



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

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

Elaborado por:	Ente Operador Regional - EOR
Dirigido a:	OS/OM y Agentes del MER
Asunto:	Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia entre áreas de control del SER
Fecha:	29 de agosto 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	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 SEPTIEMBRE 2022	30
13.	ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA SEPTIEMBRE 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 septiembre 2022, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de julio 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:



- 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.
- Sobrecargas a partir del caso base, cuando el valor de la sobrecarga no aumenta con el incremento de las transferencias.
- Violaciones de voltaje en nodos con voltaje nominal menor o igual a 69 kV.
- 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%

SEPTIEMBRE-2022 DEMANDA MÁXIMA										
NOMBRE_FROM	FROM	NOMBRE_TO	TO	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
RLN U02	3008	RLN B521	3098	1	92.27	92.27	83.88	20.00	10.00	22.36
TON B610	3155	TON B228	3119	1	101.66	101.66	92.38	42.98	14.87	45.48
ARE115	6049	LSA115	6009	13	121.15	121.15	92.75	-55.68	-8.72	56.36
TOR13.8	6199	TOR115	6197	T6	111.05	111.05	111.05	-31.34	-4.47	31.66
PGR B603	3095	PGR B318	3024	1	104.59	104.59	95.08	47.92	19.30	51.66
RLN U01	3007	RLN B521	3098	1	92.27	92.27	83.88	20.00	10.00	22.36
ISL B520	3067	ISL B331	3164	1	96.44	96.44	87.67	22.50	7.64	23.76
NCO B364	3186	NCO B564	3185	1	91.78	91.78	83.43	-44.73	-9.93	45.82
ISL B331	3164	ISL B520	3067	1	90.11	90.11	81.91	-22.50	-5.12	23.07
RLN B521	3098	RLN U01	3007	1	92.27	92.27	83.88	-20.00	-9.43	22.11
CIR B537	3052	CIR B221	3051	1	91.44	91.44	83.12	41.01	16.52	44.22
RLN B521	3098	RLN U02	3008	1	92.27	92.27	83.88	-20.00	-9.43	22.11
NCO B564	3185	NCO B364	3186	1	100.23	100.23	91.12	44.73	16.69	47.74
CAJ230A	53000	LRI	52000	1	100.72	100.72	42.30	41.75	8.07	42.52
LSA115	6009	ARE115	6049	13	120.54	120.54	92.28	57.68	12.14	58.94



LRI	52000	CAJ230A	53000	1	101.43	101.43	42.60	-41.74	-9.47	42.80
SUY B515	3030	SUY B203	3112	1	92.31	92.31	83.92	41.35	16.21	44.41
PGR B318	3024	PGR B603	3095	1	100.67	100.67	91.52	-47.92	-11.54	49.29
TON B228	3119	TON B610	3155	1	101.66	101.66	92.38	-42.98	-9.32	43.98
SEPTIEMBRE-2022 DEMANDA MEDIA										
NOMBRE_FROM	FROM	NOMBRE_TO	TO	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
TON B610	3155	TON B228	3119	1	102.07	102.07	92.75	42.38	16.45	45.46
SJO-C	1651	SJO-230	1117	1	90.05	90.05	81.87	135.79	28.40	138.73
RLN U01	3007	RLN B521	3098	1	91.90	91.90	83.55	20.00	10.00	22.36
MFL B523	3085	MFL B212	3016	1	91.18	91.18	82.89	41.08	17.74	44.75
BVI B528	3045	BVI B219	3050	1	93.87	93.87	85.33	21.05	8.32	22.64
RLN B521	3098	RLN U01	3007	1	91.90	91.90	83.55	-20.00	-9.44	22.11
RLN B521	3098	RLN U02	3008	1	91.90	91.90	83.55	-20.00	-9.44	22.11
ISL B520	3067	ISL B331	3164	1	93.66	93.66	85.15	21.10	8.98	22.94
TON B228	3119	TON B610	3155	1	99.20	99.20	90.15	-42.38	-11.16	43.83
CIR B537	3052	CIR B221	3051	1	95.38	95.38	86.71	41.70	20.02	46.25
SEPTIEMBRE-2022 DEMANDA MINIMA										
15SE-U2	21182	15SE-115	27181	2	93.85	93.85	93.85	89.98	1.32	89.99
15SE-U1	21181	15SE-115	27181	1	93.73	93.73	93.73	89.98	13.01	90.92

Violaciones de voltaje

SEPTIEMBRE-2022 DEMANDA MÁXIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		
SEPTIEMBRE -2022 DEMANDA MEDIA		
Nombre	Número	Voltaje PU
Ninguna		
SEPTIEMBRE -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-Sep-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
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
02-Guatemala: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [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
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	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:

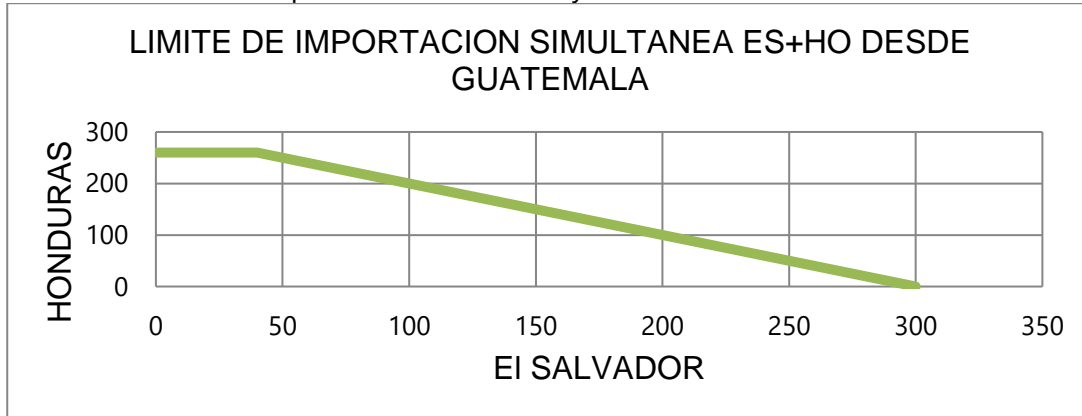
Demanda máxima: En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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	260	260	0	270	H12	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	2.76%
10	260	270	-	-		Límite de área segura	
40	260	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



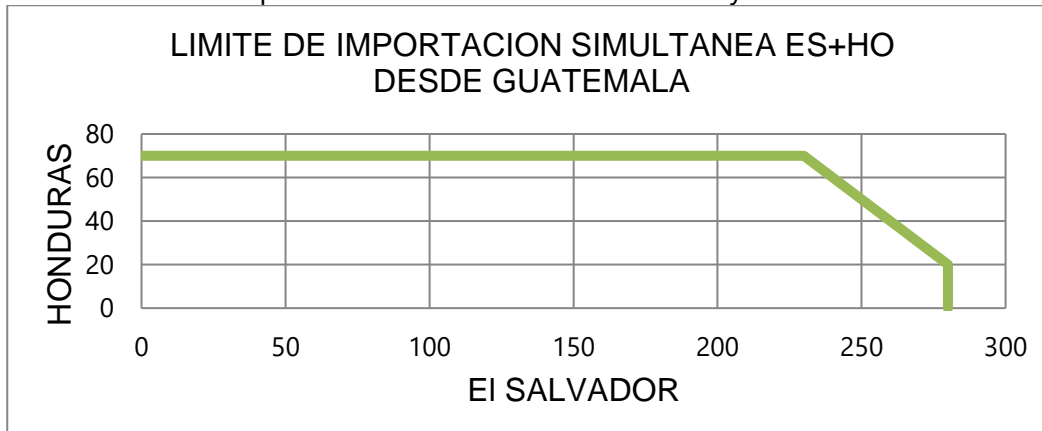
Demanda media: En la tabla 3 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MEDIA								
LÍMITE DE IMPORTACION SIMULTANEA ES+HO DESDE GUATEMALA								
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	violación	
0	70	70	0	80	H12	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	1.54%	
230	70	300	-	-		Límite de área segura		
280	20	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']		
280	0	280	290	0	S23	28371 NEJA-230 - 10000106 NEJA_TR_2	1.18%	

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.



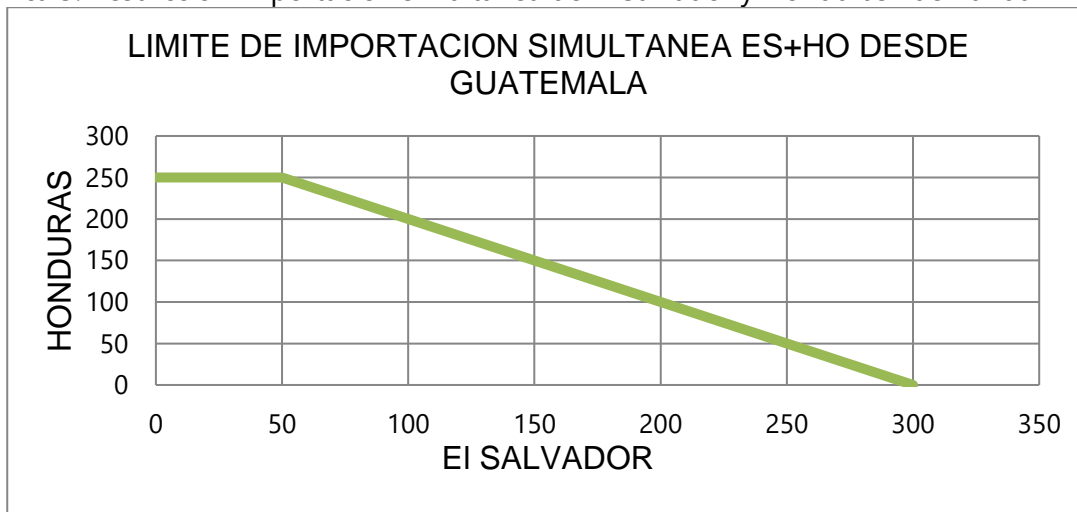
Demanda mínima: En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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	250	250	0	260	H12	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534	1.59%
50	250	300	-	-		Límite de área segura	
300	0	300	-	-		Sin Contingencia Limitante	

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



04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

06-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
07-Guatemala: PORTEO Norte-Sur (Honduras-El Salvador).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
08- Guatemala: PORTEO Sur-Norte (El Salvador- Honduras).			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

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

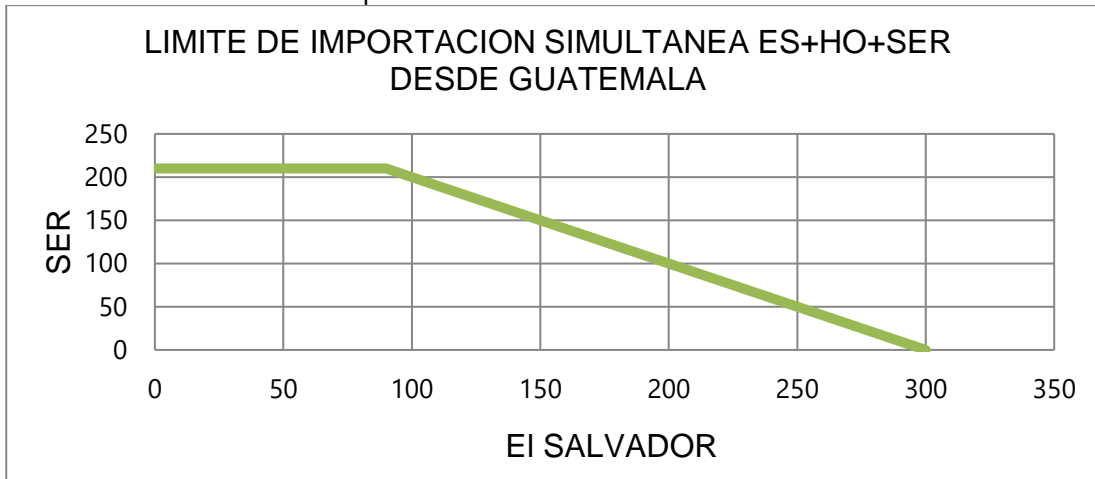
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, 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']	['NI']	['ES'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	210	210	0	220	108	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	3.60%
90	210	300	-	-		Límite de área segura	
300	0	300	-	-		Sin Contingencia Limitante	

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

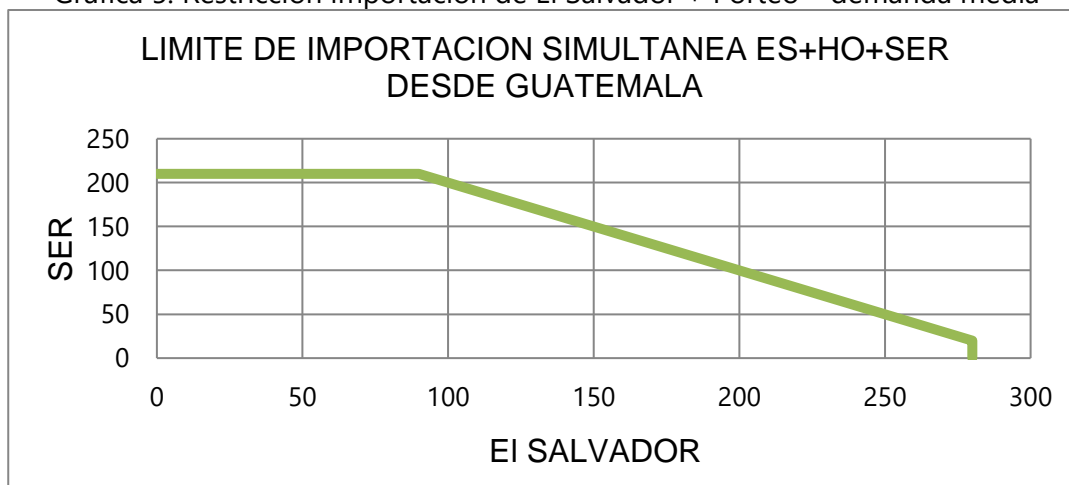


Demanda media: En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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']	['NI']	['ES'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	210	210	0	220	I08	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	1.21%
90	210	300	-	-		Límite de área segura	
280	20	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
280	0	280	290	0	S23	28371 NEJA-230 - 10000106 NEJA_TR_2	1.18%

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

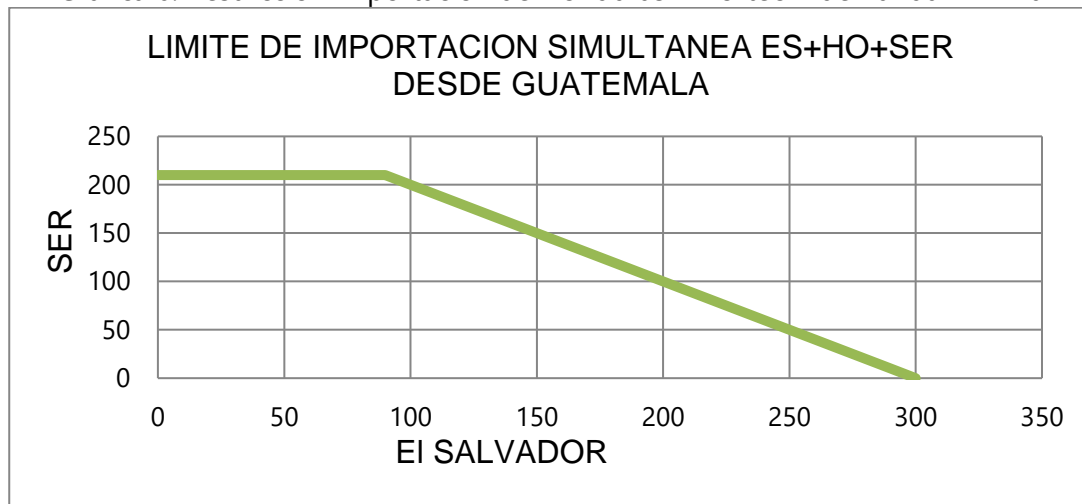


Demanda mínima: En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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']	['NI']	['ES'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento	violación
0	210	210	0	220	Límite de importacion de NI		
90	210	300	-	-	Límite de área segura		
290	10	300	-	-	Límite de Exportación de ['GU']		
300	0	300	-	-	Sin Contingencia Limitante		

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



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



09-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	140	300
Contingencia Limitante	--	S57	--
Elemento	--	27361 SANT-115	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Bajo Voltaje 0.88 p.u.	Sin Contingencia Limitante
12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	140	300
Contingencia Limitante	--	S57	--
Elemento	--	27361 SANT-115	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Bajo Voltaje 0.88 p.u.	Sin Contingencia Limitante
13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	250	270	300
Contingencia Limitante	S72	S72	--
Elemento	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	--
Violación	2.25%	0.88%	Sin Contingencia Limitante
15-Honduras: IMPORTACIÓN Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	250	70	240
Contingencia Limitante	I08	H12	I08
Elemento	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
Violación	1.64%	1.21%	2.01%



16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	240	100	240
Contingencia Limitante	I08	I08	I08
Elemento	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
Violación	1.27%	0.69%	2.74%
17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	260	260	280
Contingencia Limitante	I08	P10	I08
Elemento	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637	--	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
Violación	3.08%	Déficit de reactivo	4.67%
18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	230	300	280
Contingencia Limitante	--	--	I08
Elemento	--	--	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
Violación	Límite de exportación de HO	Sin Contingencia Limitante	3.56%
19-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	260	70	260
Contingencia Limitante	H12	H12	H12
Elemento	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
Violación	2.38%	1.45%	1.21%
20-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	230	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de HO	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
21-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	260	70	260
Contingencia Limitante	H12	H12	H12
Elemento	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3108 SMT B534 - 3038 PGR B509	3203 SPS B558 - 3108 SMT B534
Violación	2.76%	1.54%	1.59%
22-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	230	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de HO	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



Contingencias Limitantes en el triángulo GUA-ESA-HON:

CONTINGENCY 'S57'

OPEN LINE FROM BUS 27361 TO BUS 27371 CKT 1

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 '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 230 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

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)

	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	180	290	300
Contingencia Limitante	--	I09	--
Elemento	--	4412 FCS-230 - 4406 TCP-230	--
Violación	Límite de exportación de NI	1.84%	Sin Contingencia Limitante

Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)

	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	210	220	210
Contingencia Limitante	I08	I08	--
Elemento	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	--
Violación	2.09%	4.29%	Límite de importación de NI

Porteo Norte-Sur

	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	190	200	200
Contingencia Limitante	P10	P10	I08
Elemento	--	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230	4407 FNH-230 - 4403 LNI-230
Violación	Déficit de reactivo	1.08%	2.58%

Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)

	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	180	220	220
Contingencia Limitante	--	I08	I08
Elemento	--	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
Violación	Límite de exportación de NI	2.14%	1.47%

Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)

	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	220	220	210
Contingencia Limitante	I10	I10	--
Elemento	50004 FIC-ABR22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-ABR22 - 4408 FNC-230	--
Violación	1.10%	0.32%	Límite de importación de NI

Porteo Sur-Norte

	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	220	220	220
Contingencia Limitante	I08	I08	I08
Elemento	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230	4403 LNI-230 - 4407 FNH-230
Violación	6.06%	3.80%	3.97%



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 'I10' /NIC-CRI AMY-LIB

OPEN LINE FROM BUS 4406 TO BUS 4412 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4412 TO BUS 50053 CKT 10

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 exportación y las razones técnicas, por las que no le permiten al área de Control de Nicaragua exportar; en sentido Norte-Sur y Sur-Norte más de 180 MW demanda máxima. Así como importar 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

Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	230	240	280
Contingencia Limitante	C75	C75	P26
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	58300 MOI230A - 58350 CAH230
Violación	2.24%	0.88%	1.77%
Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	200	200	200
Contingencia Limitante	P10	P10	P10
Elemento	4408 FNC-230 - 50004 FIC-SET22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-SET22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-SET22
Violación	3.40%	0.83%	2.26%
Porteo Norte-Sur			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	210	180	210
Contingencia Limitante	I10	P10	I10
Elemento	4408 FNC-230 - 50004 FIC-SET22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-SET22	4408 FNC-230 - 50004 FIC-SET22
Violación	3.60%	0.84%	2.67%
Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	220	220	220
Contingencia Limitante	I10	I10	I10
Elemento	50004 FIC-SET22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-SET22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-SET22 - 4408 FNC-230
Violación	3.03%	2.20%	2.24%
Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante
Porteo Sur-Norte			
	Máxima	Media	Mínima
Limite [MW]	220	220	220
Contingencia Limitante	I10	I10	I10
Elemento	50004 FIC-SET22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-SET22 - 4408 FNC-230	50004 FIC-SET22 - 4408 FNC-230
Violación	0.84%	1.71%	2.69%



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 '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	--	--	--
Violación	Límite de exportación de PA	Límite de exportación de PA	Límite 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
Violación	0.23%	1.76%	2.46%

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:

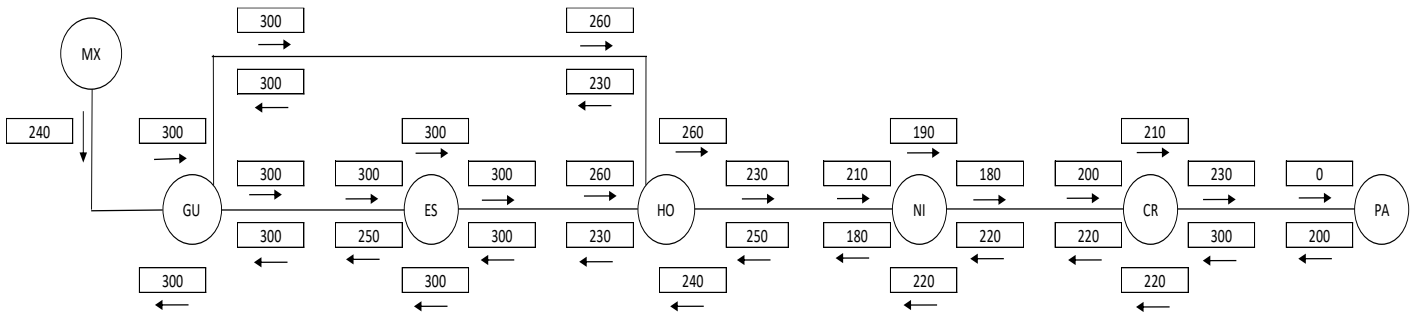
La limitante de exportación en Panamá de 200 MW hacia el SER, de acuerdo a los análisis indicados en el estudio EDCxPG_ExpSN_200, es debido a que los tiempos y condiciones de actuación del esquema local EDGxPC instalado en Panamá pueden cumplirse, lo anterior es para cumplir con los CCSD establecidos en el RMER y además para resguardar la operación segura del Sistema Interconectado Nacional (SIN).



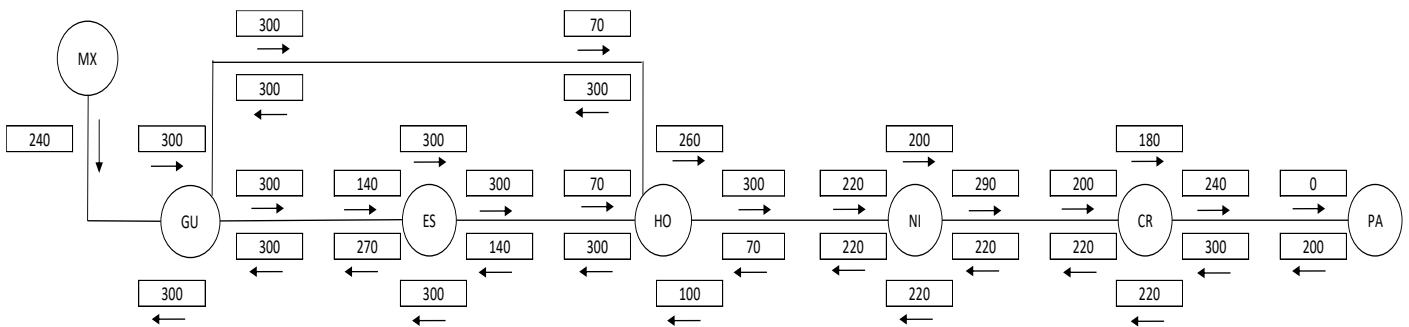
REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES

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

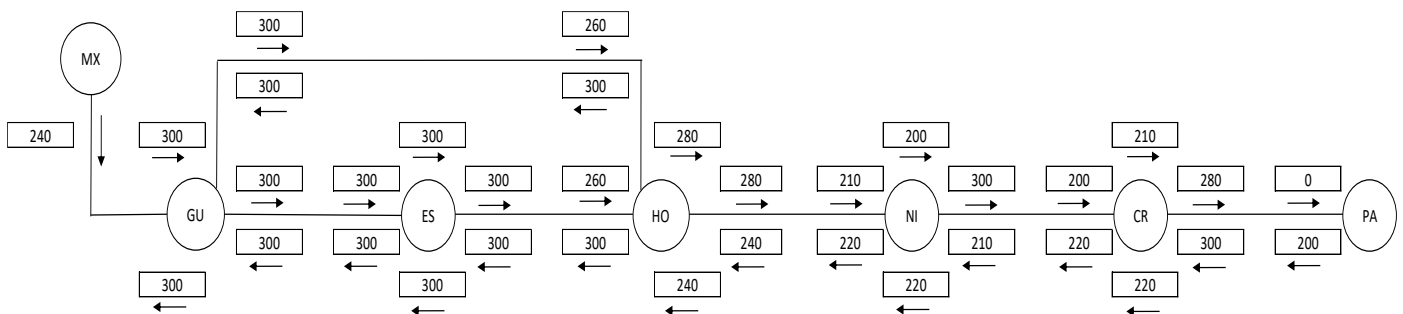
Análisis Individuales Demanda Máxima



Análisis Individuales Demanda Media



Análisis Individuales 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.

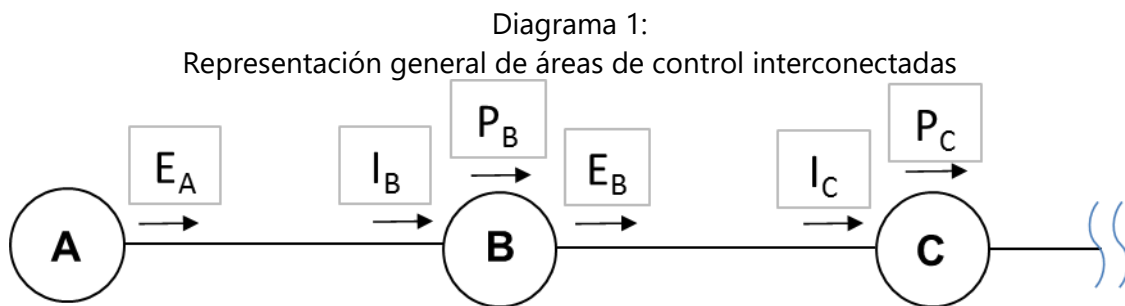
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

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.

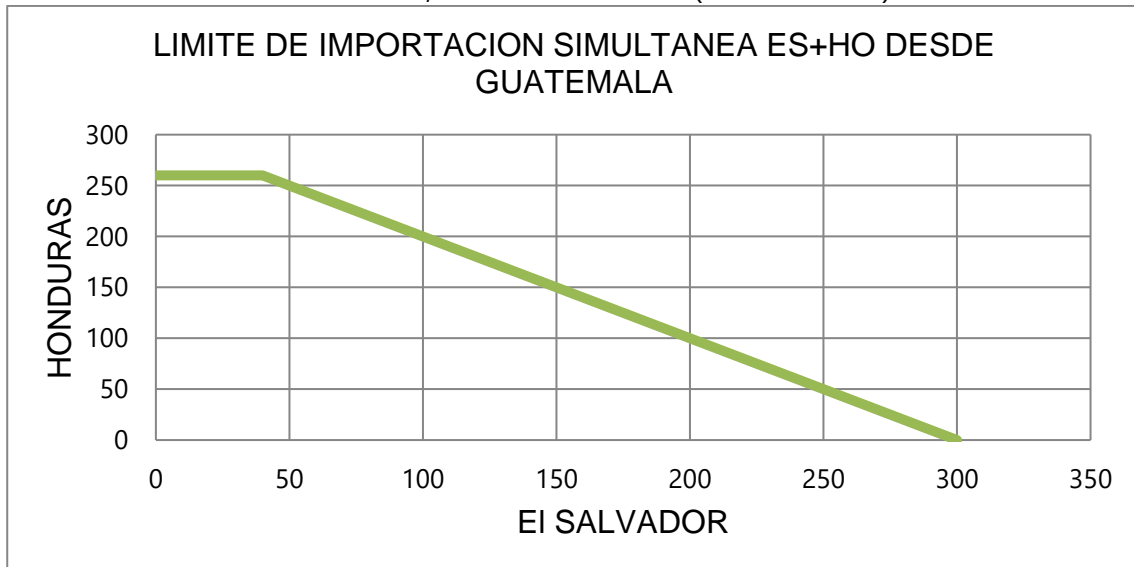
P_C : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

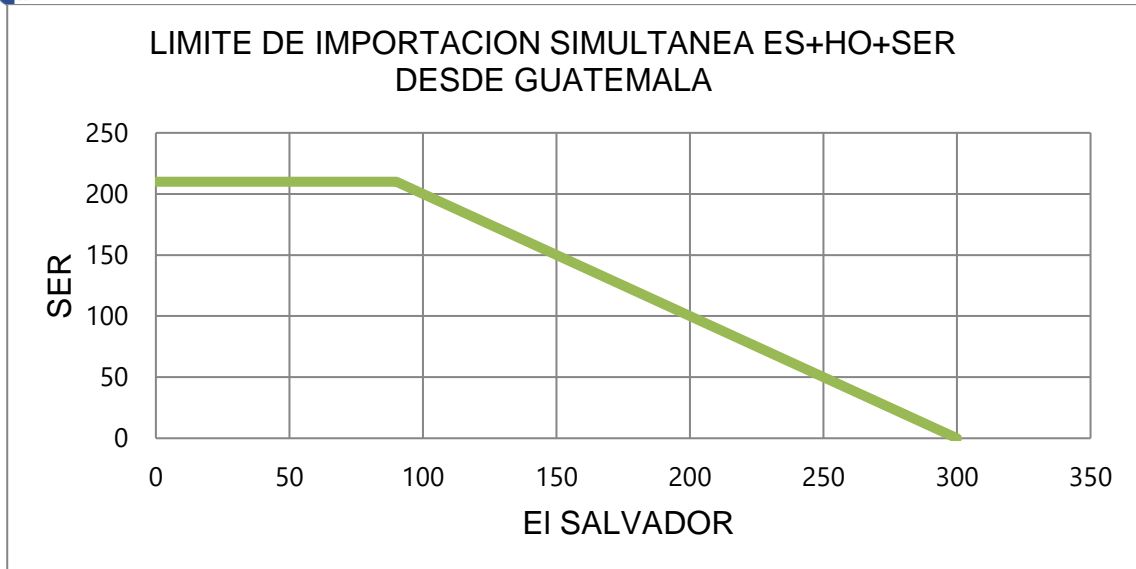
El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir máximas capacidades de transferencia en la dirección Sur-Norte.

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.

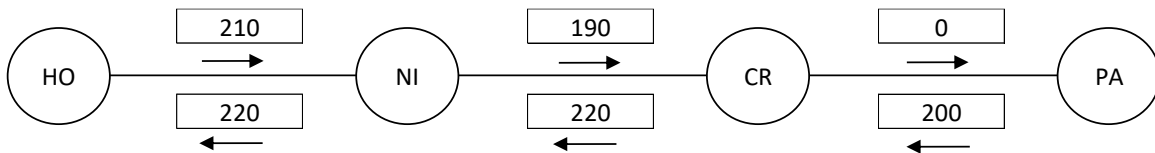
A continuación, se presentan los diagramas que indican los valores de máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control.

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

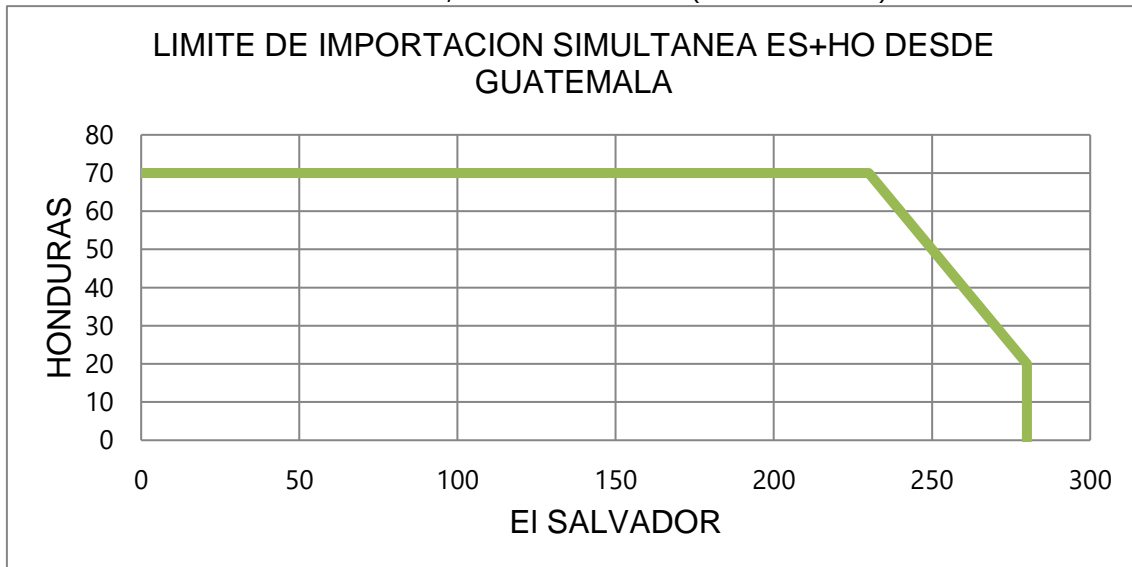


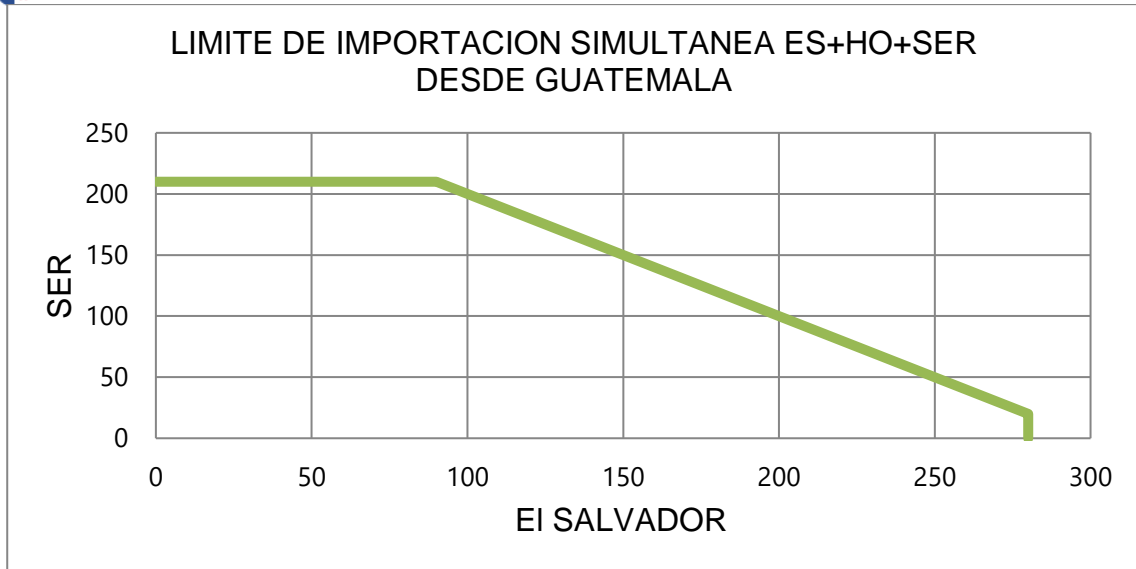


7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

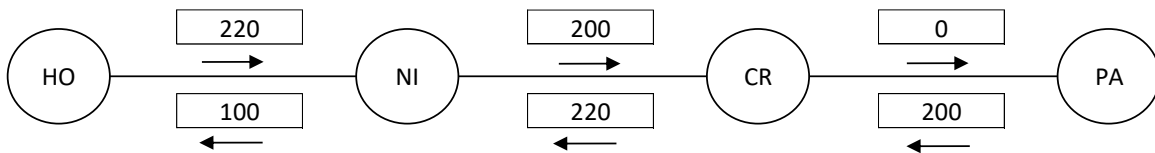


7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR

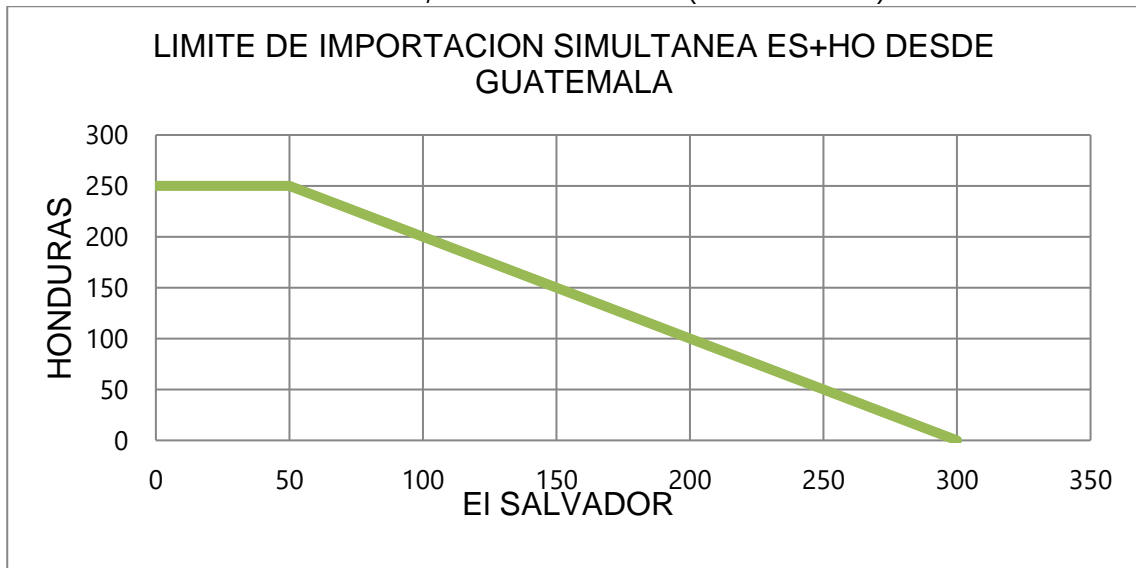


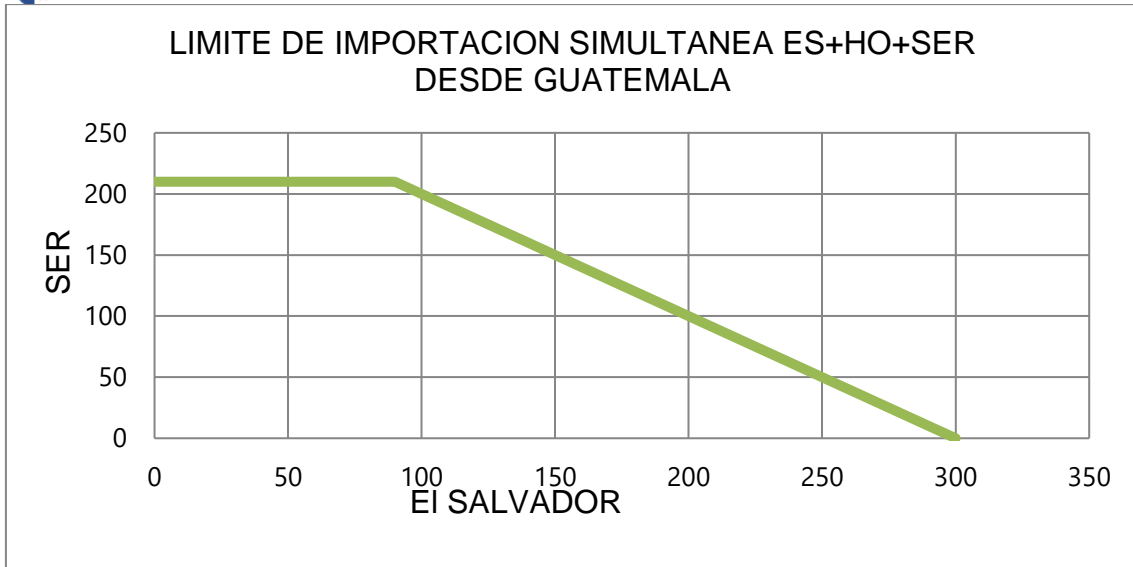


7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

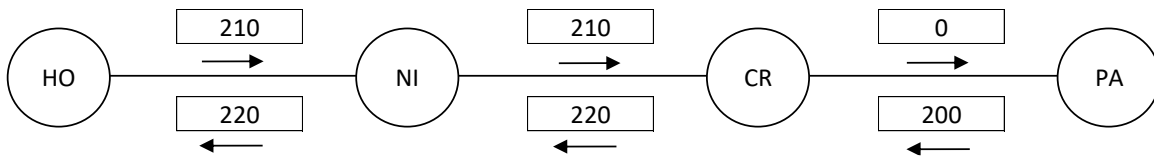


7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR





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	210	190	0
Media	300	220	200	0
Mínima	300	210	210	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	220	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	140	300
HONDURAS	70	230
NICARAGUA	210	180
COSTA RICA	300	230
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	260	240	260	240	210	100	190	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):

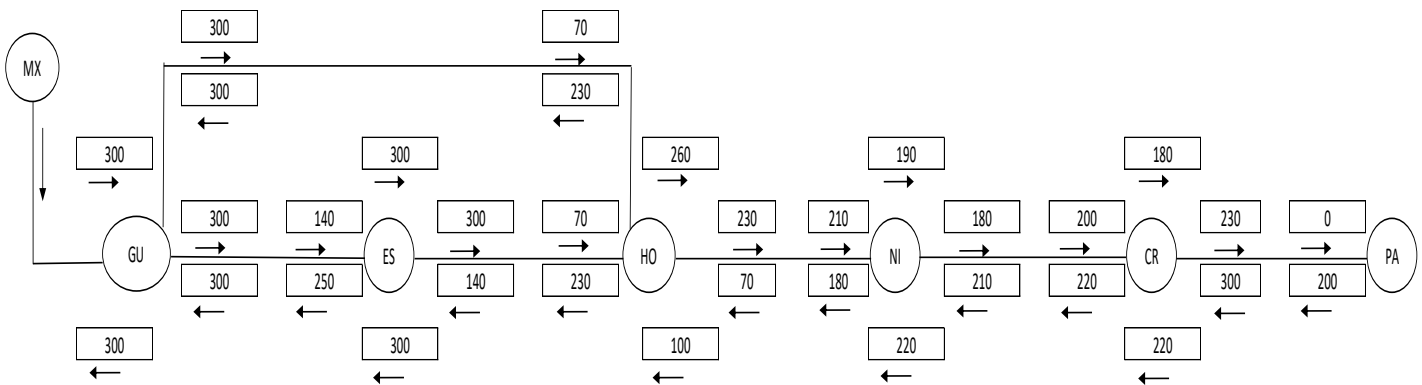
Tabla 12.- Valores individuales de MCTP (Porteo, Importación y Exportación) más restrictivas para DT

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	300	300	300
GUA	04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	300	300	300
GUA	05-Guatemala: EXPORTACION SIMULTÁNEA hacia El Salvador y Honduras + SER.	300	300	300	300
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	300	300	300
ELS	10-El Salvador: PORTEO Norte-Sur (Guatemala-Honduras).	300	300	300	300
ELS	11-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	140	300	140
ELS	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	300	140	300	140



ELS	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).	300	300	300	300
ELS	14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	250	270	300	250
HON	15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.	250	70	240	70
HON	16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.	240	100	240	100
HON	17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.	260	260	280	260
HON	18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.	230	300	280	230
HON	19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	260	70	260	70
HON	20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	230	300	300	230
HON	21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	260	70	260	70
HON	22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	230	300	300	230
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)	180	290	300	180
NIC	Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)	210	220	210	210
NIC	Porteo Norte-Sur	190	200	200	190
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)	180	220	220	180
NIC	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)	220	220	210	210
NIC	Porteo Sur-Norte	220	220	220	220
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)	230	240	280	230
CRI	Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)	200	200	200	200
CRI	Porteo Norte-Sur	210	180	210	180
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)	220	220	220	220
CRI	Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)	300	300	300	300
CRI	Porteo Sur-Norte	220	220	220	220
PAN	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)	200	200	200	200
PAN	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 SEPTIEMBRE 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)
Base_SER_Max_2022-Sep-01_MEX	27471	S3	0.52	-131.54	-40.81
	27471	COBG1	0.51	-132.2	-40.07
	27471	P52	0.51	-132.2	-40.07
Base_SER_Med_2022-Sep-01_MEX	6001	COBG1	0.96	-81.6	208.66
	6001	COBG2	0.96	-81.43	209.22
	6001	P2	0.96	-72.14	22.83
Base_SER_Min_2022- Sep-01_MEX	6001	COBG1	0.94	-64.79	-21.57
	6001	COBG2	0.94	-64.64	-21.45
	27471	S3	0.5	-139.99	-35.21
Base_SER_Max_2022- Sep-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	3030	I1	0.87	-42.53	-20.12
	3030	HO1	0.87	-44.29	-21.91
	3030	P52	0.87	-38.5	-15.54
	3030	I1	0.62	-90.63	-23.83
Base_SER_Med_2022- Sep-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	6001	P2	0.96	-63.56	37.99
	3030	HO2	0.76	-99.59	-45.43
	3030	P2	0.8	-82.09	-37.74
Base_SER_Min_2022- Sep-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	27471	COBG1	0.67	-91.12	-14.7
	27471	COBG2	0.67	-91.13	-14.7
	27471	I1	0.55	-126.29	-24.47
Base_SER_Max_2022- Sep-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	27471	S3	0.53	-125.35	-37.26
	27471	I1	0.53	-124.33	-35.16
	27471	HO1	0.53	-124.48	-35.23



Base_SER_Med_2022- Sep-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	27471	I1	0.67	-113.34	-53.41
	27471	HO1	0.66	-113.6	-53.5
	27471	HO2	0.65	-116.35	-55.03
Base_SER_Min_2022- Sep-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	27471	S3	0.5	-132.73	-28.92
	27471	I1	0.52	-131.08	-26.28
	27471	HO1	0.52	-131.18	-26.36

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 El Salvador y los cuales se muestran a continuación:

Nombre	Nodo	Q_{min} (MVR)
Suyapa 138 kV	3030	-15.54
Pedregal 115 kV	27471	-14.70

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 SEPTIEMBRE 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	444.31	162.4	149.65	185.31	177.4	120.17	169.15	155.96	165.22	118.18	49.66	55.79	59.1
SJO-C	489.24	122.87	116.85	174	183.81	124.53	167.88	154.97	164.76	117.88	49.52	55.79	58.98
COBG1	487.35	172.11	158.08	212.25	235.86	159.21	243.81	221.06	251.89	170.1	105.67	55.79	97.3
COBG2	487.31	172.1	158.07	212.23	235.84	159.21	243.77	221.02	251.84	170.07	105.63	55.79	97.27
ANG-U1	408.44	141.06	132.4	187.04	202.26	136.94	193.46	177.48	193.24	135.12	49.85	55.79	59.2
ES1	371.15	230.63	96.49	188.08	177.61	120.37	169.19	156.03	165.13	118.08	49.94	55.79	59.19
I1	357.79	218.88	190.07	148.91	279.77	190.22	168.94	156.2	166.75	118.89	50.15	55.79	59.39
I2	299.32	97.73	96.49	148.91	147.82	100.61	118.06	111.22	127.42	93.85	42.3	80.73	52.08
HO2	359.42	121.73	116.26	173.11	183.96	123.78	118.06	287.15	165.04	117.86	50.41	55.79	59.54
HO1	359.25	219.94	190.94	148.91	281.03	191.11	168.4	155.69	166.74	118.88	50.17	55.79	59.38
C3	362.39	122.72	117.2	172.1	181.72	122.91	166.85	153.69	118.2	279.8	50.5	61.7	59.4
CJN U01	411.11	139.24	131.1	193.71	200.2	135.48	169.03	156.09	165.03	118.02	49.61	55.79	59.1
CNOV2	372.49	126.55	120.38	174.93	185.49	125.68	168.69	155.64	165.28	118.19	49.91	55.79	59.21
REV-U1	421.75	146.63	137.03	191.11	207.36	140.33	200.98	183.96	202.52	140.74	45.22	55.79	60.42
JEN-C2	489.55	122.66	116.25	174.47	183.87	124.57	168.16	155.22	164.98	118.06	49.57	55.79	59.03
JEN-C1	494.09	122.43	116.03	174.45	183.74	124.5	167.95	155.09	165.04	118.06	49.53	55.79	59.02
I13	371.21	126.89	120.63	175.59	185.81	125.92	168.74	155.7	165.37	118.25	42.3	55.79	76.23
G19	367.08	123.8	116.72	179.66	182.14	123.47	169.77	156.68	165.8	118.52	49.86	55.79	59.13
CR2	362.39	122.72	117.2	172.1	181.72	122.91	166.85	153.69	118.2	279.8	50.5	61.7	59.4
PA1	372.31	126.5	120.28	174.91	185.41	125.66	168.53	155.51	165.22	118.14	50.05	55.79	59.24
CR1	365.73	124.22	118.4	173.16	183.15	123.98	166.59	153.36	282.86	88.63	49.81	55.79	59.03
CHANG1	462.02	159.78	147.89	201.9	222.13	150.12	222.66	202.77	225.41	154.29	106.17	55.79	74.16
P80	370.35	125.66	119.64	174.25	184.42	124.97	167.29	154.43	163.57	117.15	48.81	55.79	58.43
GU2	368.02	125.14	118.35	177.46	183.64	124.42	168.5	155.46	164.96	118	49.77	55.79	59.1
NI11	368.8	125.48	119.49	174.04	184.41	124.94	167.63	154.5	154.41	127.83	49.77	55.79	59.13
NI12	370.88	126.37	120.21	174.69	185.38	125.58	168.47	155.55	152.21	130.53	49.79	55.79	59.19



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	92.99	124.9	90.76	89.68	134.69	89.96	131.56	110.43	161.2	87.92	85.93	125.84	36.63
S3	117.66	124.9	90.76	90.72	158.82	106.11	147.43	124.21	176.86	98.05	84.01	124.22	36.63
SJO-C	159.67	145.42	107.67	104.39	152.1	101.64	150.4	126.71	180.79	100.54	85.52	125.53	36.63
COBG1	251.73	124.9	90.76	89.68	134.69	89.96	131.56	110.43	161.2	87.92	78.39	119.92	36.63
COBG2	251.68	124.9	90.76	89.68	134.69	89.96	131.56	110.43	161.2	87.92	78.39	119.92	36.63
ES1	34.01	209.6	90.76	104.51	134.69	89.96	135.37	113.77	162	88.46	78.39	119.92	36.63
I1	61.54	188.91	139.07	89.68	204.66	136.93	138.79	116.67	165.9	91	79.74	120.29	36.63
I2	21.26	128.61	93.78	93.82	140.85	94.29	137.88	115.99	164.2	89.89	78.49	119.92	36.63
HO2	59.6	134.68	98.88	99.79	144.74	97.33	131.56	232.65	170.36	93.9	81.73	121.77	36.63
HO1	62.36	187.54	137.98	89.68	203.21	135.94	138.69	116.58	165.69	90.83	79.71	120.26	36.63
C3	104.67	145.29	107.48	105.26	147.89	99.01	146.99	123.54	161.2	270.91	83.16	123.61	36.63
CJN U01	100.12	124.9	90.76	89.68	134.69	89.96	147.02	123.7	176.29	97.66	83.91	124.15	36.63
CNOV2	23.16	126.11	91.75	92.13	138.73	92.87	135.66	114.03	161.2	87.92	78.39	119.92	36.63
REV-U1	108.78	124.9	90.76	89.68	134.69	89.96	131.56	110.43	161.2	87.92	92.76	124.38	36.63
I13	40.7	126.07	91.71	92.45	139.36	93.25	135.77	113.76	164.39	89.82	78.39	183.31	68.86
P62	22.61	126.45	92.02	92.39	139.08	93.1	136.01	114.33	161.2	87.92	78.39	119.92	36.63
G19	34.46	127.02	92.24	94.56	138.31	92.46	135.97	114.3	161.77	88.27	78.39	119.92	36.63
CR2	104.67	145.29	107.48	105.26	147.89	99.01	146.99	123.54	161.2	270.91	83.16	123.61	36.63
PA1	23.96	125.84	91.52	91.89	138.53	92.74	135.53	113.92	161.2	87.92	78.39	120.17	36.63
CR1	48.18	133.42	97.76	97.35	142.45	95.39	139.82	117.2	260.54	87.92	80.01	120.53	36.63
GU2	21.26	132.94	98.1	89.68	141.37	94.57	135.37	113.86	162.61	88.83	78.39	119.92	36.63
NI11	21.26	127.35	92.77	93.07	139.27	93.23	136.16	114.28	161.2	96.29	78.39	119.92	36.63
NI12	28.77	127.39	92.81	92.79	139.06	93.09	134.97	113.57	161.2	106.85	78.39	119.92	36.63



TABLA 3. DEMANDA MEDIA TRANSFERENCIA NS

Demanda Media - 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
PAI-U1	340.47	138.82	114.27	141.61	128.75	108.73	172.01	139.06	156.67	110.64	18.65	67.08	56.11
S3	370.03	155.92	127.92	137.26	103.47	91.94	144.29	114.85	124.33	94.21	18.35	66.66	56.98
SJO-C	416.28	117.77	96.33	125.64	106.64	94.05	143.56	114.38	126.36	95.16	20.36	68.75	58.14
COBG1	482.69	189.07	156	180.56	183.3	144.7	237.29	195	225.64	156.2	82.85	59.88	101.39
COBG2	482.63	189.04	155.98	180.54	183.28	144.69	237.27	194.98	225.62	156.18	82.84	59.88	101.38
ES1	286.07	202.64	96.04	136.9	103.47	91.94	145.79	116.38	126.11	95.36	19.13	61.27	56.34
I1	301.06	198.74	158.74	123.28	192.49	151.26	145.46	116.04	126.19	95.34	19.75	68.59	57.9
I2	283.38	116.87	96.04	123.28	103.47	91.94	135	106.91	117.17	89.76	45.86	111.2	54.96
HO2	283.38	116.87	96.04	125.07	108.2	94.69	158.51	107.8	126.75	95.87	19.27	60.32	56.74
HO1	303.16	199.8	159.6	123.28	193.66	152.06	145.15	116.02	125.34	94.81	19.77	68.88	57.91
C3	311.55	122.79	100.96	127.09	108.08	94.89	144.47	115.05	117.17	216.97	20.06	73.08	57.6
CJN U01	331.76	132.47	109.26	146	123.59	105.36	144.96	115.62	124.74	94.54	18.45	64.39	56.03
CNOV2	287.16	119.2	98	126.11	108.87	95.48	146.2	116.58	126.23	95.4	19.19	59.99	56.36
REV-U1	364.78	147.49	121.47	148.39	137.22	114.35	184.85	150.32	167.77	121.15	14.51	67.07	58.65
JEN-C2	403.19	117.76	96.04	125.87	106.32	93.83	143.83	114.62	125.87	94.91	20.04	68.05	57.97
I13	286.06	118.78	97.66	125.77	108.43	95.26	145.76	116.2	125.82	95.17	14.51	59.88	63.23
P62	285.77	118.67	97.56	125.68	108.26	95.08	145.17	115.72	125.02	94.67	18.41	60.74	55.8
JEN-C1	403.19	117.76	96.04	125.87	106.32	93.83	143.83	114.62	125.87	94.91	20.04	68.05	57.97
G19	305.04	121.66	98.7	133.92	110.08	96.33	150.59	120.35	132.59	99.38	21.67	71.48	58.94
CR2	311.55	122.79	100.96	127.09	108.08	94.89	144.47	115.05	117.17	216.97	20.06	73.08	57.6
PA1	288.17	119.59	98.33	126.42	109.31	95.78	146.6	116.98	126.66	95.69	19.48	60.88	56.43
CR1	292.98	117.94	96.94	124.32	106.42	93.91	143.42	113.92	218.98	89.76	19.13	65.86	56.89
GU2	284.88	118.85	96.75	129.29	107.26	94.41	145.82	116.27	126.23	95.39	19.24	60.83	56.38
NI11	284.32	118.1	97.09	125.26	107.69	94.72	144.98	115.37	117.88	102.92	19.22	60.21	56.37
NI12	285.43	118.53	97.44	125.57	108.51	95.35	145.97	116.39	117.32	103.44	18.92	60.13	56.29



TABLA 4. DEMANDA MEDIA TRANSFERENCIA SN

Demanda Media - 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	56.74	99.7	84.64	78.63	162.32	84.99	59.72	67.45	167.86	91.7	89.23	149.35	22.03
S3	87.42	99.7	84.64	79.82	184.06	99.33	73.5	79.5	184.34	102.29	88.85	149.14	21.82
COBG1	213.32	99.79	84.72	78.78	162.32	84.99	59.72	67.45	167.86	91.7	80.18	141.64	33.85
COBG2	213.28	99.79	84.72	78.78	162.32	84.99	59.72	67.45	167.86	91.7	80.18	141.64	33.84
CHX-H1	49.32	108.56	91.67	86.69	168.83	89.31	67.27	74.01	176.44	97.28	84.74	145.58	19.07
ES1	18.07	180.06	84.64	91.43	162.32	84.99	62.49	69.7	170.4	93.36	80.99	142.07	16.52
I1	39.6	153.79	125.3	78.62	220.05	123.19	65.04	72.3	173.02	95.16	83.91	144.2	18.36
I2	9.52	99.7	84.64	78.62	162.32	84.99	59.72	67.45	167.86	91.7	80.18	141.64	17.57
HO2	53.58	110.73	93.67	88.17	173.79	92.6	133.62	247.56	183.59	101.95	90.09	148.95	21.65
HO1	37.34	152.77	124.5	78.62	218.95	122.47	64.98	72.22	172.79	95.01	83.75	144.07	18.26
C3	76.22	119.03	100.34	93.55	176.03	94.02	71.92	77.92	167.86	283.74	86.37	146.11	20.82
CJN U01	67.32	99.7	84.64	78.62	162.32	84.99	72.04	77.89	183.37	101.6	88.35	148.69	21.46
CNOV2	14.25	100.87	85.59	81	165.68	87.28	60.73	68.21	168.38	92	80.42	141.83	16.34
REV-U1	84.97	99.72	84.66	78.72	162.32	84.99	59.72	67.45	167.86	91.7	98.35	148.82	22.48
I13	27.56	101.86	86.43	80.95	165.44	87.08	65	71.8	173.02	95.04	80.18	205.5	55.67
P62	15.14	101.12	85.8	80.74	165.16	86.82	61.45	68.85	169.14	92.51	81	142.28	16.57
G19	19.3	101.39	85.8	82.22	165.68	87.17	62.14	69.48	170.66	93.49	81.12	142.16	16.7
CR2	76.22	119.03	100.34	93.55	176.03	94.02	71.92	77.92	167.86	283.74	86.37	146.11	20.82
PA1	13.61	100.62	85.41	80.94	165.44	87.08	60.1	67.69	168.07	91.78	80.45	142.92	18.19
CR1	40.28	107.74	91.16	85.15	169.81	89.95	67.65	73.82	271.74	91.7	82.95	143.08	18.16
GU2	28.17	107.82	91.84	79.36	168.22	88.95	61.97	69.37	169.96	93.11	81.66	142.75	16.99
NI11	18.49	102.38	86.82	82.11	167.24	88.26	62.86	69.9	167.86	101.63	80.78	141.98	16.41
NI12	20.5	102.34	86.79	81.26	166.02	87.5	62.55	69.86	167.86	112.27	81.19	142.22	16.73



TABLA 5. DEMANDA MÍNIMA TRANSFERENCIA NS

Demanda Mínima - 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
PAI-U1	225.07	135.89	118.14	154.48	196.49	133.46	155.75	143.11	156.96	109.26	21.26	39.94	22.8
SJO-C	304.99	115.59	100.9	138.95	175.85	119.64	126.12	117.43	131.02	96.65	24.95	37.7	24.8
COBG1	361.76	187.63	161.21	196.45	249.42	168.97	226.94	205.29	227.41	156.13	82.35	29.25	65.97
COBG2	361.72	187.61	161.19	196.44	249.41	168.96	226.92	205.27	227.4	156.12	82.35	29.25	65.97
ES1	170.91	201.01	98.29	148.7	167.58	114.05	127.65	118.49	124.76	93.02	21.18	32.53	22.8
I1	176.07	194.02	160.99	134.51	252.2	171.44	127.39	118.88	125.53	93.43	21.34	38.9	22.8
I2	165.38	111.86	98.29	134.51	165.99	113.11	124.82	116.16	124.76	93.02	21.18	56.11	22.8
CNOG1	167.72	114.31	100.23	136.74	173.88	118.27	128.16	118.96	124.76	93.02	21.18	32.47	22.8
HO2	165.38	113.5	99.47	138.54	176.16	119.29	124.82	200.15	124.76	93.02	23.92	38.71	24.04
HO1	178.29	194.93	161.73	134.51	252.93	171.96	127.45	118.94	125.42	93.36	21.31	39.2	22.8
C3	184.75	119.93	104.89	140.69	174.93	118.94	129.33	119.72	124.76	219.09	25.47	46.37	24.8
CJN U01	223.39	130.63	114.08	158.84	191.2	129.89	125.77	116.82	124.76	93.02	21.38	34.17	22.8
REV-U1	212.67	131.47	114.47	151.08	191.85	130.34	149.65	137.81	146.72	106.54	21.18	37.24	23.5
JEN-C2	292.75	115.78	100.73	138.98	175.16	119.17	125.5	116.99	130.1	96.08	24.46	37.05	24.53
JEN-C1	292.75	115.78	100.73	138.98	175.16	119.17	125.5	116.99	130.1	96.08	24.46	37.05	24.53
P62	166.81	114.06	100.02	136.51	173.58	118.06	127.83	118.67	124.76	93.02	21.18	32.76	22.8
I13	168.26	114.65	100.54	137.35	174.57	118.75	127.89	118.79	124.76	93.02	21.18	29.25	29.33
G19	173.35	114.41	99.78	139.66	174.84	118.92	127.65	118.49	125.68	93.4	22.49	34.7	23.41
CR2	184.75	119.93	104.89	140.69	174.93	118.94	129.33	119.72	124.76	219.09	25.47	46.37	24.8
PA1	168.6	114.57	100.45	136.99	174.18	118.47	128.53	119.29	124.76	93.02	21.18	33.49	22.8
CR1	165.52	114.06	100	137.01	172.93	117.57	125.41	116.36	215.62	93.02	23.08	38.65	23.6
GU2	165.38	113.73	99.4	138.04	173.17	117.84	128.04	118.85	124.76	93.02	21.18	32.61	22.8
NI11	165.38	113.63	99.66	136.18	173.22	117.85	126.91	117.71	124.76	98.6	21.18	32.7	22.8
NI12	167.14	114.34	100.26	136.78	173.95	118.37	127.69	118.6	124.76	99.68	21.18	32.79	22.8



TABLA 6. DEMANDA MÍNIMA TRANSFERENCIA SN

Demanda Mínima - 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	104.79	75.22	57.83	87.19	121.15	80.52	126.12	106.32	153.65	84.57	80.47	117.2	36.57
COBG1	256.29	75.22	57.83	87.98	121.97	81.16	126.12	106.32	153.65	84.57	71.91	109.57	31.33
COBG2	256.25	75.22	57.83	87.98	121.97	81.16	126.12	106.32	153.65	84.57	71.91	109.57	31.33
ES1	51.6	140.33	57.83	102.98	125.13	83.33	135.82	114.58	161.51	89.48	76.35	113.37	33.9
I1	59.52	140.32	107.41	87.19	195.94	130.54	140.22	118.58	164.74	91.82	77.74	114.54	34.81
I2	24.75	82.62	63.93	96.69	132.78	88.53	139.25	117.69	164.31	91.53	77.89	114.85	35.16
HO2	66.79	93.77	73.13	101.24	136.23	91.64	126.12	252.38	169.65	95.48	82.19	118.28	37.17
HO1	60.1	138.87	106.26	87.19	194.37	129.45	140.04	118.43	164.53	91.66	77.62	114.43	34.73
C3	95.41	99.54	77.79	103.28	135.97	90.96	145.09	122.38	153.65	272.92	82.18	118.75	37.95
CJN U01	118.48	75.22	57.83	87.19	121.15	80.52	141.12	119.12	169.28	94.77	79.22	116.15	36
CNOV2	48.58	82	63.39	94.98	129.33	86.18	134.45	113.42	160.15	88.54	76.04	113.11	33.7
REV-U1	87.41	75.22	57.83	88.48	121.98	81.17	126.12	106.32	153.65	84.57	83.08	114.51	34.6
I13	56.15	85.16	65.98	97.01	130.02	86.75	137.93	116.38	160.74	89.17	71.91	167.92	66.83
P62	48.44	82.36	63.69	95.24	129.64	86.39	134.84	113.76	160.64	88.86	76.33	113.34	33.9
G19	47.47	80.12	61.78	94.41	128.98	85.96	135.19	114.03	159.34	88.03	75.54	112.65	33.38
CR2	95.41	99.54	77.79	103.28	135.97	90.96	145.09	122.38	153.65	272.92	82.18	118.75	37.95
PA1	48.94	81.74	63.18	94.78	129.02	85.97	133.94	112.97	159.73	88.27	75.81	112.54	33.66
CR1	60.88	90.57	70.43	99.67	131.86	87.88	141.05	119.1	260.59	84.57	78.76	115.47	35.44
GU2	43.54	83.08	64.65	93.16	131.02	87.31	134.22	113.22	160.06	88.53	75.61	112.74	33.46
NI11	48.93	84.33	65.3	96.44	130.59	87.05	136.33	114.91	153.65	98.38	76.83	113.81	34.18
NI12	52.39	84.57	65.5	96.27	129.51	86.33	136.06	114.89	153.65	107.47	77.15	114.09	34.39



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	59.93	60.04	59.96	59.93	60.05	--	--	--
SJO-C	60.01	59.92	60.04	59.96	59.93	60.05	60	59.93	60.05
COBG1	60.01	59.85	60.04	59.95	59.88	60.05	60.01	59.86	60.05
COBG2	59.95	59.85	60.04	59.94	59.88	60.05	60.03	59.86	60.05
ANG-U1	60.03	59.91	60.04	--	--	--	--	--	--
ES1	60	59.94	60.04	60.04	59.94	60.06	60.02	59.94	60.06
I1	60.02	59.87	60.07	59.98	59.91	60.06	60.04	59.91	60.08
I2	59.62	59.32	60.04	59.76	59.51	60	59.79	59.63	60.02
HO2	60.04	59.91	60.06	60.04	59.92	60.07	60.02	59.93	60.06
HO1	60.03	59.87	60.05	60.04	59.91	60.06	60.05	59.91	60.08
C3	60.02	59.88	60.05	60.01	59.94	60.06	59.95	59.94	60.06
CJN U01	59.98	59.93	60.04	59.98	59.93	60.06	60	59.93	60.05
CNOV2	60.02	59.94	60.06	59.96	59.94	60.06	--	--	--
REV-U1	59.96	59.9	60.04	59.97	59.93	60.06	60.01	59.94	60.05
JEN-C2	59.98	59.92	60.04	59.98	59.93	60.05	60.01	59.93	60.05
JEN-C1	60.02	59.92	60.04	59.98	59.93	60.05	60.01	59.93	60.05
I13	60	59.93	60.05	59.99	59.94	60.06	60	59.94	60.06
G19	59.99	59.92	60.05	60.05	59.94	60.06	59.98	59.94	60.06
CR2	60.02	59.88	60.05	60.01	59.94	60.06	59.95	59.94	60.06
PA1	59.96	59.94	60.04	59.97	59.94	60.06	60.01	59.94	60.06
CR1	59.95	59.91	60.04	60.03	59.94	60.06	60.01	59.94	60.06
CHANG1	60	59.86	60.04	--	--	--	--	--	--
GU2	60.03	59.94	60.04	60.03	59.94	60.06	60.05	59.94	60.06
N11	60.03	59.94	60.04	60.03	59.94	60.06	60.05	59.94	60.06
N12	60.01	59.94	60.04	59.97	59.94	60.06	60.01	59.94	60.06
PAI-U1	--	--	--	60.05	59.93	60.06	60	59.94	60.05
P62	--	--	--	60	59.94	60.06	59.99	59.94	60.06
CNOG1	--	--	--	--	--	--	59.97	59.94	60.06



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	59.98	59.94	60.05	59.96	59.95	60.04	60.04	59.93	60.05
S3	60.02	59.94	60.05	59.95	59.95	60.04	--	--	--
SJO-C	60.03	59.94	60.04	--	--	--	--	--	--
COBG1	59.98	59.88	60.05	60.04	59.88	60.04	60.04	59.86	60.06
COBG2	59.98	59.88	60.05	60.04	59.88	60.04	59.95	59.86	60.06
ES1	60.03	59.95	60.05	60.04	59.96	60.04	59.99	59.94	60.06
I1	59.98	59.95	60.07	60.04	59.95	60.06	60.05	59.93	60.07
I2	60.03	59.94	60.04	59.99	59.98	60.03	60.02	59.89	60.02
HO2	59.96	59.94	60.08	59.96	59.94	60.12	60.04	59.92	60.08
HO1	59.96	59.95	60.07	59.97	59.95	60.06	59.99	59.92	60.07
C3	60.03	59.91	60.07	60.02	59.91	60.07	59.95	59.92	60.08
CJN U01	59.97	59.94	60.05	59.98	59.95	60.04	60.03	59.93	60.06
CNOV2	60.03	59.95	60.05	59.99	59.96	60.04	59.97	59.94	60.06
REV-U1	60.03	59.94	60.04	60.03	59.95	60.04	59.95	59.94	60.05
I13	60	59.95	60.05	59.99	59.95	60.04	59.95	59.94	60.06
P62	60.02	59.95	60.05	60.01	59.96	60.03	60.05	59.94	60.06
G19	60.03	59.95	60.05	59.97	59.95	60.05	60.05	59.94	60.06
CR2	60.03	59.91	60.07	60.02	59.91	60.07	59.95	59.92	60.08
PA1	59.97	59.95	60.05	59.97	59.96	60.04	60.05	59.94	60.06
CR1	59.97	59.95	60.05	60.03	59.95	60.05	59.95	59.93	60.06
GU2	59.96	59.95	60.05	60.04	59.95	60.05	59.99	59.94	60.06
NI11	59.97	59.95	60.05	59.98	59.95	60.05	60.04	59.94	60.06
NI12	60.04	59.95	60.05	60.04	59.95	60.05	60.05	59.94	60.06
CHX-H1	--	--	--	60.03	59.95	60.04	--	--	--



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.