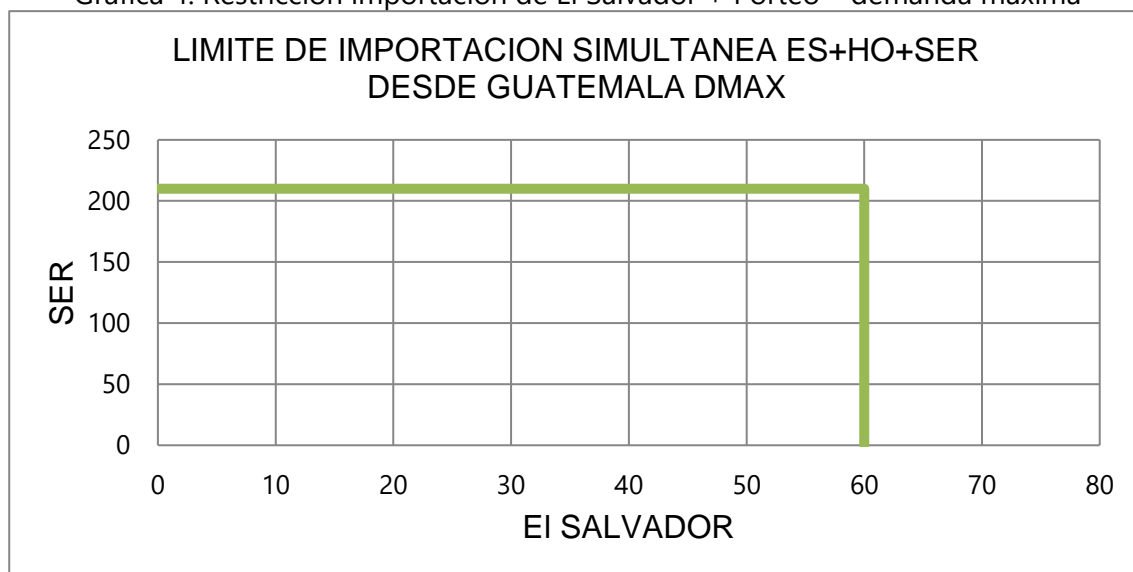
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, 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	Violacion
0	210	210	0	220	108	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	3.93%
60	210	270	-	-		Límite de área segura	
60	0	60	70	0	S23	28371 NEJA-230 - 10000106 NEJA_TR_2	3.96%

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

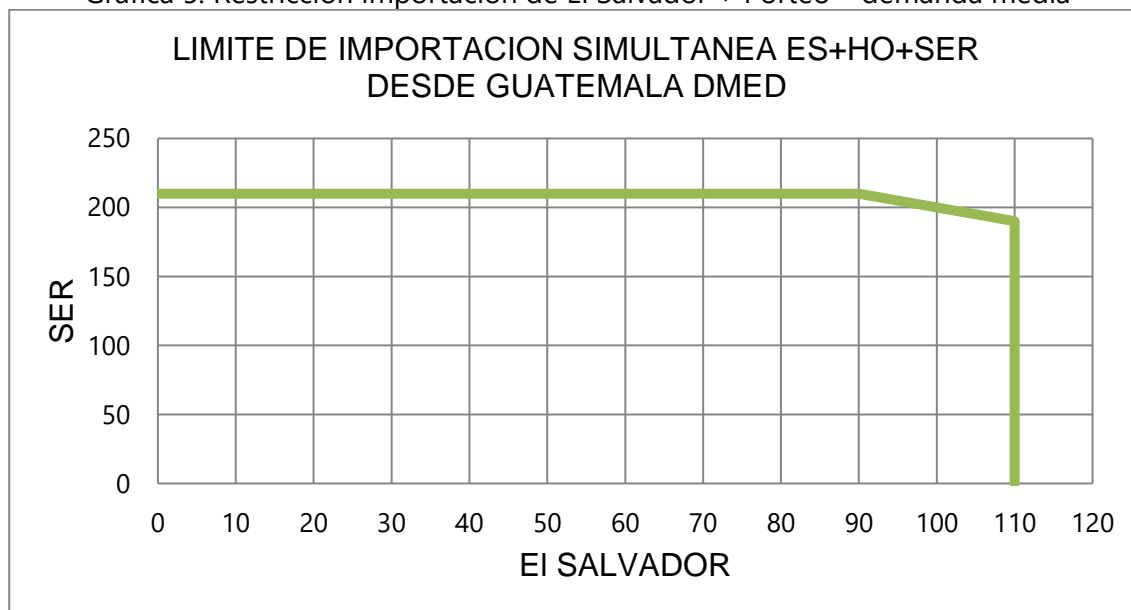


**Demanda media:** En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**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		Violacion
0	210	210	0	220	108	4407 FNH-230	- 4403 LNI-230	0.78%
90	210	300	-	-		Limite de area segura		
110	190	300	-	-		Limite de area segura		
110	0	110	120	0	S23	27371 NEJA-115	- 10000106 NEJA_TR_2	3.02%

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

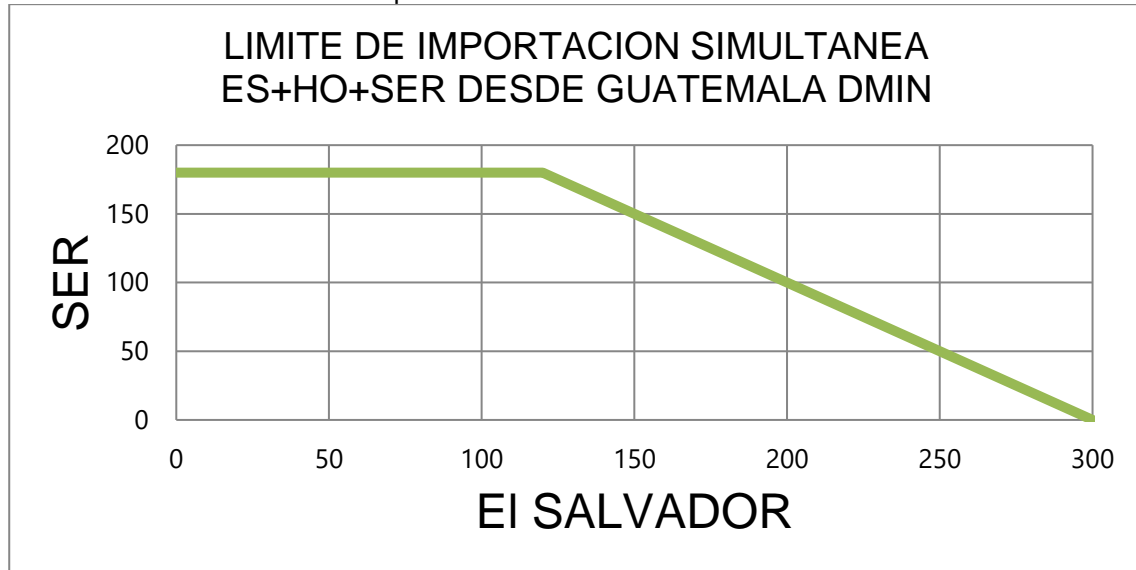


**Demanda mínima:** En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

**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	Violacion
0	180	180	0	190		Limite de importacion de NIC	
120	180	300	-	-		Limite de area segura	
300	0	300	-	-		Limite de Exportacion de ['GU']	

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:

09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	260	270
<b>Contingencia Limitante</b>	--	S72	S72
<b>Elemento</b>	--	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	0.92%	1.06%
10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).			
	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
11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	70	80	300
<b>Contingencia Limitante</b>	S23	S23	--
<b>Elemento</b>	27371 NEJA-115 - 10000106 NEJA_TR_2	27371 NEJA-115 - 10000106 NEJA_TR_2	--
<b>Violación</b>	6.55%	3.13%	Sin Contingencia Limitante



<b>12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	60	110	300
<b>Contingencia Limitante</b>	S23	S23	--
<b>Elemento</b>	28371 NEJA-230 - 10000106 NEJA_TR_2	27371 NEJA-115 - 10000106 NEJA_TR_2	--
<b>Violación</b>	3.96%	3.02%	Sin Contingencia Limitante
<b>13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).</b>			
	Máxima	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>			
	Máxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	140	210	210
<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>	0.57%	1.36%	0.78%
<b>15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.</b>			
	Máxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	130	270
<b>Contingencia Limitante</b>	--	H12	H12
<b>Elemento</b>	--	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	3.28%	2.91%
<b>16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.</b>			
	Máxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	80	290
<b>Contingencia Limitante</b>	--	I08	I08
<b>Elemento</b>	--	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	4.47%	2.84%
<b>17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	280	280	290
<b>Contingencia Limitante</b>	P10	P10, P08	I08
<b>Elemento</b>	--	--	3553 SLU B637 - 3310 PRD B618
<b>Violación</b>	Deficit de reactivo	Deficit de reactivo	0.68%



<b>18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	170	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Limite de exportacion de HON	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	130	290
<b>Contingencia Limitante</b>	--	H12	H12
<b>Elemento</b>	--	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	3.66%	3.83%
<b>20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	170	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Limite de exportacion de HON	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
<b>21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	300	130	290
<b>Contingencia Limitante</b>	--	H12	H12
<b>Elemento</b>	--	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
<b>Violación</b>	Sin Contingencia Limitante	3.84%	4.35%
<b>22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.</b>			
	Maxima	Media	Minima
<b>Limite [MW]</b>	170	300	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	--	--
<b>Elemento</b>	--	--	--
<b>Violación</b>	Limite de exportacion de HON	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

\* Para los casos de importación en demanda media en el área de control de El Salvador, considerar la actualización descrita mediante nota EOR-GOS-29-04-2022-057.

\*\* Para el caso del Porteo S-N de Honduras en demanda media, su valor resulta debido a que el OS/OM de Honduras solicitó, y el EOR lo revisó y validó dentro del proceso de coordinación de resultados, que la línea L615 (SLU-PAV) por donde pasa la mayor parte del flujo de potencia de Porteo SUR-NORTE, y al que se le suma la generación solar y eólica principalmente proveniente de la subestación de SLU Prados y El Bijagual, en la actualidad representa un riesgo para el Sistema Nacional y Regional, debido a la vejez de la línea y la



pérdida de las propiedades de su cable conductor. Por lo anterior, el RATE A de dicha línea ha pasado de 317 MVA a 260 MVA, para mitigar el riesgo de contingencia (falla) en dicha línea por sobrecarga.

**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 '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 'P08'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6808 TO BUS 6807 CKT T2

**CONTINGENCY 'P10'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

**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 DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE EXPORTACION DEL ÁREA DE CONTROL DE HONDURAS**

El límite de exportación en demanda máxima para el área de control de Honduras es de 170 MW, debido a que una vez suplida la demanda Nacional, sola esa potencia queda como excedente para exportación.



6.2 RESUMEN DE RESULTADOS PARA NICARAGUA - COSTA RICA - PANAMÁ

**Máxima Capacidad de Transferencia**

**NICARAGUA**

**Limite de transferencia impuesto por contingencias**

**Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)**

	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	210	290	300
<b>Contingencia Limitante</b>	--	109	--
<b>Elemento</b>	--	4412 FCS-230 - 4406 TCP-230	--
<b>Violación</b>	Limite de exportación de NIC	1.15%	Sin Contingencia Limitante

**Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)**

	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	220	220	180
<b>Contingencia Limitante</b>	108	108	
<b>Elemento</b>	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	
<b>Violación</b>	3.29%	4.55%	Limite de importación de NIC

**Porteo Norte-Sur**

	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	210	210	210
<b>Contingencia Limitante</b>	108	108	108
<b>Elemento</b>	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230
<b>Violación</b>	2.16%	3.86%	1.44%

**Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)**

	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	210	220	220
<b>Contingencia Limitante</b>	--	108	108
<b>Elemento</b>	--	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
<b>Violación</b>	Limite de exportación de NIC	1.23%	1.42%

**Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)**

	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	230	240	180
<b>Contingencia Limitante</b>	N48	--	--
<b>Elemento</b>	4406 TCP-230 - 10000254 TCP-AT1	--	--
<b>Violación</b>	3.42%	Limite de importación de NIC	Limite de importación de NIC

**Porteo Sur-Norte**

	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	220	220	220
<b>Contingencia Limitante</b>	108	108	N45
<b>Elemento</b>	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
<b>Violación</b>	2.91%	1.23%	0.97%



**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 'N45' /SND-FHN**

OPEN LINE FROM BUS 4402 TO BUS 4411 CKT 1

**CONTINGENCY 'N48' /TCP-AT2 Ticuantepe Auto 2**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 4406 TO BUS 4340 TO BUS 4922 CKT 2

**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; en sentido Sur-Norte más de 240 MW demanda media y 180 MW demanda máxima y en sentido norte-sur 180 MW en demanda mínima. Así como exportar sentido Norte-Sur y Sur-Norte más de 210 MW en demanda máxima, 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 de 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**

**Límite de transferencia impuesto por contingencias**

<b>Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	240	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>	2.21%	0.72%	2.61%
<b>Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	200	200	200
<b>Contingencia Limitante</b>	P10	P08	P10
<b>Elemento</b>	4408 FNC-230 - 50004 FIC-JUL22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-JUL22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-JUL22
<b>Violación</b>	3.30%	1.64%	3.10%
<b>Porteo Norte-Sur</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	180	180	180
<b>Contingencia Limitante</b>	P10	P08	P10
<b>Elemento</b>	4408 FNC-230 - 50004 FIC-JUL22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-JUL22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-JUL22
<b>Violación</b>	0.67%	2.73%	0.69%
<b>Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	230	230	220
<b>Contingencia Limitante</b>	110	110	110
<b>Elemento</b>	50004 FIC-JUL22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-JUL22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-JUL22 - 4408 FNC-230
<b>Violación</b>	3.52%	2.61%	2.60%
<b>Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)</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>Porteo Sur-Norte</b>			
	Máxima	Media	Mínima
<b>Limite [MW]</b>	230	230	220
<b>Contingencia Limitante</b>	110	110	110
<b>Elemento</b>	50004 FIC-JUL22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-JUL22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-JUL22 - 4408 FNC-230
<b>Violación</b>	3.52%	2.75%	1.35%



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

**CONTINGENCY 'C75'**

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

**CONTINGENCY 'I10'** /NIC-CRI / TCP-CAS

OPEN LINE FROM BUS 4406 TO BUS 4412 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4412 TO BUS 50053 CKT 10

**CONTINGENCY 'P08'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6808 TO BUS 6807 CKT T2

**CONTINGENCY 'P10'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

**CONTINGENCY 'P26'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6011 TO BUS 6380 CKT 9A



Máxima Capacidad de Transferencia  
PANAMÁ

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	200	200	200
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violacion	Limite de exportación de PA	Limite de exportación de PA	Limite de exportación de PA
Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	0	0	0
Contingencia Limitante	P44	P44	P44
Elemento	6380 BOQIII230 - 6011 MDN230	6380 BOQIII230 - 6011 MDN230	6380 BOQIII230 - 6011 MDN230
Violacion	2.45%	1.43%	1.29%

**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).

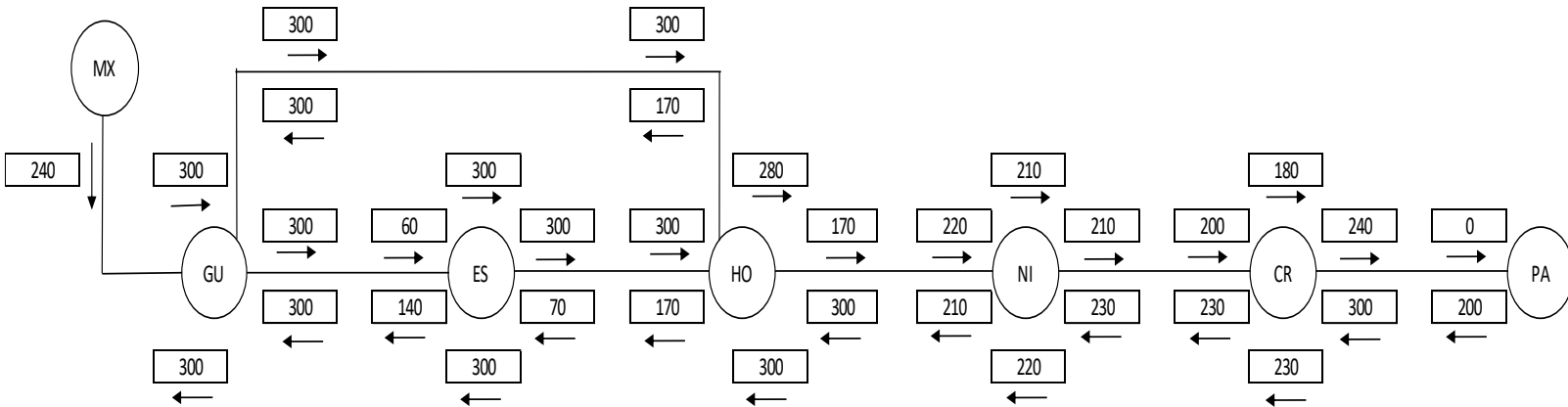


**REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES**

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

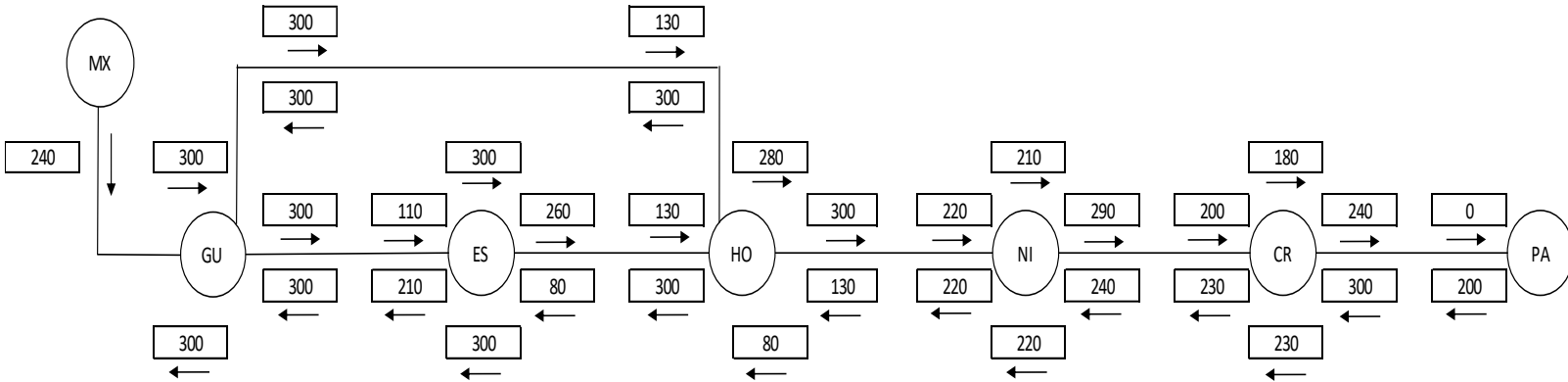
Análisis Individuales Demanda Máxima

Demanda Maxima



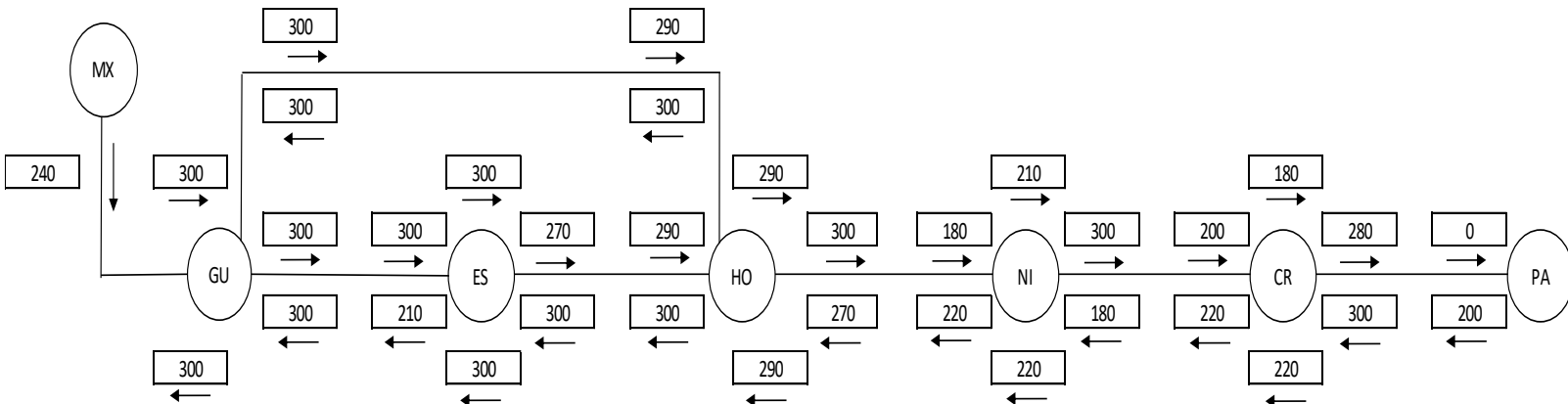
Análisis Individuales Demanda Media

Demanda Media



Análisis Individuales Demanda Mínima

Demanda Minima



## 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.

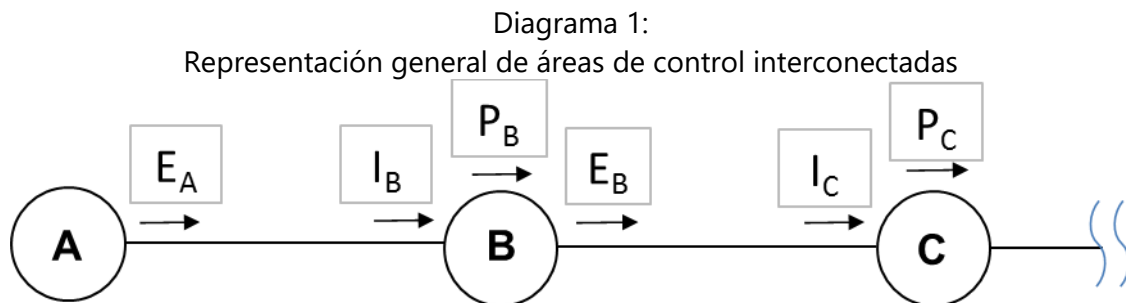
### 7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

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.

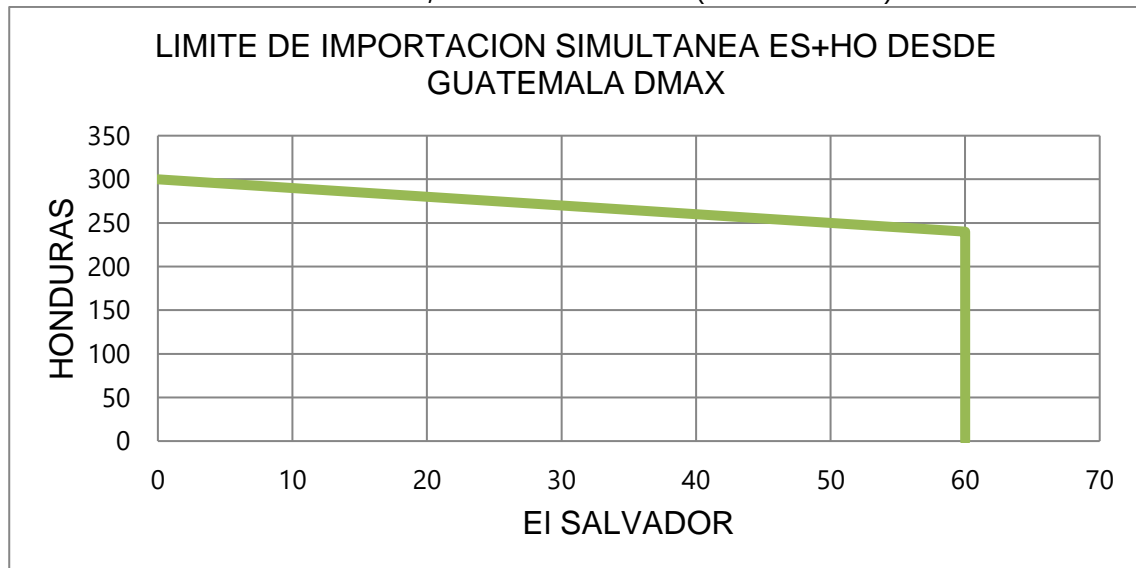
$P_C$ : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

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

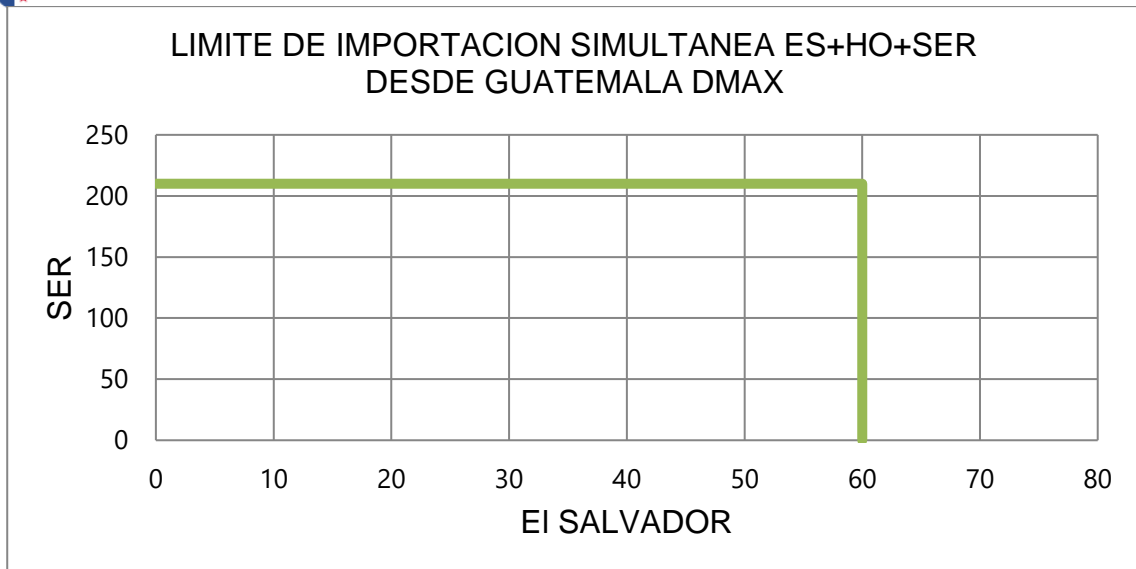
Los valores de transferencia que se han definido entre pares de países, indican el valor máximo que puede transferirse de un área de control hacia otra, en la dirección que corresponda, sin que signifique necesariamente que el área de control que recibe el flujo tenga esa capacidad de importación máxima, 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.

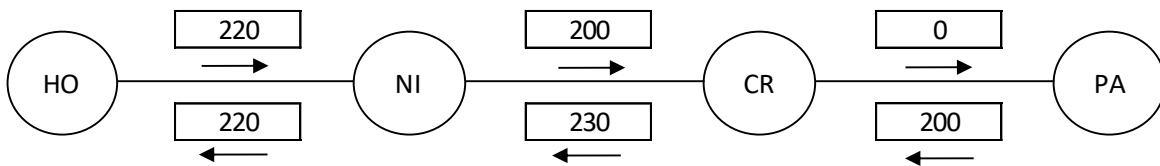
## 7.2 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR



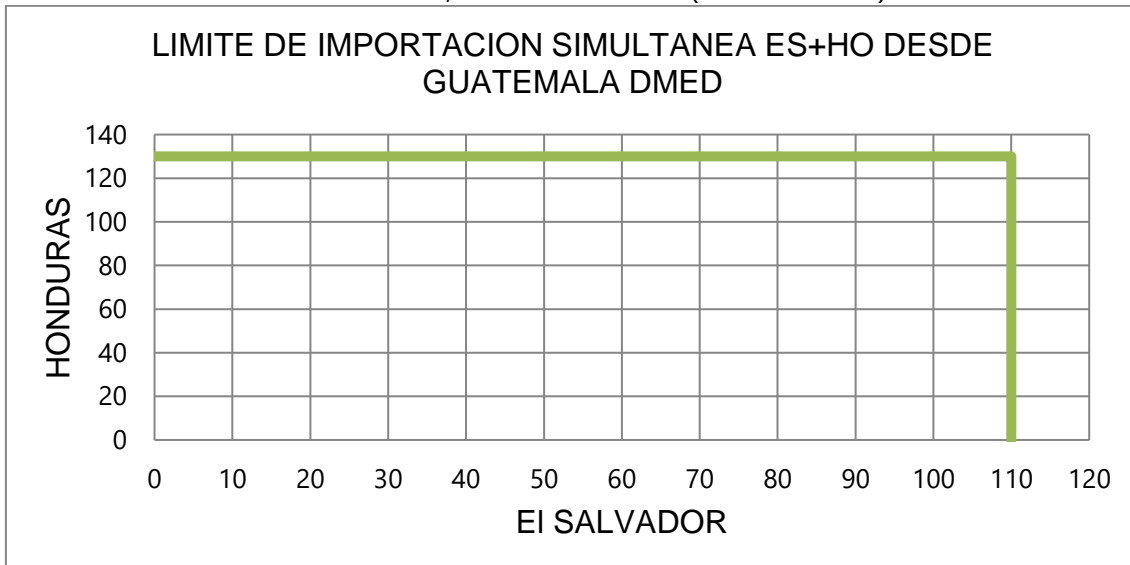


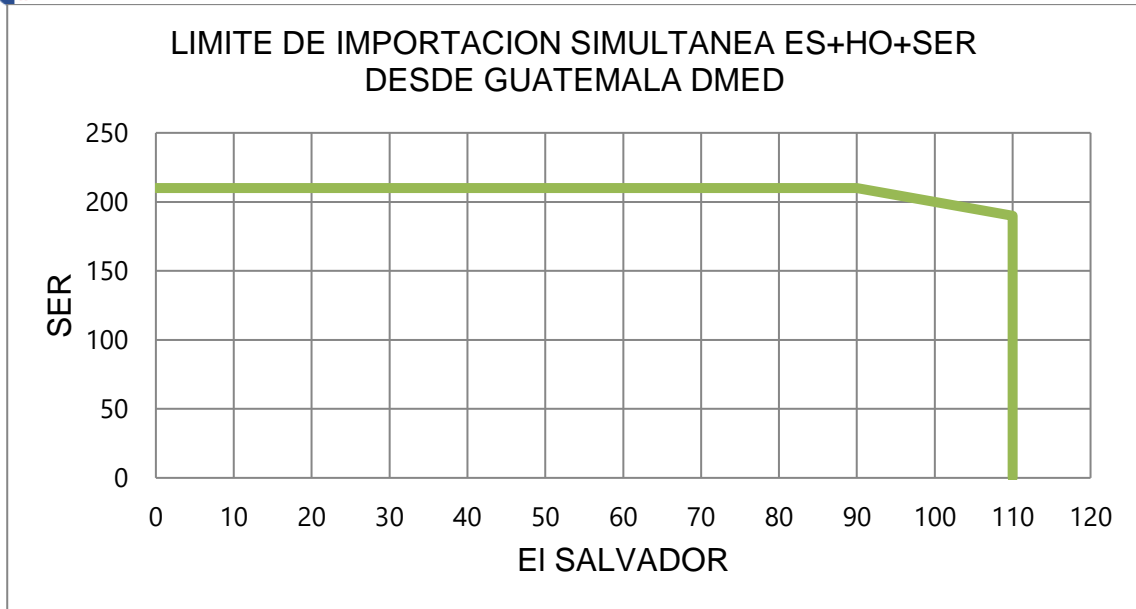


**7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)**

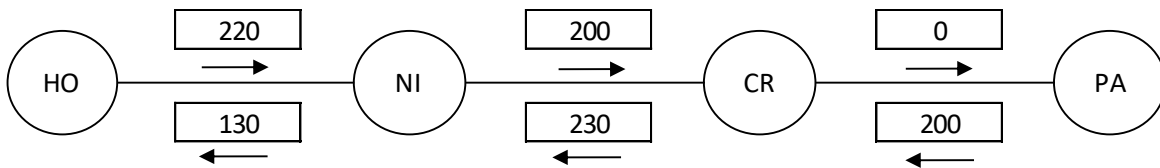


**7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR**

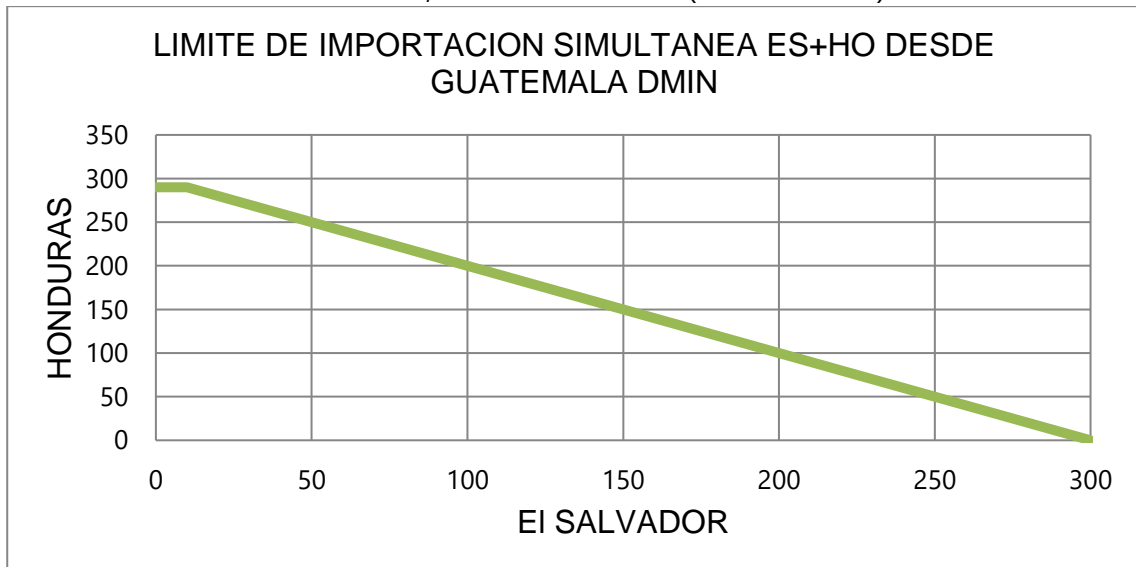


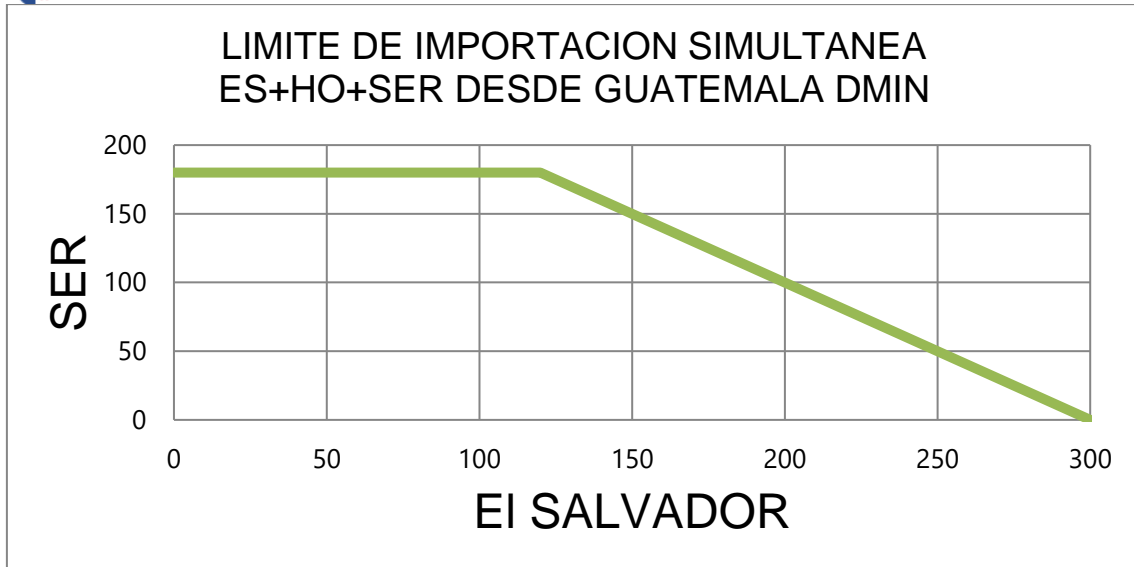


**7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)**

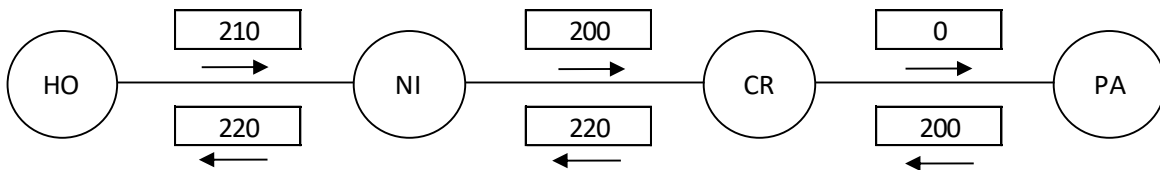


**7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR**





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	200	0
Media	300	220	200	0
Mínima	300	210	200	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	230	200
Media	300	130	230	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	70	260
HONDURAS	130	170
NICARAGUA	180	210
COSTA RICA	300	240
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	280	300	280	300	210	130	200	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):

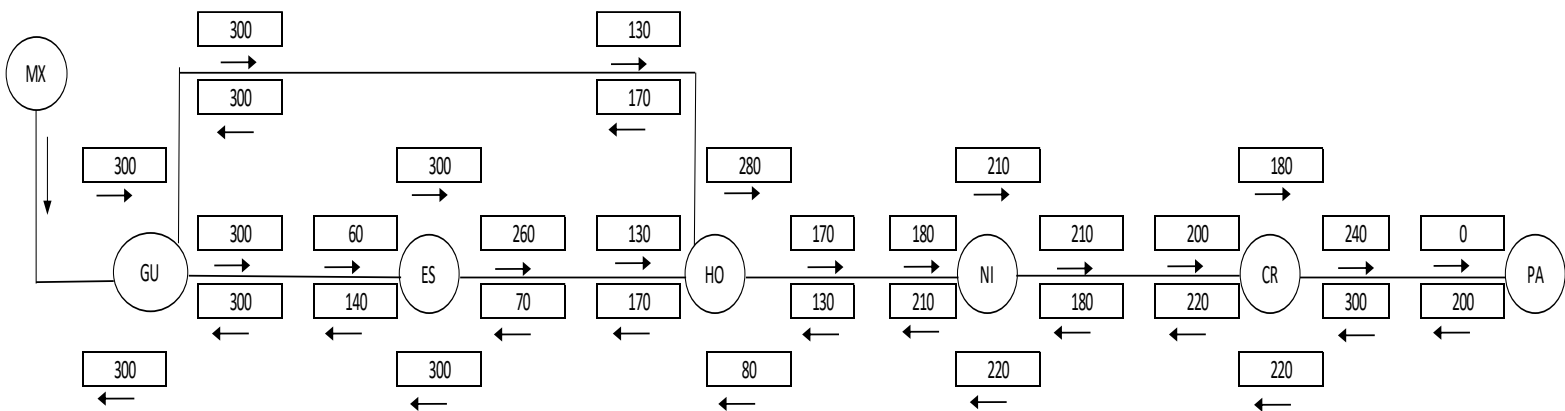
Tabla 12.- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT

PAIS	MCTP_AREA_CONTROL	MAX	MED	MIN	MCTP más restrictiva
GUA	01-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	300	300	300	300
GUA	02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.	300	300	300	300
GUA	03-Guatemala-EXPORTACION SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.	300	240	300	240
GUA	04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	300	300	300
GUA	05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.	270	300	300	270
GUA	06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	300	300	300	300
GUA	07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).	300	300	300	300
GUA	08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).	300	300	300	300
ELS	09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.	300	260	270	260
ELS	10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).	300	300	300	300
ELS	11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	70	80	300	70
ELS	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	60	110	300	60



<b>ELS</b>	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).	300	300	300	300
<b>ELS</b>	14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	140	210	210	140
<b>HON</b>	15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.	300	130	270	130
<b>HON</b>	16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.	300	80	290	80
<b>HON</b>	17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.	280	280	290	280
<b>HON</b>	18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.	170	300	300	170
<b>HON</b>	19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	300	130	290	130
<b>HON</b>	20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	170	300	300	170
<b>HON</b>	21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	300	130	290	130
<b>HON</b>	22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	170	300	300	170
<b>NIC</b>	Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)	210	290	300	210
<b>NIC</b>	Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)	220	220	180	180
<b>NIC</b>	Porteo Norte-Sur	210	210	210	210
<b>NIC</b>	Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)	210	220	220	210
<b>NIC</b>	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)	230	240	180	180
<b>NIC</b>	Porteo Sur-Norte	220	220	220	220
<b>CRI</b>	Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)	240	240	280	240
<b>CRI</b>	Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)	200	200	200	200
<b>CRI</b>	Porteo Norte-Sur	180	180	180	180
<b>CRI</b>	Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)	230	230	220	220
<b>CRI</b>	Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)	300	300	300	300
<b>CRI</b>	Porteo Sur-Norte	230	230	220	220
<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 JULIO 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-Jul-01_MEX</b>	3030	COBG1	0.87	-93.3	-69.18
	3030	COBG2	0.87	-93.3	-69.18
	3030	HO2	0.87	-96.53	-73.53
<b>Base_SER_Med_2022-Jul-01_MEX</b>	6001	CNOV2	0.92	-104.48	-99.22
	27471	S3	0.6	-125.8	-64.55
	27471	CNOV2	0.61	-130	-67.91
<b>Base_SER_Min_2022-Jul-01_MEX</b>	27471	COBG1	0.5	-135.07	-35.23
	27471	COBG2	0.5	-135.07	-35.23
	27471	ES1	0.5	-137.29	-38.41
<b>Base_SER_Max_2022-Jul-01_Max_Transf_NS_DIN_5%</b>	3030	CNOV2	0.88	24.17	31.9
	3030	I1	0.88	-8.38	5.98
	3030	HO1	0.88	-10.19	4.16
	27471	HO1	0.86	-32.88	-18.28
<b>Base_SER_Med_2022-Jul-01_Max_Transf_NS_DIN_5%</b>	27471	I1	0.85	-39.67	-30.9
	3030	I1	0.85	-41.59	-19.36
	27471	HO1	0.83	-41.66	-31.53
<b>Base_SER_Min_2022-Jul-01_Max_Transf_NS_DIN_5%</b>	27471	I1	0.59	-81.07	-4.13
	27471	HO1	0.59	-81.59	-4.35
	27471	CNOV2	0.5	-113.39	-17.13
<b>Base_SER_Max_2022-Jul-01_Max_Transf_SN_DIN_5%</b>	3030	HO2	0.88	-72.92	-54.92
	3030	H1	0.88	-79.11	-62.42
	3030	CJN U01	0.88	-79.12	-62.42
<b>Base_SER_Med_2022-Jul-01_Max_Transf_SN_DIN_5%</b>	27471	HO2	0.62	-120.81	-64.01
	27471	S3	0.61	-121.09	-61.06
	27471	I1	0.61	-124.58	-64.47





Base_SER_Min_2022-Jul-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	27471	I1	0.5	-133.52	-33.7
	27471	HO1	0.5	-133.63	-33.79
	27471	HO2	0.5	-134.5	-35.13

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 <sub>min</sub> (MVR)
Suyapa 138 kV	3030	24.17
Pedregal 115 kV	27471	-32.88

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 JUNIO 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
S3	384.03	123.17	118.26	182.06	168.8	114.76	125.51	116.35	133.32	87.41	60.12	5.68	43.29
SJO-C	449.27	93.51	94.06	174.25	170.66	115.97	126.81	117.51	139.18	90.89	63.87	8.95	45.37
COBG1	487.78	157.6	147.07	225.23	243.93	165.16	226.04	204.65	240.95	153.59	125.29	59.48	88.21
COBG2	487.75	157.59	147.06	225.22	243.92	165.15	226.02	204.64	240.94	153.58	125.27	59.47	88.21
ANG-U1	361.18	109.16	107.02	187.22	192.5	130.49	154.42	142.28	163.67	106.47	60.37	5.8	43.7
ES1	323.88	178.14	94.06	182.62	168.8	114.76	123.83	115.18	129.7	85.37	58.57	4.15	42.54
I1	335.59	196.87	172.45	172.03	281.06	191.23	134.64	125.02	143.81	93.83	69.42	13.42	48.69
I2	323.88	93.51	94.06	172.03	168.8	114.76	122.56	114.23	128.44	84.68	58.13	56.76	42.3
HO2	323.88	93.51	94.06	175.62	170.58	115.36	122.56	220.32	138.65	90.46	66.61	11.04	46.81
HO1	337.97	197.99	173.35	172.03	282.24	192.06	134.92	125.25	143.79	93.81	69.48	13.47	48.73
C3	340.43	97.29	97.2	176.69	174.1	118.2	128.39	118.77	128.44	220.5	63.11	11.47	44.41
CJN U01	365.9	108.24	106.48	195.26	187.42	127.21	125.43	116.49	132.08	86.89	58.76	4.49	42.55
CNOV2	455.51	143.88	135.7	213.87	228.25	154.66	204.01	185.45	215.72	138.48	111.43	48.53	78.1
REV-U1	381.07	116.23	112.86	192.35	195.36	132.61	158.04	145.25	167.26	108.65	58.12	8.36	44.95
JEN-C2	459.25	93.51	94.06	175.28	171.12	116.28	127.22	117.87	140.55	91.71	64.59	9.58	45.76
JEN-C1	459.37	93.51	94.06	175.29	171.12	116.28	127.22	117.87	140.56	91.72	64.6	9.59	45.76
I13	323.88	93.51	94.06	172.39	169.7	115.17	126.3	117.07	131.07	85.86	58.12	54.77	70.42
G19	342.51	95.95	94.52	184.98	177.42	120.49	142.3	131.19	150.43	98.28	67.44	12.2	47.34
CR2	340.43	97.29	97.2	176.69	174.1	118.2	128.39	118.77	128.44	220.5	63.11	11.47	44.41
PA1	323.88	93.51	94.06	172.86	170.13	115.64	124.74	115.91	130.25	85.7	58.73	8.32	43.24
CR1	324.19	93.51	94.06	172.76	168.8	114.76	122.77	114.23	214.94	84.68	61.42	6.44	43.77
CHANG1	433.63	135.81	129.07	208.01	217.36	147.35	189.66	173	201.51	129.7	115.75	35.15	59.79
P80	323.88	93.51	94.06	172.83	170.09	115.61	123.96	115.22	129.52	85.25	58.21	3.87	42.3
GU2	323.88	96.15	95.4	177.65	168.8	114.76	124.76	116.02	130.86	86.05	59.51	5.05	43.09
NI11	323.88	93.51	94.06	172.03	168.8	114.76	123.43	114.64	128.44	90.02	58.84	4.44	42.71
NI12	323.88	93.51	94.06	172.25	169.73	115.09	124.37	115.58	128.44	89.86	58.7	4.33	42.62



TABLA 2. DEMANDA MÁXIMA TRANSFERENCIA SN

Demanda Máxima - SN - 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
PAI-U1	285.81	128.83	89.46	71.07	132.94	88.76	123.46	105.28	145.64	89.94	80.8	120.29	30.64
S3	292.15	128.83	89.46	74.13	153.7	102.6	135.08	115.33	157.66	97.73	77.12	117.17	28.34
SJO-C	285.86	140.93	99.57	80.91	143.3	95.88	132.5	113	154.94	95.93	76.08	116.21	27.61
COBG1	440.76	129.01	89.62	72.03	134.57	89.87	123.46	105.28	145.64	89.94	71.96	112.56	24.95
COBG2	440.72	129.01	89.62	72.03	134.57	89.87	123.46	105.28	145.64	89.94	71.96	112.56	24.95
ES1	237.6	221.81	89.46	90.67	136.81	91.5	131.08	111.61	148.93	92.14	73.02	113.43	25.55
I1	252.74	188.01	134.59	70.91	197.22	131.93	132.84	113.4	153.04	94.65	75.68	115.66	27.16
I2	223.85	205.18	151.67	128.47	200.98	134.98	200.83	171.92	224.23	141.2	106.91	144.14	48.63
HO2	253.1	142.78	101	85.4	147.35	98.93	123.46	215.07	156.73	97.2	77.8	117.31	27.99
HO1	253.44	186.57	133.45	70.91	195.7	130.89	132.64	113.23	152.64	94.39	75.58	115.58	27.1
C3	293.07	151.21	107.82	89.68	151.12	101.09	139.6	118.92	145.64	260.09	78.54	118.52	29.58
CJN U01	292.53	128.83	89.46	70.91	132.94	88.76	138.5	118.12	161.08	99.93	78.57	118.48	29.28
CNOV2	399.04	129.24	89.81	72.28	134.9	90.09	123.46	105.28	145.64	89.94	71.96	112.56	24.95
REV-U1	302.88	128.83	89.46	71.69	133.89	89.4	123.46	105.28	145.64	89.94	87.78	118.61	30.17
I13	236.62	135.73	95.11	79.05	143.43	95.95	130	110.67	152.63	94.41	71.96	174.27	60.91
P62	224.26	135.1	94.6	77.9	142.57	95.37	130.48	111.13	148.06	91.53	72.55	113	25.23
G19	229.34	142.68	101.25	81.06	145.85	97.43	134.54	114.77	157.37	97.5	77.18	117.2	28.34
CR2	293.07	151.21	107.82	89.68	151.12	101.09	139.6	118.92	145.64	260.09	78.54	118.52	29.58
PA1	224.26	134.84	94.39	77.69	142.29	95.18	130.12	110.81	147.8	91.35	72.42	114.28	26.9
CR1	247.35	142.82	100.94	83.86	146.72	98.25	134.19	114.35	252.16	89.94	74.86	115.15	26.87
FORG1	365.9	128.94	89.56	71.97	134.44	89.78	123.46	105.28	145.64	89.94	71.96	112.56	25.24
GU2	226.57	136.73	96.71	74.5	144.79	96.86	130.29	110.98	148.94	92.03	73.09	113.56	25.58
NI11	224.94	136.25	95.55	78.86	143.73	96.18	132.03	112.41	145.64	103.26	72.69	113.12	25.29
NI12	229.22	137.03	96.2	79.43	143.55	96.05	131.5	112.09	145.64	113.85	73.17	113.65	25.7



**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>
PAI-U1	365.98	133.47	111.61	165.82	156.12	126.86	175.09	138.63	170.11	102.68	71.71	19.84	52.55
S3	390.43	148.98	124.02	160.82	129.62	109.32	145.42	112.48	136.55	85.31	71.85	16.13	52.53
SJO-C	440.3	110.79	92.64	149.05	131.45	110.52	145.45	112.54	139.05	86.55	74.49	18.37	54
COBG1	507.59	188.96	157.65	210.43	218.86	168.11	251.34	204.21	252.75	156.98	139.53	72.77	99.28
COBG2	507.58	188.96	157.65	210.42	218.86	168.1	251.33	204.2	252.74	156.97	139.53	72.77	99.28
ES1	307.94	190.27	92.64	158.42	129.62	109.32	149.02	115.83	137.58	86.12	72.19	20.37	52.19
I1	331.3	205.59	165.16	147.32	231.65	177.13	151.82	118.23	142.17	88.93	76.36	20.33	55.25
I2	307.94	110.57	92.64	147.32	129.62	109.32	139.39	107.43	131.18	82.05	68.88	46.53	50.96
HO2	307.94	110.57	92.64	147.57	133.72	111.48	150.39	122.94	139.66	87.37	73.16	20.9	52.22
HO1	333.43	206.62	166	147.32	232.77	177.89	151.94	118.36	142.23	88.98	76.41	20.53	55.28
C3	335.7	117.31	98.26	152.79	136.35	113.66	149.44	115.99	131.18	227.16	74.01	20.96	53.62
CJN U01	354.55	126.32	105.93	169.23	148.58	121.85	147.53	114.54	136.48	85.4	71.55	19.94	51.82
CNOV2	505.27	187.54	156.46	209.5	217.43	167.17	248.57	201.91	249.88	155.3	139.1	72.49	98.46
REV-U1	369.05	134.3	112.31	166.88	156.44	127.1	179.56	142.56	172.29	107.72	68.88	22.94	54.37
JEN-C2	450.65	111.09	92.64	149.85	131.71	110.69	145.78	112.81	140.31	87.33	75.19	18.97	54.38
I13	316.72	111.49	93.42	148.46	134.21	112.42	149.72	116.55	138.41	86.69	68.88	75.17	85.42
P62	307.94	111.28	93.24	148.51	133.34	111.86	148.68	115.63	137.87	86.23	72.34	20.18	51.63
JEN-C1	450.65	111.09	92.64	149.85	131.71	110.69	145.78	112.81	140.31	87.33	75.19	18.97	54.38
G19	333.14	114.91	94.82	157.76	137.08	114.21	156.83	122.52	150.01	93.71	76.89	21.73	55.38
CR2	335.7	117.31	98.26	152.79	136.35	113.66	149.44	115.99	131.18	227.16	74.01	20.96	53.62
PA1	309.11	111.99	93.83	149.1	134.32	112.44	149.5	116.42	139.35	87.15	73.3	20.98	52.26
CR1	314.81	111.75	93.63	148.1	132.84	111.49	148.2	114.91	224.05	82.05	72.88	20.53	52.47
FORG1	308.5	111.75	93.63	148.9	134.25	112.39	149.43	116.34	138.9	86.87	72.98	20.7	52.21
GU2	308.54	112.29	93.2	152.21	133.33	111.68	149.85	116.51	140.2	87.66	73.53	21.7	52.27
NI11	307.94	110.77	92.81	148.14	133.04	111.6	148.3	115.29	134.25	91.12	73.06	20.81	52.26
NI12	307.94	111.15	93.13	148.42	133.9	112.19	149.3	116.19	132.53	92.37	72.68	20.59	52.22



**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>	172.65	122.68	97.75	67.22	151.78	78.16	92.34	96.64	142.69	92.37	82.73	121.75	28.77
<b>S3</b>	195.63	122.6	97.67	68.92	170.11	90.17	105.28	107.67	158.12	102.28	81.02	120.36	27.71
<b>COBG1</b>	326.91	123.11	98.1	67.64	152.05	78.34	92.34	96.64	142.69	92.37	73.55	113.7	26.91
<b>COBG2</b>	326.88	123.11	98.1	67.64	152.05	78.34	92.34	96.64	142.69	92.37	73.55	113.7	26.9
<b>CHX-H1</b>	159.13	131.6	104.82	75.78	158.73	82.79	98.79	102.24	150.57	97.44	77.6	117.29	25.4
<b>ES1</b>	118.18	217.67	97.67	83.1	151.78	78.16	96.54	100.05	145.85	94.44	74.67	114.46	23.39
<b>I1</b>	132.35	171.61	134.63	66.65	204.75	113.27	98.97	102.39	148.51	95.85	77.81	117	25.31
<b>I2</b>	105.05	157.55	126	94.31	186.96	101.69	132.29	130.47	184.46	119.55	91.91	130.31	35.41
<b>HO2</b>	167.25	139.74	111.68	79.94	167.5	88.62	115.47	292.28	162.2	105.16	86.44	123.82	29.84
<b>HO1</b>	133	170.5	133.76	66.65	203.64	112.54	98.71	102.18	148.2	95.65	77.62	116.84	25.19
<b>C3</b>	175.2	139.06	111.08	81.04	167.24	88.39	105.36	107.37	142.69	259.69	79.71	118	27.14
<b>CJN U01</b>	178.08	122.6	97.67	66.65	151.78	78.16	106.31	108.24	158.56	102.52	81.07	120.4	27.71
<b>CNOV2</b>	327.95	123.14	98.13	67.67	152.08	78.36	92.34	96.64	142.69	92.37	73.55	113.7	26.75
<b>REV-U1</b>	175.38	122.98	97.99	67.52	151.9	78.24	92.34	96.64	142.69	92.37	88.18	119.28	27.62
<b>I13</b>	118.99	126.4	100.8	71.12	157.71	82.09	97.94	101.16	147.63	95.61	73.55	176.33	59.84
<b>P62</b>	108.38	127.15	101.37	71.98	158.92	82.88	95.47	99.19	144.89	93.81	74.52	114.42	23.64
<b>G19</b>	106.51	127.51	101.81	70.7	158.7	82.81	96.41	100.12	146.03	94.57	75.28	115.23	23.88
<b>CR2</b>	175.2	139.06	111.08	81.04	167.24	88.39	105.36	107.37	142.69	259.69	79.71	118	27.14
<b>PA1</b>	109.94	126.36	100.74	71.34	158.02	82.29	93.65	97.63	142.94	92.54	73.55	114.78	24.33
<b>CR1</b>	131.58	131.65	105.06	74.85	162.2	85.07	102.63	105.03	249.06	92.37	77.05	115.88	25.18
<b>FORG1</b>	245.84	123.08	98.08	67.62	152.03	78.33	92.34	96.64	142.69	92.37	73.55	113.7	23.23
<b>GU2</b>	107.7	129	103.39	68.16	159.83	83.58	94.63	98.5	144.2	93.25	74.85	114.74	23.51
<b>NI11</b>	108.75	127.29	101.52	72.43	159.4	83.23	96.45	99.89	142.69	105.87	74.48	114.11	23.5
<b>NI12</b>	111.77	126.72	101.03	71.46	158.06	82.39	96.57	100.09	142.69	114.62	74.92	114.53	23.79



**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>
PAI-U1	360.08	123.47	108.38	173.31	186.33	127.11	152.21	137.73	168.02	104	87.55	32.59	32.91
SJO-C	436.76	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	125.07	113.82	140.31	89.88	90.81	35.5	34.46
COBG1	503.31	178.52	154.09	219.82	246.84	167.75	233.09	208.54	250.02	157.33	152.15	88.25	77.05
COBG2	503.3	178.51	154.09	219.81	246.83	167.75	233.08	208.54	250.02	157.33	152.15	88.25	77.05
ES1	319.88	178.62	95.02	165.43	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	87.82	87.55	32.59	32.91
I1	319.88	193.77	160.62	161.71	256.09	174.87	132.18	119.72	140.68	90.29	92.27	36.43	35.46
I2	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	87.82	87.55	34.99	32.91
CNOG1	370.5	128.08	112.2	177.59	191.55	130.64	158.54	143.39	171.35	109.54	108.4	50.11	47.3
HO2	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	189.7	136.45	87.82	88.92	33.66	33.33
HO1	320.3	194.94	161.6	161.71	257.32	175.74	132.53	120.04	140.64	90.31	92.24	36.4	35.44
C3	321.84	108.07	95.58	161.71	168.83	115.27	127.18	115.7	136.45	227.06	90.51	34.63	33.57
CJN U01	352.69	117.63	103.73	177.75	181.29	123.69	124.46	113.19	136.45	87.82	87.55	32.59	32.91
REV-U1	363.99	125.2	109.8	174.62	188.13	128.32	154.58	139.79	167.12	107.05	87.55	34.42	33.69
JEN-C2	436.65	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	125.13	113.83	140.42	89.83	91.29	35.92	34.73
JEN-C1	436.65	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	125.13	113.83	140.42	89.83	91.29	35.92	34.73
P62	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	87.82	87.55	32.59	32.91
I13	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	126.78	115.27	136.95	88.3	87.55	97.92	68.67
G19	322.54	107.28	95.02	164.32	169.18	115.53	132.02	119.96	147.96	94.83	92.83	37.46	35.8
CR2	321.84	108.07	95.58	161.71	168.83	115.27	127.18	115.7	136.45	227.06	90.51	34.63	33.57
PA1	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	87.82	87.55	34.87	32.91
CR1	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	220.9	87.82	87.55	32.59	32.91
GU2	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	87.82	87.55	32.59	32.91
NI11	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	88.58	87.55	32.59	32.91
NI12	319.88	107.28	95.02	161.71	166.71	113.95	123.37	112.49	136.45	89.69	87.55	32.59	32.91



**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>
PAI-U1	99.87	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	119.08	102.47	140.31	89.24	70.98	110.69	51.09
COBG1	266.77	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	119.08	102.47	140.31	89.24	61.15	101.9	44.48
COBG2	266.75	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	119.08	102.47	140.31	89.24	61.15	101.9	44.48
ES1	33.93	200.12	88.63	91.63	126.22	83.95	126.65	108.68	144.69	92.12	62.69	103.33	45.53
I1	51.4	170.13	129.69	75.98	183.75	122.53	129.69	111.54	147.64	93.62	65.99	106.15	47.32
I2	23.27	123.29	94.61	84.1	136.62	91.1	130.93	112.68	148.08	94.35	64.37	104.91	46.68
HO2	65.68	126.9	97.59	83.82	135.62	90.92	119.08	232.9	151.58	96.85	68.96	108.67	49.37
HO1	52.25	168.87	128.69	75.98	182.53	121.68	129.25	111.18	147.16	93.32	65.7	105.89	47.14
C3	94.18	132.66	102.24	88.81	141.62	94.44	131.74	113.59	140.31	258.16	69.8	109.08	49.38
CJN U01	107.34	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	134.43	115.42	157.25	100.14	69.61	109.62	50.15
CNOV2	151.15	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	119.08	102.47	140.31	89.24	61.15	101.9	44.48
REV-U1	104.96	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	119.08	102.47	140.31	89.24	76.89	108.76	50.15
I13	35.7	119.47	91.48	80.43	131.75	87.79	125.94	108.1	146.26	92.91	61.15	153.99	74.93
P62	26.83	119.11	91.19	80.96	132.45	88.28	126.97	109.01	145.05	92.38	62.93	103.53	45.7
G19	41.23	118.44	90.37	81.98	131.94	87.89	126.25	108.69	145.14	92.42	62.94	103.56	45.7
CR2	94.18	132.66	102.24	88.81	141.62	94.44	131.74	113.59	140.31	258.16	69.8	109.08	49.38
PA1	27.1	118.87	90.98	80.74	132.21	88.14	126.64	108.73	144.65	92.12	62.69	103.36	46.2
CR1	51.03	124.27	95.4	82.51	135.58	90.33	129.02	110.98	245.98	89.24	66.14	105.96	47.12
FORG1	176	116.02	88.63	75.98	126.22	83.95	119.08	102.47	140.31	89.24	61.15	101.9	44.9
GU2	23.27	120.04	92.25	79.16	133.44	88.92	126.64	108.72	144.64	92.1	62.64	103.28	45.5
NI11	26.96	119.71	91.67	81.34	132.95	88.64	127.4	109.29	140.31	104.44	62.83	103.46	45.64
NI12	32.44	119.17	91.23	80.7	132.4	88.28	126.6	108.76	140.31	112.37	63.51	103.87	45.77





**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	60	59.94	60.04	59.96	59.93	60.06	--	--	--
SJO-C	60.02	59.94	60.04	60	59.93	60.05	60.04	59.93	60.04
COBG1	59.95	59.89	60.04	60.03	59.88	60.05	59.98	59.85	60.05
COBG2	59.96	59.89	60.04	60.03	59.86	60.05	59.98	59.85	60.05
ANG-U1	60	59.94	60.05	--	--	--	--	--	--
ES1	59.97	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06	59.94	59.94	60.06
I1	60.01	59.88	60.07	60.01	59.89	60.06	60.06	59.89	60.06
I2	59.75	59.54	60	59.78	59.56	60	59.43	--	60.02
HO2	59.96	59.92	60.06	59.95	59.92	60.07	59.97	59.94	60.05
HO1	59.96	59.88	60.07	60	59.89	60.06	60.03	59.89	60.06
C3	60.04	59.95	60.07	59.98	59.94	60.07	60.05	59.94	60.07
CJN U01	59.97	59.94	60.04	60.04	59.93	60.06	60.01	59.95	60.03
CNOV2	60.03	59.91	60.04	60.02	59.88	60.05	--	--	--
REV-U1	60.02	59.94	60.04	59.96	59.93	60.06	59.94	59.93	60.05
JEN-C2	60.02	59.94	60.04	60.04	59.93	60.05	59.98	59.94	60.03
JEN-C1	59.96	59.94	60.04	60.04	59.93	60.05	59.98	59.94	60.03
I13	59.97	59.95	60.05	59.97	59.94	60.06	60.03	59.94	60.06
G19	59.97	59.93	60.05	59.96	59.94	60.06	59.98	59.94	60.06
CR2	60.04	59.95	60.07	59.98	59.94	60.07	60.05	59.94	60.07
PA1	60.03	59.95	60.05	59.97	59.94	60.06	59.95	59.94	60.06
CR1	60.01	59.95	60.05	60.02	59.94	60.06	59.98	59.94	60.06
CHANG1	60.02	59.93	60.04	--	--	--	--	--	--
P80	59.96	59.95	60.05	--	--	--	--	--	--
GU2	60.03	59.95	60.05	60	59.94	60.06	59.94	59.94	60.06
NI11	59.98	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06	60.02	59.94	60.06
NI12	59.97	59.95	60.05	59.97	59.94	60.06	59.99	59.94	60.06
PAI-U1	--	--	--	60.04	59.93	60.06	60.01	59.95	60.04
P62	--	--	--	59.95	59.94	60.06	60.01	59.94	60.05
FORG1	--	--	--	60.05	59.94	60.06	--	--	--
CNOG1	--	--	--	--	--	--	59.96	59.94	60.05



**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]
PAI-U1	59.96	59.95	60.04	60.01	59.95	60.05	59.99	59.94	60.05
S3	59.96	59.95	60.04	60.03	59.94	60.05	--	--	--
SJO-C	59.96	59.95	60.04	--	--	--	--	--	--
COBG1	60	59.88	60.05	60.04	59.88	60.05	60.04	59.85	60.07
COBG2	60.03	59.88	60.05	60.04	59.88	60.05	60.04	59.85	60.07
ES1	60.04	59.95	60.05	60.04	59.95	60.05	59.97	59.94	60.06
I1	60.02	59.95	60.06	59.96	59.95	60.05	60.05	59.94	60.06
I2	59.9	59.71	60	59.98	59.87	60	60	59.92	60.04
HO2	60.03	59.94	60.07	59.96	59.94	60.13	60.04	59.93	60.07
HO1	59.96	59.95	60.06	59.99	59.95	60.05	60.02	59.94	60.06
C3	59.99	59.93	60.07	59.96	59.93	60.06	59.95	59.93	60.07
CJN U01	60.03	59.95	60.04	59.95	59.95	60.05	59.97	59.94	60.05
CNOV2	60.02	59.9	60.05	59.94	59.88	60.05	60	59.92	60.05
REV-U1	59.96	59.95	60.04	60.03	59.95	60.05	59.99	59.94	60.05
I13	60.03	59.95	60.05	60.02	59.95	60.05	59.99	59.94	60.06
P62	60	59.95	60.05	59.96	59.95	60.05	60.03	59.94	60.06
G19	59.98	59.95	60.05	60.04	59.95	60.05	60.05	59.94	60.06
CR2	59.99	59.93	60.07	59.96	59.93	60.06	59.95	59.93	60.07
PA1	60.04	59.95	60.05	59.96	59.95	60.05	60.02	59.94	60.06
CR1	60.04	59.95	60.05	59.97	59.95	60.05	59.96	59.94	60.06
FORG1	60.04	59.92	60.05	59.97	59.93	60.05	59.99	59.91	60.04
GU2	60.02	59.95	60.05	59.99	59.95	60.05	59.98	59.94	60.06
NI11	59.97	59.95	60.05	60.03	59.95	60.05	59.96	59.94	60.06
NI12	60.02	59.95	60.05	60.04	59.95	60.05	59.96	59.94	60.06
CHX-H1	--	--	--	60.04	59.94	60.04	--	--	--
PAI-U1	59.96	59.95	60.04	60.01	59.95	60.05	59.99	59.94	60.05
S3	59.96	59.95	60.04	60.03	59.94	60.05	--	--	--



## **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.