



ENTE OPERADOR REGIONAL
DEL MERCADO ELÉCTRICO DE AMÉRICA CENTRAL

**ESTUDIO DE MÁXIMAS CAPACIDADES
DE TRANSFERENCIA DE POTENCIA ENTRE
ÁREAS DE CONTROL DEL SER
ABRIL 2024
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:	26 de marzo de 2024



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	22
7.1	MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).....	22
7.2	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (ANILLO NORTE) NORTE – SUR	23
7.3	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ).....	24
7.4	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR	24
7.5	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) 25	
7.6	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR	25
7.7	MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ) 26	
8.	TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL ADYACENTES	26
9.	CÁLCULO DE VALORES DE IMPORTACIÓN TOTAL Y EXPORTACIÓN TOTAL DE CADA ÁREA DE CONTROL, PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN	27
10.	CÁLCULO DE CAPACIDADES OPERATIVAS DE TRANSMISIÓN PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN (COTDT)	28
11.	CÁLCULO DE LOS VALORES INDIVIDUALES DE MCTP (PORTEO, IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN) “MÁS RESTRICTIVOS” PARA DERECHOS DE TRANSMISIÓN	29
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 ABR-2024	31
13.	ANÁLISIS DINÁMICO DE FLUJOS DE POTENCIA CON TRANSFERENCIAS N-S Y S-N, CASOS INTEGRADOS PARA ABRIL 2024	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 abril 2024, la cual fue solicitada a los OS/OM para que la subieran a la Plataforma de Cálculo MCTP, a finales del mes de febrero 2024.

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 con el análisis de los Casos Base y los resultados correspondientes.

4.1 CASOS BASE SIN CONTINGENCIAS:

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

Elementos con cargabilidad > 100 %

DEMANDA MÁXIMA										
NOMBRE_FROM	FROM	NOMBRE_TO	TO	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
TON B610	3155	TON B228	3119	1	102.2	102.2	92.8	43.8	13.6	45.9
ARE115	6049	LSA115	6009	13	170.2	170.2	130.3	-67.8	-35.5	76.5
ARE34	6050	ARE115	6049	T1	101.6	101.6	101.6	-41.3	-13.5	43.5
ARE115	6049	ARE34	6050	T1	101.6	101.6	101.6	41.3	21.6	46.6
COY34.5D	54758	T1_15-11	10000172	1	100.4	100.4	77.2	-44.9	-9.0	45.8
CRL B501	3029	CRL T536	10000039	1	107.4	107.4	97.7	46.1	26.9	53.4
PAV B620	3034	PAV T633	10000109	1	101.3	101.3	92.4	50.0	26.3	56.5
LSA115	6009	ARE115	6049	13	168.6	168.6	129.1	71.7	43.8	84.0
SLU B321	3106	SLU T634	10000127	1	107.9	107.9	98.1	-42.6	0.3	42.6
CCE B565	3047	CCE B330	3046	1	103.8	103.8	94.4	23.8	9.6	25.7
COY230A	54750	T1_15-11	10000172	1	108.6	108.6	83.5	44.9	16.6	47.9
TON B228	3119	TON B610	3155	1	100.2	100.2	91.1	-43.8	-8.2	44.6
DEMANDA MEDIA										
NOMBRE_FROM	FROM	NOMBRE_TO	TO	ID	%RATEA	%RATEB	%RATEC	MW	MVAR	MVA
STG34	6054	STG115	6053	T2	102.7	102.7	102.7	-22.5	-7.4	23.6
TON B610	3155	TON B228	3119	1	103.8	103.8	94.4	42.9	15.6	45.7

**Máximas Capacidades de Transferencia de
Potencia abril de 2024**

ARE115	6049	LSA115	6009	13	151.0	151.0	115.6	-59.7	-33.4	68.5
SGT B374	3102	SGT T504	10000126	1	100.6	100.6	91.4	-14.4	-2.5	14.6
STG34	6054	STG115	6053	T3	102.7	102.7	102.7	-22.5	-7.4	23.6
BOR B571	3043	BOR T532	10000026	1	101.8	101.8	92.6	24.2	6.0	24.9
COY34.5D	54758	T1_15-11	10000172	1	101.7	101.7	78.3	-45.3	-9.7	46.3
STG115	6053	STG34	6054	T2	105.3	105.3	105.3	22.5	10.7	24.9
STG115	6053	STG34	6054	T3	105.3	105.3	105.3	22.5	10.7	24.9
LSA115	6009	ARE115	6049	13	149.3	149.3	114.3	62.8	39.6	74.3
STG115	6053	STG34	6054	T1	104.9	104.9	93.7	22.4	10.7	24.8
CTE B307	3027	CTE T508	10000040	1	103.3	103.3	93.9	-23.9	-9.3	25.7
COY230A	54750	T1_15-11	10000172	1	108.5	108.5	83.5	45.3	17.5	48.6
STG34	6054	STG115	6053	T1	102.3	102.3	91.3	-22.4	-7.4	23.6
SGT 138KV	3103	SGT T504	10000126	1	107.2	107.2	97.4	14.4	4.9	15.2
DEMANDA MÍNIMA										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Violaciones de voltaje

DEMANDA MÁXIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
ARE115	6049	0.9174
DEMANDA MEDIA		
Nombre	Número	Voltaje PU
ARE115	6049	0.9253
STG115	6053	0.9452
DEMANDA MÍNIMA		
Nombre	Número	Voltaje PU
-	-	-

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_2024-Abr-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-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.
- 04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.
- 05-Guatemala: EXPORTACIÓN 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-EXPORTACIÓN 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-EXPORTACIÓN 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:

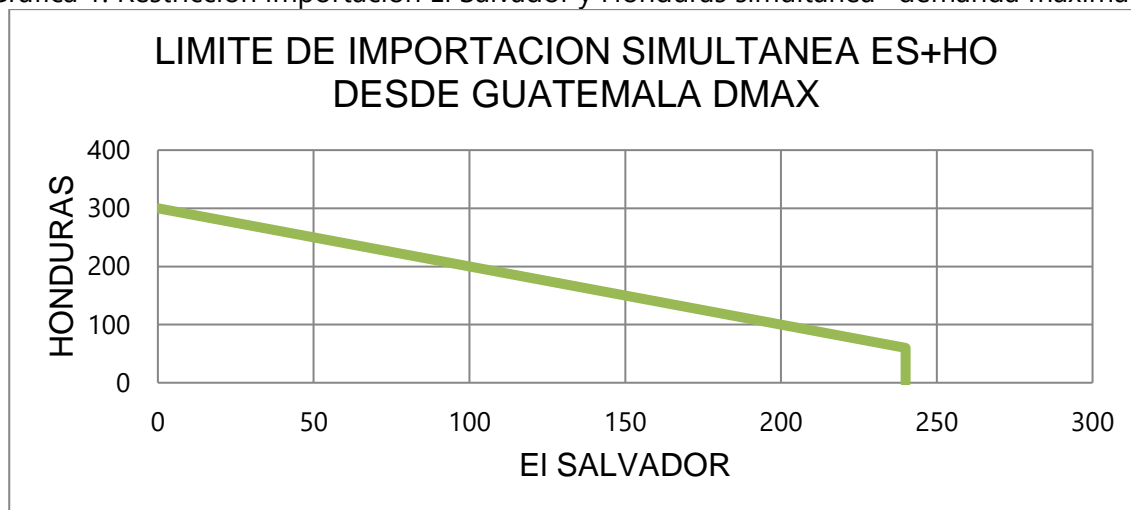
Demanda máxima: En la tabla 2 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MÁXIMA							
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	300	300	-	-		Límite de área segura	
240	60	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
240	0	240	250	0	S23	27371 NEJA-115 - 10000105 NEJA_TR_2	0.25%

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



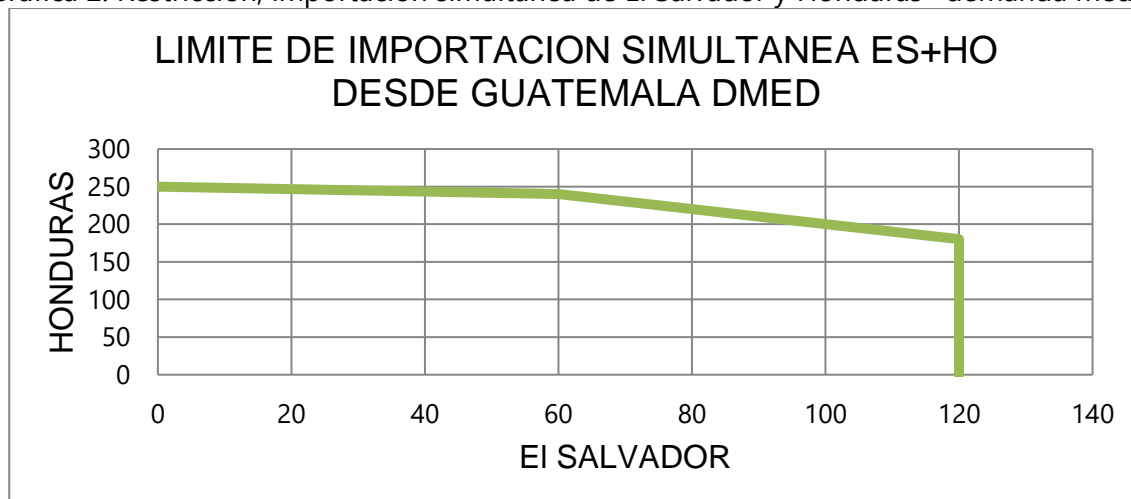
Demanda media: En la tabla 3 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MEDIA								
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO DESDE GUATEMALA								
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc['ES']	Inc ['HO']	Cont.Limitante	Elemento		Violación
0	250	250	0	260	H20	3155 TON	B610 - 10000265 TON	610 0.61%
60	240	300	-	-	Límite de área segura			
120	180	300	-	-	Límite de Exportación de ['GU']			
120	0	120	130	0	S23	28371 NEJA-230	- 10000105 NEJA_TR_2	0.28%

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.



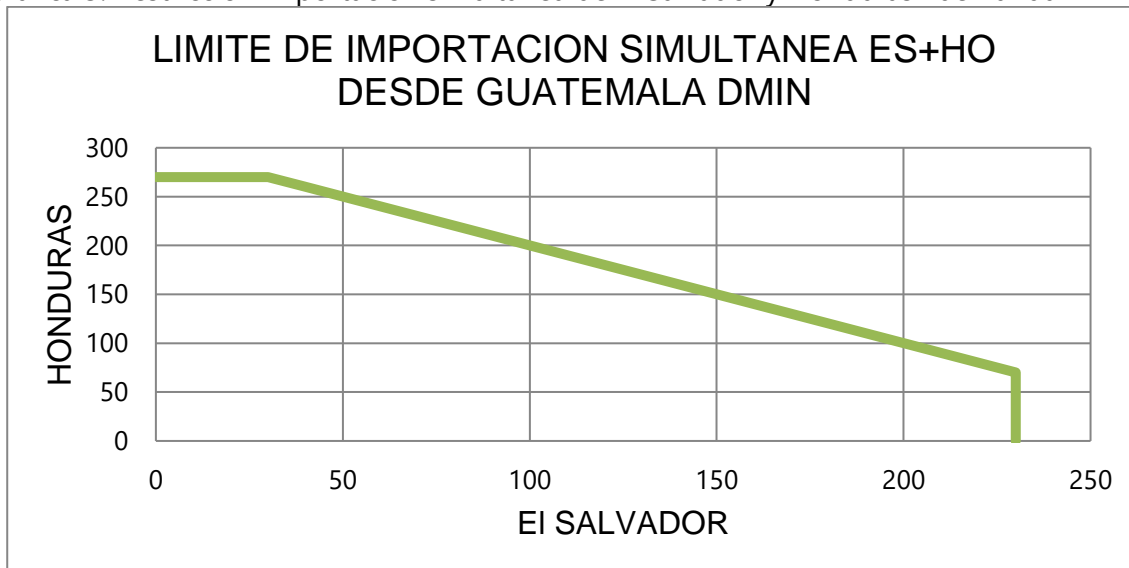
Demanda mínima: En la tabla 4 se presentan las combinaciones de importación simultánea de El Salvador y Honduras, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MÍNIMA							
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO DESDE GUATEMALA							
['ES']	['HO']	['ES'] + ['HO'] = ['GU']	Inc['ES']	Inc ['HO']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	270	270	0	280	H12	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558	4.39%
30	270	300	-	-		Límite de área segura	
40	260	300				Límite de área segura	
230	70	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']	
230	0	230	240	0		Límite de importación de ES	

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

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



	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: EXPORTACIÓN 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-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras + resto del SER

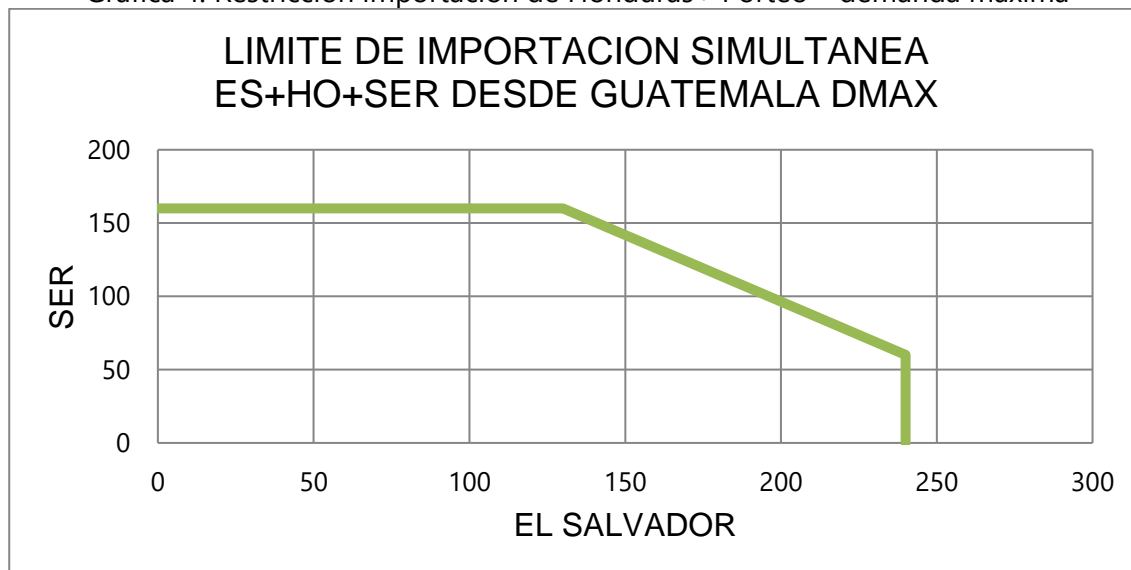
Se realizó un análisis de sensibilidad del porteo norte-sur y de la importación conjunta de El Salvador y Honduras, desde Guatemala, para determinar los valores máximos de potencia que puede importarse y portearse de manera simultánea en El Salvador y Honduras, cumpliéndose los CCSD. A continuación, 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 MÁXIMA								
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA								
['ES']	['NI']	['ES'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento		Violación
0	160	160	0	170	N24	4317 MGA-138	- 4300 ACH-138	1.16%
130	160	290	-	-		Límite de área segura		
240	60	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']		
240	0	240	250	0	S23	27371 NEJA-115	- 10000105 NEJA_TR_2	0.25%

Gráfica 4. Restricción importación de Honduras+ Porteo – demanda máxima

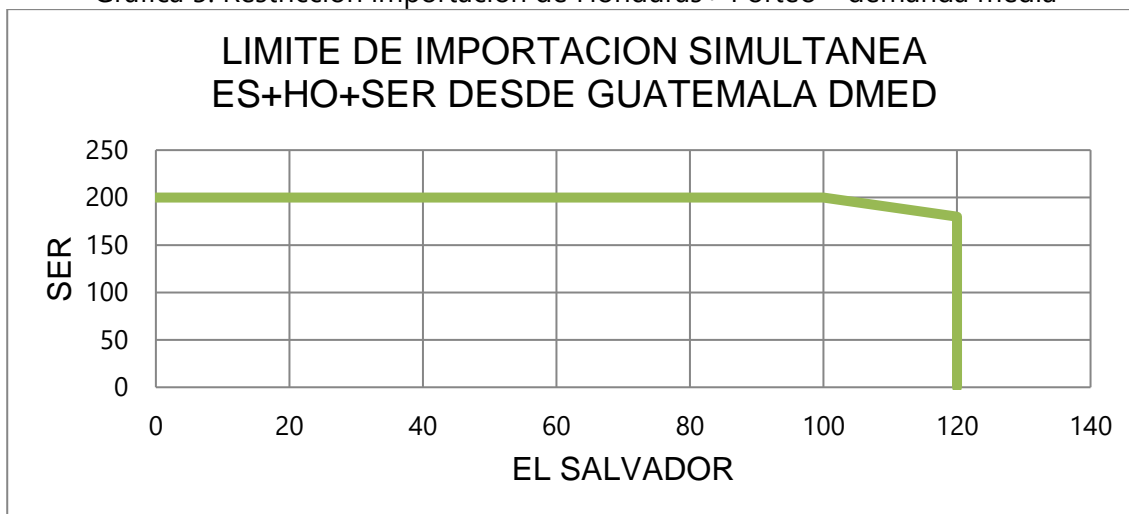


Demanda media: En la tabla 6 se presentan las combinaciones de Importación de El Salvador y Honduras, y el Porteo simultáneo, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MEDIA								
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA								
['ES']	['NI']	['ES'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento		Violación
0	200	200	0	210	N19	4343 CLN-138	- 4340 TCP-138	1.66%
100	200	300	-	-		Límite de área segura		
120	180	300	-	-		Límite de Exportación de ['GU']		
120	0	120	130	0	S23	28371 NEJA-230	- 10000105 NEJA_TR_2	0.28%

Gráfica 5. Restricción importación de Honduras+ Porteo – demanda media

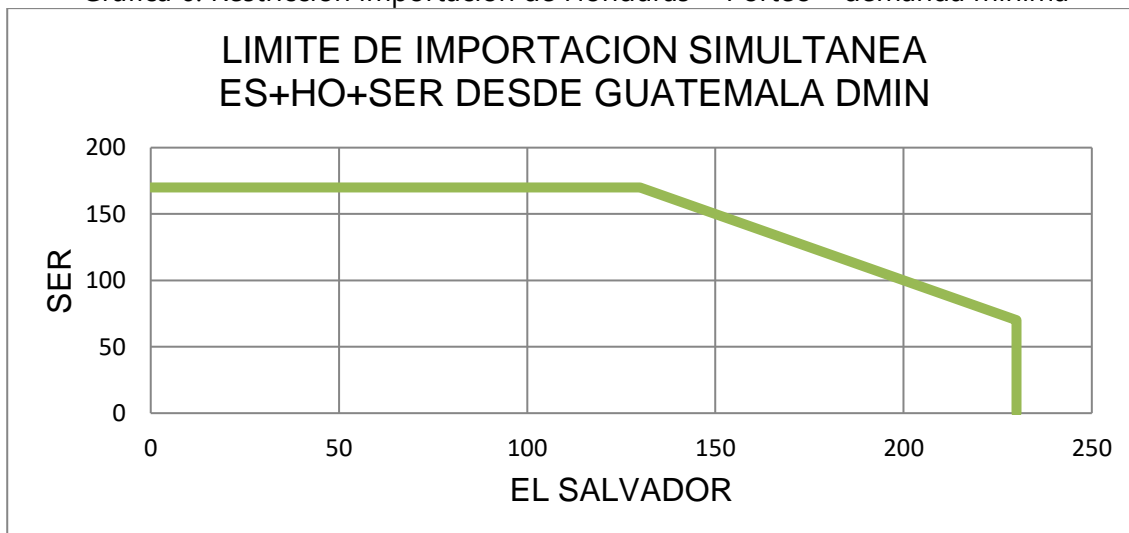


Demanda mínima: En la tabla 7 se presentan las combinaciones de Importación simultánea de El Salvador, Honduras y el resto del SER, indicándose la contingencia que provoca violación de los CCSD. Las combinaciones sin resaltar no implicaron violación a los CCSD.

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

DEMANDA MÍNIMA							
LÍMITE DE IMPORTACIÓN SIMULTÁNEA ES+HO+SER DESDE GUATEMALA							
['ES']	['NI']	['ES'] + ['NI'] = ['GU']	Inc ['ES']	Inc ['NI']	Cont Limitante	Elemento	Violación
0	170	170	0	180			Límite de importación de NI
130	170	300	-	-			Límite de área segura
230	70	300	-	-			Límite de Exportación de ['GU']
230	0	230	240	0			Límite de importación de ES

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



A continuación, 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
Límite [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
Límite [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
Límite [MW]	230	90	230
Contingencia Limitante	S23	S23	
Elemento	28371 NEJA-230 - 10000105 NEJA_TR_2	28371 NEJA-230 - 10000105 NEJA_TR_2	
Violación	0.61%	0.36%	Límite de importación de ES
	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	240	120	230
Contingencia Limitante	S23	S23	--
Elemento	27371 NEJA-115 - 10000105 NEJA_TR_2	28371 NEJA-230 - 10000105 NEJA_TR_2	--
Violación	0.25%	0.28%	Límite de importación de ES
	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [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
Límite [MW]	300	260	300
Contingencia Limitante	--	S76	--
Elemento	--	28311 EDP-230 - 28161 AHUA-230	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	0.56%	Sin Contingencia Limitante



15-Honduras: IMPORTACIÓN Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	240	100	250
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	2.67%	3.70%	3.85%
16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	240	100	250
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	2.57%	3.19%	3.78%
17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	250	250	250
Contingencia Limitante	I08	P83, P04	I08
Elemento	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	--	3034 PAV B620 - 3553 SLU B637
Violación	1.81%	Déficit de reactivo	0.60%
18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	260	300	260
Contingencia Limitante	I08	--	I08
Elemento	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620	--	3553 SLU B637 - 3034 PAV B620
Violación	3.78%	Sin Contingencia Limitante	4.69%
19-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	210	270
Contingencia Limitante	--	H20	H12
Elemento	--	3155 TON B610 - 10000265 TON 610	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558
Violación	Sin Contingencia Limitante	0.55%	3.81%
20-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	290	290	300
Contingencia Limitante	H15	H15	--
Elemento	3037 BER B507 - 3179 TER LVI 138	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--
Violación	1.21%	1.45%	Sin Contingencia Limitante



21-Honduras: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	250	270
Contingencia Limitante	--	H20	H12
Elemento	--	3155 TON B610 - 10000265 TON 610	3108 SMT B534 - 3203 SPS B558
Violación	Sin Contingencia Limitante	0.61%	4.39%
22-Honduras: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.			
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	290	290	300
Contingencia Limitante	H15	H15	--
Elemento	3037 BER B507 - 3179 TER LVI 138	3179 TER LVI 138 - 3049 CHM B539	--
Violación	1.28%	1.53%	Sin Contingencia Limitante

[*] Es importante mencionar que, para los casos de exportación e importación total para el área de control de El Salvador, se debe considerar las actualizaciones solicitadas por la UT y oficializadas por el EOR mediante las notas EOR-GOS-29-11-2023-162, EOR-GOS-01-12-2023-166, EOR-GOS-22-12-2023-174 y EOR-GOS-22-03-2024-026.

RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE IMPORTACIÓN DEL ÁREA DE CONTROL DE EL SALVADOR

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.

PARA EL SALVADOR:

La capacidad de importación está sujeta a la siguiente restricción:

Importación Máxima Total = Demanda con pérdidas - (Generación Base + Generación Por Reserva Bajo AGC)

Para las horas de demanda mínima, la Generación Base está conformada por plantas geotérmicas, la eólica y en época de zafra también se incluyen los excedentes de los ingenios. Estas tecnologías, se consideran como generación fija y únicamente se modifica su generación ante condiciones de emergencia, ya que esto implica problemas operativos que podría ocasionar la pérdida completa de las plantas o vertimiento de energía. La Generación Por Reserva Bajo AGC, es la generación mínima que nos permite cumplir con el 4% (sobre la demanda nacional) de reserva secundaria, considerando los límites técnicos de las plantas que prestan dicho servicio.

El cumplimiento de estas condiciones es la que origina el valor límite de importación en los escenarios de demanda mínima.

Contingencias Limitantes en el triángulo GUA-ESA-HON:

CONTINGENCY 'S23'

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

CONTINGENCY 'S76'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 28161 TO BUS 28311 CKT 1



CONTINGENCY 'H12'

/PGR-RET 138KV

OPEN BRANCH FROM BUS 3038 TO BUS 3160 CKT 1

CONTINGENCY 'H15'

/AGUAPRIETA - SAN PEDRO SULA SUR 230KV

OPEN LINE FROM BUS 3203 TO BUS 3204 CKT 1

CONTINGENCY 'H20'

/TRANSFORMADOR AMARATECA

OPEN LINE FROM BUS 3429 TO BUS 3427 TO BUS 3428 CKT 1

CONTINGENCY 'I08'

OPEN LINE FROM BUS 3301 TO BUS 4411 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 4411 TO BUS 4402 CKT 1

CONTINGENCY 'P04'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11

CONTINGENCY 'P83'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11

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
Límite [MW]	160	250	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de NI	Límite de exportación de NI	Sin Contingencia Limitante

Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	160	200	170
Contingencia Limitante	N24	N19	--
Elemento	4317 MGA-138 - 4300 ACH-138	4343 CLN-138 - 4340 TCP-138	--
Violación	1.02%	1.32%	Límite de importación de NI

Porteo Norte-Sur.

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	160	190	240
Contingencia Limitante	N24	N24	P83, P04
Elemento	4317 MGA-138 - 4300 ACH-138	4317 MGA-138 - 4300 ACH-138	--
Violación	0.91%	0.58%	Déficit de reactivo

Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	160	250	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Límite de exportación de NI	Límite de exportación de NI	Sin Contingencia Limitante



	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte).		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	250	210	170
Contingencia Limitante	--	N19	--
Elemento	--	4343 CLN-138 - 4340 TCP-138	--
Violación	Límite de importación de NI	1.75%	Límite de importación de NI
	Porteo Sur-Norte.		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	240	300
Contingencia Limitante	--	H22	--
Elemento	--	4411 FHS-230 - 4402 SND-230	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	1.06%	Sin Contingencia Limitante

Contingencias Limitantes para el área de Nicaragua:

CONTINGENCY 'H22'

/PAVANA - SANTA LUCIA

OPEN LINE FROM BUS 3034 TO BUS 3553 CKT 1

CONTINGENCY 'N19'

OPEN LINE FROM BUS 4315 TO BUS 4300 CKT 1 /LBS-ACH-138KV

CONTINGENCY 'N24'

OPEN LINE FROM BUS 4343 TO BUS 4302 CKT 1/ CLN-ALT-138KV

CONTINGENCY 'P04'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11

CONTINGENCY 'P83'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11

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

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.

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.

PARA NICARAGUA:

La limitación de exportación e importación y las razones técnicas, por las que no le permiten al área de Control de Nicaragua, 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.

3. Disponibilidad de las unidades de generación despachadas para los escenarios de demanda máxima y demanda medios programados para el mes de abril 2024, alcanzando el límite máximo de exportación de 160 MW y 250 MW respectivamente.

Máxima capacidad de Transferencia

COSTA RICA

Límite de transferencia impuesto por contingencias

Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	200	230	270
Contingencia Limitante	MOI230A-CAH230	MOI230A-CAH230	MOI230A-CAH230
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230
Violación	1.04%	1.55%	1.62%

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

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	240
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Límite de importación de CR

Porteo Norte-Sur.

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	210	240	260
Contingencia Limitante	MOI230A-CAH230	MOI230A-CAH230	P83, P04, P08
Elemento	53850 RMA230 - 56000 SIS230	53850 RMA230 - 56000 SIS230	--
Violación	1.98%	1.00%	Déficit de reactivo

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

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante

Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte).

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	240
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Límite de importación de CR

Porteo Sur-Norte.

	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



Contingencia Limitante para el área de Costa Rica:

CONTINGENCY ' MOI230A-CAH230'

TRIP LINE FROM BUS 58300 TO BUS 58350 CKT 1

CONTINGENCY 'P04'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11

CONTINGENCY 'P08'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6808 TO BUS 6807 CKT T2

CONTINGENCY 'P83'

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6005 TO BUS 6105 CKT 11

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.

PARA COSTA RICA:

La limitación de importación y las razones técnicas, por las que no le permiten al área de Control de Costa Rica importar más de 240 MW en demanda mínima, es la siguiente:

El límite de importación en demanda mínima surge debido a que en este escenario la mayoría de la generación no es despachable, por lo tanto, para poder mantener las reservas operativas mínimas no se puede sustituir esta generación por importaciones.

Máxima Capacidad de Transferencia

PANAMÁ

Límite de transferencia impuesto por contingencias

	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)		
	Máxima	Media	Mínima
Límite [MW]	0	0	0
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
Límite [MW]	300	300	300
Contingencia Limitante	--	--	--
Elemento	--	--	--
Violación	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante	Sin Contingencia Limitante



**RAZONES TÉCNICAS DE LOS VALORES DETERMINADOS POR LÍMITE DE EXPORTACIÓN 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.

LÍMITE DE EXPORTACIÓN:

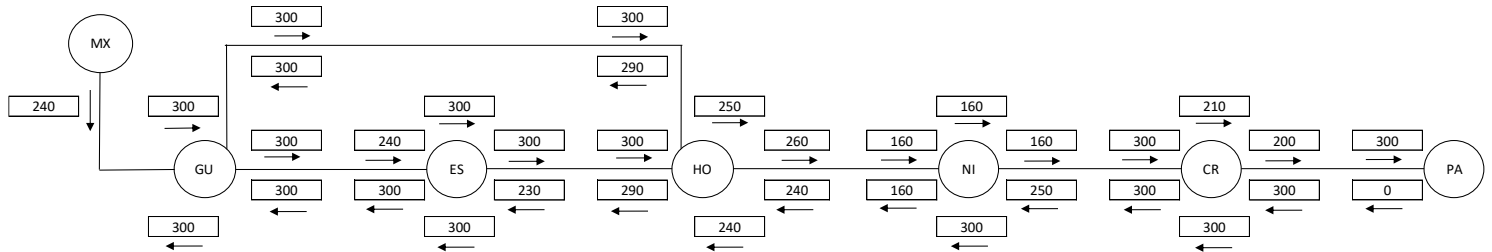
Con respecto a la limitante de exportación, ésta obedece a las razones expuestas en la nota ETE-DCND-GOP-PMP-62-2024 del 24 de enero de 2024, y lo cual en resumen expone:

- Según registros de caudales hidrológicos en los embalses de las plantas Fortuna y Changuinola, estos son inferiores a los ya proyectados por el instituto de hidrología y meteorología de Panamá (IMHPA), por lo que los niveles de embalses de estas centrales serán inferiores para los siguientes meses entre enero a junio de 2024, esto por el fenómeno del Niño.
- El Gobierno de la república de Panamá ha declarado estado de emergencia ambiental en virtud de la prolongada sequía prevista, dicha condición ha sido declarada mediante decreto del 30 de mayo de 2023, y por lo cual se implementó una medida de suspensión a las exportaciones de energía.

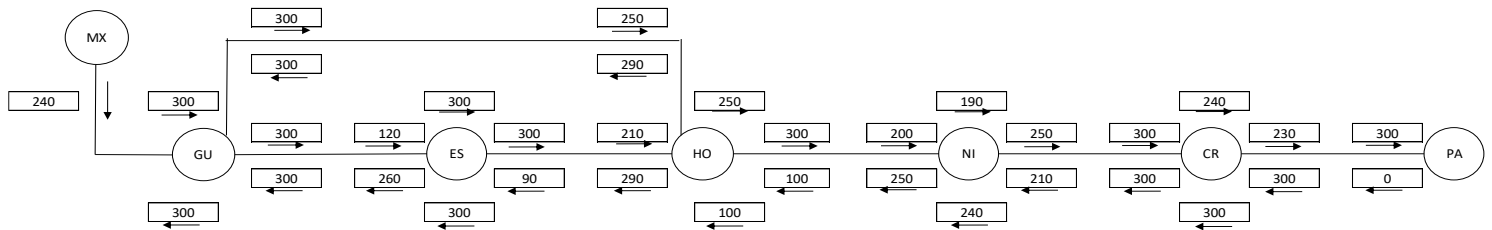
REPRESENTACIÓN MÁXIMAS CAPACIDADES DE TRANSFERENCIA INDIVIDUALES

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

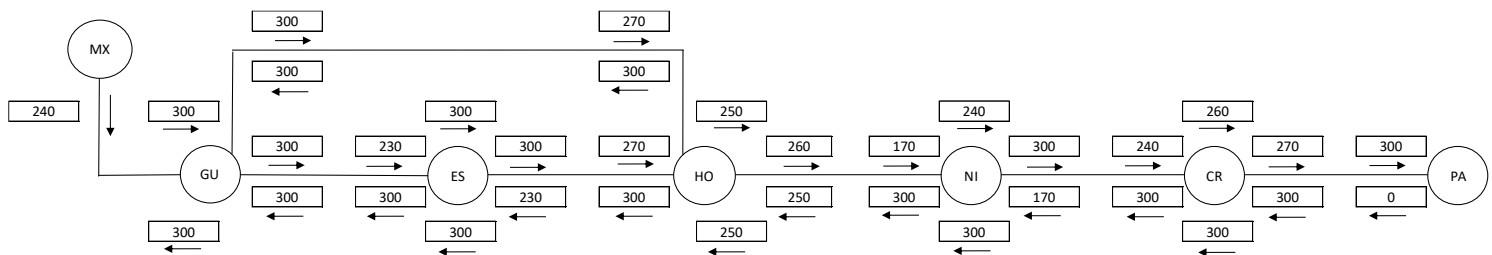
Análisis Individuales Demanda Máxima



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.

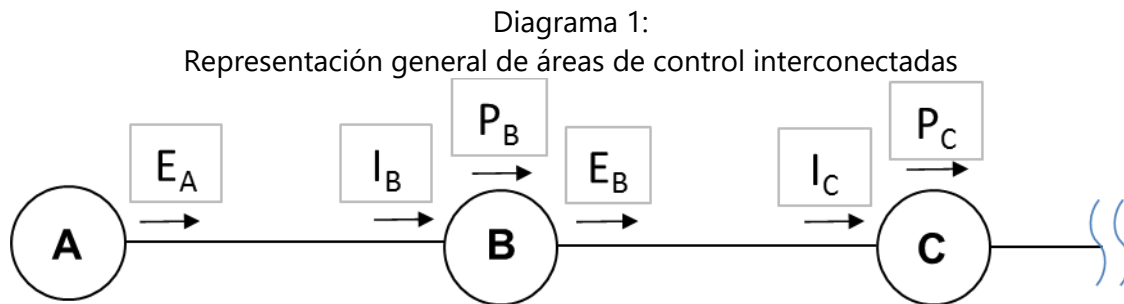
7.1 MÉTODO PARA DEFINIR LA MÁXIMA TRANSFERENCIA ENTRE ÁREAS DE CONTROL (NICARAGUA– COSTA RICA – PANAMÁ).

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 $B \rightarrow C$ 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.

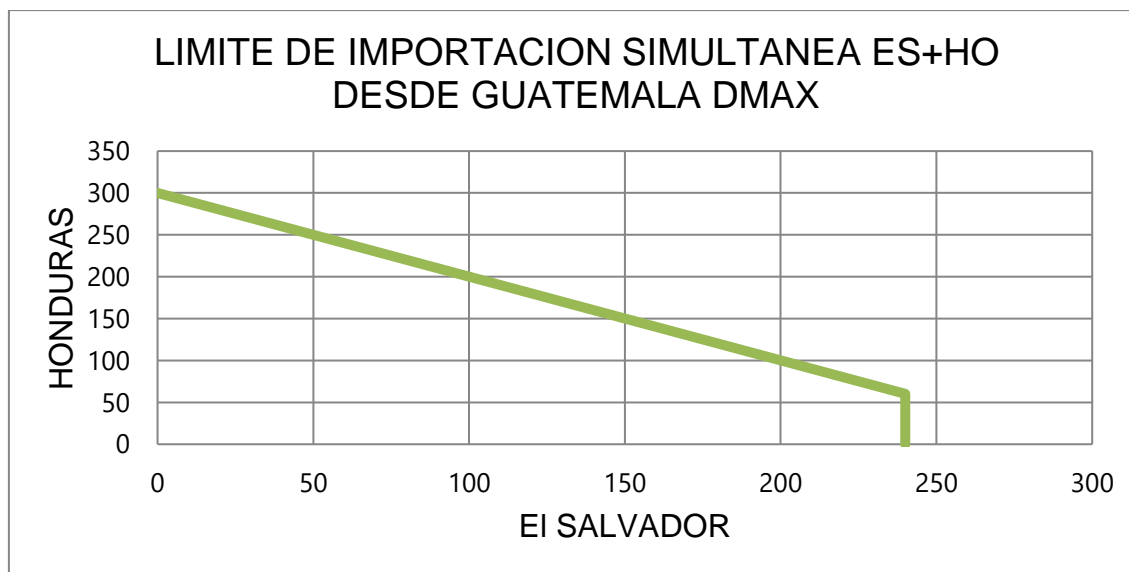
P_C : Máxima capacidad de Porteo norte-sur del área de control C.

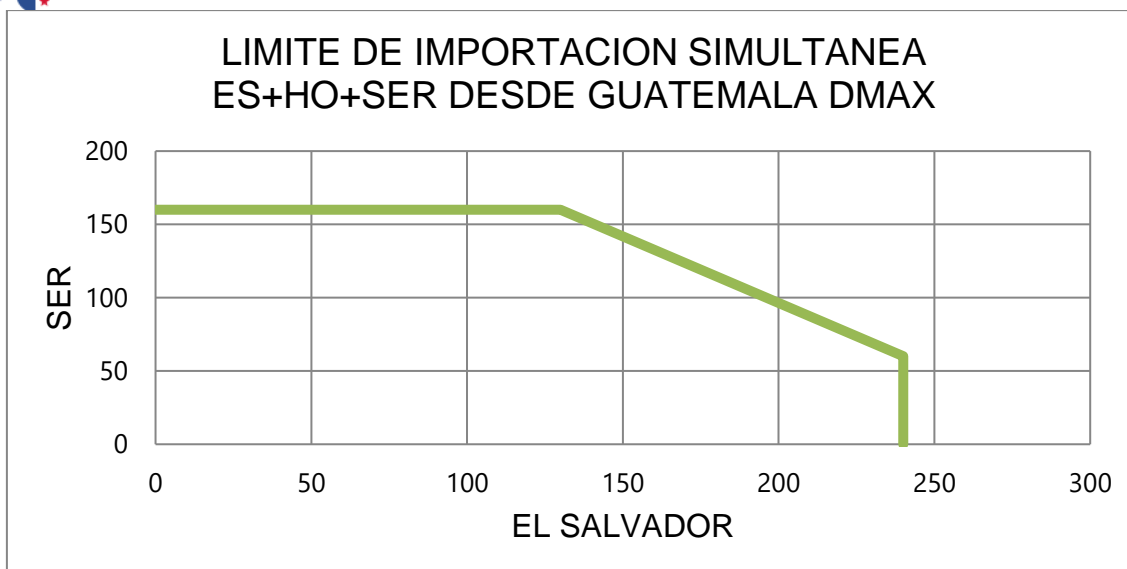
El método descrito anteriormente, se aplica de igual manera para definir máximas capacidades de transferencia en la dirección Sur-Norte.

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 porteando, un valor de potencia mayor que el valor seguro de transferencia definido bajo este método.

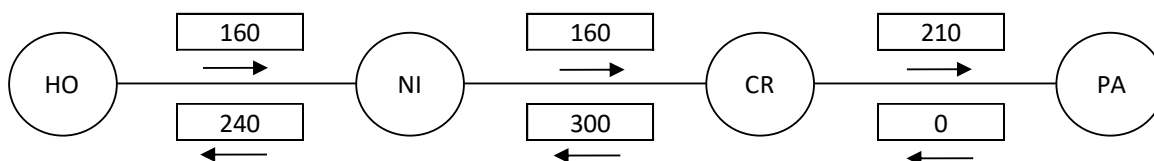
A continuación, se presentan los diagramas que indican los valores de máxima capacidad de transferencia de potencia entre áreas de control.

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

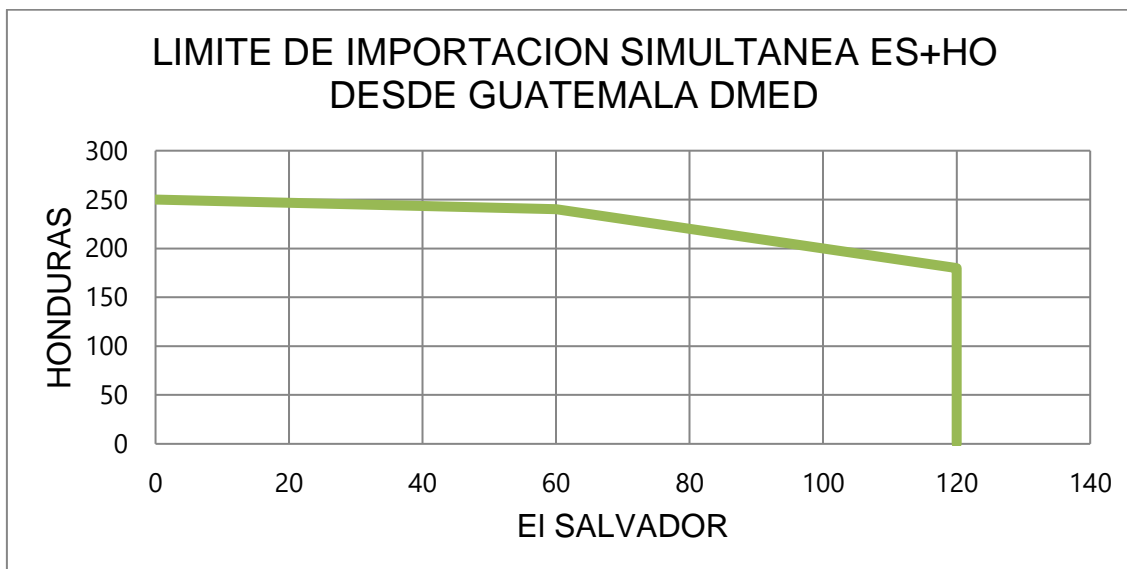


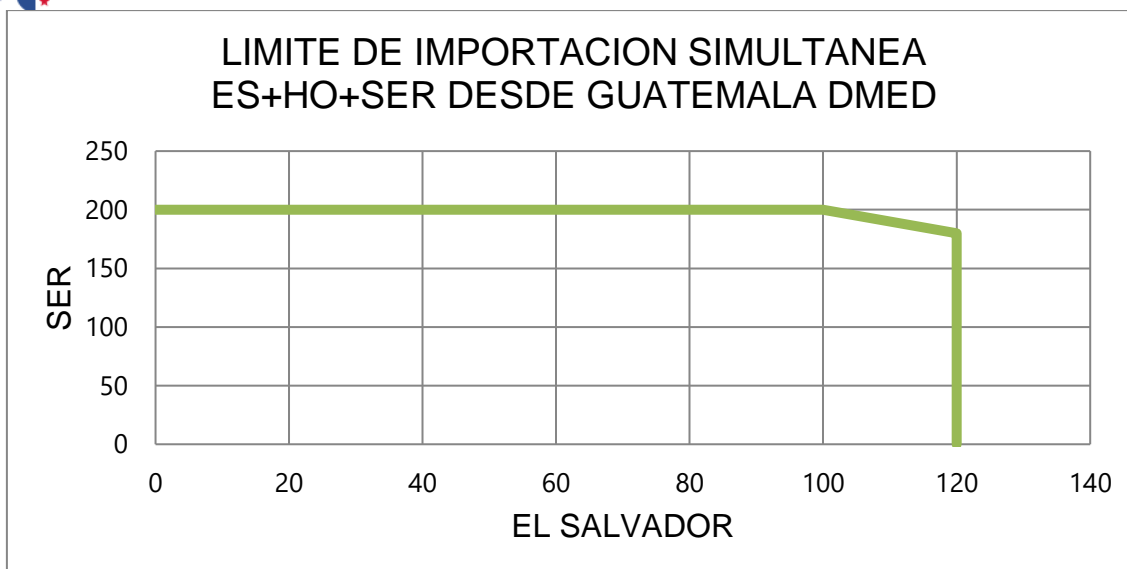


7.3 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÁXIMA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

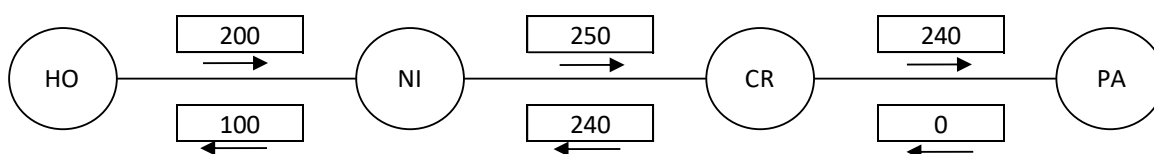


7.4 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR

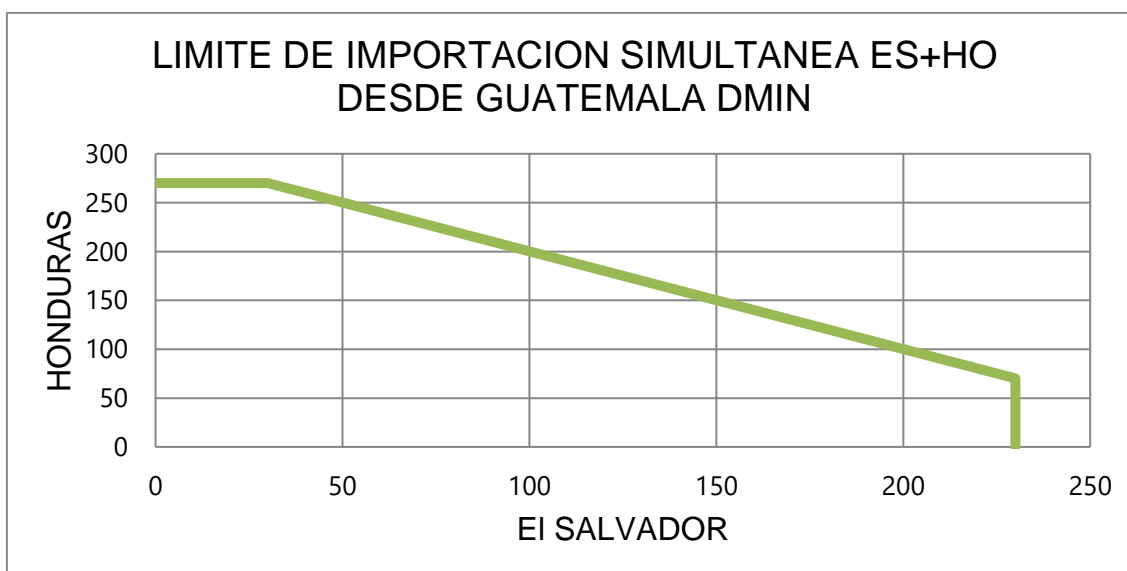


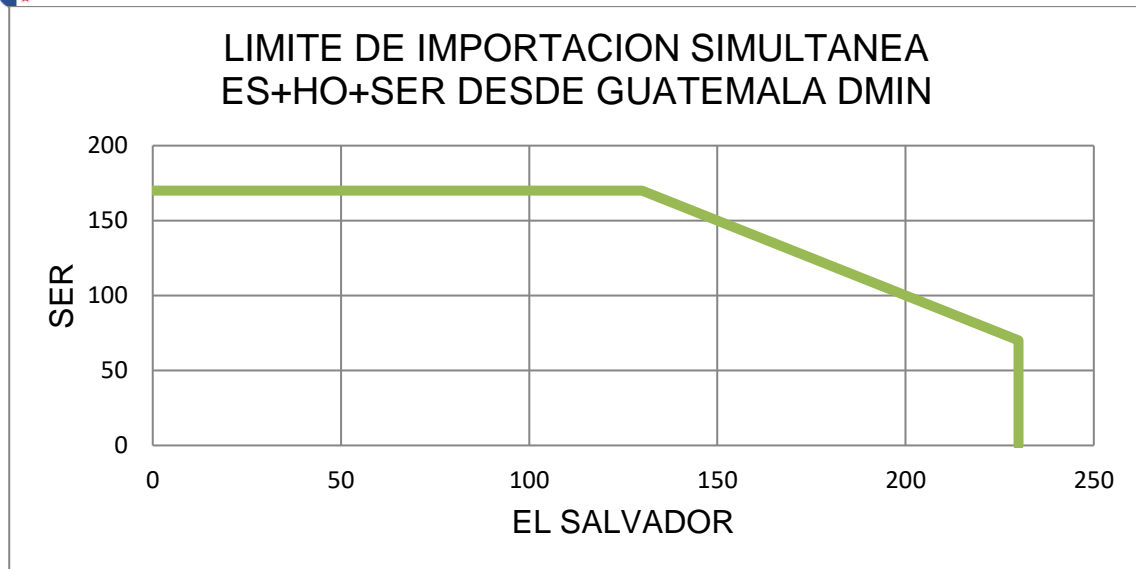


7.5 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MEDIA (HONDURAS – NICARAGUA – COSTA RICA – PANAMÁ)

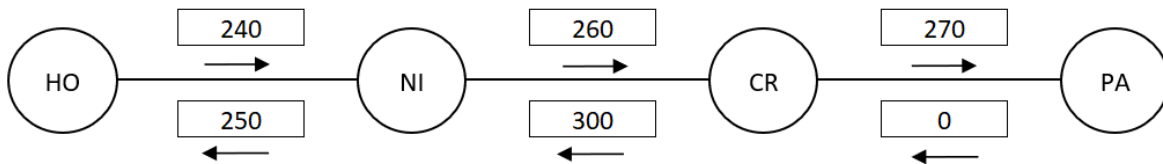


7.6 MÁXIMAS TRANSFERENCIAS, DEMANDA MÍNIMA (ANILLO NORTE) NORTE –SUR





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	160	160	210
Media	300	200	250	240
Mínima	300	240	260	270

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	240	300	0
Media	300	100	240	0
Mínima	300	250	300	0

(*) 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:

- **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	120	300
HONDURAS	250	290
NICARAGUA	170	160
COSTA RICA	300	300
PANAMÁ	300	0

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

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

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

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

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

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

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

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

GUATEMALA – EL SALVADOR		GUATEMALA - HONDURAS		EL SALVADOR - HONDURAS		HONDURAS - NICARAGUA		NICARAGUA - COSTA RICA		COSTA RICA - PANAMÁ	
N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N	N-S	S-N
300	300	250	290	250	290	160	100	160	240	210	0

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.

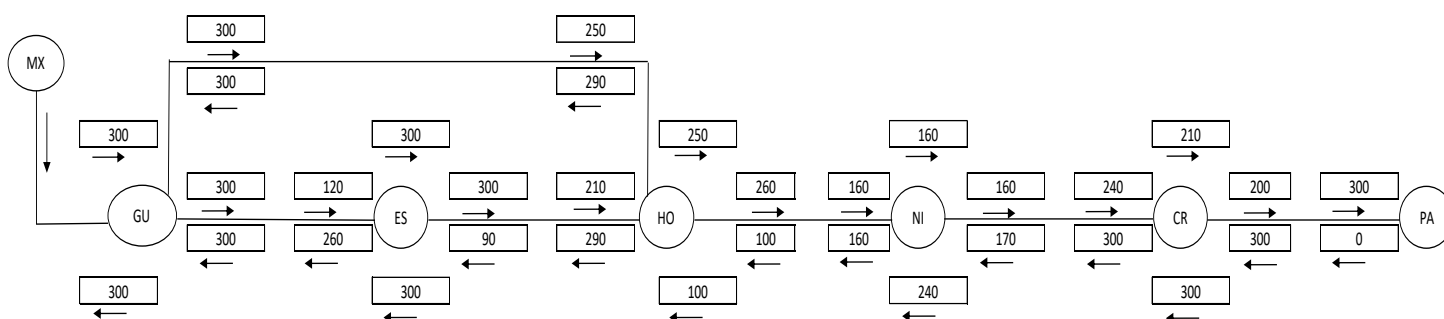
Con base en lo anterior, se muestra a continuación la Tabla 12 y el diagrama 11.1 con los valores individuales de “MCTP más restrictivas” para asignación de Derechos de Transmisión (DT):

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-EXPORTACIÓN SIMULTÁNEA-El Salvador + Honduras.	300	300	300	300
GUA	04-Guatemala: IMPORTACIÓN DESDE-Honduras.	300	300	300	300
GUA	05-Guatemala: EXPORTACIÓN 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.	230	90	230	90

ELS	12-El Salvador: IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	240	120	230	120
ELS	13-El Salvador: PORTEO Sur-Norte (Honduras-Guatemala).	300	300	300	300
ELS	14-El Salvador: EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	300	260	300	260
HON	15-Honduras-IMPORTACIÓN Sur-Norte.	240	100	250	100
HON	16-Honduras: PORTEO Sur-Norte.	240	100	250	100
HON	17-Honduras: PORTEO Norte-Sur.	250	250	250	250
HON	18-Honduras: EXPORTACIÓN Norte-Sur.	260	300	260	260
HON	19-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-El Salvador.	300	210	270	210
HON	20-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-El Salvador.	290	290	300	290
HON	21-Honduras-IMPORTACIÓN DESDE-Guatemala.	300	250	270	250
HON	22-Honduras- EXPORTACIÓN HACIA-Guatemala.	290	290	300	290
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Costa Rica (Norte-Sur)	160	250	300	160
NIC	Importación de Nicaragua desde Honduras (Norte-Sur)	160	200	170	160
NIC	Porteo Norte-Sur	160	190	240	160
NIC	Exportación de Nicaragua hacia Honduras (Sur-Norte)	160	250	300	160
NIC	Importación de Nicaragua desde Costa Rica (Sur-Norte)	250	210	170	170
NIC	Porteo Sur-Norte	300	240	300	240
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Panamá (Norte-Sur)	200	230	270	200
CRI	Importación de Costa Rica desde Nicaragua (Norte-Sur)	300	300	240	240
CRI	Porteo Norte-Sur	210	240	260	210
CRI	Exportación de Costa Rica hacia Nicaragua (Sur-Norte)	300	300	300	300
CRI	Importación de Costa Rica desde Panamá (Sur-Norte)	300	300	300	300
CRI	Porteo Sur-Norte	300	300	300	300
PAN	Exportación de Panamá hacia Costa Rica (Sur-Norte)	0	0	0	0
PAN	Importación de Panamá desde Costa Rica (Norte-Sur)	300	300	300	300

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 ABR-2024**

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 MÍNIMAS DE POTENCIA REACTIVA					
Caso	Nodo	Contingencia	V (Pu)	Q (MVR)	Q 0.9 (MVR)
Base_SER_Max_2024-Abr-01_MEX	4336	C3	0.81	-147.59	-117.74
	4336	CNOV2	0.81	-146.63	-111.85
	3190	HO1	0.59	-147.74	-70.85
Base_SER_Med_2024-Abr-01_MEX	27471	S3	0.59	-133.24	-64.18
	27471	HO2	0.59	-135.87	-66.44
	27471	CNOV2	0.59	-136.68	-66.77
Base_SER_Min_2024-Abr-01_MEX	27471	ES1	0.5	-149.41	-42.44
	27471	CNOG1	0.5	-149.47	-42.12
	27471	CNOV2	0.51	-148.2	-40.58
Base_SER_Max_2024-Abr-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	4336	CNOV2	0.89	-20.03	-19.66
	4392	CNOV2	0.89	-21.8	-21.05
	4402	CNOV2	0.92	-26.38	-20.3
Base_SER_Med_2024-Abr-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	3030	I1	0.81	-70.93	-32.33
	3030	CNOG1	0.79	-92.94	-47.45
	3030	HO1	0.81	-74.61	-34.15
Base_SER_Min_2024-Abr-01_Max_Transf_NS_DIN_5%	4336	CNOG1	0.86	-49.11	-36.63
	4392	CNOG1	0.87	-51.08	-46.35
	4402	CNOG1	0.9	-59.88	-59.88
Base_SER_Max_2024-Abr-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	4336	C3	0.87	-55.65	-48.84
	4392	C3	0.88	-61.27	-58.3
	4410	C3	0.88	-71.93	-64.97
Base_SER_Med_2024-Abr-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	4336	C3	0.81	-125.7	-97.37
	27471	S3	0.59	-133.31	-63.45
	27471	I1	0.59	-135.3	-64.82
Base_SER_Min_2024-Abr-01_Max_Transf_SN_DIN_5%	4336	C3	0.81	-106.8	-68.73
	4392	C3	0.83	-117.23	-92.67
	4410	C3	0.84	-125.28	-105.55

De la tabla resumen, se pueden observar que el nodo con menor reserva de potencia reactiva ante contingencia simple N-1 de los escenarios analizados, pertenece al área de control de Nicaragua el cual se muestra a continuación:

Nombre	Nodo	Q_{min} (MVR)
Tipitapa 138 kV	4336	-20.03
Mateare 138 kV	4392	-21.8
Sandino 230 kV	4402	-26.38

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 identifican problemas 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 ABRIL 2024

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	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
S3	331.56	114.36	116	152.57	164.3	111.56	82.06	84.25	82.23	79.01	123.14	43.99	48.65
SJO-C	390.17	80.66	88.07	144.31	168.74	114.56	83.01	85.17	84.19	80.48	125.74	46	50.33
COBG1	257.34	80.34	88.08	140.03	164.3	111.56	77.13	79.73	75.71	74.29	120.36	41.71	46.82
COBG2	257.34	80.34	88.08	140.03	164.3	111.56	77.13	79.73	75.71	74.29	120.36	41.71	46.82
ANG-U1	257.34	80.34	88.08	140.03	164.3	111.56	77.13	79.73	75.71	74.29	120.36	41.71	46.82
ES1	261.2	159.99	88.07	151.39	164.3	111.56	79.55	81.91	78.18	76.07	121.35	42.46	47.44
I1	280.89	169.37	156.36	140.02	261.42	177.34	84.14	86.16	82.24	78.9	123.42	43.99	48.75
I2	257.24	80.32	88.07	140.02	164.3	111.56	77.08	79.7	75.67	74.27	120.34	41.69	46.81
HO2	263.77	82.36	89.73	141.76	165.46	112.05	77.08	133.17	81.45	78.52	125.81	45.88	50.32
HO1	283.6	170.78	157.5	140.02	262.86	178.34	84.3	86.3	82.53	79.1	123.56	44.11	48.85
C3	269.42	84.15	91.24	142.69	165.88	112.62	81.03	82.77	75.67	158.95	124.65	44.73	49.46
CJN U01	314.49	98.12	103.1	165.52	185.72	125.96	81.45	83.71	81.05	78.14	122.43	43.42	48.18
CNOV2	434.13	145.29	142.09	191.37	230.37	155.97	165.14	159.26	164.78	139.3	183.05	90.49	89.41
REV-U1	341.65	112.4	114.72	166.03	196.87	133.5	119.47	118	119.19	106.06	120.34	47	50.37
JEN-C2	397.69	80.63	88.07	145.08	168.82	114.62	83.47	85.59	84.81	80.93	126.11	46.3	50.57
JEN-C1	395.39	80.64	88.07	145	168.75	114.57	83.37	85.5	84.66	80.82	126.02	46.22	50.51
I13	272.56	80.91	88.52	141.31	169.38	114.99	89.63	90.52	84.12	80.09	120.34	134.42	104.75
G19	266.47	83.25	89.94	146.77	169	114.72	84.01	86	83.23	79.73	123.85	44.55	49.12
CR2	269.42	84.15	91.24	142.69	165.88	112.62	81.03	82.77	75.67	158.95	124.65	44.73	49.46
PA1	257.29	80.33	88.07	140.02	164.3	111.56	77.08	79.7	75.67	74.27	120.35	41.76	46.81
CR1	264.95	82.49	89.86	141.37	164.92	111.95	79.98	81.89	156.55	74.27	123.58	43.81	48.66
CHANG1	370.94	122.83	123.41	174.16	206.59	140.03	131.86	129.52	132.86	116.01	172.84	68.36	62.84
P80	257.27	80.33	88.07	140.02	164.3	111.56	77.08	79.7	75.67	74.27	120.34	41.69	46.81
GU2	257.24	81.43	88.56	142.71	164.37	111.6	78.22	80.7	76.85	75.12	120.91	42.16	47.19
NI11	257.24	80.32	88.07	140.02	164.3	111.56	77.08	79.7	77.22	74.64	120.9	42.12	47.16
NI12	257.57	80.42	88.14	140.1	164.44	111.64	77.36	79.94	81.61	74.27	120.63	41.93	47



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

TABLA 2. 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	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	394.69	145.01	126.25	178.87	170.76	137.7	182.97	156.61	171.19	136.99	150.34	56.96	90.98
S3	396.04	148.58	128.85	166.66	132.62	112.5	139.72	117.75	121.21	107.27	141.5	49.98	84.99
SJO-C	455.64	115.85	101.69	158.9	140.04	117.39	139.64	117.78	121.87	107.77	142.76	51.14	85.83
COBG1	379.13	136.52	119.22	171.85	158.81	129.83	164.33	139.8	144.08	123.84	153.76	59.89	93.31
COBG2	379.13	136.52	119.22	171.85	158.81	129.83	164.33	139.8	144.08	123.84	153.76	59.89	93.31
ES1	379.51	240.58	94.17	185.2	150.79	124.49	164.17	139.61	143.94	123.74	153.75	59.92	93.34
I1	384.42	237.72	196.66	148.15	258.42	195.88	168.24	142.95	149.29	127.57	156.8	66.16	93.55
I2	300.43	106.37	94.17	148.15	127.01	108.72	124.14	103.72	102.62	93.67	127.63	42.73	74.9
HO2	387.91	139.89	122	175.84	164.42	132.97	166.62	160.68	155.94	132.48	159.99	72.64	93.94
HO1	386.03	238.62	197.4	148.15	259.28	196.47	168.16	142.89	149.22	127.52	156.78	66.13	93.53
C3	377.34	135.87	118.68	171.43	158.43	129.54	164.32	139.61	102.62	270.96	153.61	59.59	93.1
CJN U01	406.86	146.06	127.37	188.58	171.27	138.05	160.28	136.08	141.24	121.74	151.97	58.42	92.07
CNOV2	535.33	198.07	170.5	219.18	225.58	173.63	253.27	218.45	237.84	191.27	216.78	116.63	132.04
REV-U1	415.07	152.89	132.81	185.12	178.93	143.1	193.06	165.51	175.99	146.89	146.6	60.83	93.36
JEN-C2	472.79	122.49	106.71	163.41	147.39	122.25	152.94	129.72	135.69	117.76	150.1	56.72	90.78
I13	397.24	143.47	125	177.38	166.52	134.92	174.34	148.75	155.14	132.05	126.85	172.55	152.14
P62	378.12	136.11	118.88	171.53	158.37	129.53	163.75	139.27	143.44	123.37	153.33	59.52	93.02
JEN-C1	462.03	115.8	101.22	159.63	140.09	117.43	138.59	116.81	120.31	106.57	139.64	51.38	83.63
G19	376.44	133.61	115.66	175.36	155.4	127.54	163.58	139.14	143.85	123.69	153.96	60.05	93.43
CR2	377.34	135.87	118.68	171.43	158.43	129.54	164.32	139.61	102.62	270.96	153.61	59.59	93.1
PA1	378.79	136.38	119.11	171.75	158.67	129.74	164.16	139.64	143.91	123.72	153.76	59.79	93.3
CR1	377.52	135.86	118.67	171.4	158.27	129.45	163.94	139.35	270.09	93.67	153.87	59.69	93.17
GU2	374.58	135.93	118.37	173.21	158.17	129.4	164.57	140	144.28	123.99	153.83	59.96	93.36
NI11	376.99	135.67	118.51	171.23	157.95	129.24	163.44	138.89	145.17	122.64	153.8	59.91	93.32
NI12	378.92	136.44	119.15	171.8	158.74	129.78	164.24	139.72	139.93	128.09	153.76	59.9	93.31



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

TABLA 3. 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	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	458.45	167.19	152.48	186.64	218.88	148.8	207.92	198.63	227.03	182.61	141.51	103.7	81.01
SJO-C	528.85	144.28	133.09	171.49	196.23	133.65	178.1	171.75	197.61	168.36	150.13	110.63	86.79
COBG1	413.22	147.58	136.08	169.56	195.12	132.88	175.24	169.28	187.82	160.96	142.25	104.23	81.4
COBG2	413.22	147.58	136.08	169.56	195.12	132.88	175.24	169.28	187.82	160.96	142.25	104.23	81.4
ES1	411.22	265.62	124.17	183.9	188.91	128.68	174.06	168.25	188.46	161.58	143.76	105.41	82.46
I1	421.15	249.99	214.45	160.63	300.24	204.8	183.1	175.94	194.76	166.2	151.45	111.4	87.77
I2	355.88	133.36	124.17	160.63	188.91	128.68	170.8	165.37	187.59	160.56	143.89	105.47	82.66
CNOG1	492.63	176.89	160.58	194.21	228	154.94	220.38	209.49	235.1	193.88	171.46	126.94	101.42
HO2	399.47	145.73	134.5	171.37	198.71	134.53	170.8	308.67	197.22	167.99	151.37	111.28	87.83
HO1	423.52	251.11	215.36	160.63	301.28	205.54	183.36	176.19	195.03	166.41	151.76	111.64	87.98
C3	417.78	150.15	138.25	172.09	196.67	133.95	177.24	170.64	187.59	372.8	152.74	112.13	88.19
CJN U01	457.23	160.53	147.15	190.63	212.34	144.51	173.98	168.24	190.79	163.27	144.76	106.25	83.13
REV-U1	452.34	164.48	150.21	184.13	215.46	146.51	203.01	194.33	219.57	183.3	140.59	105.99	82.35
JEN-C2	535.21	144.25	132.62	172.65	196.59	133.91	178.78	172.33	198.8	169.24	151.33	111.56	87.61
JEN-C1	535.21	144.25	132.62	172.65	196.59	133.91	178.78	172.33	198.8	169.24	151.33	111.56	87.61
P62	412.86	147.3	135.86	169.41	194.38	132.38	174.3	168.43	187.59	160.56	141.67	103.78	80.99
I13	408.63	144.01	133.18	169.44	199.55	135.84	185.14	177.88	200.35	169.56	140.59	203.89	142.28
G19	411.83	146.03	133.44	176.58	198.17	134.87	183.23	176.48	205.7	173.81	152.42	112.48	88.48
CR2	417.78	150.15	138.25	172.09	196.67	133.95	177.24	170.64	187.59	372.8	152.74	112.13	88.19
PA1	412.94	147.44	135.97	169.46	194.92	132.74	174.99	169.05	187.59	160.74	142.24	104.09	81.37
CR1	409.6	146.14	134.9	168.21	196.45	133.69	178.82	172.23	365.72	160.56	149.41	109.51	85.95
GU2	409.3	146.92	135.46	169.97	194.6	132.59	174.77	168.87	187.78	161.01	141.84	103.95	81.25
NI11	405.07	145.51	134.35	168.33	194.57	132.49	174.63	168.67	190.3	160.56	142.75	104.67	81.81
NI12	411.62	147.24	135.8	169.24	195.11	132.87	175.16	169.24	187.59	171.6	142.01	104.08	81.25



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

TABLA 4. 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	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	320.68	108.42	67.99	115.27	109.2	73.08	124.81	106.27	190.1	122.18	29.76	47.96	9.02
S3	324.33	108.42	67.99	117.3	129.38	86.64	136.85	117.06	202.51	131.37	28.06	44.38	6.11
SJO-C	309.18	120.15	77.79	123.08	118.15	79.12	132.75	113.36	198.34	128.29	27.33	42.68	4.75
COBG1	245.35	108.43	68	115.28	109.2	73.08	124.82	106.28	190.11	122.19	26.03	39.37	2.11
COBG2	245.35	108.43	68	115.28	109.2	73.08	124.82	106.28	190.11	122.19	26.03	39.37	2.11
ES1	258.09	172.41	67.99	124.92	109.2	73.08	127.07	108.26	192.37	123.85	27.58	39.94	2.56
I1	304.02	189.21	129.56	115.27	201.66	135.18	136.81	117.58	203.56	132.16	35.99	43.69	5.36
I2	245.32	189.91	134.94	176.44	181.91	122.28	205.53	177.53	267.28	179.37	26.02	68.86	25.75
HO2	281.84	118.88	76.65	122.79	115.63	77.83	124.81	218.22	198.74	128.6	38.48	46.42	7.82
HO1	304.67	187.69	128.34	115.27	199.99	134.03	136.41	117.22	203.12	131.83	35.63	43.56	5.26
C3	307.12	125.86	82.34	128.52	121.6	81.48	139.69	117.57	190.1	323.57	46.6	46.42	11
CJN U01	323.43	108.43	67.99	115.27	109.2	73.08	139.05	118.85	204.83	133.09	29.23	45.33	6.87
CNOV2	446.38	108.42	67.99	115.27	109.2	73.08	124.81	106.27	190.1	122.18	89.71	39.36	42.95
REV-U1	343.6	108.42	67.99	115.27	109.2	73.08	124.81	106.27	190.1	122.18	26.02	45.74	8.27
I13	249.13	110.58	69.77	116.99	111.8	74.85	128.68	109.65	194	124.96	26.02	39.36	10.67
P62	245.32	109.26	68.68	115.93	110.04	73.65	125.77	107.12	191.11	122.93	26.02	39.89	2.57
G19	252.93	116.71	75.01	120.33	116.21	77.82	130.75	111.59	196.24	126.73	27.37	41.83	4.07
CR2	307.12	125.86	82.34	128.52	121.6	81.48	139.69	117.57	190.1	323.57	46.6	46.42	11
PA1	245.44	108.61	68.14	115.42	109.36	73.19	125	106.44	190.29	122.32	26.03	39.42	2.15
CR1	273.36	117.94	75.83	122.79	116.22	77.84	133.87	113.4	322.6	122.18	36.36	43.1	5.27
GU2	245.32	109.6	69.15	115.27	110.31	73.83	125.32	106.73	190.72	122.64	26.54	39.68	2.36
NI11	251.8	111.87	70.83	118.02	112	75	127.69	108.39	195.22	122.24	29.56	40.86	3.36
NI12	251.5	110.48	69.69	116.92	110.78	74.16	126.92	107.96	190.1	163.41	28.6	40.54	3.1



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

TABLA 5. 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	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	340.36	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	47.32	55.18	25.62
S3	345.31	114.03	85.45	93.66	155.6	79.02	51.42	59.4	160.37	100.4	45.39	53.81	24.33
COBG1	274.45	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	44.26	53.81	23.68
COBG2	274.45	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	44.26	53.81	23.68
CHX-H1	302.51	118.79	89.21	96.81	139.73	68.59	44.02	52.81	153.96	95.7	44.07	53.81	23.54
ES1	277.4	191.53	85.45	100.11	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	44.73	53.81	24.07
I1	295.08	165.19	123.6	92.1	197.67	106.99	45.83	54.94	157.53	98.25	47.77	53.81	25.42
I2	247.12	195.55	151.46	157.22	212.43	116.53	124.24	123.28	230.9	152.67	36.47	79.37	19.6
HO2	299.99	118.78	89.37	96.04	137.69	67.35	130.72	196.58	161.79	101.65	56.24	56.63	31.29
HO1	295.66	164.13	122.76	92.1	196.43	106.17	45.48	54.62	157.14	97.96	47.65	53.81	25.33
C3	296	118.59	89.2	97.12	139.35	68.36	48.25	55.43	153.96	247.39	53.8	53.81	29.14
CJN U01	341.93	114.03	85.45	92.1	137.32	67	53.85	61.32	162.68	102.11	46.54	53.81	25.03
CNOV2	472.37	114.03	85.45	92.1	137.32	67	74.79	54.5	153.96	95.7	122.27	53.81	78.45
REV-U1	353.04	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	42.61	54.44	27.61
I13	275.58	114.73	86.01	92.58	138.41	67.73	44.86	53.64	156.24	97.31	35.73	53.81	41.55
P62	273.77	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	43.85	53.81	23.41
G19	278.09	122.94	92.94	97.54	144.05	71.45	46.16	54.7	155.05	96.46	44.56	53.81	23.86
CR2	296	118.59	89.2	97.12	139.35	68.36	48.25	55.43	153.96	247.39	53.8	53.81	29.14
PA1	274.59	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	44.28	53.81	23.67
CR1	277.62	114.03	85.45	92.52	137.32	67	43.95	52.27	244.73	95.7	46.78	53.81	24.55
GU2	270.33	114.43	85.85	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	44.39	53.81	23.83
NI11	274.36	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	95.7	44.61	53.81	23.96
NI12	274.98	114.03	85.45	92.1	137.32	67	42.93	51.96	153.96	128.14	44.4	53.81	23.8



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

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	LVG-CAS	CAH-CHA	RCL-PRO	RCL-DOM
PAI-U1	289.18	113.65	143.88	80.72	78.08	118.86	79.21	133.97	111.81	184.41	114	29.75	26.99
COBG1	212.82	113.65	106.03	80.72	78.08	118.86	79.21	134.02	111.85	184.45	114.03	26.41	18.67
COBG2	212.82	113.65	106.03	80.72	78.08	118.86	79.21	134.02	111.85	184.45	114.03	26.41	18.67
ES1	227.52	188.32	113.32	80.72	89.53	118.86	79.21	136.19	113.76	186.79	115.78	28.31	19.84
I1	246.87	167.51	122.92	121.55	78.08	176.3	117.7	140.66	118	191.24	119.15	33.55	22.56
I2	212.7	188.75	105.97	142.06	134.26	183.05	122.83	211.59	179.89	257.94	169.01	26.41	51.92
HO2	255.46	121.2	127.18	86.98	83.92	126.04	84.56	133.97	232.29	191.48	119.37	37.32	24.48
HO1	247.54	166.22	123.25	120.53	78.08	175.06	116.83	140.38	117.74	190.86	118.86	33.18	22.32
C3	271.45	128.31	135.1	92.72	89.13	129.15	86.23	143.79	119.52	184.41	311.56	45.21	29.02
CJN U01	295.54	113.76	147.03	80.72	78.08	118.86	79.21	149.77	125.51	198.96	124.84	30.94	25.35
CNOV2	417.94	113.65	207.45	80.72	78.08	118.86	79.21	133.97	111.81	184.41	114	86.87	31.31
REV-U1	288.61	113.65	143.6	80.72	78.08	118.86	79.21	133.97	111.81	184.41	114	26.49	24.12
I13	218.57	115.5	108.88	82.23	79.61	120.76	80.5	136.59	114.09	187.48	116.27	26.41	18.65
P62	212.7	114.47	105.97	81.39	78.72	119.58	79.7	135.04	112.77	185.49	114.81	26.41	19.22
G19	228.85	130.02	113.97	94.55	87.81	132.28	88.28	147.05	123.32	196.55	123.04	30.03	24.2
CR2	271.45	128.31	135.1	92.72	89.13	129.15	86.23	143.79	119.52	184.41	311.56	45.21	29.02
PA1	212.76	113.84	106	80.88	78.22	119.03	79.32	134.26	112.06	184.67	114.19	26.41	18.74
CR1	237.75	121.4	118.4	87.07	84	124.58	83.12	139.67	116.4	307.12	114	36.08	23.55
GU2	212.7	114.21	105.97	81.17	78.31	119.25	79.47	134.36	112.16	184.98	114.44	26.84	19.02
NI11	219.84	116.64	109.51	83.17	80.37	121.58	81.08	137.2	114.32	189.09	114	29.62	20.22
NI12	219.11	115.17	109.15	81.97	79.2	120.17	80.11	135.64	113.17	184.41	154.16	28.66	19.93

Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

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]	MAX [HZ]
S3	60	59.97	60	59.99	59.96	60	--	--	--
SJO-C	59.99	59.96	60	59.98	59.95	60	59.98	59.92	60.01
COBG1	60	60	60	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02
COBG2	60	60	60	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02
ANG-U1	60	60	60	--	--	--	--	--	--
ES1	60	59.99	60.01	60	59.97	60.01	59.99	59.94	60.01
I1	60	59.92	60.05	60	59.9	60.05	59.99	59.83	60.04
I2	59.86	59.73	60	59.63	59.55	60	59.6	59.23	60
HO2	60	59.96	60.01	59.99	59.97	60.02	59.99	59.87	60.03
HO1	60	59.92	60.04	60	59.9	60.05	59.99	59.83	60.04
C3	60	59.98	60.02	59.99	59.96	60.03	59.99	59.9	60.02
CJN U01	60	59.98	60	59.98	59.97	60	59.99	59.94	60.01
CNOV2	59.99	59.89	60.02	59.98	59.87	60.02	--	--	--
REV-U1	60	59.95	60.01	59.98	59.94	60	59.99	59.93	60.01
JEN-C2	59.99	59.96	60	59.97	59.95	60	59.98	59.92	60.01
JEN-C1	59.99	59.96	60	59.98	59.95	60	59.98	59.92	60.01
I13	60	59.94	60.05	59.99	59.93	60.05	59.99	59.91	60.02
G19	60	59.97	60.01	60	59.95	60.02	59.99	59.89	60.03
CR2	60	59.98	60.02	59.99	59.96	60.03	59.99	59.9	60.02
PA1	60	60	60	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02
CR1	60	59.99	60.02	59.99	59.97	60.02	59.99	59.93	60.02
CHANG1	60	59.93	60.01	--	--	--	--	--	--
P80	60	60	60	--	--	--	--	--	--
GU2	60	60	60	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02
NI11	60	60	60	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

NI12	60	60	60	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02
PAI-U1	--	--	--	59.98	59.95	60	59.99	59.93	60.01
P62	--	--	--	59.99	59.97	60	59.99	59.94	60.02
CNOG1	--	--	--	--	--	--	59.99	59.9	60.01

TABLA 8. MÁXIMA DESVIACIÓN DE FRECUENCIA TRANSFERENCIA SN

Transferencia SN - Máxima desviación de frecuencias									
Contingencia	Demanda Máxima			Demanda Media			Demanda Mínima		
Identificador	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]	FINAL [HZ]	MIN [HZ]	MAX [HZ]
PAI-U1	60	59.96	60.01	60	59.95	60.01	60	59.95	60.02
S3	60	59.97	60	60	59.96	60	--	--	--
SJO-C	60	59.98	60	--	--	--	--	--	--
COBG1	60	60	60	60	59.99	60	60	60	60
COBG2	60	60	60	60	59.99	60	60	60	60
ES1	60	59.99	60.01	60	59.99	60.02	60	59.99	60.01
I1	60	59.97	60.08	60	59.97	60.06	60	59.98	60.06
I2	59.87	59.75	60	59.69	59.66	60	59.75	59.64	60
HO2	60	59.98	60.08	60	59.97	60.11	60	59.97	60.07
HO1	60	59.97	60.07	60	59.97	60.06	60	59.98	60.05
C3	60	59.95	60.06	60	59.96	60.04	60	59.95	60.07
CJN U01	60	59.97	60	60	59.96	60	60	59.96	60.01
CNOV2	59.99	59.89	60.04	59.99	59.87	60.03	59.99	59.86	60.06
REV-U1	60	59.95	60.02	60	59.94	60.01	60	59.95	60.02
I13	60	59.99	60.01	60	59.98	60.01	60	59.99	60.01
P62	60	60	60	60	59.99	60	60	60	60
G19	60	59.99	60.01	60	59.97	60.01	60	59.97	60.01
CR2	60	59.95	60.06	60	59.96	60.04	60	59.95	60.07
PA1	60	60	60	60	59.99	60	60	60	60
CR1	60	59.97	60.03	60	59.98	60.02	60	59.98	60.03



Máximas Capacidades de Transferencia de Potencia abril de 2024

GU2	60	60	60	60	59.99	60	60	60	60
NI11	60	59.99	60.01	60	59.99	60	60	59.99	60.01
NI12	60	59.99	60.01	60	59.99	60.01	60	59.99	60.01
CHX-H1	--	--	--	60	59.98	60	--	--	--

CONCLUSIONES

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

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