

Resumen del análisis de contingencias para los casos de importación desde Guatemala en el 2024.

En este documento se muestran los datos más relevantes del análisis de contingencias.

1. Resumen general del análisis de contingencias.

1.1. Comportamiento de la tensión post-contingencia en los nodos del sistema de potencia.

En la figura 1.1 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 23 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

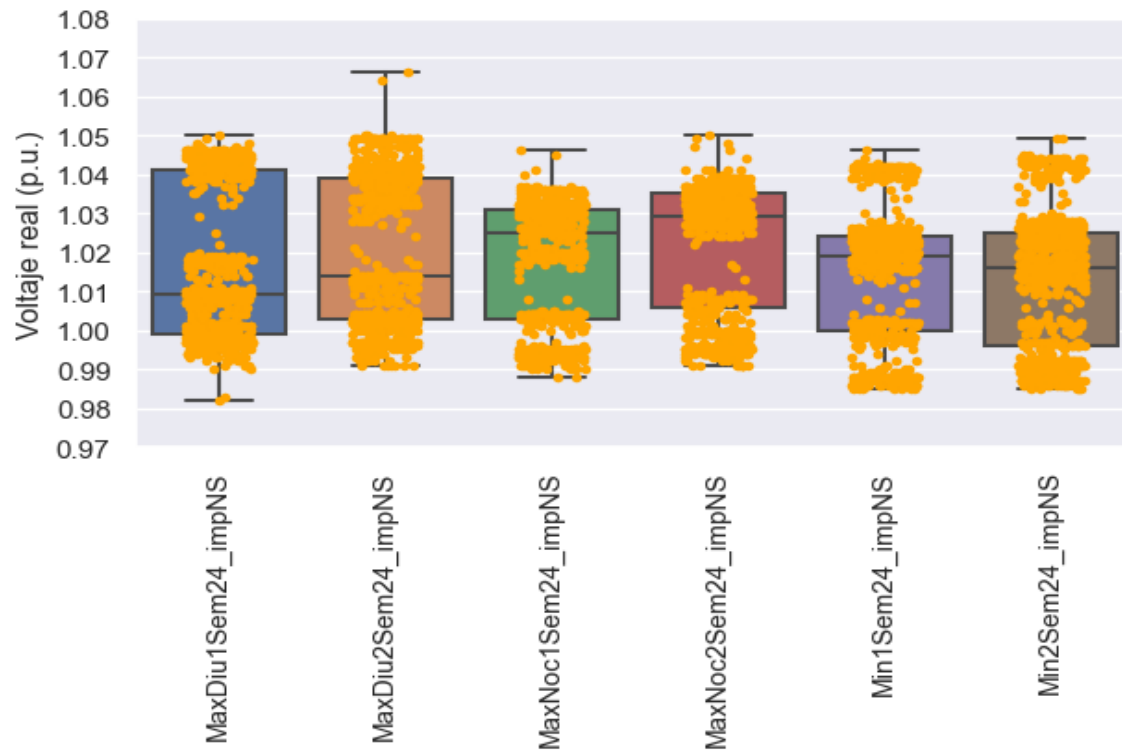


Figura 1.1: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 23 kV.

En la figura 1.2 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 34.5 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

En la figura 1.3 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 46 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

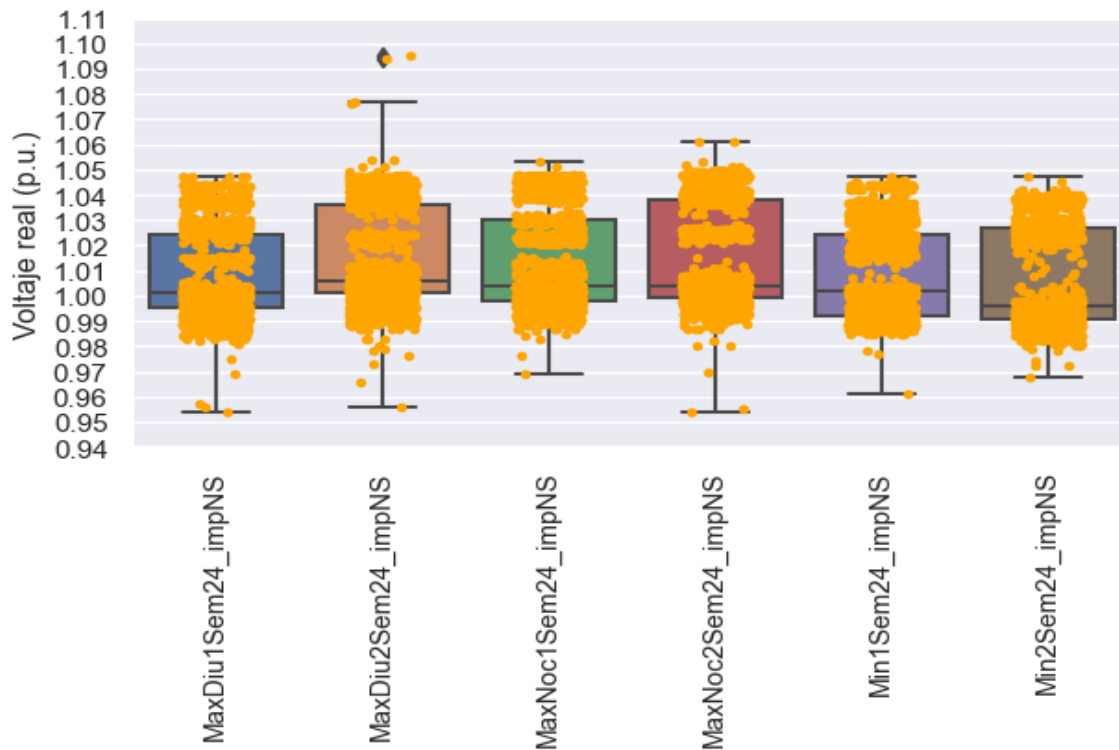


Figura 1.3: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 46 kV.

En la figura 1.4 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 115 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

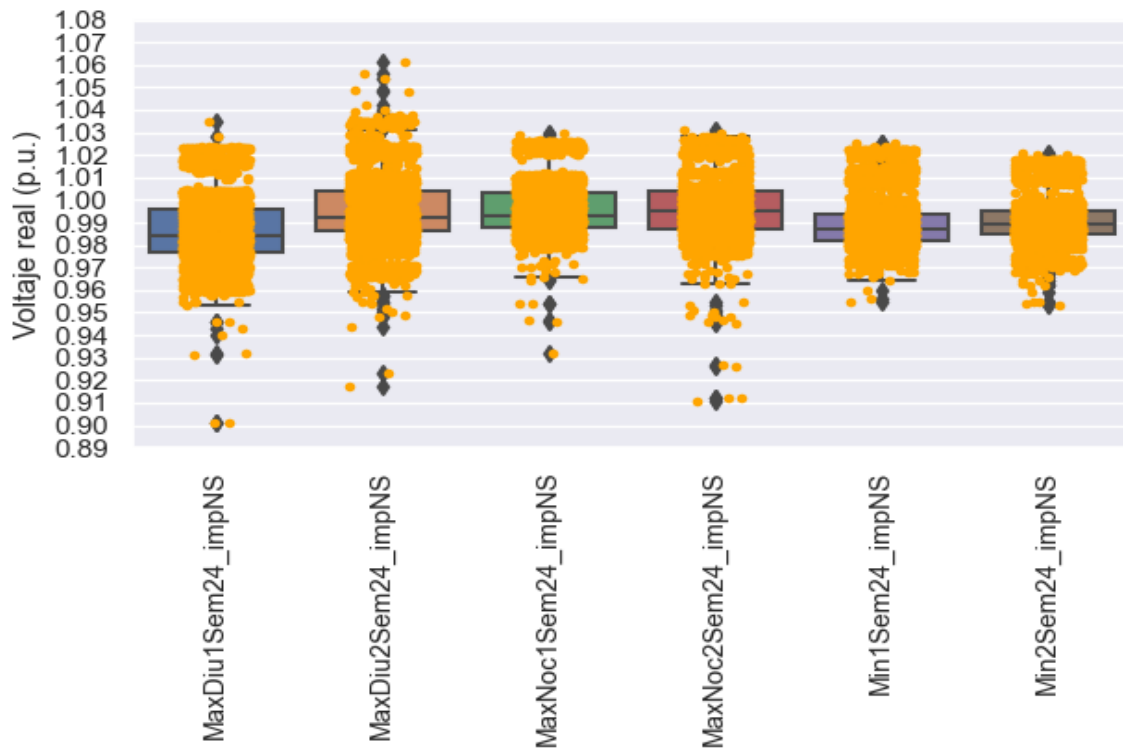


Figura 1.4: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 115 kV.

En la figura 1.5 se compara la tensión post-contingencia en p.u. de los nodos cuyo voltaje nominal es 230 kV para cada caso analizado. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

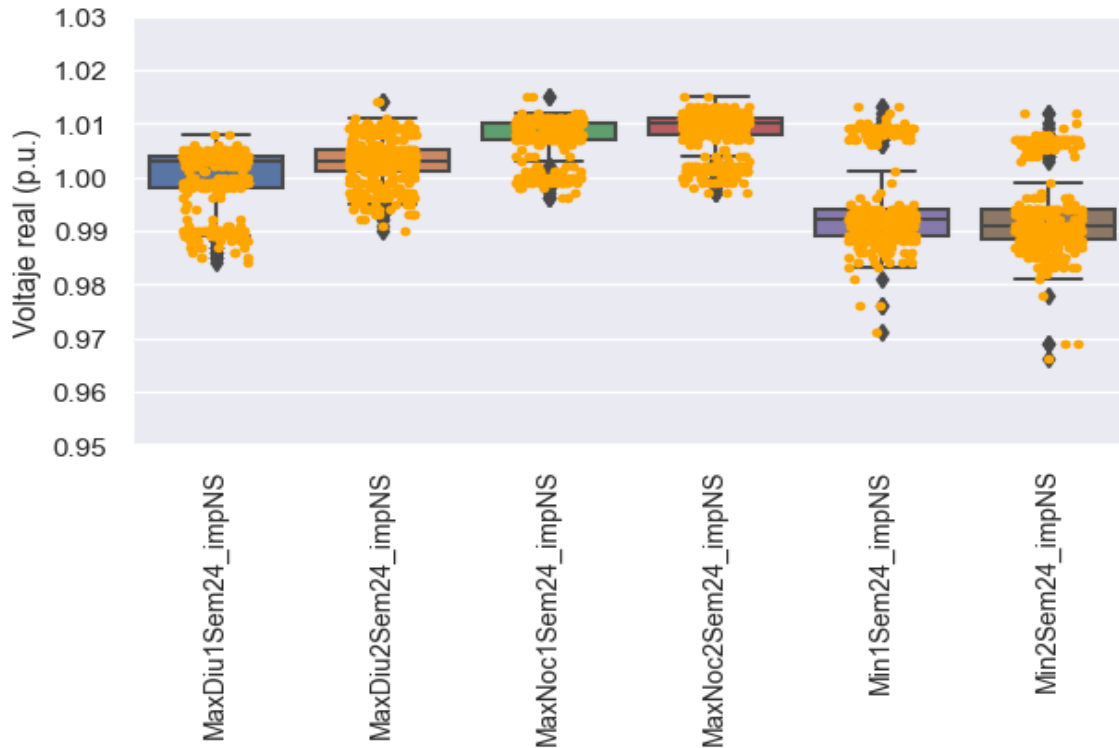


Figura 1.5: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 230 kV.

Como se observó en los gráficas anteriores la tensión post-contingencia en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación permitido, es decir 0.90 - 1.1 p.u.

En la tabla 1.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 1.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todos los escenarios.

Tabla 1.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.99
ACAJ-46	0.993
SMIG-46	0.995
TECO-46	0.995
ATEO-34	0.995
SANA-46	0.996

STOM-46	0.997
OPIC-46	0.997
ATEO-46	0.997
NEJA-23	0.997

Tabla 1.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
CHAL-46	1.044
15SE-46	1.04
AHUA-46	1.039
SOYA-23	1.036
CGRA-46	1.036
SMAR-23	1.032
APOP-23	1.031
TALN_SET	1.029
TALN-46	1.029
NCUS-23	1.028

En la tabla 1.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 1.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todos los escenarios.

Tabla 1.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 1.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la tabla 1.5 se muestran las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión, con respecto a su tensión nominal, utilizando el índice MTI, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística las contingencias con mayor desviación de la tensión se calculó la mediana (percentil 50) del índice MTI para cada contingencia, considerando todos los escenarios simulados.

Tabla 1.5: contingencias con mayores desviaciones del valor de tensión.

Contingencia	MTI
ACAJ_AUTOTF1	4.78
SMAT-OPIC	2.95
CHIN-TECO	2.9
AHUA-SANA	2.88
VOLC-SANT	2.74
ATEO-TALN	2.71
CHANGUINOLA	2.7
SRAF-CHIN	2.68
SANA-OPIC	2.66
SMIG-OZAT	2.65

En la tabla 1.6 se muestran las 10 contingencias que causan las mayores pérdida de potencia reactiva en el sistema de transmisión, utilizando el índice IDV, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística las contingencias con mayores pérdidas de potencia reactiva se calculó la mediana (percentil 50) del índice IDV para cada contingencia, considerando todos los escenarios simulados.

Tabla 1.6: contingencias con mayores pérdidas de potencia reactiva.

Contingencia	IDV
ACAJ_AUTOTF1	402.66
MINERA_PAN	220.57

ANTA	217.94
CGRA-U1	214.8
VOLC-NCUS	213.97
SANT-NEJA	212.82
ACAJ-ATEO	212.7
AHUA-SANA	210.93
SMAR-STOM	208.45
15SE-U1	208.16

En la figura 1.6 se muestra un mapa de calor de la tensión post-contingencia en p.u. para las contingencias con los valores más altos de los índices MTI e IDV, para cada escenario analizados. Es decir las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal del sistema de transmisión, los datos mostrados corresponden al percentil 10 de todos los valores de tensión nodal en cada uno de los casos analizados.

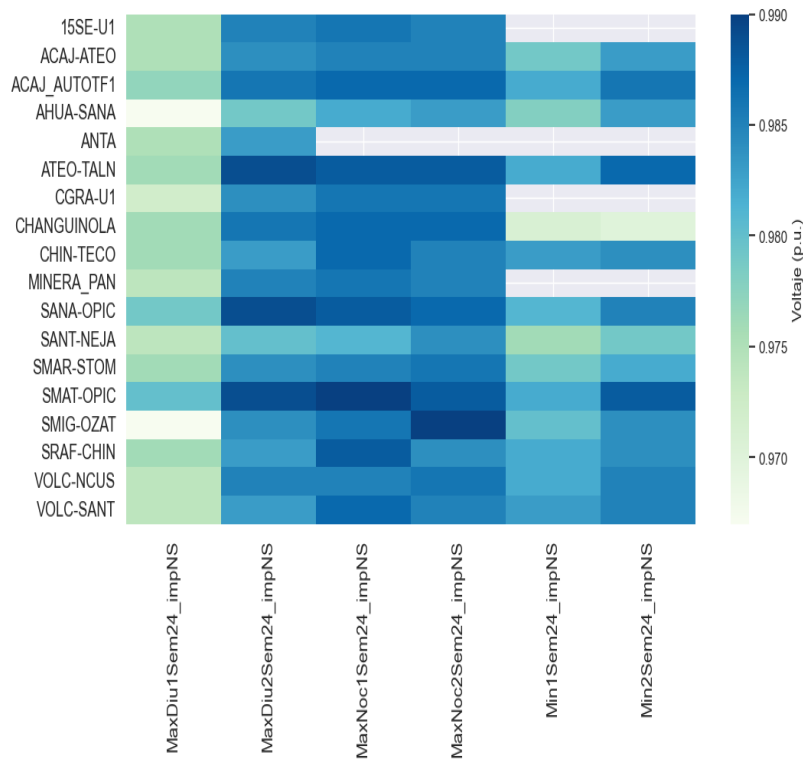


Figura 1.6: mapa de calor de las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal.

En la figura 1.7 se comparan las desviaciones de tensión de cada uno de los escenarios analizados, mediante el indicador MTI. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuye el valor del indicador.

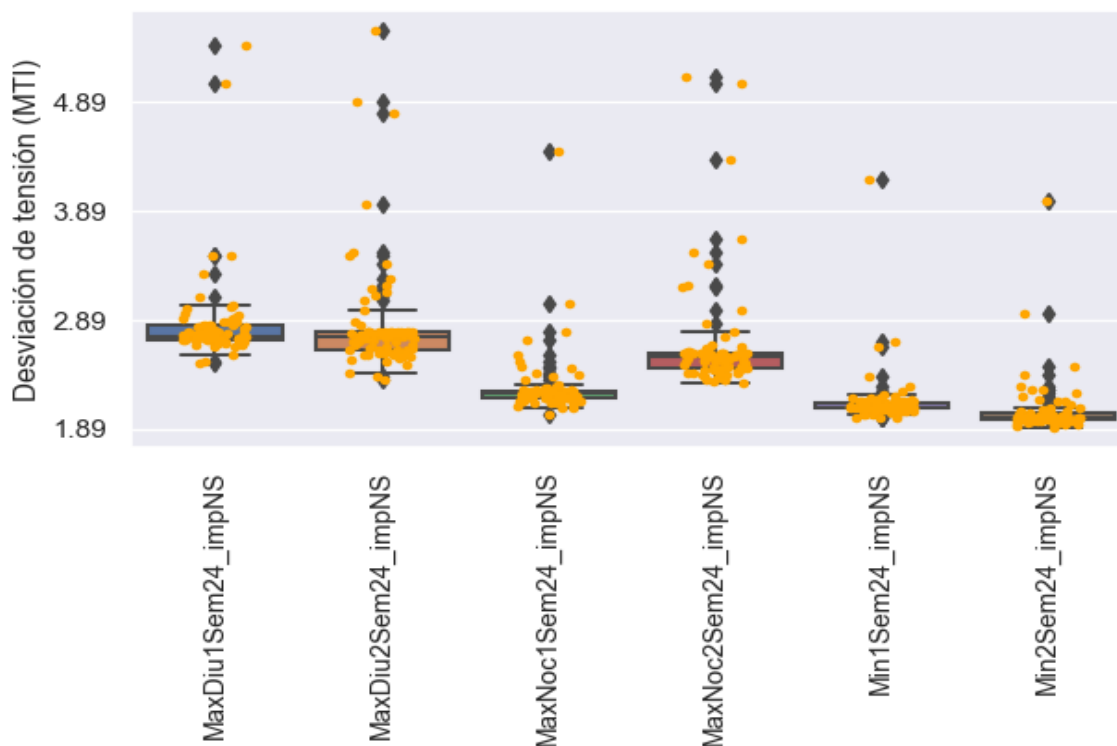


Figura 1.7: comparación de las desviaciones de tensión en los casos analizados.

En la figura 1.8 se comparan las pérdidas en potencia reactiva en cada uno de los escenarios analizados, mediante el indicador IDV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuye el valor del indicador.

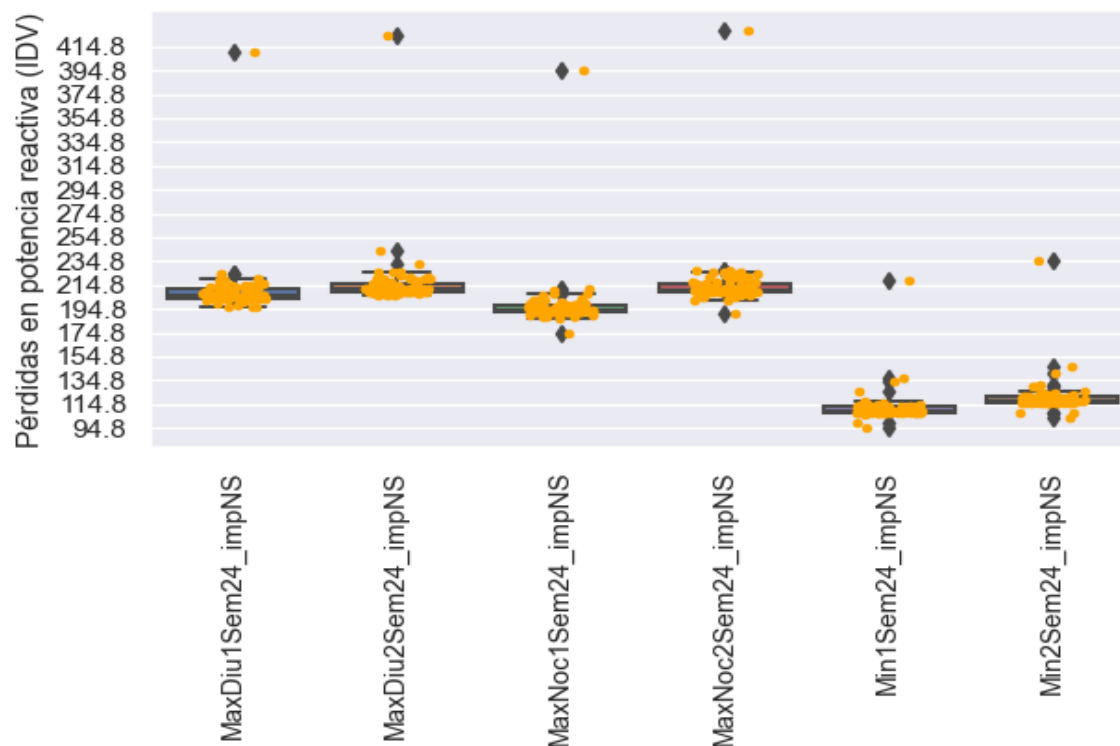


Figura 1.8: comparación de las pérdidas en potencia reactiva en los casos analizados.

1.2. Cargabilidad de los elementos de transmisión en los casos simulados

En la figura 1.9 se compara el perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en cada caso, cuyo punto de entrega se encuentra en nodos de 23 kV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

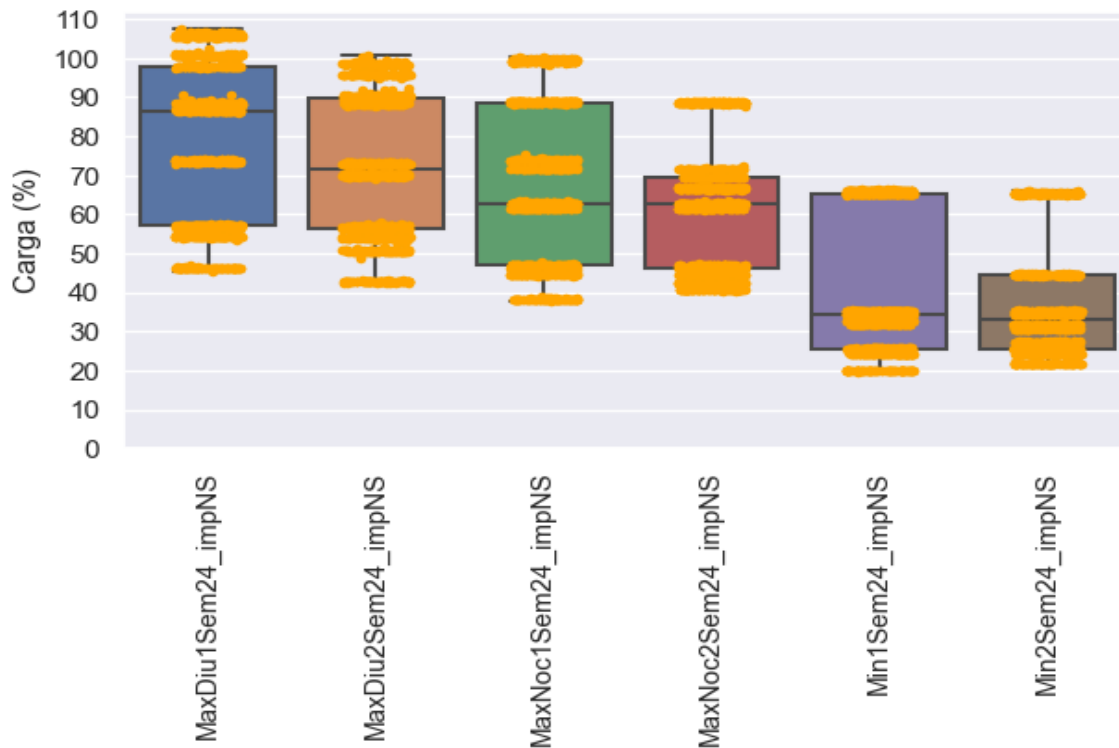


Figura 1.9: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 23 kV.

En la figura 1.10 se compara el perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en cada caso, cuyo punto de entrega se encuentra en nodos de 34.5 kV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

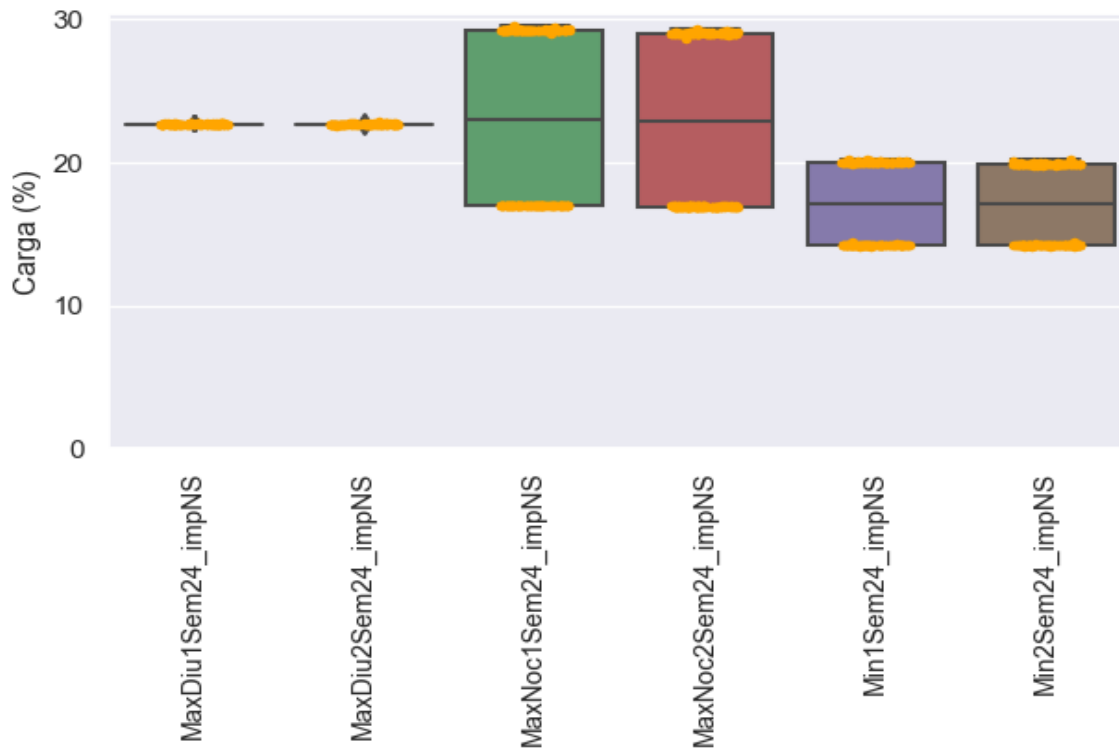


Figura 1.10: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 34.5 kV.

En la figura 1.11 se compara el perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en cada caso, cuyo punto de entrega se encuentra en nodos de 46 kV. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

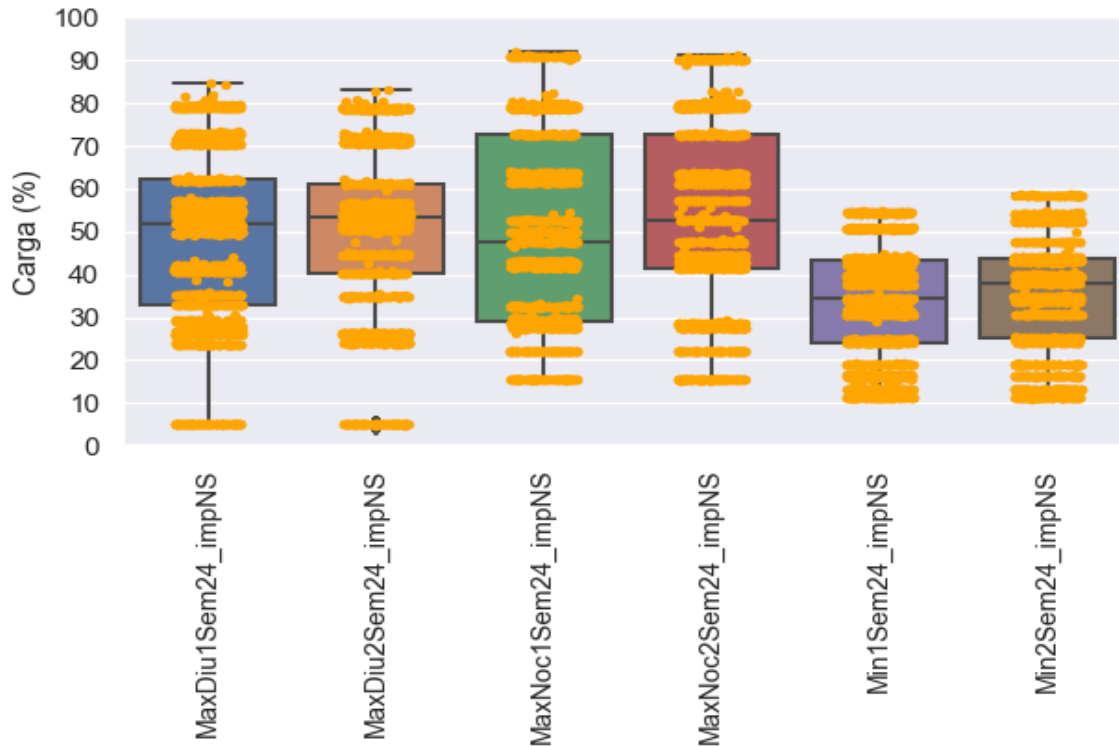


Figura 1.11: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 46 kV.

En la tabla 1.7 se muestran los transformadores de demanda con una carga fuera del rango de operación post-contingencia, es decir mayor al 100%.

Tabla 1.7: transformadores de demanda fuera del rango de operación post-contingencia.

Caso	Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	107.36
MaxDiu1Sem24_impNS	STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.0
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.85
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.85
MaxDiu1Sem24_impNS	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.69
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.69
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.66
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	106.56
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.56
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.55
MaxDiu1Sem24_impNS	STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.49
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.48
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.48
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.39
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.37

MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.36
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.34
MaxDiu1Sem24_impNS	ANTA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.3
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.28
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.27
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.26
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.26
MaxDiu1Sem24_impNS	SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.24
MaxDiu1Sem24_impNS	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.24
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.24
MaxDiu1Sem24_impNS	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.23
MaxDiu1Sem24_impNS	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.23
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.18
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.18
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	106.17
MaxDiu1Sem24_impNS	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.16
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.16
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.15
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.15
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.12
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.12
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.11
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	106.11
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.1
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	106.09
MaxDiu1Sem24_impNS	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.09
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.08
MaxDiu1Sem24_impNS	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.07
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.06
MaxDiu1Sem24_impNS	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.06
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.05
MaxDiu1Sem24_impNS	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.05
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	106.05
MaxDiu1Sem24_impNS	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.05
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.04
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.04
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.03
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.03
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.02
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	106.01
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
MaxDiu1Sem24_impNS	SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
MaxDiu1Sem24_impNS	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0

MaxDiu1Sem24_impNS	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
MaxDiu1Sem24_impNS	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
MaxDiu1Sem24_impNS	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.99
MaxDiu1Sem24_impNS	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	105.99
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	105.99
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	105.98
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.98
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	105.98
MaxDiu1Sem24_impNS	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
MaxDiu1Sem24_impNS	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
MaxDiu1Sem24_impNS	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
MaxDiu1Sem24_impNS	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
MaxDiu1Sem24_impNS	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.88
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	105.87
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.86
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.85
MaxDiu1Sem24_impNS	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	105.81
MaxDiu1Sem24_impNS	ANTA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.8
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	105.77
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.76
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.75
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.75
MaxDiu1Sem24_impNS	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	105.75
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	1	105.74
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	105.73
MaxDiu1Sem24_impNS	SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.73
MaxDiu1Sem24_impNS	SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.72
MaxDiu1Sem24_impNS	MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.72
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	1	105.67
MaxDiu1Sem24_impNS	OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	105.65
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.65

MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	105.64
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.61
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	105.61
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	1	105.61
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	105.6
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.59
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	1	105.58
MaxDiu1Sem24_impNS	SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.58
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.57
MaxDiu1Sem24_impNS	TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.56
MaxDiu1Sem24_impNS	CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.55
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	1	105.55
MaxDiu1Sem24_impNS	TPTO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.54
MaxDiu1Sem24_impNS	SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	105.54
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.53
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	105.52
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	105.52
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	105.51
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
MaxDiu1Sem24_impNS	ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
MaxDiu1Sem24_impNS	SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
MaxDiu1Sem24_impNS	SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
MaxDiu1Sem24_impNS	3FEB	SBAR-115	SBAR-23	1	105.48
MaxDiu1Sem24_impNS	TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.48
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	105.48
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	1	105.48
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.47
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	105.47
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	1	105.47
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
MaxDiu1Sem24_impNS	LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
MaxDiu1Sem24_impNS	ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
MaxDiu1Sem24_impNS	NEPO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
MaxDiu1Sem24_impNS	LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45

MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.44
MaxDiu1Sem24_impNS	CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.44
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	105.44
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	105.43
MaxDiu1Sem24_impNS	JIBO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.43
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	105.36
MaxDiu1Sem24_impNS	SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	105.3
MaxDiu1Sem24_impNS	NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	105.25
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	104.98
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.92
MaxDiu1Sem24_impNS	SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	102.57
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	101.73
MaxDiu1Sem24_impNS	STOM-PEDR	SANT-115	SANT-23	1	101.31
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-SANA	SANT-115	SANT-23	1	101.28
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.16
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-TALN	SANT-115	SANT-23	1	101.12
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	101.07
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	101.07
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.06
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_HOND_NNC	SANT-115	SANT-23	1	101.0
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-NEJA-1	SANT-115	SANT-23	1	100.97
MaxDiu1Sem24_impNS	SRAF-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.93
MaxDiu1Sem24_impNS	VOLC-NCUS	SANT-115	SANT-23	1	100.91
MaxDiu1Sem24_impNS	MINERA_PAN	SANT-115	SANT-23	1	100.89
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	100.85
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-15SE-1	SANT-115	SANT-23	1	100.84
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.83
MaxDiu1Sem24_impNS	ANTA	SANT-115	SANT-23	1	100.81
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.79
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_HOND_AGC	SANT-115	SANT-23	1	100.75
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.75
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	100.74
MaxDiu1Sem24_impNS	OPIC-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.73
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-AHUA-1	SANT-115	SANT-23	1	100.72
MaxDiu2Sem24_impNS	SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.72
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	100.72
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.7
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.69
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT_MOY	SANT-115	SANT-23	1	100.69
MaxDiu1Sem24_impNS	SMIG-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	100.69
MaxDiu1Sem24_impNS	CHANGUINOLA	SANT-115	SANT-23	1	100.68
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-BERL	SANT-115	SANT-23	1	100.67
MaxDiu1Sem24_impNS	NCUS-STOM	SANT-115	SANT-23	1	100.66
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.66
MaxDiu1Sem24_impNS	SONS-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	100.65
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.65

MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.64
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT_LVG	SANT-115	SANT-23	1	100.63
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.63
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-U4	SANT-115	SANT-23	1	100.63
MaxDiu1Sem24_impNS	5NOV-CGRA	SANT-115	SANT-23	1	100.62
MaxDiu1Sem24_impNS	INTR_GUAT-HOND	SANT-115	SANT-23	1	100.61
MaxDiu1Sem24_impNS	TPTO	SANT-115	SANT-23	1	100.6
MaxDiu1Sem24_impNS	TECO-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	100.59
MaxDiu1Sem24_impNS	SMIG-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	100.59
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-SMAT	SANT-115	SANT-23	1	100.58
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.57
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.57
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.57
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.57
MaxDiu1Sem24_impNS	SANA-GUAJ	SANT-115	SANT-23	1	100.56
MaxDiu1Sem24_impNS	BERL-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.56
MaxDiu1Sem24_impNS	TALN-TAMA	SANT-115	SANT-23	1	100.56
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAR-SBAR	SANT-115	SANT-23	1	100.55
MaxDiu1Sem24_impNS	SRAF-CHIN	SANT-115	SANT-23	1	100.55
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.54
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.54
MaxDiu1Sem24_impNS	3FEB	SANT-115	SANT-23	1	100.54
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_06	SANT-115	SANT-23	1	100.54
MaxDiu1Sem24_impNS	ATEO-TALN	SANT-115	SANT-23	1	100.54
MaxDiu1Sem24_impNS	JIBO	SANT-115	SANT-23	1	100.53
MaxDiu1Sem24_impNS	ARIZONA	SANT-115	SANT-23	1	100.53
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_04	SANT-115	SANT-23	1	100.53
MaxDiu1Sem24_impNS	CGRA-CHAL	SANT-115	SANT-23	1	100.53
MaxDiu1Sem24_impNS	SOYA	SANT-115	SANT-23	1	100.52
MaxDiu1Sem24_impNS	LUFFUSAVALLE	SANT-115	SANT-23	1	100.52
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.52
MaxDiu1Sem24_impNS	NEPO	SANT-115	SANT-23	1	100.52
MaxDiu1Sem24_impNS	ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.52
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_03	SANT-115	SANT-23	1	100.51
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.51
MaxDiu1Sem24_impNS	AHUA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.51
MaxDiu1Sem24_impNS	LUNI-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	100.51
MaxDiu1Sem24_impNS	CHIN-TECO	SANT-115	SANT-23	1	100.51
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.5
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.5
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_02	SANT-115	SANT-23	1	100.5
MaxDiu1Sem24_impNS	EDP_01	SANT-115	SANT-23	1	100.5
MaxDiu1Sem24_impNS	15SE-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.46
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAR-STOM	SANT-115	SANT-23	1	100.42
MaxDiu1Sem24_impNS	SANA-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.38

MaxDiu2Sem24_impNS	VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	100.37
MaxNoc1Sem24_impNS	SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.16
MaxNoc1Sem24_impNS	SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.13
MaxDiu1Sem24_impNS	SMAT-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.1

En la figura 1.12 se compara el perfil de carga de las líneas de transmisión de 115 kV, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

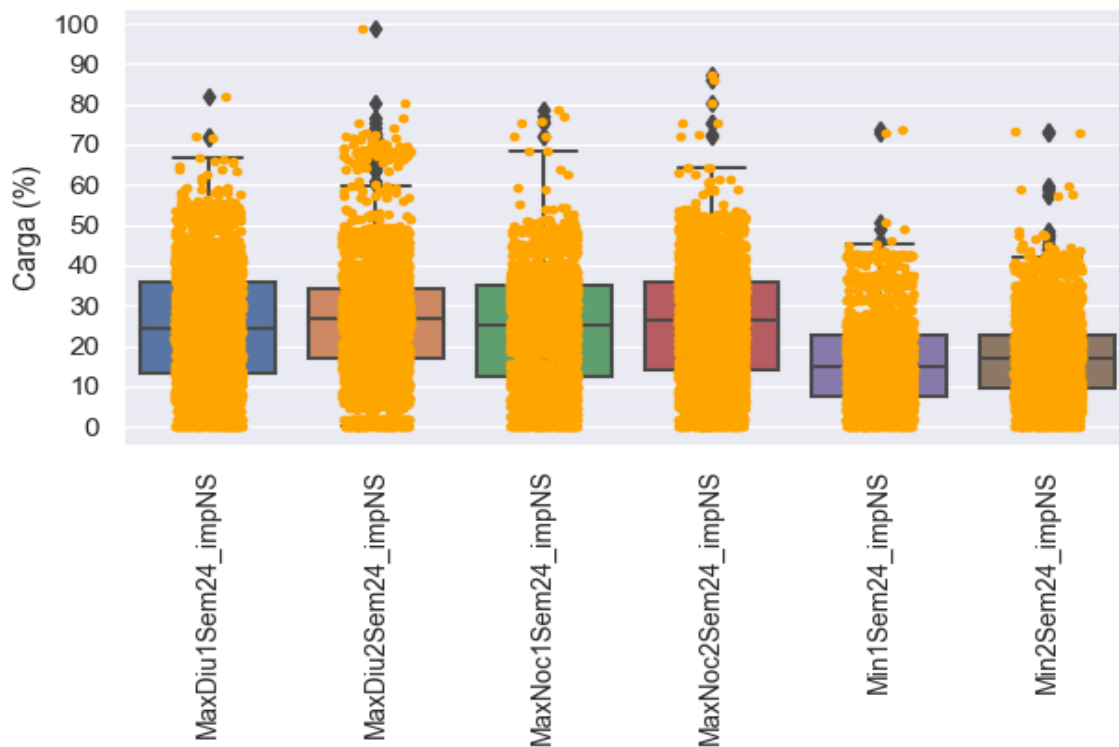


Figura 1.12: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 115 kV.

En la figura 1.13 se compara el perfil de carga de las líneas de transmisión de 230 kV, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

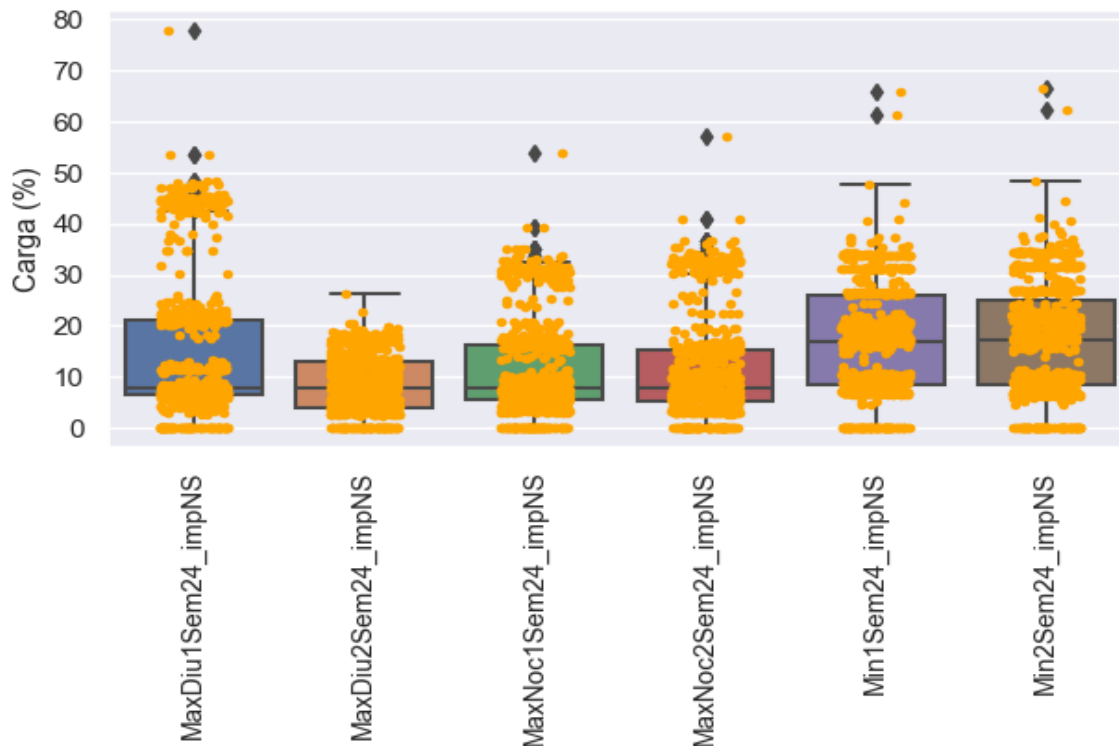


Figura 1.13: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 230 kV.

Como se observó en los gráficas anteriores la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación, es decir abajo del 100%

En la figura 1.14 se compara el perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

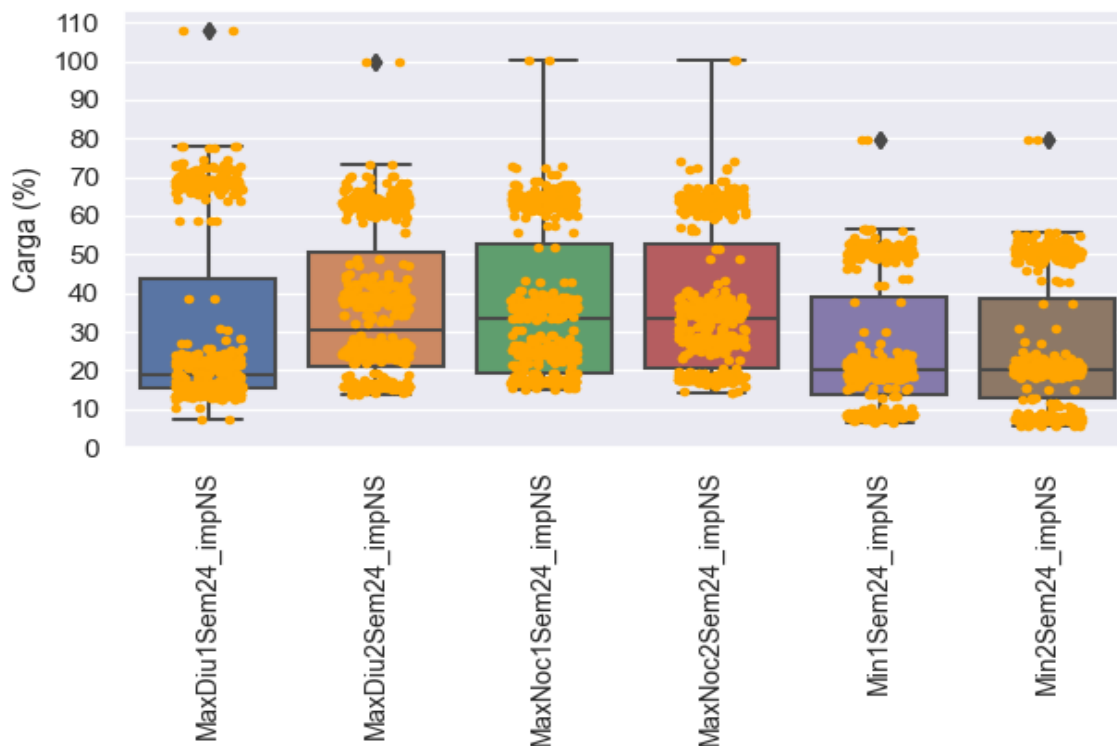


Figura 1.14: comparación del perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

En la figura 1.15 se compara el perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

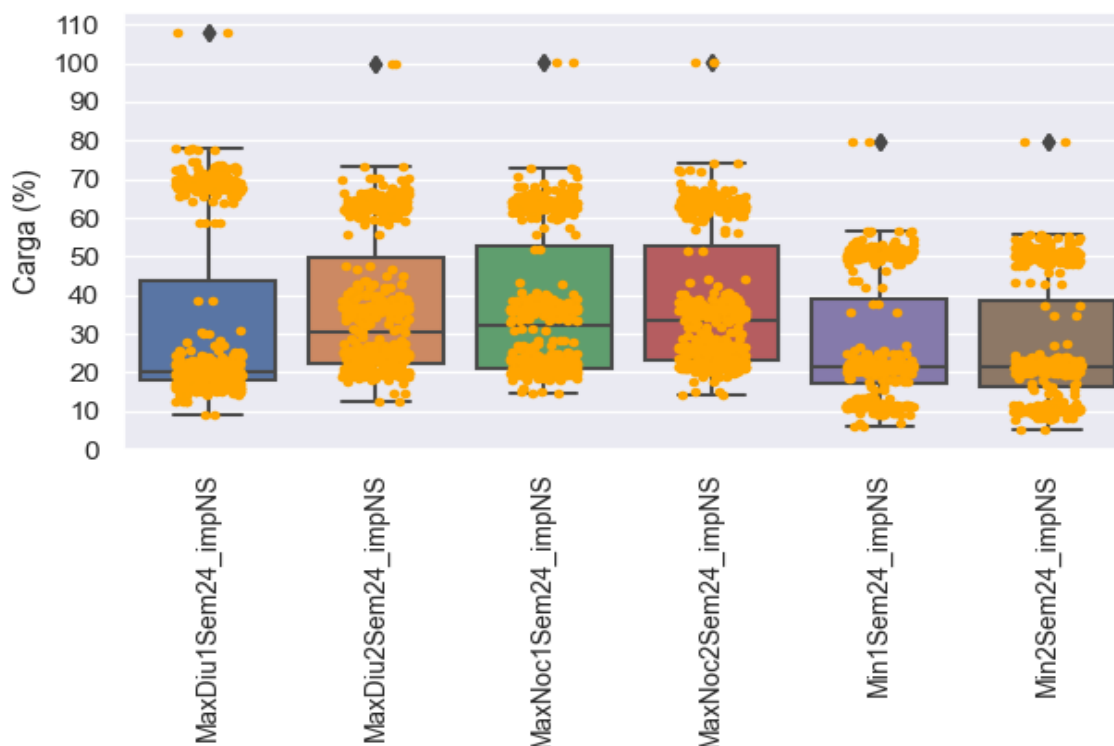


Figura 1.15: comparación del perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

En la tabla 1.8 se muestran los devanados de los autotransformadores que están fuera del rango de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 1.8: devanados de los autotransformadores que están fuera del rango de operación post-contingencia.

Caso	Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	107.94
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	107.94
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	107.94
MaxDiu1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	107.94
MaxNoc1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.38
MaxNoc1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.38
MaxNoc1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.38
MaxNoc1Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.38
MaxNoc2Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.3
MaxNoc2Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.3
MaxNoc2Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.3
MaxNoc2Sem24_impNS	NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.3

En la tabla 1.9 se muestran el listado de las 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia y en la tabla 1.10 se muestra el listado para los autotransformadores, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística los elementos de transmisión con mayor carga se calculó la mediana (percentil 50) de la carga de cada elemento de transmisión, considerando todos los escenarios.

Tabla 1.9: 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-115	SANA-115	1	45.27
SANT-115	NEJA-115	1	44.62
BERL-115	SMIG-115	1	38.63
15SE-115	BERL-115	1	35.51
NCUS-115	VOLC-115	1	35.09
SMAR-115	STOM-115	1	34.26
15SE-115	SMAR-115	2	32.62
15SE-115	SMAR-115	1	32.52
ACAJ-115	SONS-115	2	32.3
ACAJ-115	SONS-115	1	32.26

Tabla 1.10: 10 devanados de los autotransformadores con mayor porcentaje de carga en post-contingencia.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA-230	NEJA_TR_2	2	63.01
NEJA-115	NEJA_TR_2	2	63.01
NEJA-115	NEJA_TR_1	1	63.01
NEJA-230	NEJA_TR_1	1	63.01
EDP2-230	EDP_TR_2	2	24.75
ACAJ2-115	EDP_TR_2	2	24.74
ACAJ2-115	EDP_TR_1	1	24.25
EDP2-230	EDP_TR_1	1	24.24
15SE-230	15SE_TR_1	1	22.48
15SE-230	15SE_TR_2	2	22.48

En la tabla 1.11 se muestra el listado de las 10 contingencias que causan una mayor carga en los elementos de transmisión, utilizando el índice IDC, para el total de condiciones analizadas. Para encontrar de una forma estadística las contingencias con mayor carga en los elementos de transmisión se calculó la mediana (percentil 50) del índice IDC para cada contingencia, considerando todos los escenarios simulados.

Tabla 1.11: 10 contingencias que causan la mayor carga en los elementos de transmisión

Contingencia	IDC
ACAJ_AUTOTF1	39.68
ANTA	21.43
ACAJ-ATEO	20.64
CGRA-U1	20.58
SMAR-STOM	20.56
BERL-SMIG	20.54
MINERA_PAN	20.5
AHUA-SANA	20.16
NEJA_AUTOTF2	20.12
NEJA_AUTOTF1	20.12

En la figura 1.16 se compara la cargabilidad del sistema de transmisión en cada uno de los escenarios analizados, mediante el indicador IDC. La comparación se realiza por medio de diagramas de caja en los cuales también se observa como se distribuye el valor del indicador.

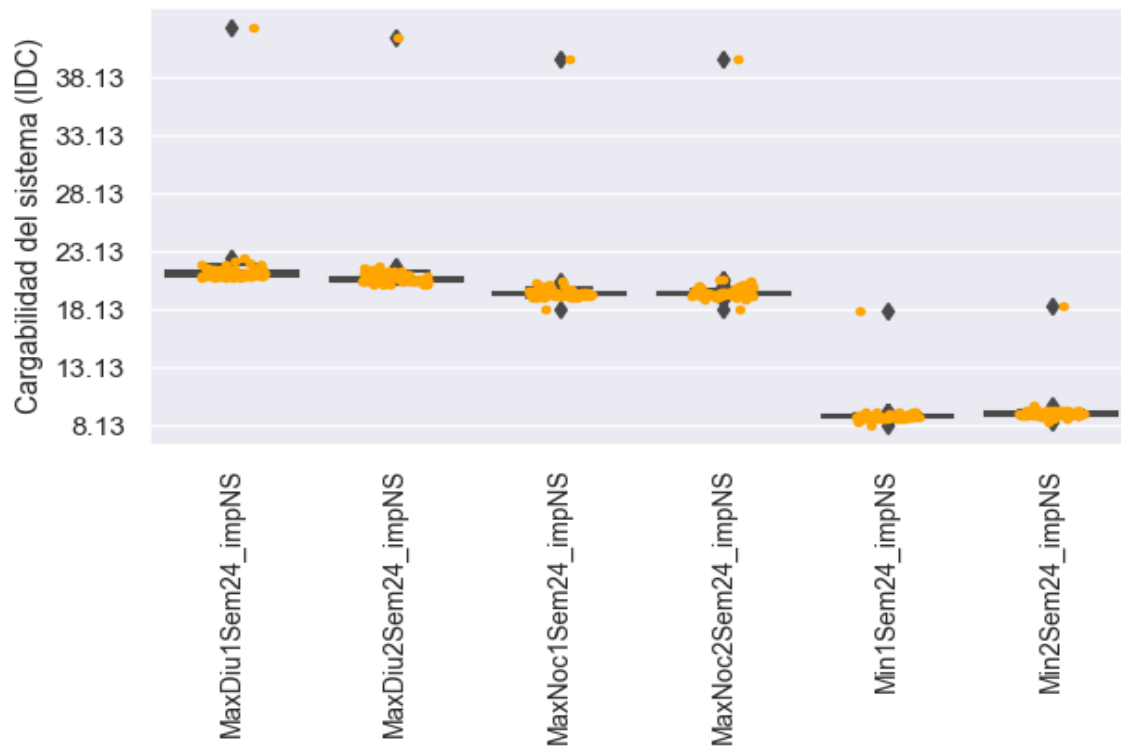


Figura 1.16: comparación de la cargabilidad del sistema de transmisión en los casos analizados.

2. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

2.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu1Sem24_impNS.

En la figura 2.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

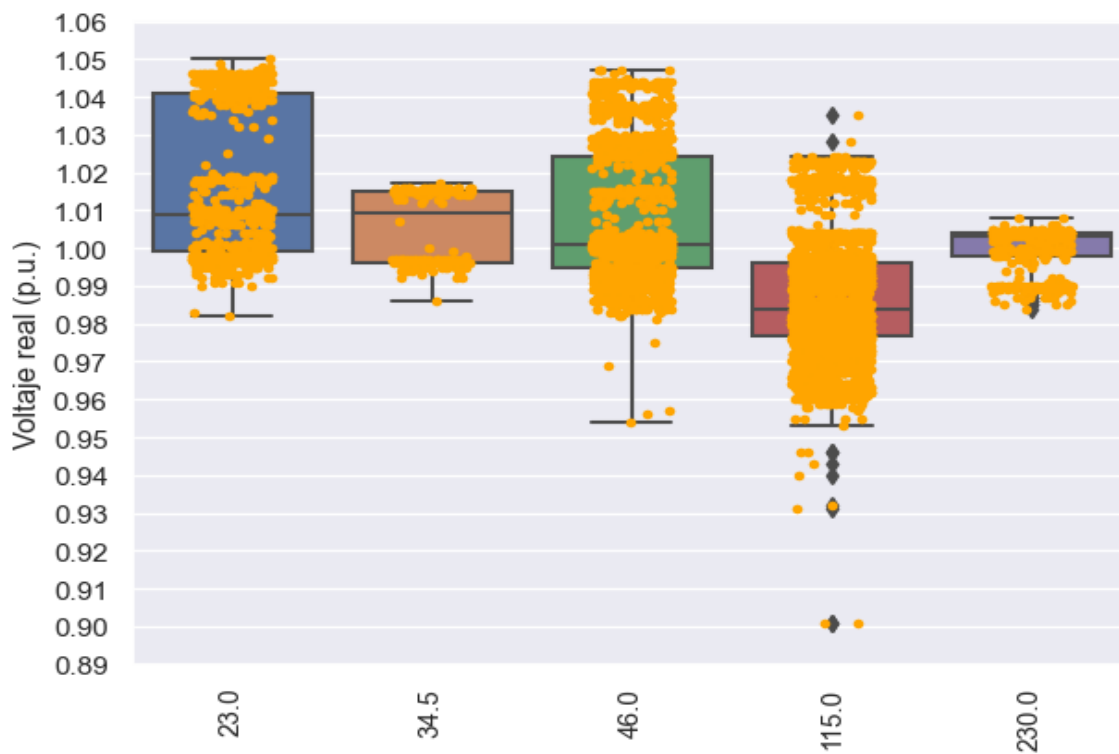


Figura 2.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Como se observó en la gráfica 2.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 2.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 2.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu1Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y

mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 2.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.986
ACAJ-46	0.989
SMIG-46	0.991
TECO-46	0.995
OPIC-46	0.995
ATEO-34	0.996
VOLC-23	0.997
SANT-23	0.997
SONS-46	0.999
SRAF-46	1.0

Tabla 2.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
TAMA-23	1.045
APOP-23	1.044
CHAL-46	1.043
SMAR-23	1.041
AHUA-46	1.037
15SE-46	1.037
TALN_SET	1.029
TALN-46	1.028
CGRA-46	1.024
NCUS-23	1.018

En la tabla 2.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 2.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu1Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 2.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 2.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la gráfica 2.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxDiu1Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

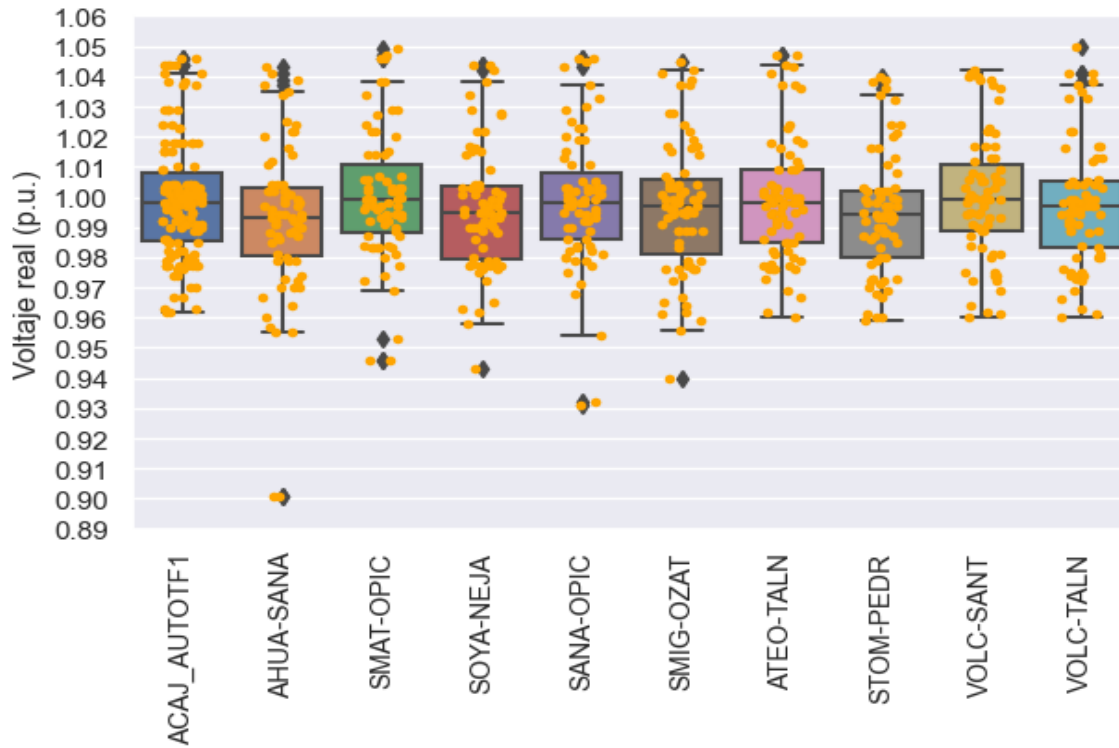


Tabla 2.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

En la gráfica 2.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

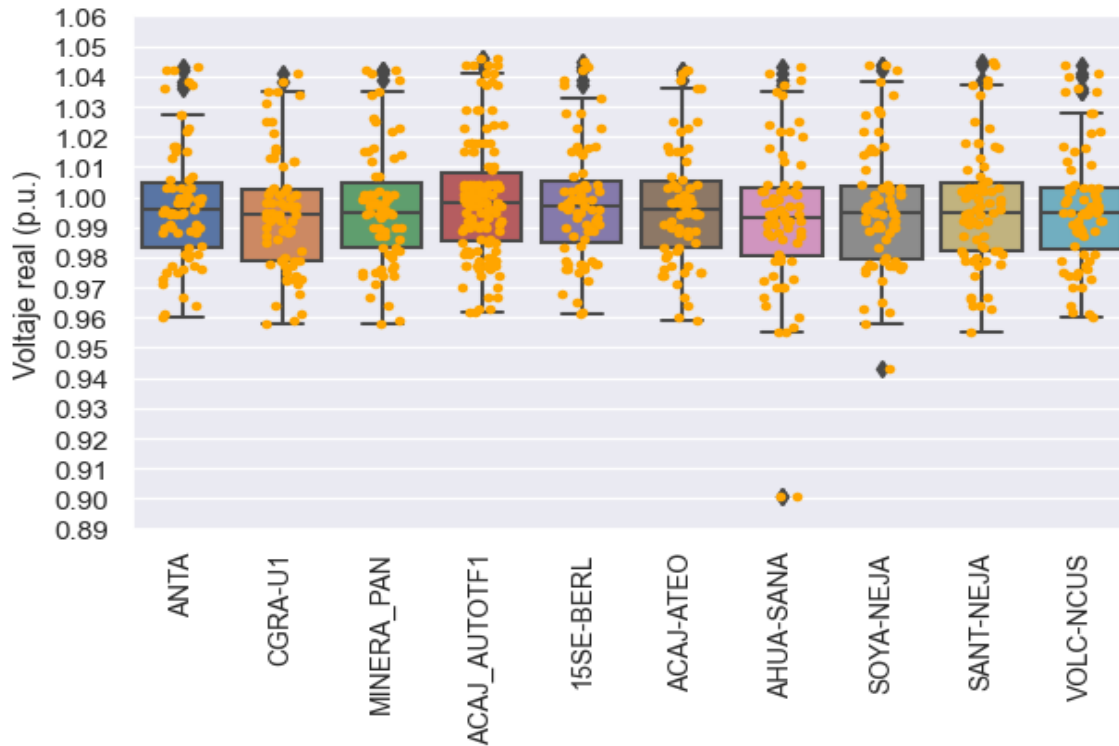


Tabla 2.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

2.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

En la figura 2.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.



Figura 2.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

En la tabla 2.5 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 2.5: transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	107.36
STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	2	107.0
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.85
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.85
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.75
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.69
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.69
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.66
SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	106.56
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.56
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.55
STOM-PEDR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.49
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.48
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.48
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.39

AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.37
VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.36
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.34
ANTA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.3
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.28
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.27
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.26
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.26
SRAF-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.24
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	2	106.24
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.24
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.24
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.23
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.23
VOLC-NCUS	SBAR-115	SBAR-23	1	106.18
AHUA-SANA	SBAR-115	SBAR-23	1	106.18
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	2	106.17
OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.16
CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.16
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.15
CGRA-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	106.15
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	2	106.12
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.12
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	106.11
INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	2	106.11
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.1
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	2	106.09
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.09
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.08
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.07
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.06
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.06
15SE-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	106.05
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	106.05
SMAR-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	106.05
TPTO	SBAR-115	SBAR-23	2	106.05
INTR_HOND_NNC	SBAR-115	SBAR-23	1	106.04
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	2	106.04
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	2	106.03
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.03
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	106.02
INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	2	106.01
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0

SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	2	106.0
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.99
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	2	105.99
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	2	105.99
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	105.98
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.98
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	2	105.98
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
NEJA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	105.97
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
NEJA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.97
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.97
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	2	105.96
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
JIBO	SBAR-115	SBAR-23	2	105.94
VOLC-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.88
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	2	105.87
AHUA-NEJA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.86
VOLC-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.85
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	105.81
ANTA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.8
15SE-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	105.77
ACAJ-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.76
15SE-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.75
NEJA-15SE-1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.75
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	2	105.75
INTR_HOND_AGC	SBAR-115	SBAR-23	1	105.74
5NOV-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	105.73
SMIG-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.73
SANT-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.72
MINERA_PAN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.72
15SE-BERL	SBAR-115	SBAR-23	1	105.67
OPIC-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	105.65

CGRA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.65
CGRA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	105.64
ACAJ-AHUA-1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.61
NEJA-APOP	SBAR-115	SBAR-23	1	105.61
INTR_GUAT_MOY	SBAR-115	SBAR-23	1	105.61
NEJA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	105.6
5NOV-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.59
5NOV-U4	SBAR-115	SBAR-23	1	105.58
SONS-ATEO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.58
VOLC-SANT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.57
TECO-OZAT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.56
CHANGUINOLA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.55
INTR_GUAT_LVG	SBAR-115	SBAR-23	1	105.55
TPTO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.54
SMIG-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	105.54
5NOV-CGRA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.53
AHUA-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	105.52
CGRA-SRAF	SBAR-115	SBAR-23	1	105.52
BERL-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	105.51
ACAJ-SONS	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
NEJA-SMAT	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
ATEO-TALN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
INTR_GUAT-HOND	SBAR-115	SBAR-23	1	105.5
SANA-GUAJ	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
15SE_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
15SE_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
SRAF-CHIN	SBAR-115	SBAR-23	1	105.49
3FEB	SBAR-115	SBAR-23	1	105.48
TALN-TAMA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.48
SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	2	105.48
EDP_06	SBAR-115	SBAR-23	1	105.48
BERL-U1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.47
AHUA-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	105.47
EDP_04	SBAR-115	SBAR-23	1	105.47
BERL-U3	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
LUNI-HAVI	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
CGRA-CHAL	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
ARIZONA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.46
NEPO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
LUFFUSAVALLE	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
EDP_01	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
SOYA	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
EDP_03	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45

EDP_02	SBAR-115	SBAR-23	1	105.45
AHUA_AUTOTF1	SBAR-115	SBAR-23	1	105.44
CHIN-TECO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.44
AHUA_AUTOTF2	SBAR-115	SBAR-23	1	105.44
SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	2	105.43
JIBO	SBAR-115	SBAR-23	1	105.43
15SE-SMIG	SBAR-115	SBAR-23	1	105.36
SANA-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	105.3
NCUS-STOM	SBAR-115	SBAR-23	1	105.25
SMAT-OPIC	SBAR-115	SBAR-23	1	104.98
SOYA-SMAR	SBAR-115	SBAR-23	1	104.92
SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	102.57
VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	101.73
STOM-PEDR	SANT-115	SANT-23	1	101.31
AHUA-SANA	SANT-115	SANT-23	1	101.28
CGRA-U1	SANT-115	SANT-23	1	101.16
VOLC-TALN	SANT-115	SANT-23	1	101.12
NEJA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	101.07
NEJA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	101.07
VOLC-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	101.06
INTR_HOND_NNC	SANT-115	SANT-23	1	101.0
AHUA-NEJA-1	SANT-115	SANT-23	1	100.97
SRAF-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.93
VOLC-NCUS	SANT-115	SANT-23	1	100.91
MINERA_PAN	SANT-115	SANT-23	1	100.89
ACAJ-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	100.85
NEJA-15SE-1	SANT-115	SANT-23	1	100.84
15SE-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.83
ANTA	SANT-115	SANT-23	1	100.81
15SE-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.79
INTR_HOND_AGC	SANT-115	SANT-23	1	100.75
CGRA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.75
CGRA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	100.74
OPIC-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.73
ACAJ-AHUA-1	SANT-115	SANT-23	1	100.72
NEJA-APOP	SANT-115	SANT-23	1	100.72
15SE-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.7
SOYA-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.69
INTR_GUAT_MOY	SANT-115	SANT-23	1	100.69
SMIG-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	100.69
CHANGUINOLA	SANT-115	SANT-23	1	100.68
15SE-BERL	SANT-115	SANT-23	1	100.67
NCUS-STOM	SANT-115	SANT-23	1	100.66
5NOV-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.66
SONS-ATEO	SANT-115	SANT-23	1	100.65
SOYA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.65

5NOV-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.64
INTR_GUAT_LVG	SANT-115	SANT-23	1	100.63
AHUA-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.63
5NOV-U4	SANT-115	SANT-23	1	100.63
5NOV-CGRA	SANT-115	SANT-23	1	100.62
INTR_GUAT-HOND	SANT-115	SANT-23	1	100.61
TPTO	SANT-115	SANT-23	1	100.6
TECO-OZAT	SANT-115	SANT-23	1	100.59
SMIG-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	100.59
NEJA-SMAT	SANT-115	SANT-23	1	100.58
ACAJ-SONS	SANT-115	SANT-23	1	100.57
NEJA-SMAR	SANT-115	SANT-23	1	100.57
BERL-U1	SANT-115	SANT-23	1	100.57
BERL-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.57
SANA-GUAJ	SANT-115	SANT-23	1	100.56
BERL-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.56
TALN-TAMA	SANT-115	SANT-23	1	100.56
SMAR-SBAR	SANT-115	SANT-23	1	100.55
SRAF-CHIN	SANT-115	SANT-23	1	100.55
CGRA-SRAF	SANT-115	SANT-23	1	100.54
AHUA-U3	SANT-115	SANT-23	1	100.54
3FEB	SANT-115	SANT-23	1	100.54
EDP_06	SANT-115	SANT-23	1	100.54
ATEO-TALN	SANT-115	SANT-23	1	100.54
JIBO	SANT-115	SANT-23	1	100.53
ARIZONA	SANT-115	SANT-23	1	100.53
EDP_04	SANT-115	SANT-23	1	100.53
CGRA-CHAL	SANT-115	SANT-23	1	100.53
SOYA	SANT-115	SANT-23	1	100.52
LUFFUSAVALLE	SANT-115	SANT-23	1	100.52
ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.52
NEPO	SANT-115	SANT-23	1	100.52
ACAJ_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.52
EDP_03	SANT-115	SANT-23	1	100.51
AHUA_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.51
AHUA_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.51
LUNI-HAVI	SANT-115	SANT-23	1	100.51
CHIN-TECO	SANT-115	SANT-23	1	100.51
15SE_AUTOTF2	SANT-115	SANT-23	1	100.5
15SE_AUTOTF1	SANT-115	SANT-23	1	100.5
EDP_02	SANT-115	SANT-23	1	100.5
EDP_01	SANT-115	SANT-23	1	100.5
15SE-SMIG	SANT-115	SANT-23	1	100.46
SMAR-STOM	SANT-115	SANT-23	1	100.42
SANA-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.38

SMAT-OPIC	SANT-115	SANT-23	1	100.1
-----------	----------	---------	---	-------

En la figura 2.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

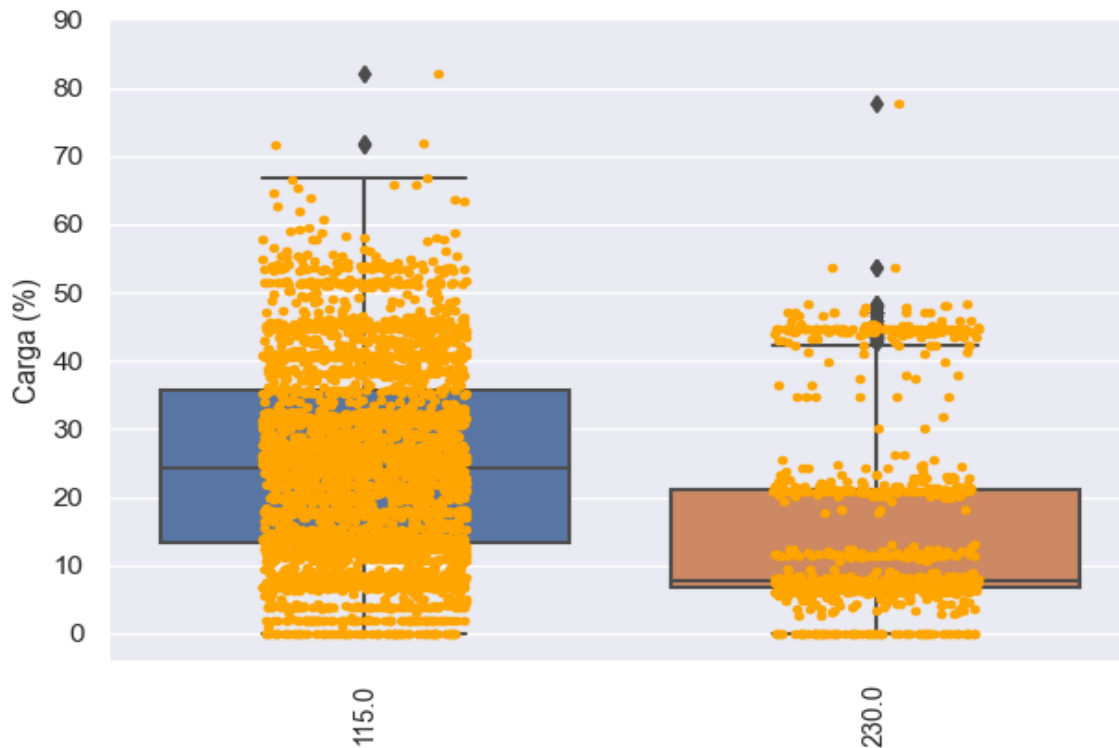


Figura 2.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 2.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 2.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

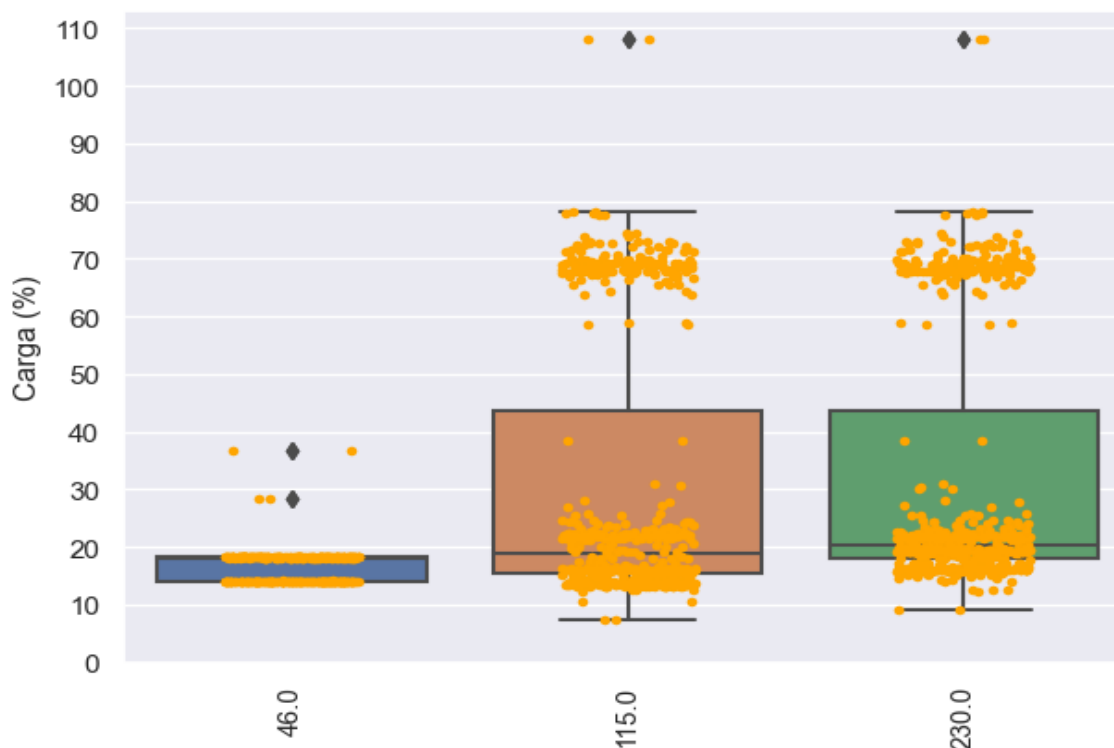


Figura 2.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

En la tabla 2.6 se muestran los autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 2.6: autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	107.94
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	107.94
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	107.94
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	107.94

En la tabla 2.7 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 2.7: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-115	SANA-115	1	53.71

15SE-115	BERL-115	1	51.43
OPIC-115	SONS-115	1	45.45
ACAJ-115	SONS-115	2	44.9
ACAJ-115	SONS-115	1	44.88
AHUA-230	EDP-230	2	44.61
AHUA-230	EDP-230	1	44.6
NCUS-115	VOLC-115	1	43.09
SOYA-115	NEJA-115	1	40.86
SMAR-115	SBAR-115	2	40.69

En la gráfica 2.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxDiu1Sem24_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

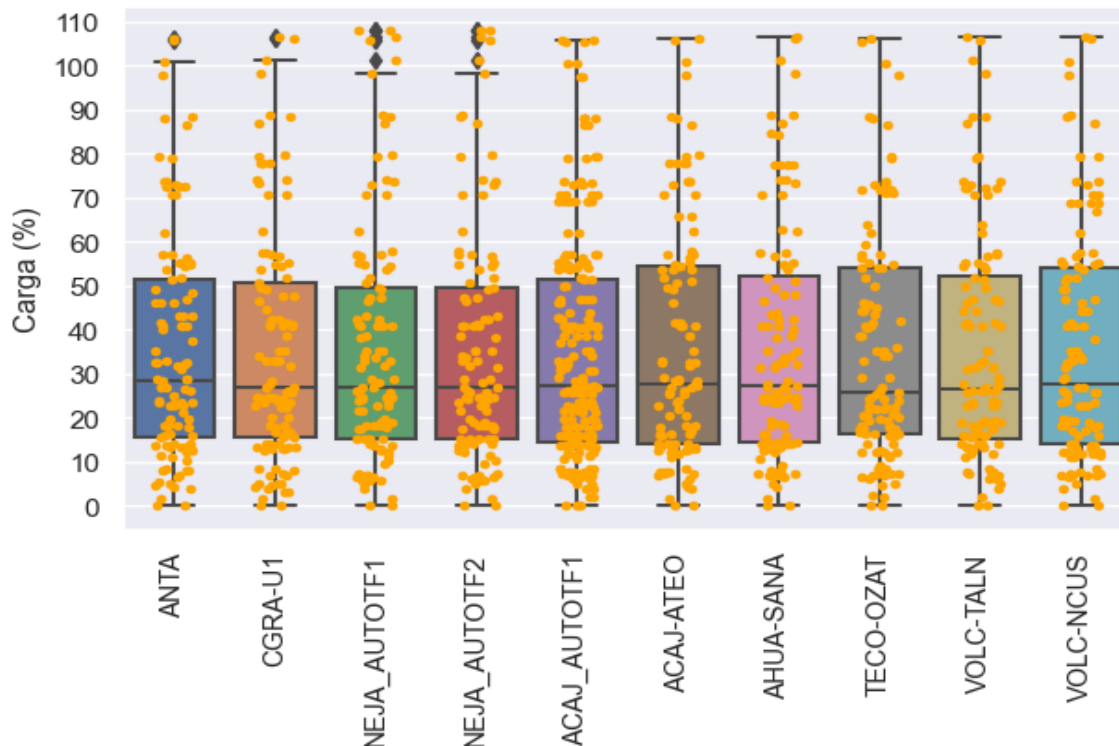


Tabla 2.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

En la tabla 2.8 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 2.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 2.8: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu1Sem24_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	107.94
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	107.94
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	107.94
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	107.94
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	106.69
VOLC-NCUS	SBAR-23	SBAR-115	2	106.69
CGRA-U1	SBAR-23	SBAR-115	2	106.66
VOLC-TALN	SBAR-23	SBAR-115	2	106.39
ANTA	SBAR-23	SBAR-115	2	106.3
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	106.27
TECO-OZAT	SBAR-23	SBAR-115	2	106.07
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	105.97
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	105.97

3. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

3.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu2Sem24_impNS.

En la figura 3.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

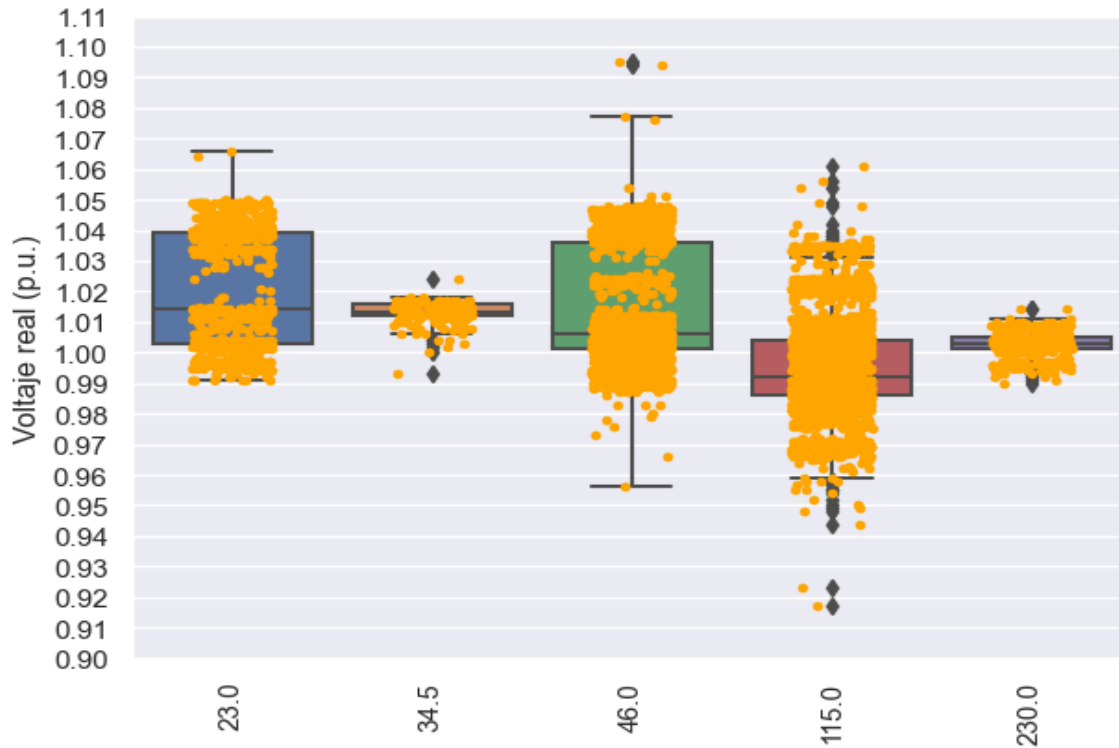


Figura 3.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Como se observó en la gráfica 3.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 3.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 3.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu2Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 3.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
ACAJ-46	0.99
GUAJ-46	0.994
SANA-46	0.995
NEJA-23	0.997
SMIG-46	1.0
TECO-46	1.002
OZAT-46	1.002

SBAR-23	1.002
SANT-23	1.003
OPIC-46	1.003

Tabla 3.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
TAMA-23	1.048
TALN_SET	1.046
TALN-46	1.046
CHAL-46	1.044
SMAR-23	1.042
AHUA-46	1.041
15SE-46	1.04
APOP-23	1.039
CGRA-46	1.036
NCUS-23	1.034

En la tabla 3.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 3.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxDiu2Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 3.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 3.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la gráfica 3.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxDiu2Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

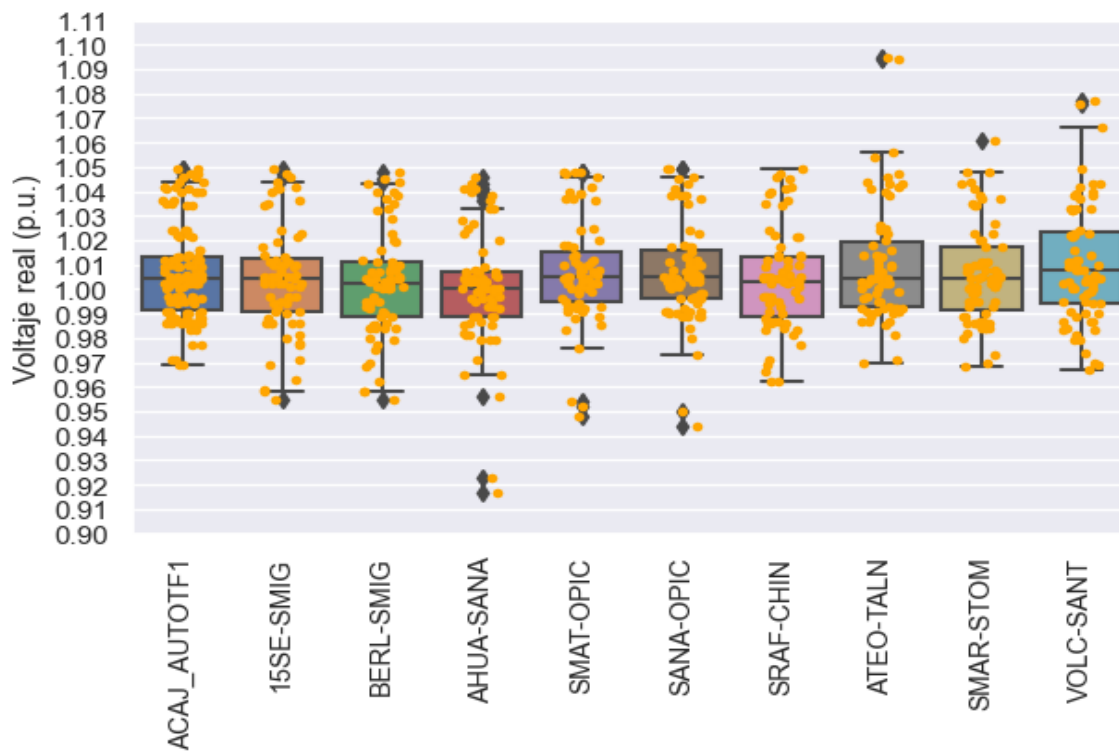


Tabla 3.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

En la gráfica 3.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

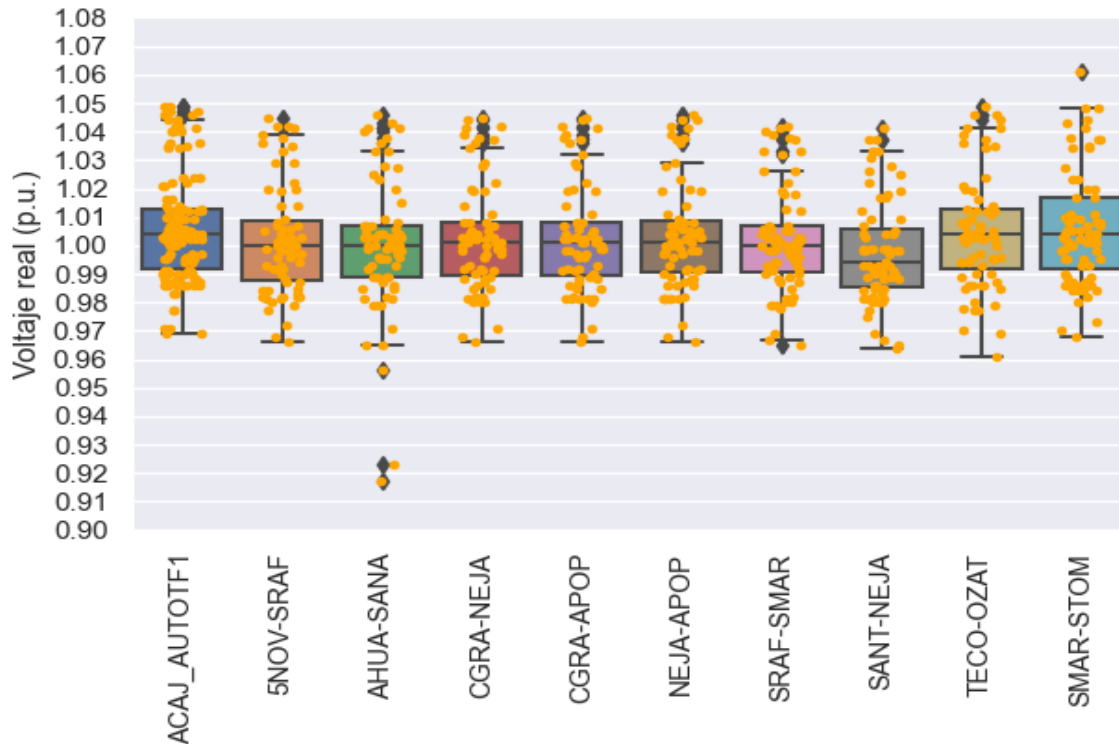


Tabla 3.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

3.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

En la figura 3.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

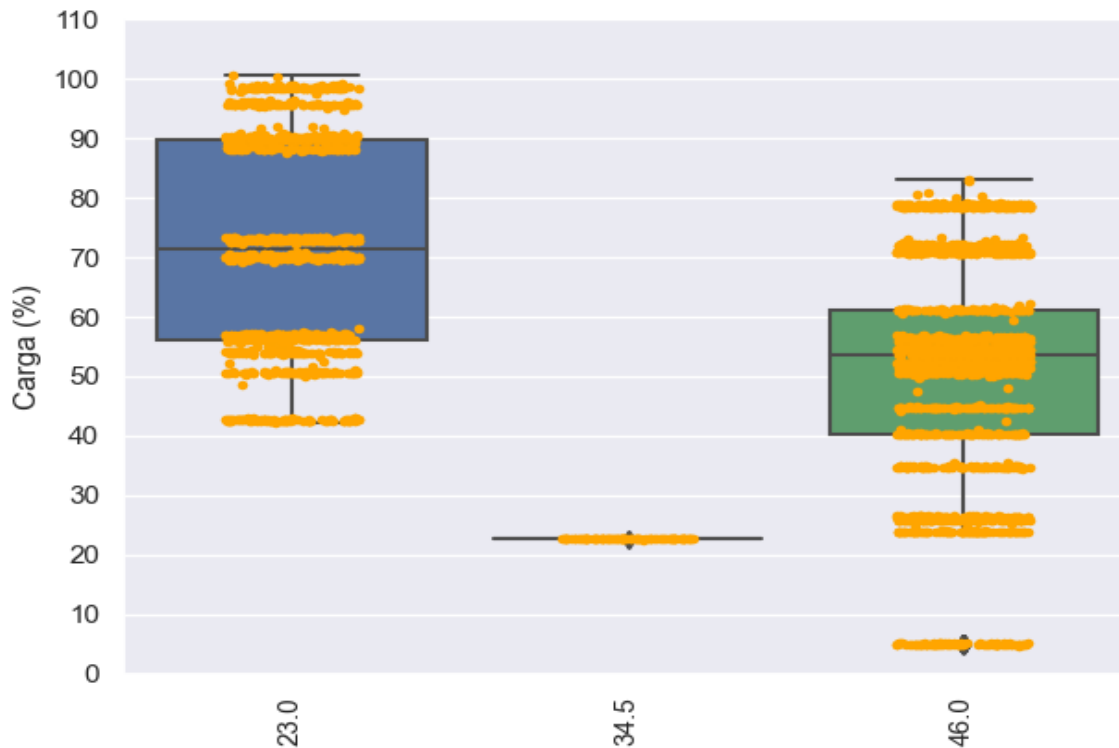


Figura 3.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

En la tabla 3.5 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 3.5: transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-NEJA	SANT-115	SANT-23	1	100.72
VOLC-SANT	SANT-115	SANT-23	1	100.37

En la figura 3.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

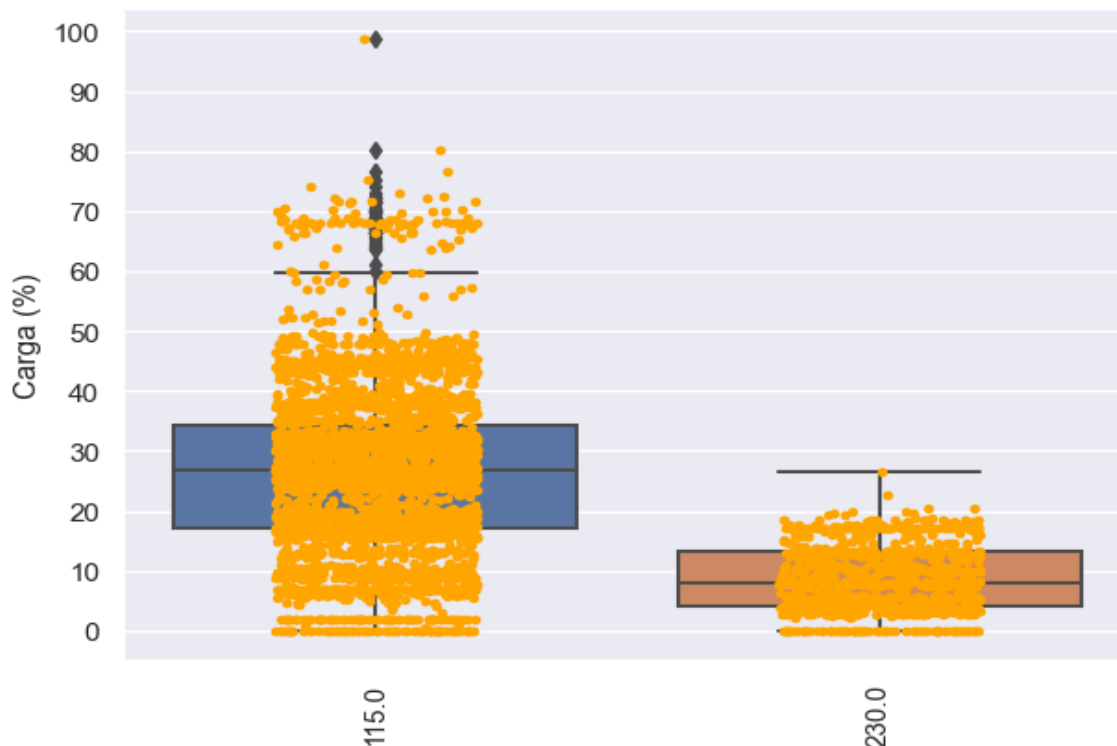


Figura 3.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 3.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 3.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

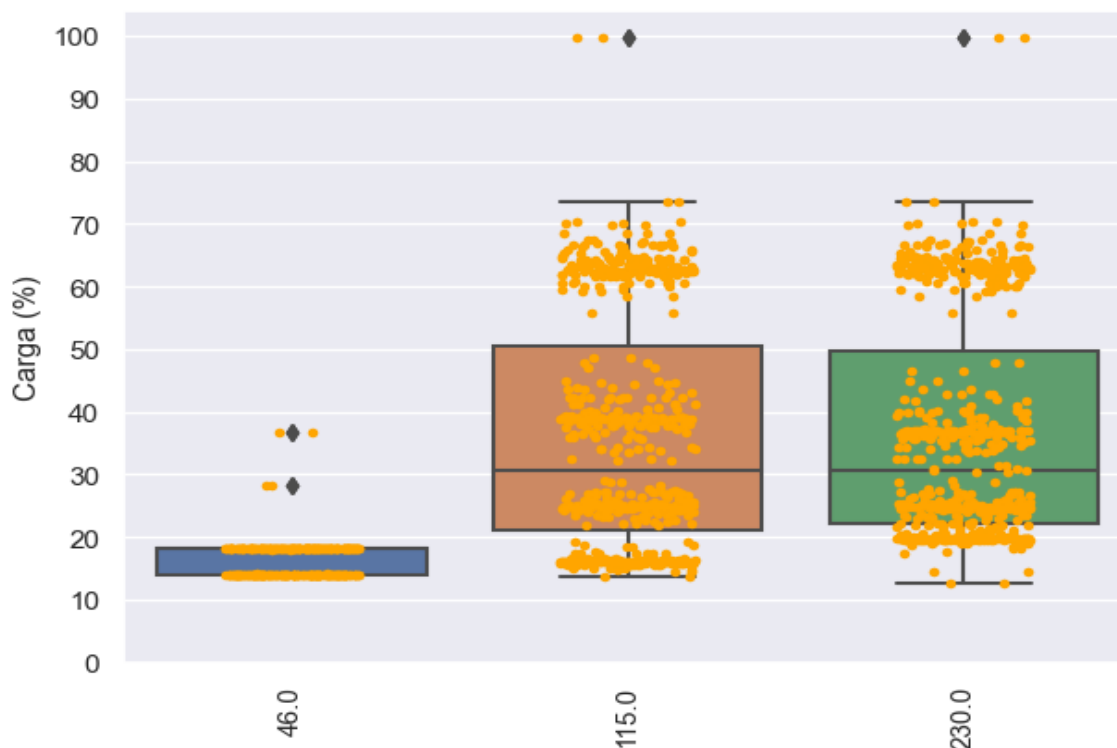


Figura 3.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 3.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 3.6 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 3.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-115	NEJA-115	1	68.04
SRAF-115	SMAR-115	1	47.86
AHUA-115	SANA-115	1	45.58
15SE-115	SMAR-115	2	44.03
15SE-115	SMAR-115	1	44.02
15SE-115	BERL-115	1	43.22
SMAR-115	STOM-115	1	39.65
CGRA-115	APOP-115	1	37.66
CGRA-115	NEJA-115	1	37.66

NEJA-115	APOP-115	1	37.64
----------	----------	---	-------

En la gráfica 3.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxDiu2Sem24_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

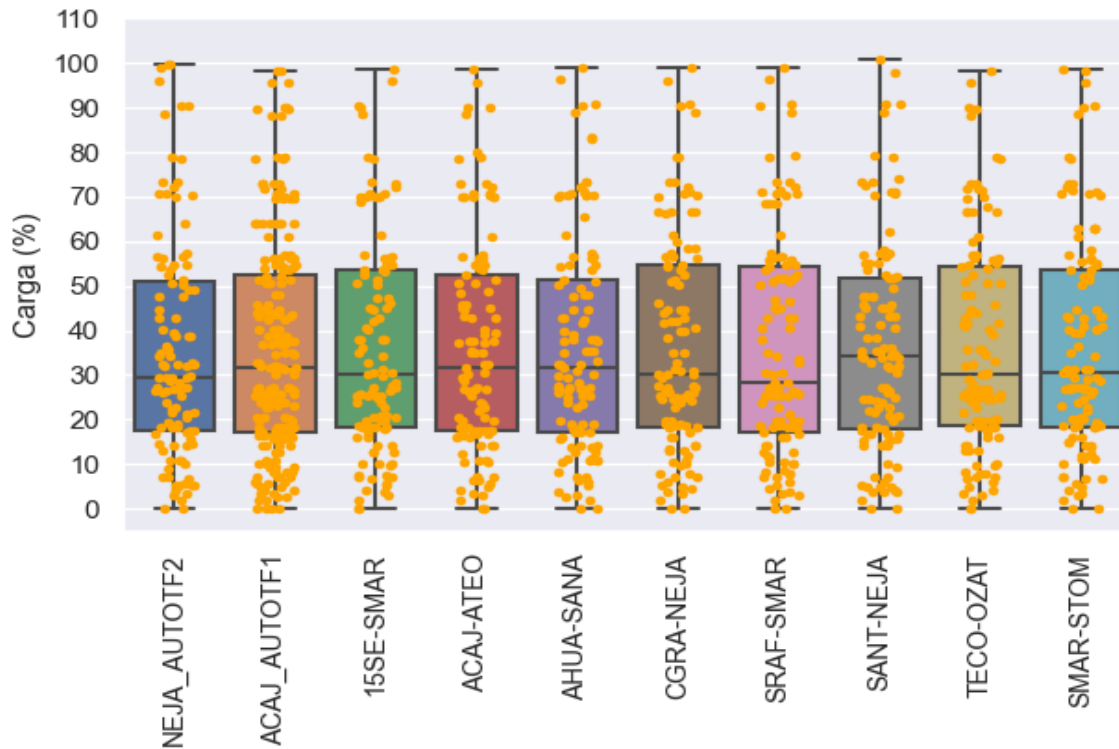


Tabla 3.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

En la tabla 3.7 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 3.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 3.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu2Sem24_impNS.

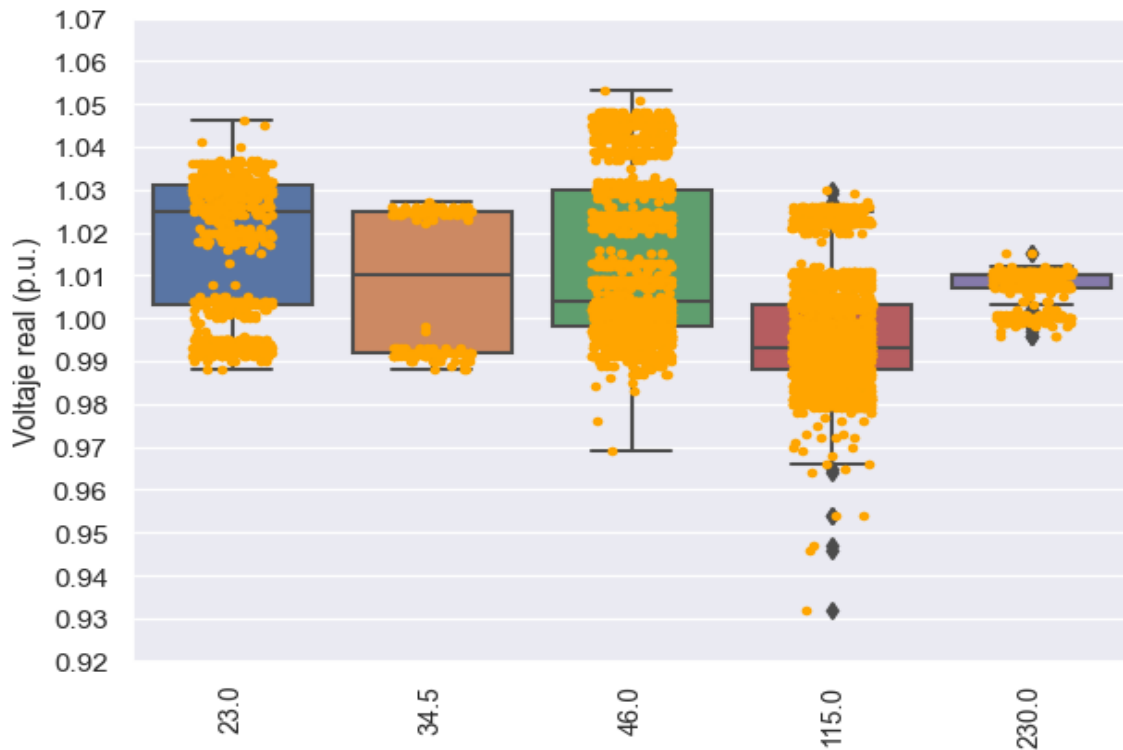
Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-NEJA	SANT-23	SANT-115	1	100.72
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	99.62
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	99.62
SRAF-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	99.2
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	99.14

CGRA-NEJA	SANT-23	SANT-115	1	99.03
SMAR-STOM	SANT-115	NEJA-115	1	98.77
15SE-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	98.74
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	98.64
TECO-OZAT	SANT-23	SANT-115	1	98.44
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	98.39
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	98.39

4. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

4.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc1Sem24_impNS.

En la figura 4.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.



**Figura 4.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso
MaxNoc1Sem24_impNS.**

Como se observó en la gráfica 4.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 4.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 4.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc1Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 4.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
ATEO-46	0.991
ATEO-34	0.992
NEJA-23	0.993
SBAR-23	0.994
SANA-46	0.995
STOM-46	0.995
LUNI-46	0.996
GUAJ-46	0.997
OPIC-46	0.998
PEDR-46	1.0

Tabla 4.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.047
CHAL-46	1.045
15SE-46	1.042
CGRA-46	1.039
SOYA-23	1.035
SMAR-23	1.032
NCUS-23	1.032
TALN_SET	1.031
TALN-46	1.031
APOP-23	1.03

En la tabla 4.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 4.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc1Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 4.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 4.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la gráfica 4.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxNoc1Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

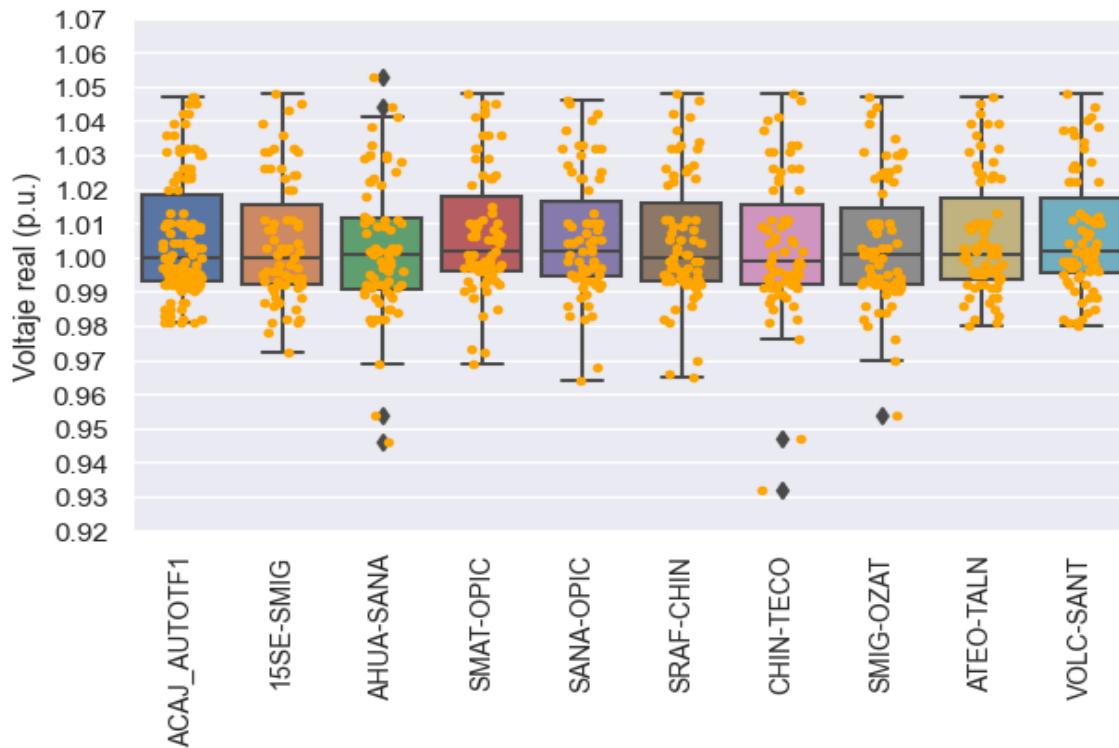


Tabla 4.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

En la gráfica 4.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

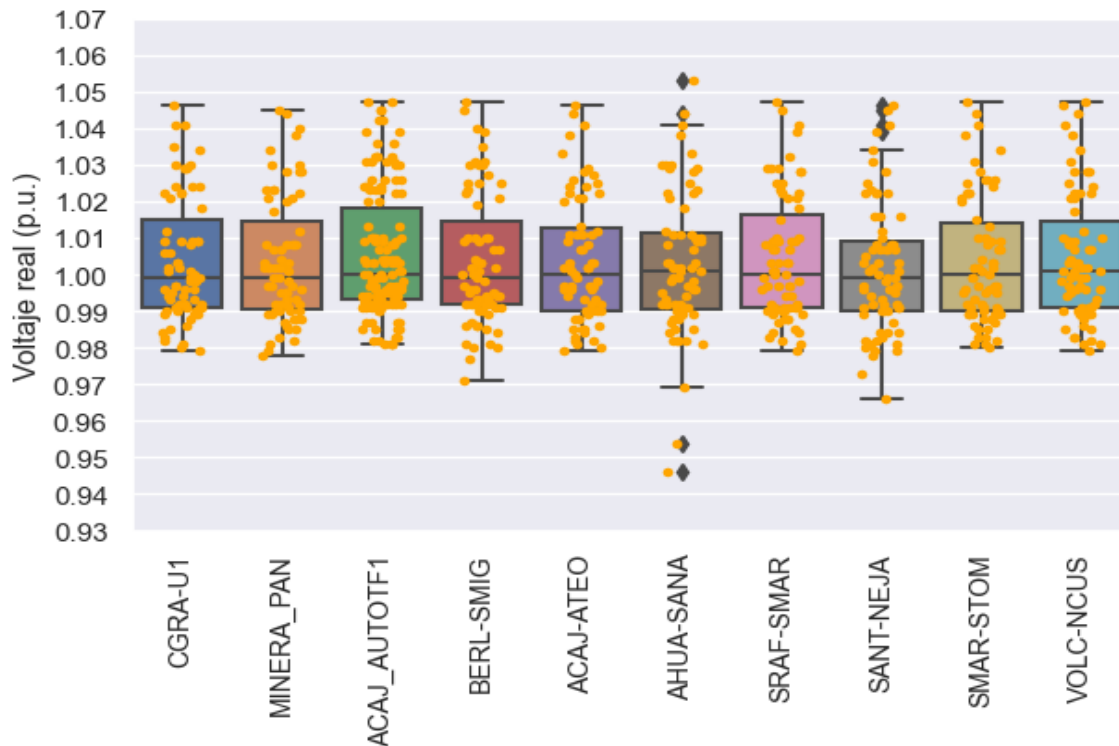


Tabla 4.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

4.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

En la figura 4.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

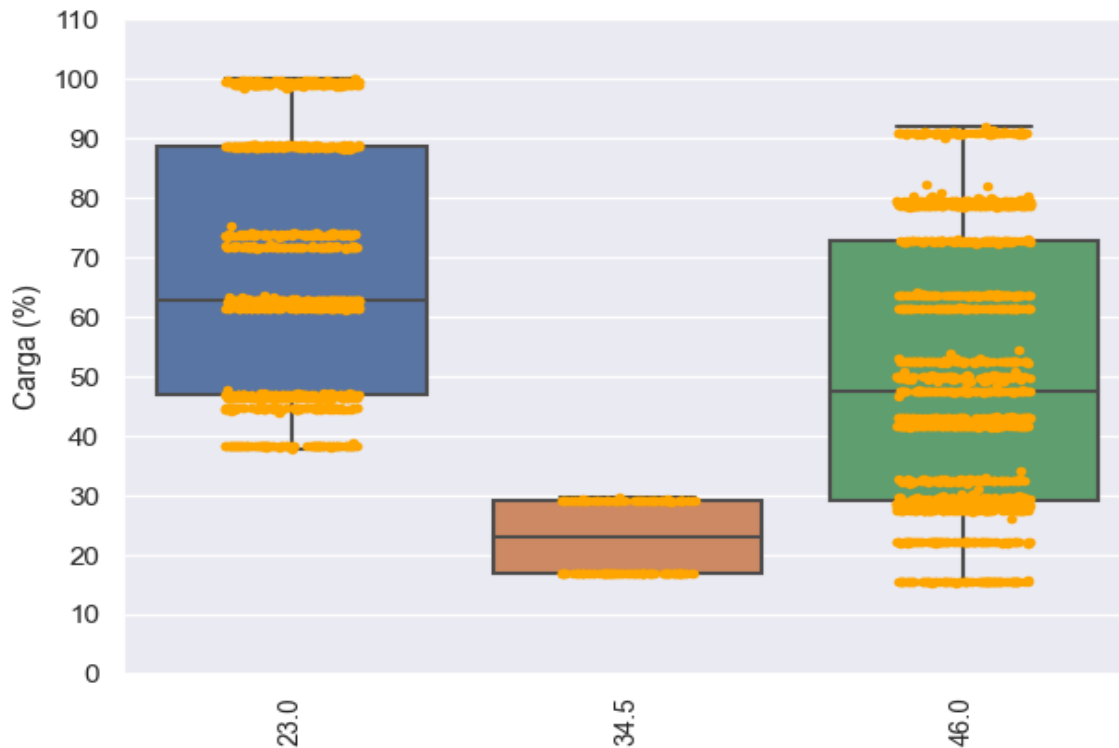


Figura 4.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

En la tabla 4.5 se muestran los transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 4.5: transformadores de demanda fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-SBAR	SBAR-115	SBAR-23	2	100.16
SOYA-NEJA	SBAR-115	SBAR-23	2	100.13

En la figura 4.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

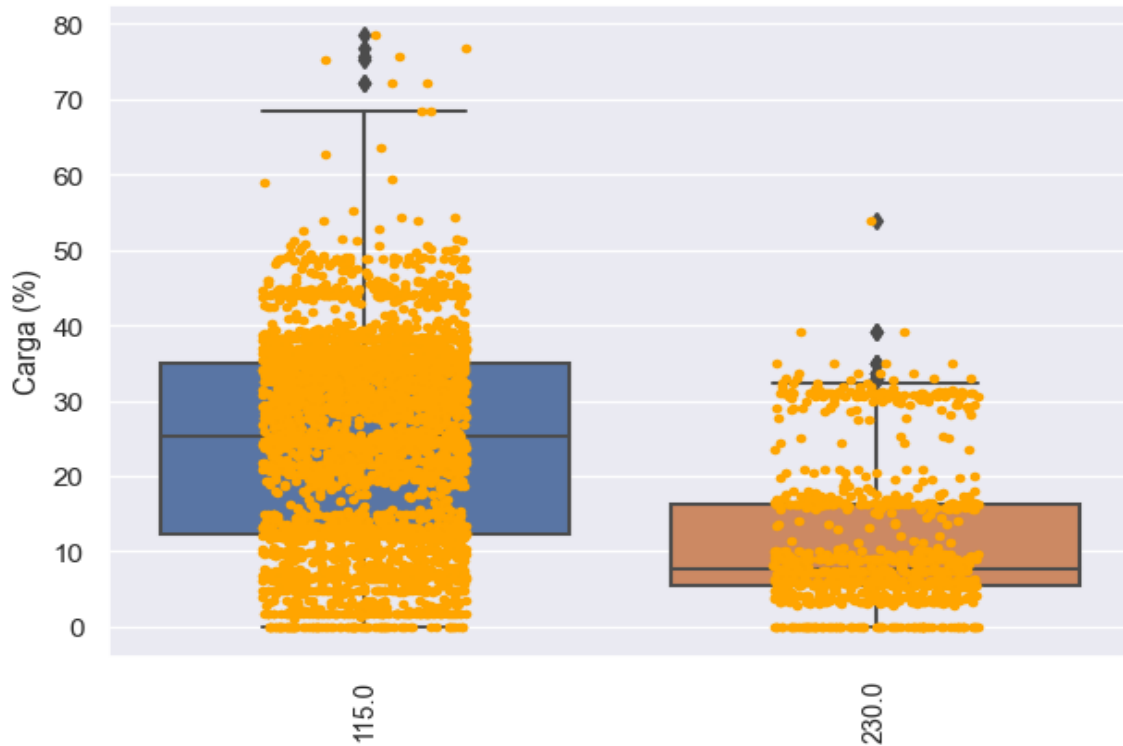


Figura 4.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 4.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 4.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

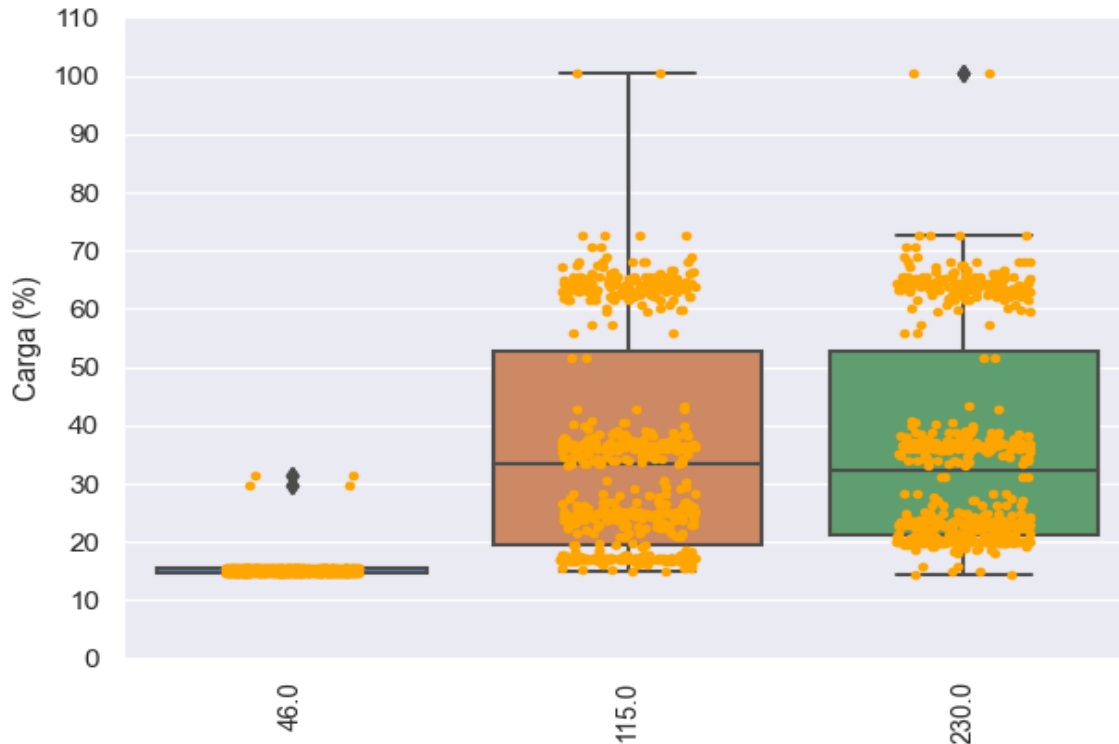


Figura 4.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

En la tabla 4.6 se muestran los autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 4.6: autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.38
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.38
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.38
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.38

En la tabla 4.7 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 4.7: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SANT-115	NEJA-115	1	48.84

AHUA-115	SANA-115	1	44.94
BERL-115	SMIG-115	1	44.0
NCUS-115	VOLC-115	1	39.4
SMAR-115	SBAR-115	1	38.18
SMAR-115	SBAR-115	2	38.18
STOM-115	PEDR-115	1	36.85
SMAR-115	STOM-115	1	36.46
15SE-115	SMAR-115	1	35.2
15SE-115	SMAR-115	2	35.2

En la gráfica 4.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxNoc1Sem24_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

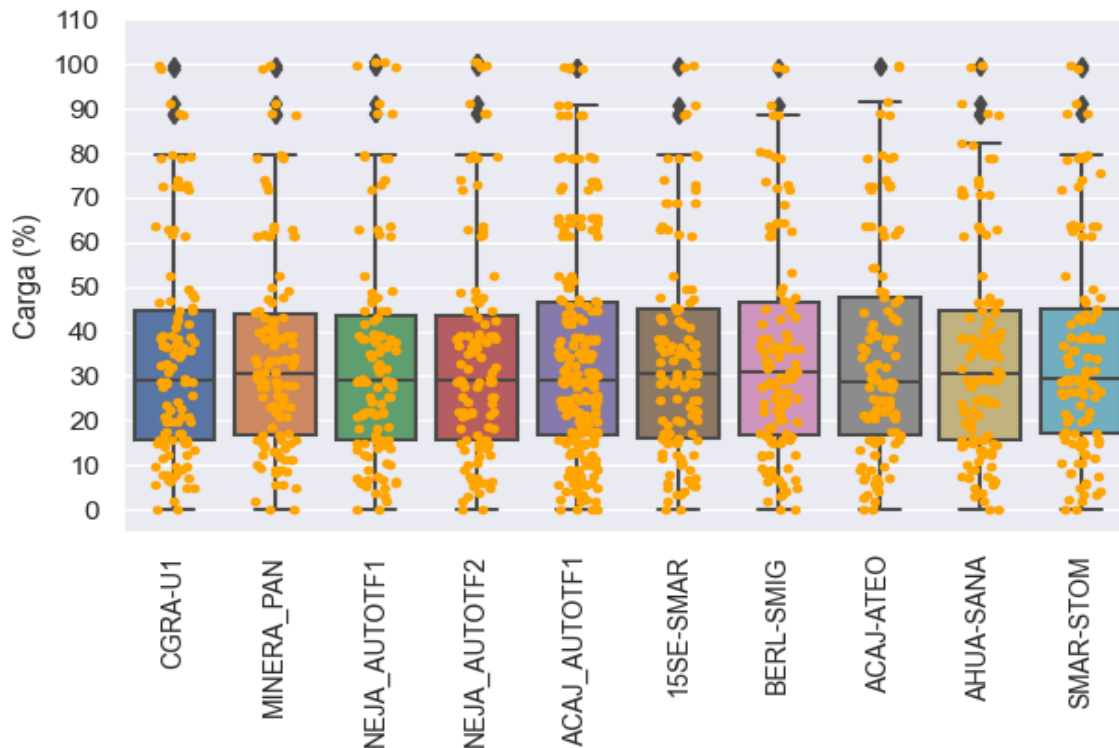


Tabla 4.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

En la tabla 4.8 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 4.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 4.8: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc1Sem24_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.38
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.38
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.38
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.38
15SE-SMAR	SBAR-23	SBAR-115	2	99.84
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	99.78
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	99.72
CGRA-U1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.66
MINERA_PAN	SBAR-23	SBAR-115	2	99.63
SMAR-STOM	SBAR-23	SBAR-115	2	99.61
BERL-SMIG	SBAR-23	SBAR-115	2	99.57
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.48
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	99.48

5. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

5.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc2Sem24_impNS.

En la figura 5.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

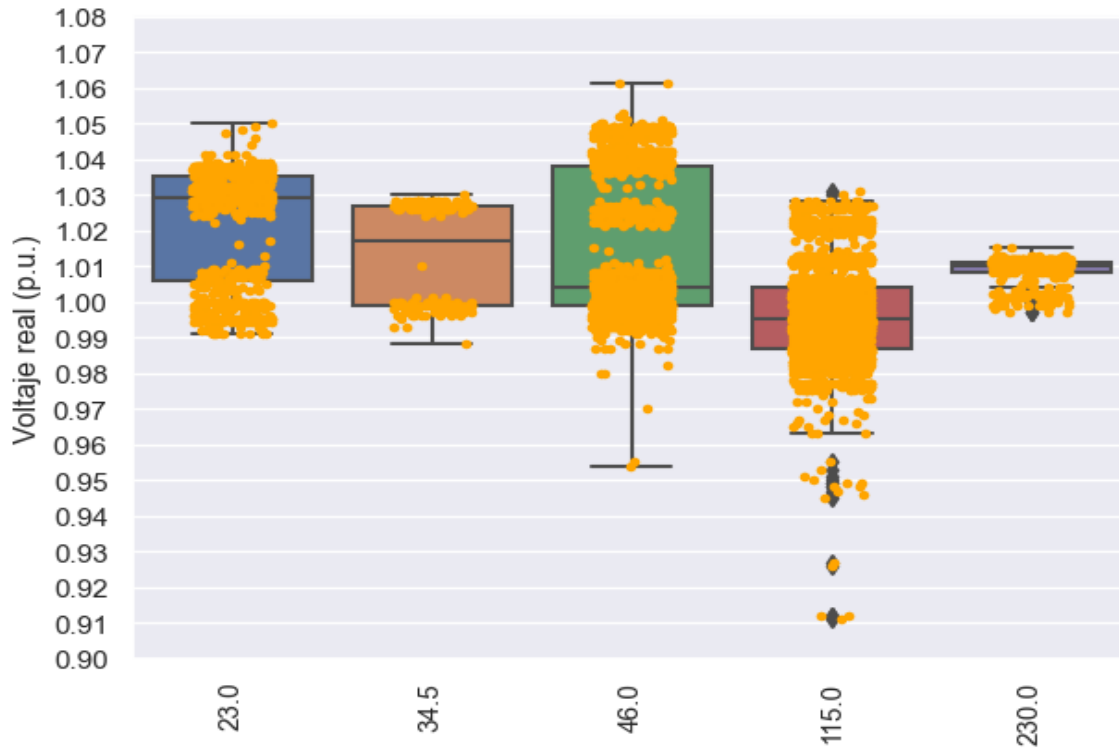


Figura 5.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Como se observó en la gráfica 5.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 5.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 5.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc2Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 5.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SMIG-46	0.993
LUNI-46	0.995
NEJA-23	0.995
SONS-46	0.997
SANA-46	0.998
STOM-46	0.998
ATEO-46	0.998

SBAR-23	0.999
ATEO-34	0.999
GUAJ-46	1.0

Tabla 5.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-46	1.049
CHAL-46	1.047
15SE-46	1.041
CGRA-46	1.041
TALN_SET	1.039
TALN-46	1.039
SOYA-23	1.038
NCUS-23	1.036
SMAR-23	1.035
APOP-23	1.032

En la tabla 5.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 5.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso MaxNoc2Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 5.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 5.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la gráfica 5.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso MaxNoc2Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

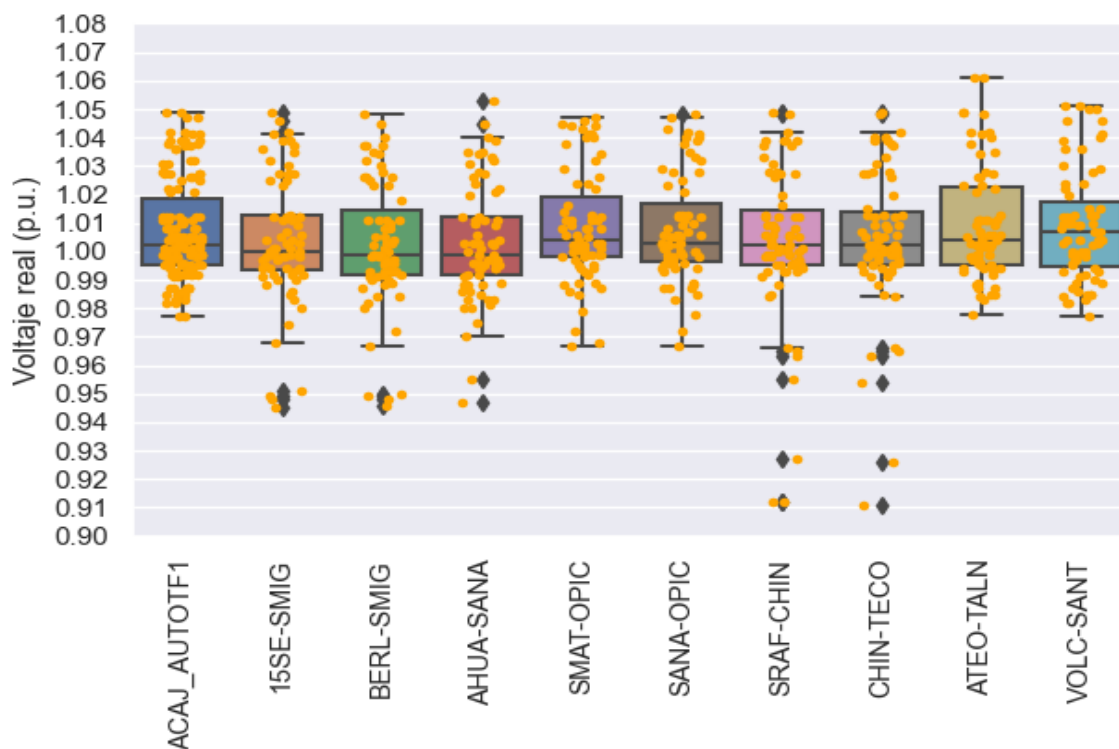


Tabla 5.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

En la gráfica 5.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de

transmisión en el caso MaxNoc2Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

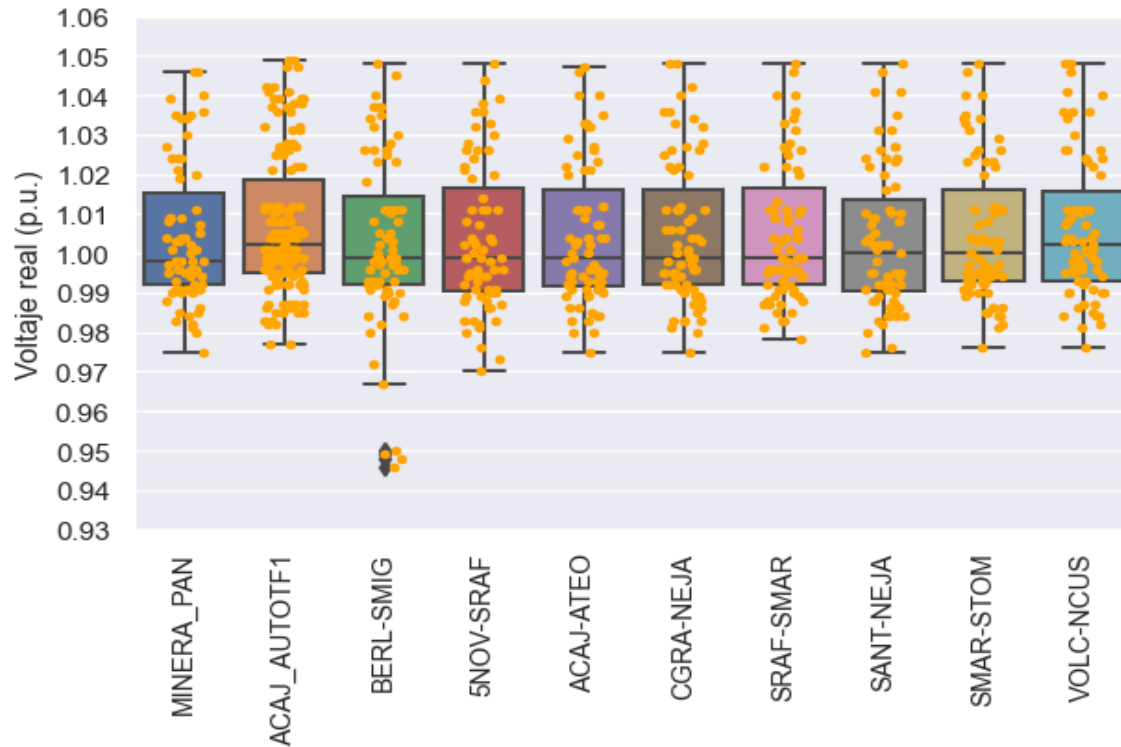


Tabla 5.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

5.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

En la figura 5.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

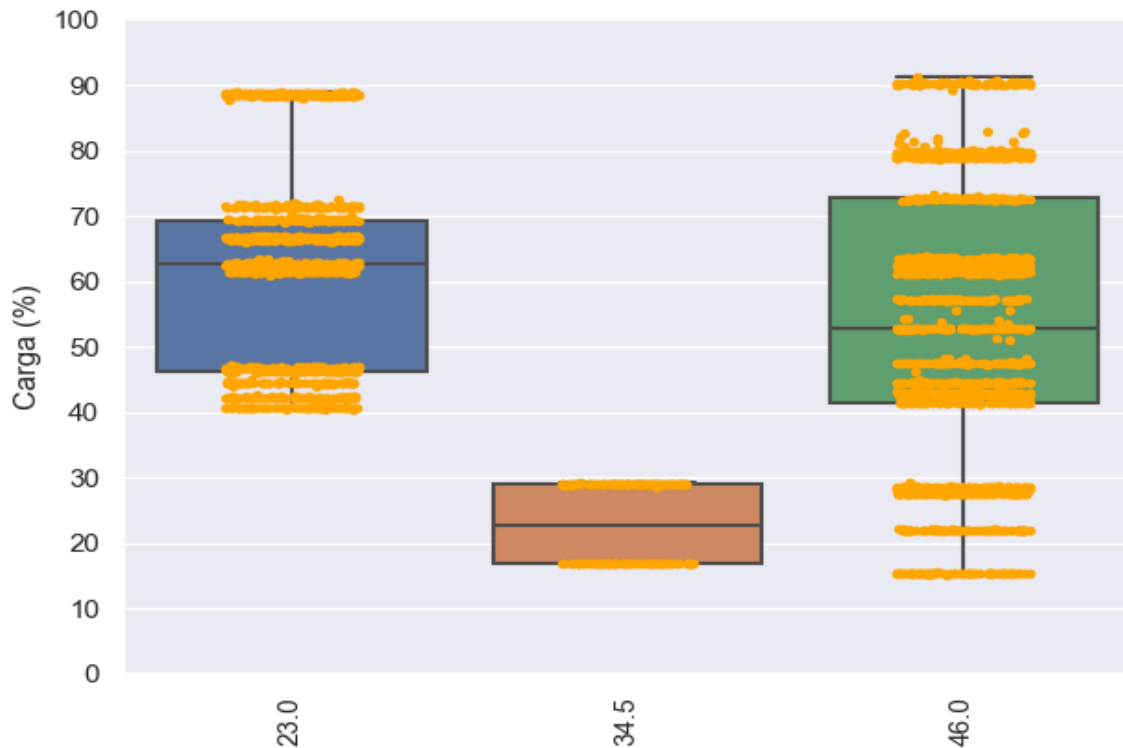


Figura 5.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 5.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 5.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

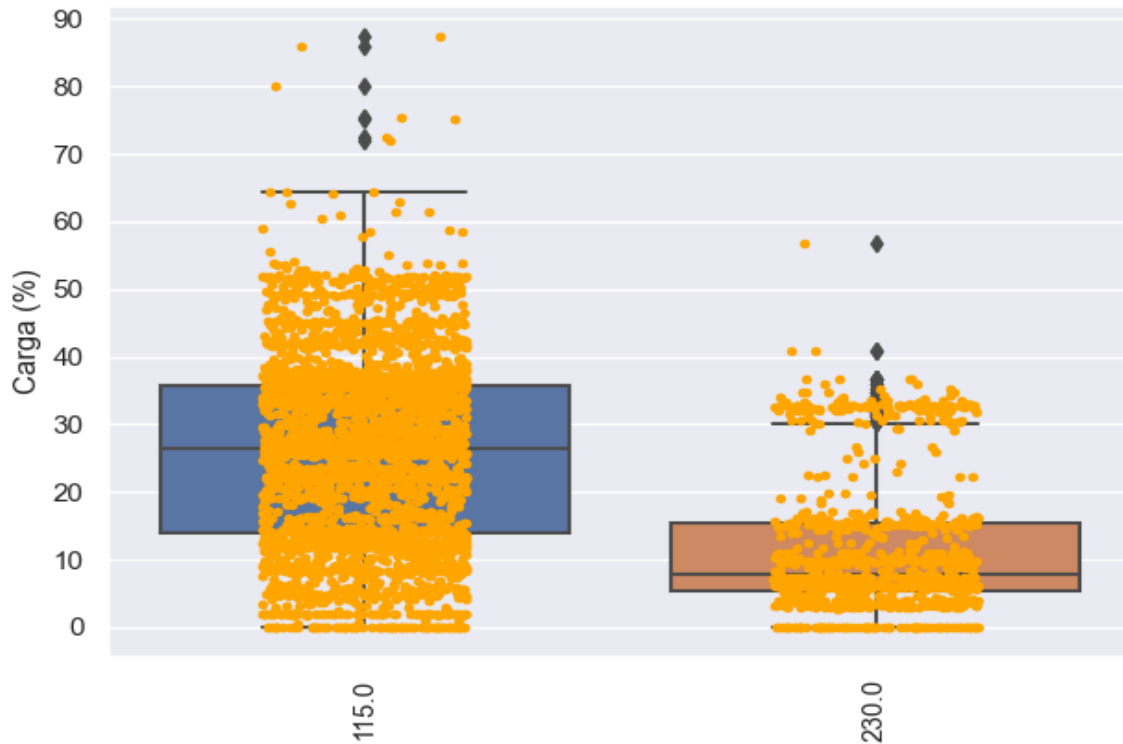


Figura 5.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 5.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 5.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

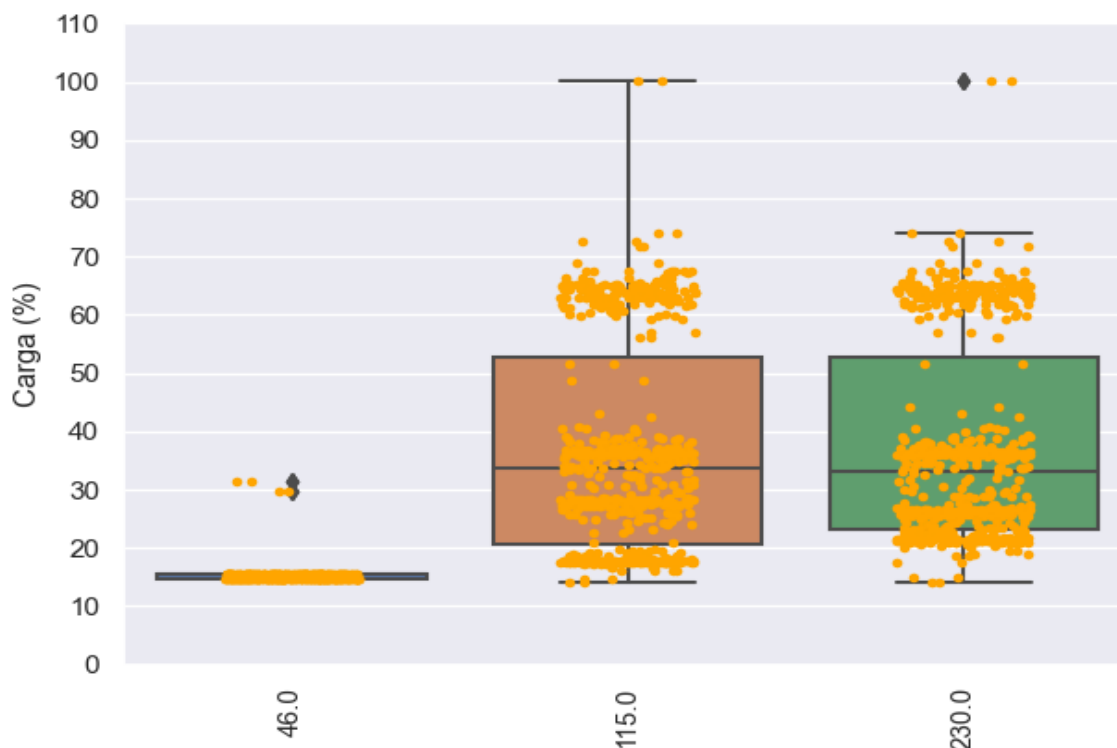


Figura 5.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

En la tabla 5.5 se muestran los autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia, es decir con una carga mayor al 100%.

Tabla 5.5: autotransformadores fuera del rango normal de operación post-contingencia.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.3

En la tabla 5.6 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 5.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
BERL-115	SMIG-115	1	51.73

AHUA-115	SANA-115	1	49.61
SANT-115	NEJA-115	1	49.16
15SE-115	SMIG-115	1	45.1
ACAJ-115	SONS-115	2	41.94
ACAJ-115	SONS-115	1	41.91
SMAR-115	STOM-115	1	38.04
NCUS-115	VOLC-115	1	37.54
STOM-115	PEDR-115	1	36.77
SRAF-115	SMAR-115	1	36.48

En la gráfica 5.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso MaxNoc2Sem24_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

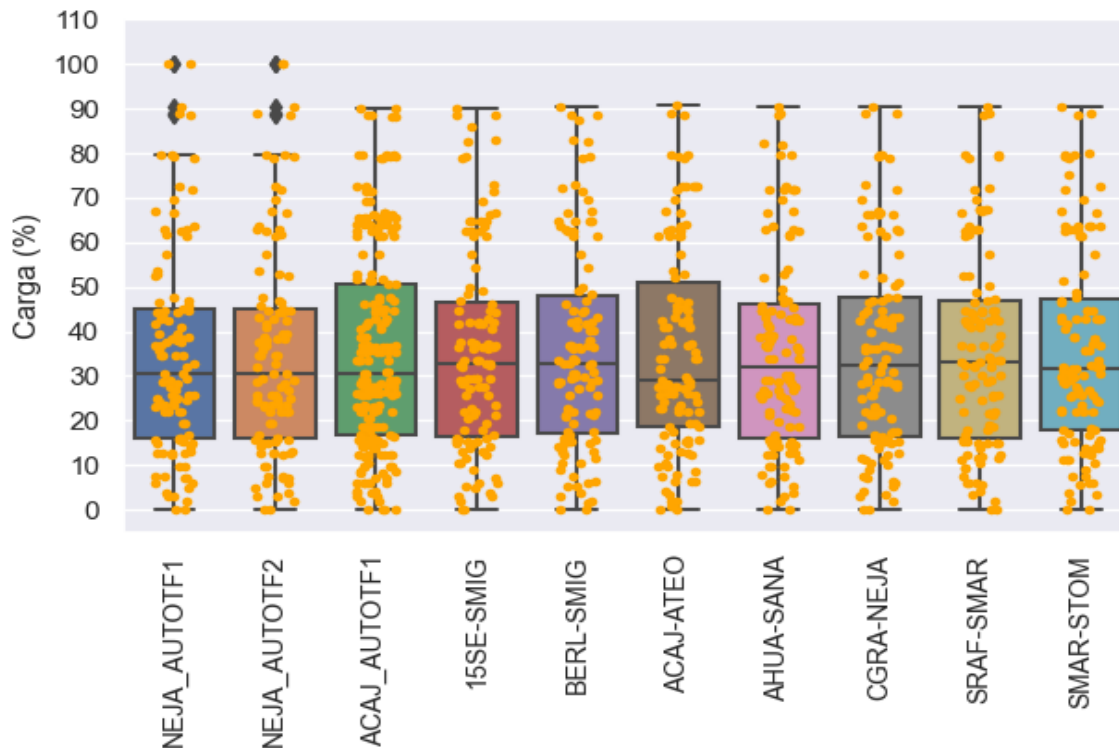


Tabla 5.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

En la tabla 5.7 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 5.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 5.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc2Sem24_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	100.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	100.3
ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	90.75
SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	90.59
AHUA-SANA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.48
SRAF-SMAR	ATEO-46	ATEO-115	1	90.43
CGRA-NEJA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.4
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	90.32
15SE-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	90.2
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	90.14
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	90.14

6. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min1Sem24_impNS.

6.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min1Sem24_impNS.

En la figura 6.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

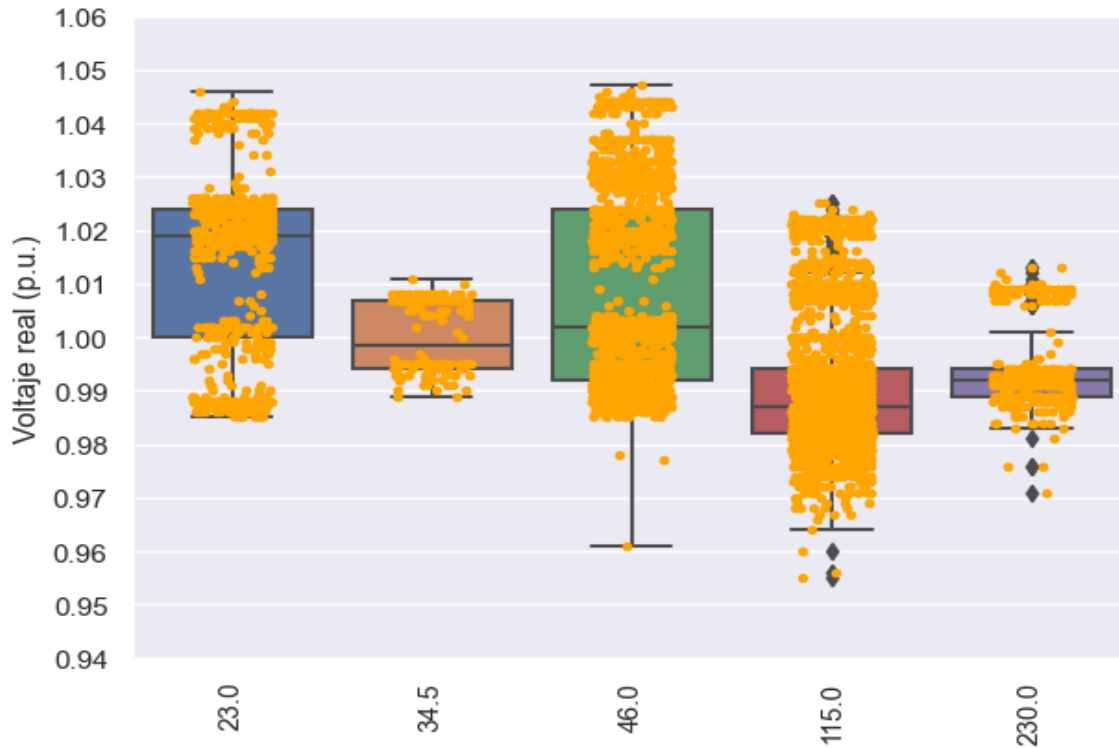


Figura 6.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min1Sem24_impNS.

Como se observó en la gráfica 6.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 6.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 6.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso Min1Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 6.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-46	0.988
SANT-23	0.988
SBAR-23	0.988
ATEO-46	0.989
SRAF-46	0.989
TECO-46	0.99
GUAJ-46	0.99
STOM-46	0.993

ACAJ-46	0.993
ATEO-34	0.994

Tabla 6.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.044
SOYA-23	1.041
AHUA-46	1.037
CGRA-46	1.033
CHAL-46	1.03
OZAT-46	1.03
SMAR-23	1.025
APOP-23	1.025
SOYA-46	1.023
NCUS-23	1.022

En la tabla 6.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 6.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso Min1Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 6.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 6.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la gráfica 6.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso Min1Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

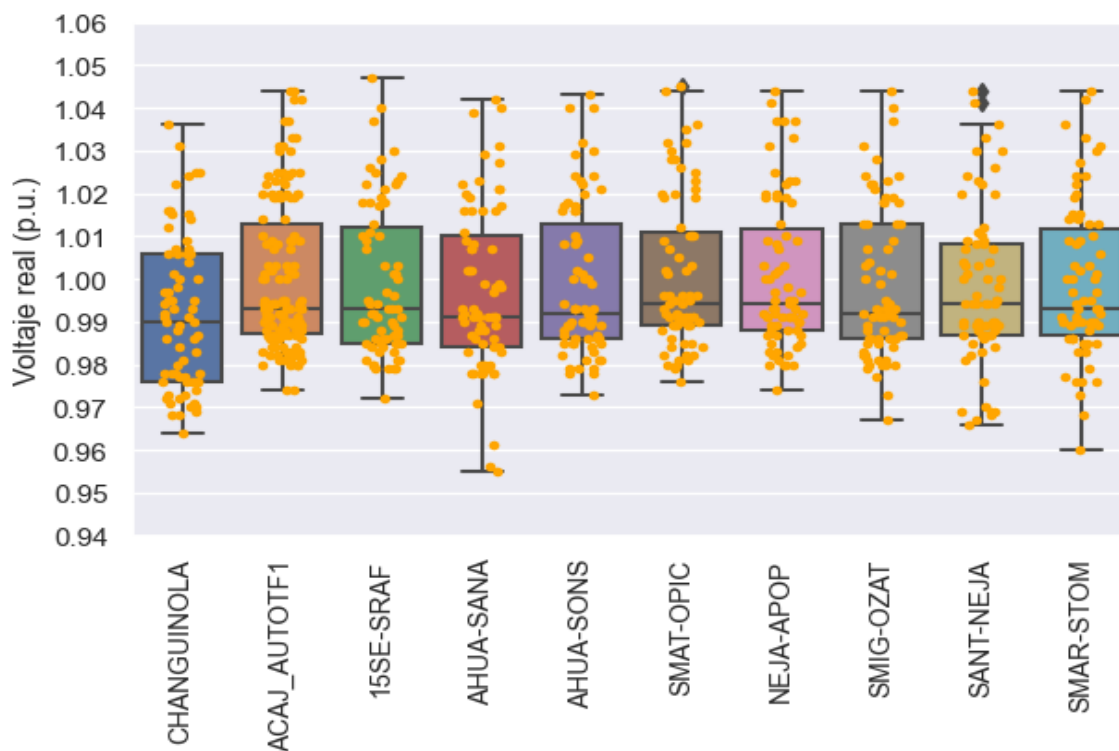


Tabla 6.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min1Sem24_impNS.

En la gráfica 6.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso Min1Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

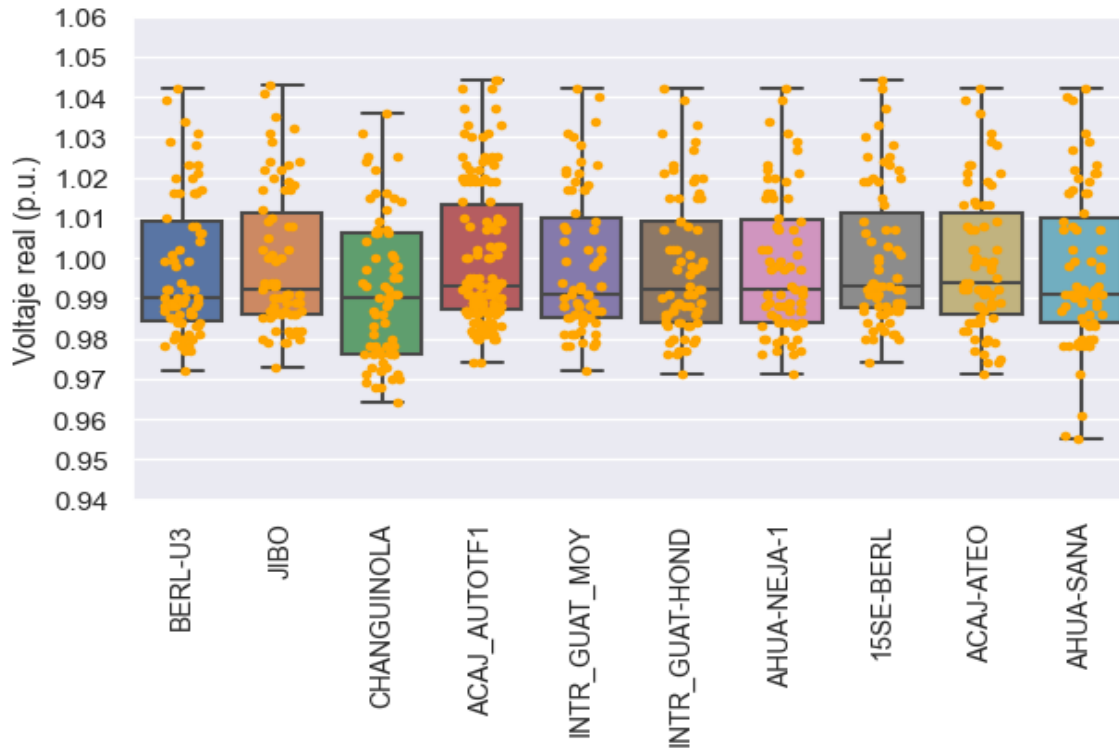


Tabla 6.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min1Sem24_impNS.

6.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min1Sem24_impNS.

En la figura 6.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

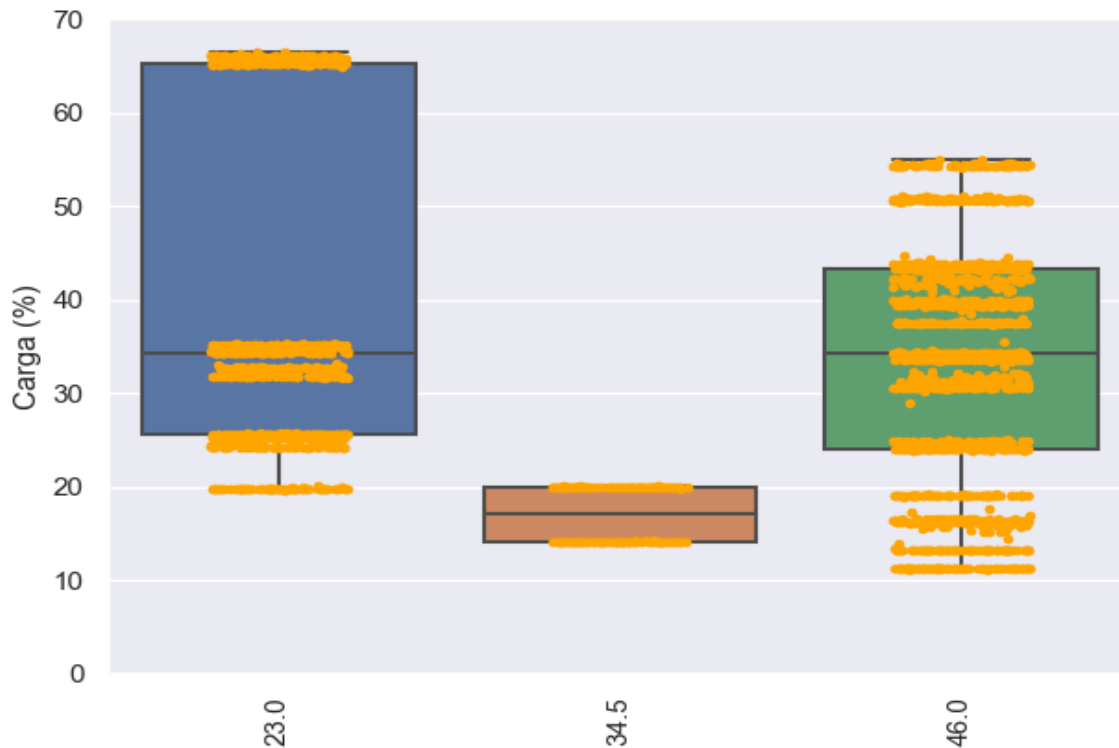


Figura 6.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min1Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 6.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 6.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

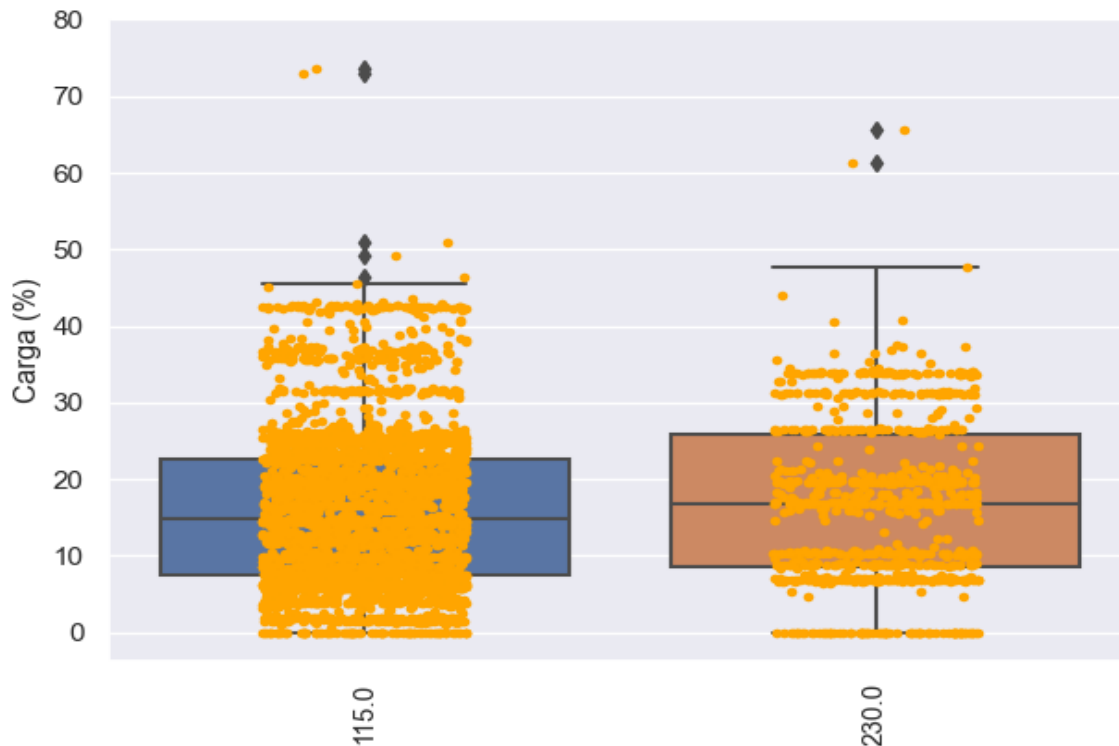


Figura 6.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min1Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 6.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 6.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

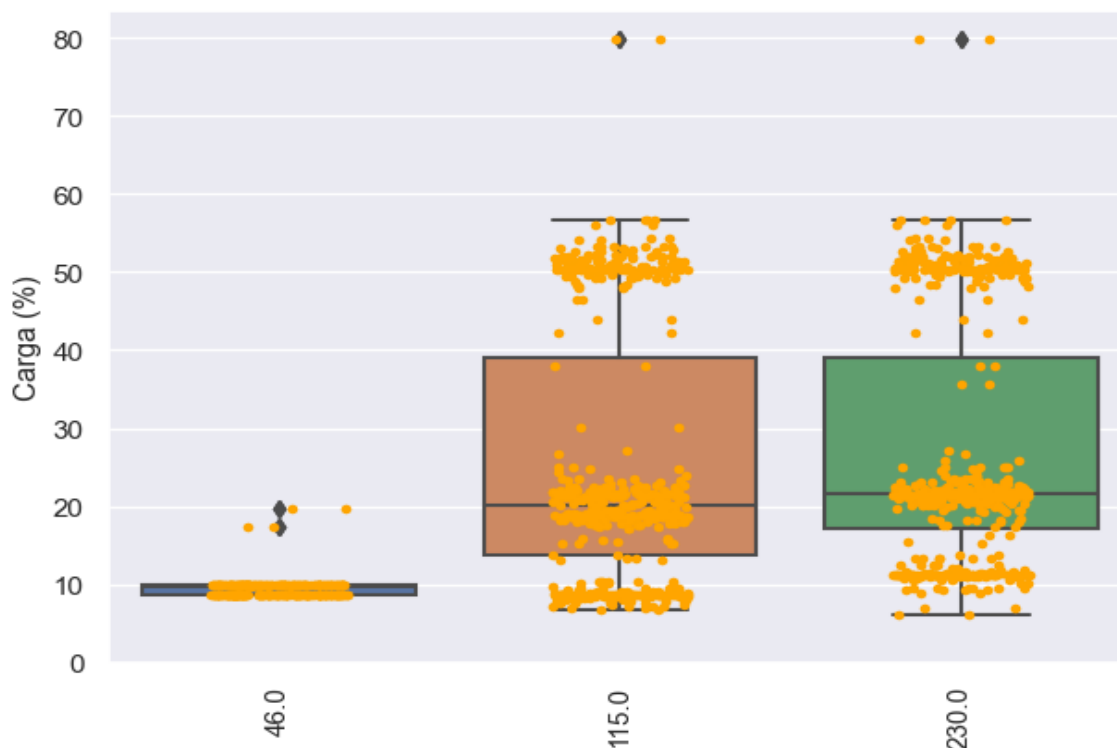


Figura 6.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min1Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 6.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 6.5 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 6.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso Min1Sem24_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE-115	BERL-115	1	42.52
AHUA-115	SANA-115	1	36.74
AHUA-115	SONS-115	1	35.74
LVG-230	F-AHU-LVG	1	33.87
BERL-115	SMIG-115	1	31.52
AHUA-230	F-AHU-LVG	1	31.2
AHUA-230	F-AHU-MOY	1	26.42
SANT-115	NEJA-115	1	26.05
SMAR-115	SBAR-115	2	25.34

SMAR-115	SBAR-115	1	25.34
----------	----------	---	-------

En la gráfica 6.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso Min1Sem24_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

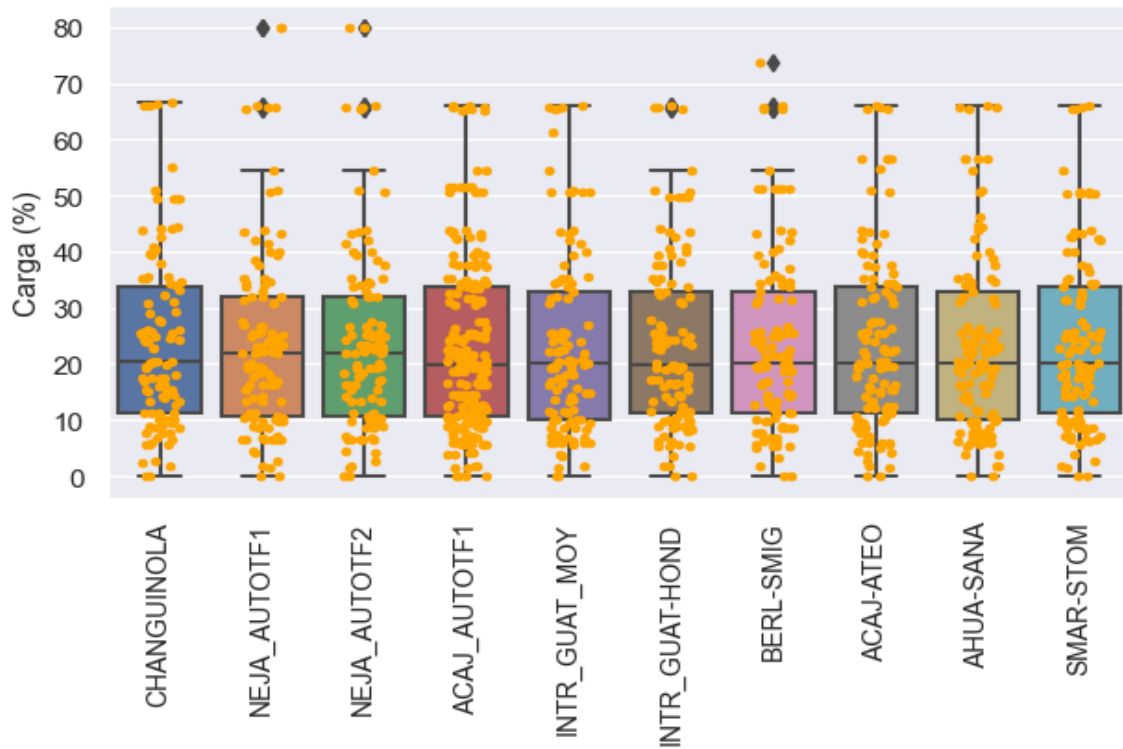


Tabla 6.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min1Sem24_impNS.

En la tabla 6.6 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 6.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 6.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso Min1Sem24_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	79.78
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	79.78
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	79.78
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	79.78
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	73.65

CHANGUINOLA	SBAR-23	SBAR-115	2	66.61
INTR_GUAT_MOY	SBAR-23	SBAR-115	2	66.13
INTR_GUAT-HOND	SBAR-23	SBAR-115	2	66.13
ACAJ-ATEO	SBAR-23	SBAR-115	2	66.13
AHUA-SANA	SBAR-23	SBAR-115	2	66.13
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.99
ACAJ_AUTOTF1	SBAR-23	SBAR-115	2	65.99
SMAR-STOM	SBAR-23	SBAR-115	2	65.88

7. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min2Sem24_impNS.

7.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min2Sem24_impNS.

En la figura 7.1 se muestra el perfil de tensión de los nodos, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

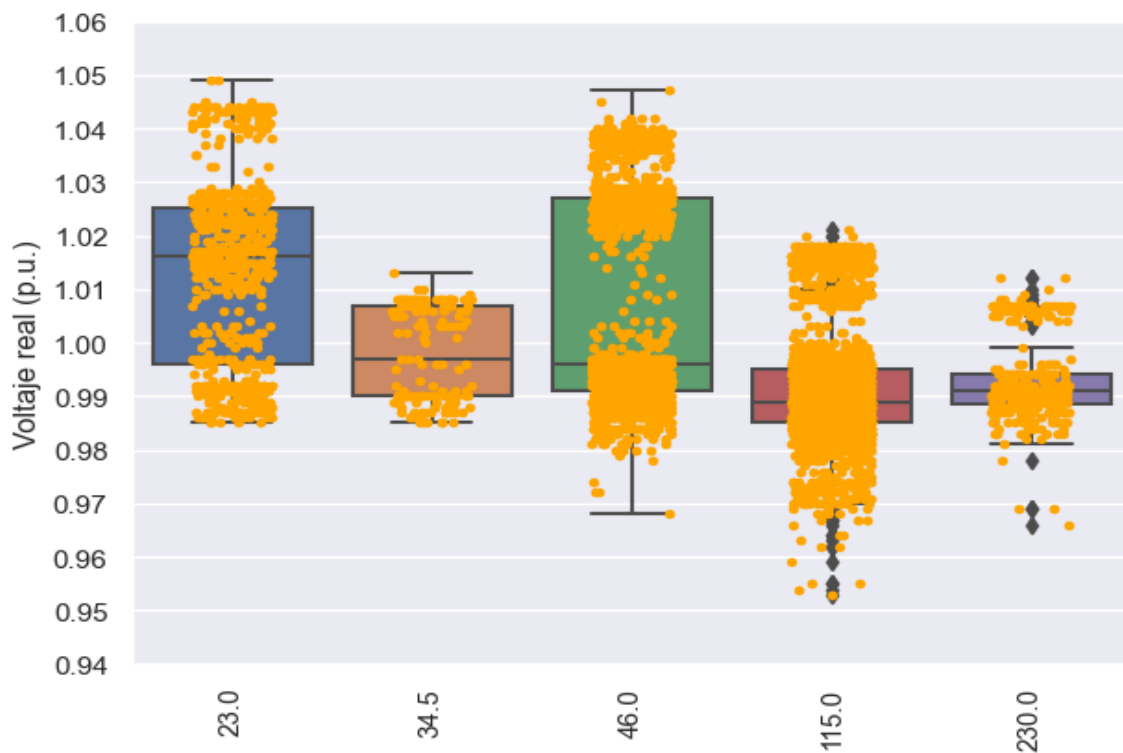


Figura 7.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min2Sem24_impNS.

Como se observó en la gráfica 7.1 la tensión en todos los nodos se encuentra dentro del rango de operación post-contingencia, es decir 0.90 - 1.10 p.u.

En la tabla 7.1 se muestra el listado de los 10 nodos de puntos de entrega de carga con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 7.2 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, para el total contingencias analizadas en el caso Min2Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de punto de entrega de carga, considerando todas las contingencias.

Tabla 7.1: nodos de puntos de entrega de carga con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.984
LUNI-46	0.987
SBAR-23	0.987
PEDR-46	0.988
TECO-46	0.989
ATEO-34	0.99
SMIG-46	0.99
SRAF-46	0.991
SANT-23	0.991
NEJA-23	0.992

Tabla 7.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SOYA-23	1.043
15SE-46	1.039
AHUA-46	1.038
CGRA-46	1.038
CHAL-46	1.029
SMAT-46	1.028
APOP-23	1.027
TALN_SET	1.026
TALN-46	1.026
SOYA-46	1.025

En la tabla 7.3 se muestra el listado de los 10 nodos de transmisión con menor tensión post-contingencia en p.u. y en la tabla 7.4 se muestran los 10 nodos con mayor nivel de tensión, , para el total contingencias analizadas en el caso Min2Sem24_impNS. Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor nivel de tensión se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de tensión en p.u. para cada nodo de 115 kV y 230 kV, considerando todas las contingencias.

Tabla 7.3: nodos de transmisión con menor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-115	0.981
SOYA-115	0.982
OZAT-115	0.982
GUAJ-115	0.982
TECO-115	0.983
SBAR-115	0.985
SANT-115	0.985
NEPO-115	0.986
CHIN-115	0.986
NEJA-115	0.986

Tabla 7.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem24_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-115	1.022
BERL-115	1.021
AHUA-115	1.018
15SE-230	1.009
5NOV-115	1.008
EDP2-230	1.004
ACAJ-115	1.004
ACAJ2-115	1.004
EDP-230	1.004
CGRA-115	1.0

En la gráfica 7.2 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores desviaciones de tensión en el caso Min2Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice MTI. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de tensión.

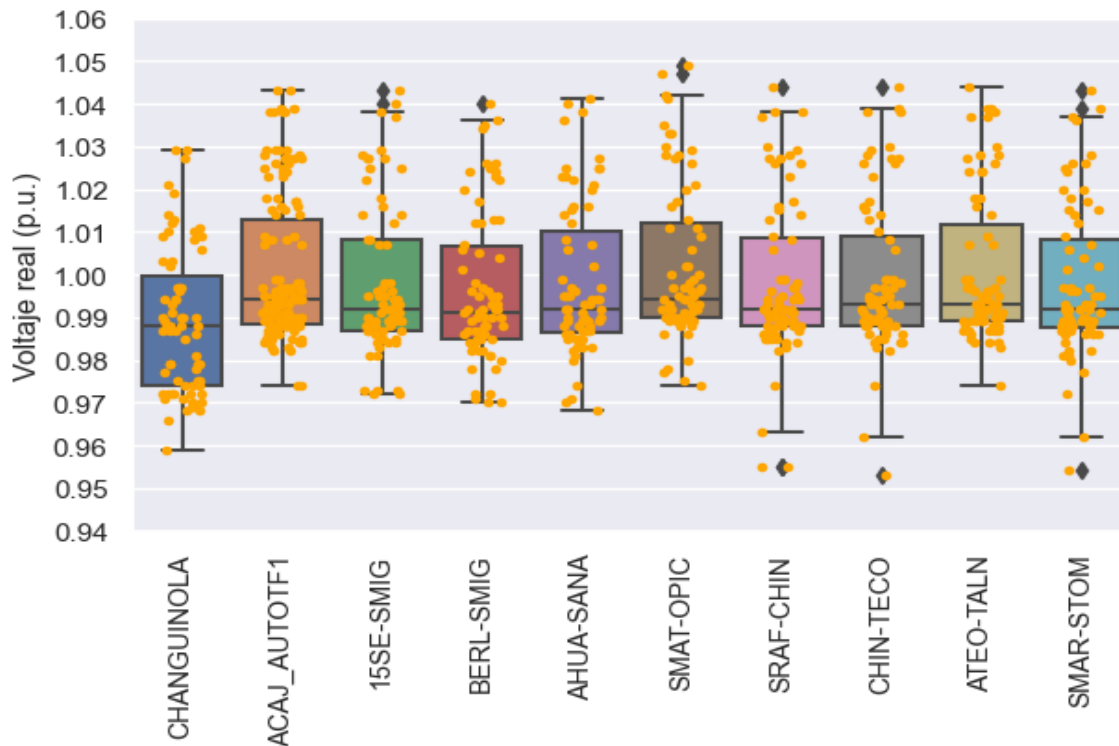


Tabla 7.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min2Sem24_impNS.

En la gráfica 7.3 se muestra el comportamiento de la tensión nodal de las 10 contingencias que causan las mayores pérdidas de potencia reactiva en el sistema de transmisión en el caso Min2Sem24_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

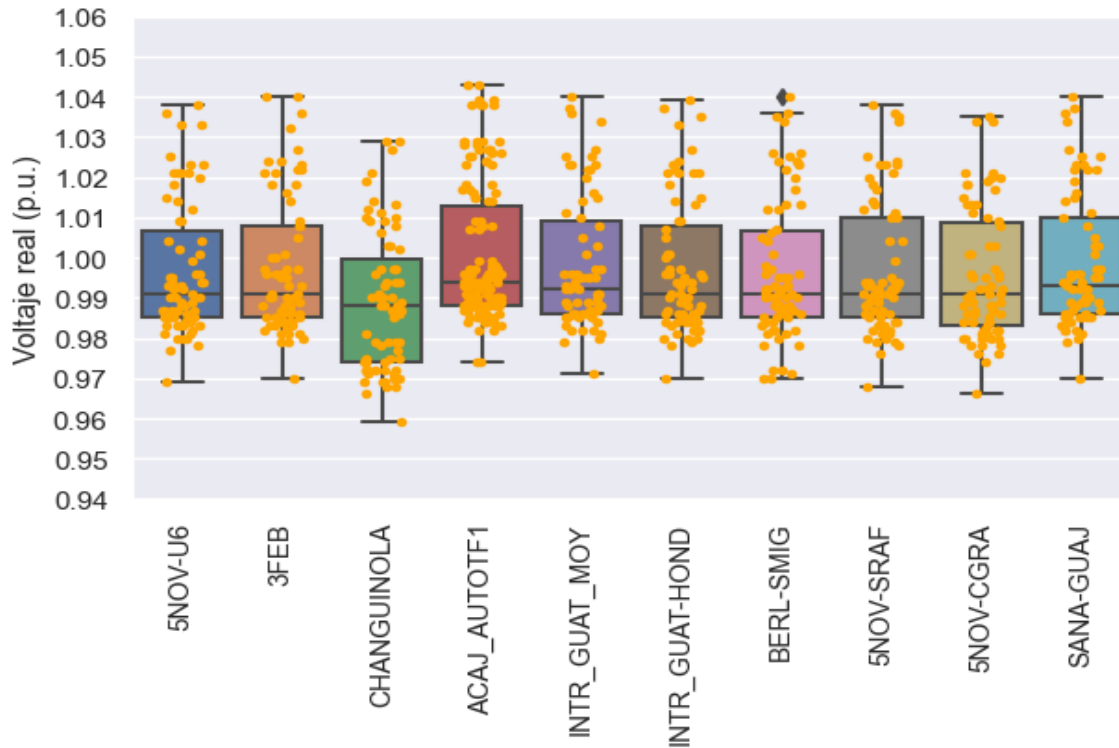


Tabla 7.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min2Sem24_impNS.

7.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min2Sem24_impNS.

En la figura 7.4 se muestra el perfil de carga post-congencia de los transformadores de demanda, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

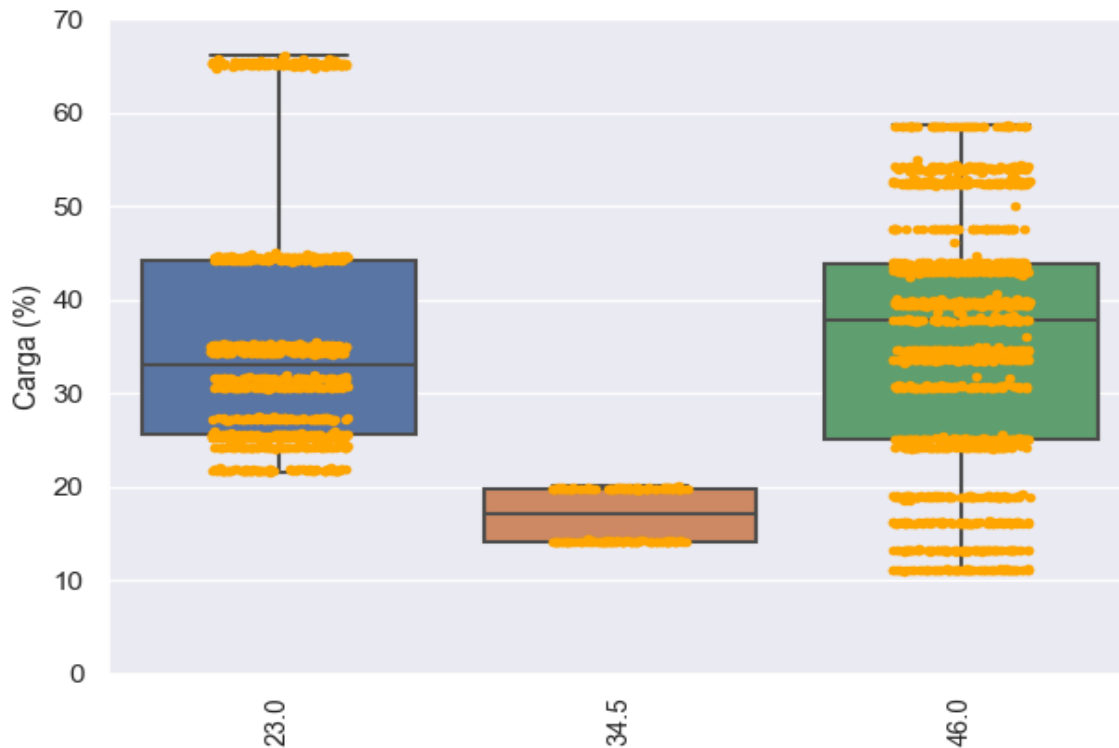


Figura 7.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 7.4 la carga en todos los transformadores de demanda se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 7.5 se muestra el perfil de carga post-congencia de las líneas de transmisión, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

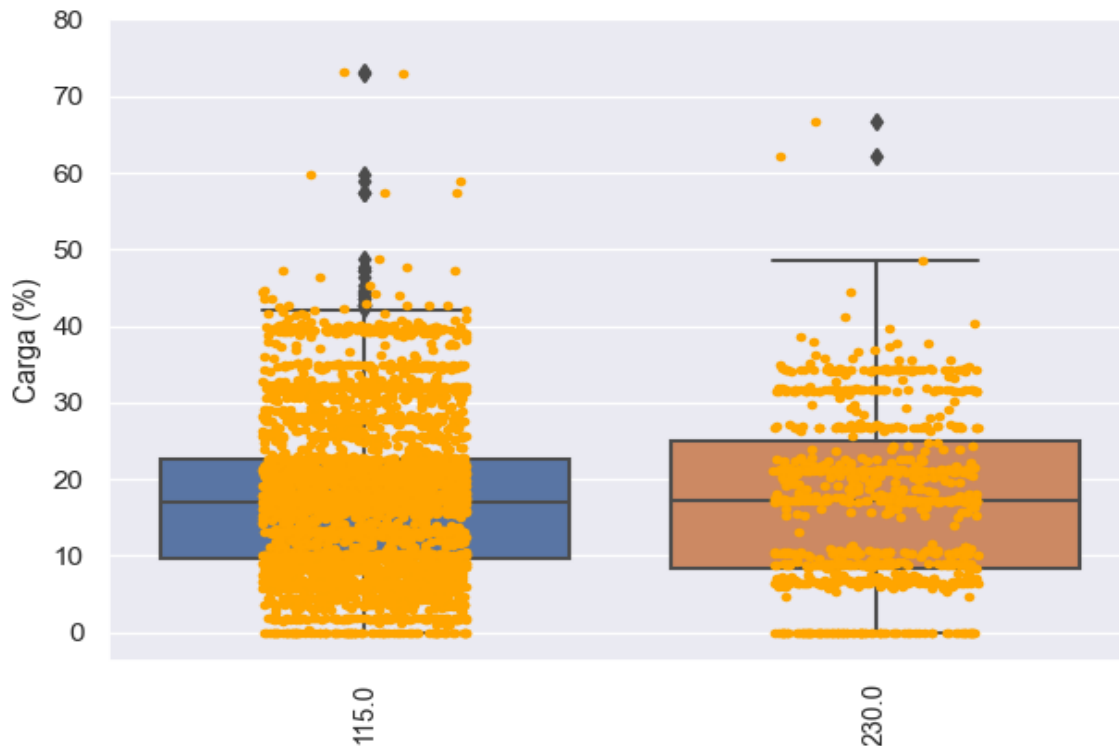


Figura 7.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 7.5 la carga en todas las líneas de transmisión se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la figura 7.6 se muestra el perfil de carga post-congencia de los autotransformadores, separados por su voltaje nominal, por medio de diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores del porcentaje de carga.

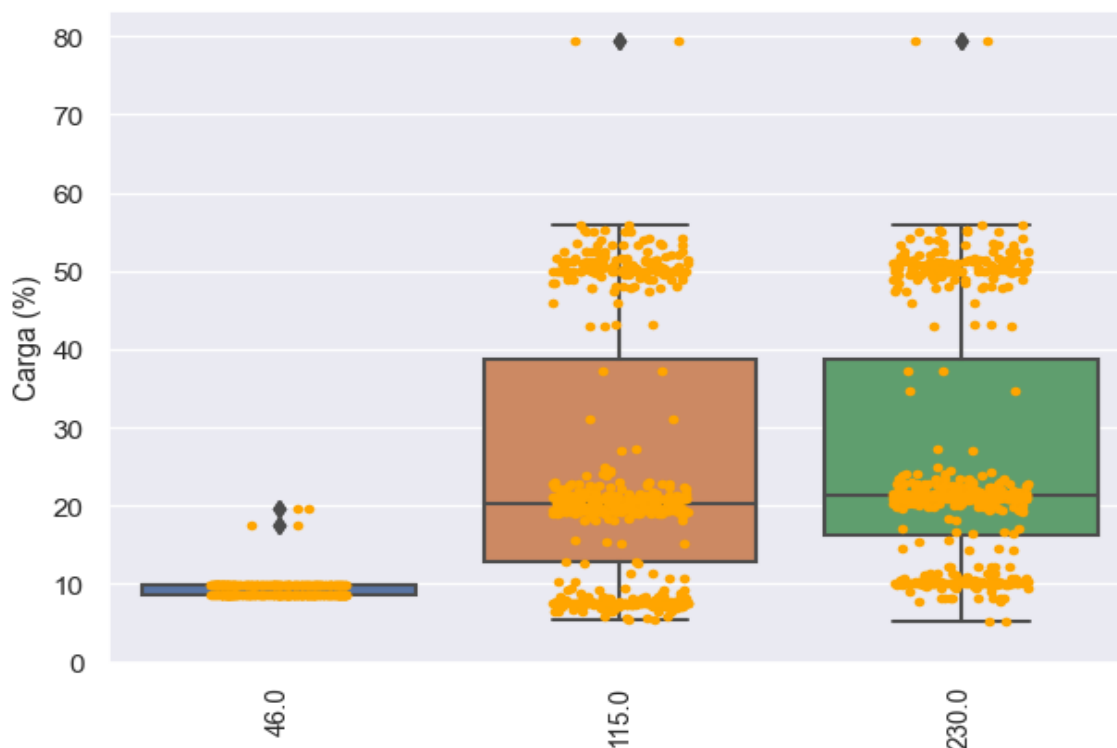


Figura 7.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min2Sem24_impNS.

Como se observó en la figura 7.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 7.5 se muestra el listado de las las 10 líneas de transmisión con mayor carga en la condición post-contingencia. Para encontrarlas se calculó la mediana (percentil 50) del nivel de carga en cada línea de trasmisión, considerando todas las contingencias.

Tabla 7.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso Min2Sem24_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-115	SONS-115	1	39.91
BERL-115	SMIG-115	1	39.36
15SE-115	BERL-115	1	34.84
LVG-230	F-AHU-LVG	1	34.3
GUAJ-115	SANA-115	1	32.04
5NOV-115	CGRA-115	1	32.0
SANA-115	OPIC-115	1	31.94
AHUA-230	F-AHU-LVG	1	31.62
AHUA-115	SANA-115	1	30.78

SANT-115	NEJA-115	1	28.29
----------	----------	---	-------

En la gráfica 7.7 se muestra el comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor de IDC en el caso Min2Sem24_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

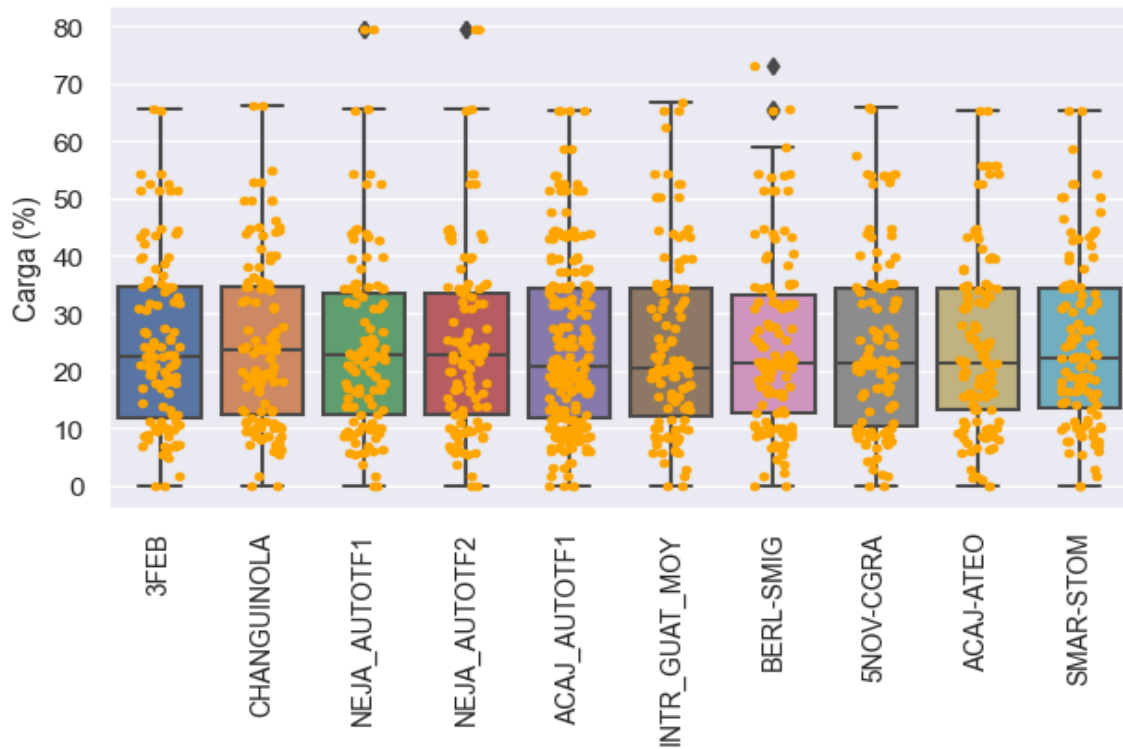


Tabla 7.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min2Sem24_impNS.

En la tabla 7.6 se muestra valor máximo de carga alcanzado para cada una de las contingencias mostradas en la gráfica 7.7 y el elemento de transmisión en que se produjo

Tabla 7.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso Min2Sem24_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	79.5
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	79.5
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	79.5
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	79.5
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	73.14

INTR_GUAT_MOY	LVG-230	F-AHU-LVG	1	66.62
CHANGUINOLA	NEJA-23	NEJA-115	1	66.17
5NOV-CGRA	NEJA-23	NEJA-115	1	65.77
3FEB	NEJA-23	NEJA-115	1	65.47
ACAJ-ATEO	NEJA-23	NEJA-115	1	65.37
SMAR-STOM	NEJA-23	NEJA-115	1	65.36
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	65.25
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	65.25