

Resumen del análisis de contingencias para los casos de importación desde Honduras en el 2025.

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.

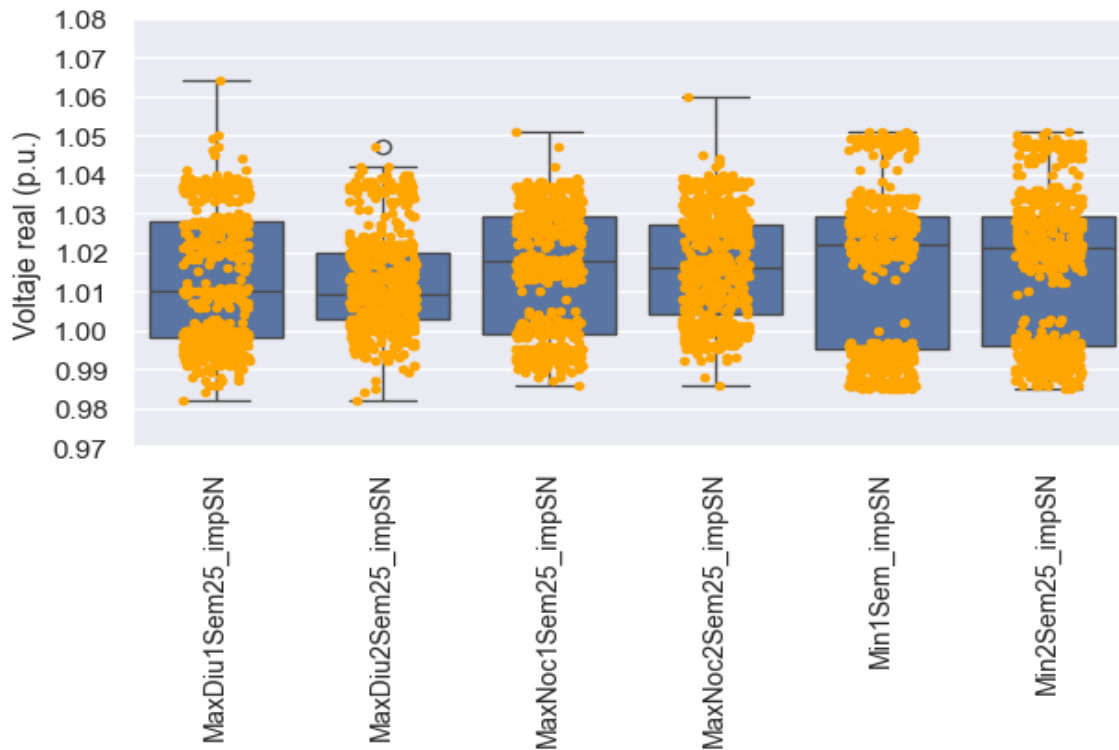


Figura 1.1: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 23 kV.

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.

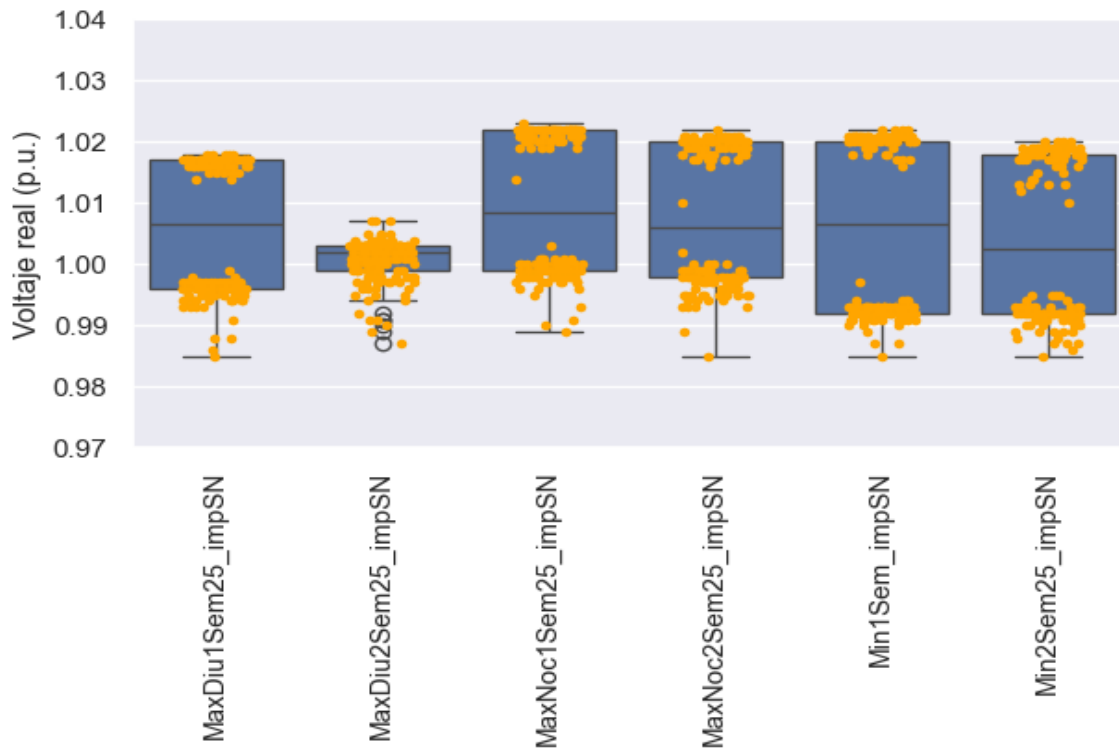


Figura 1.2: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 34.5 kV.

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.

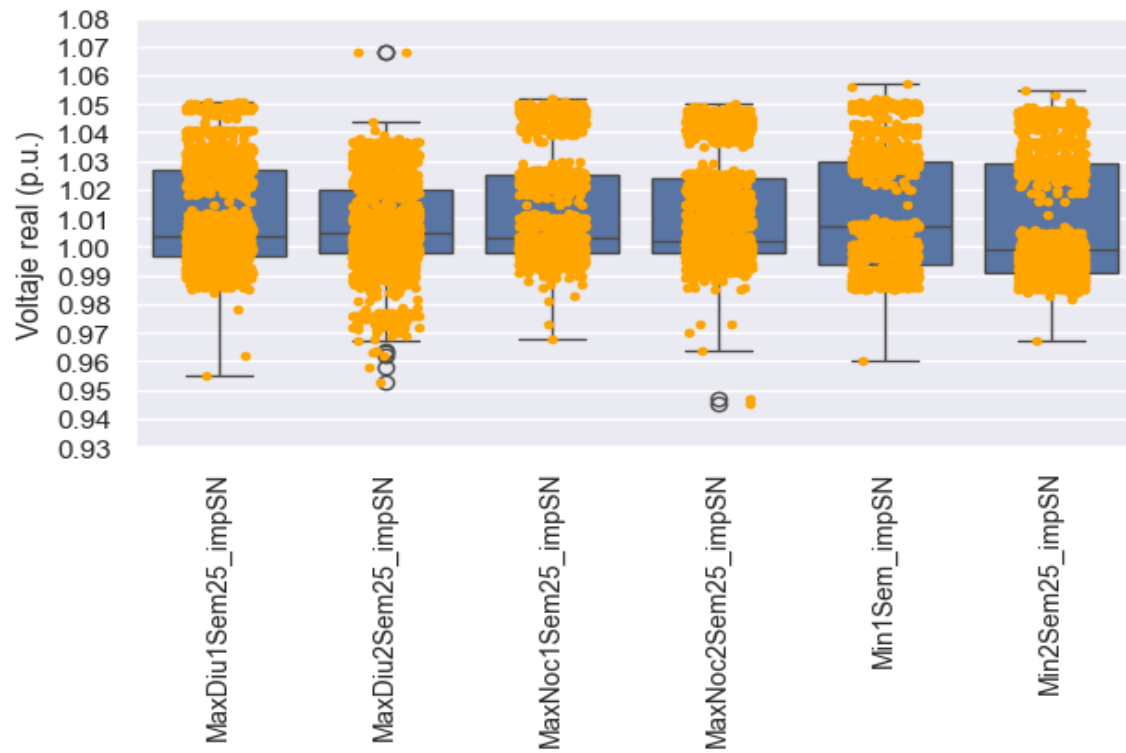


Figura 1.3: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 46 kV.

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.

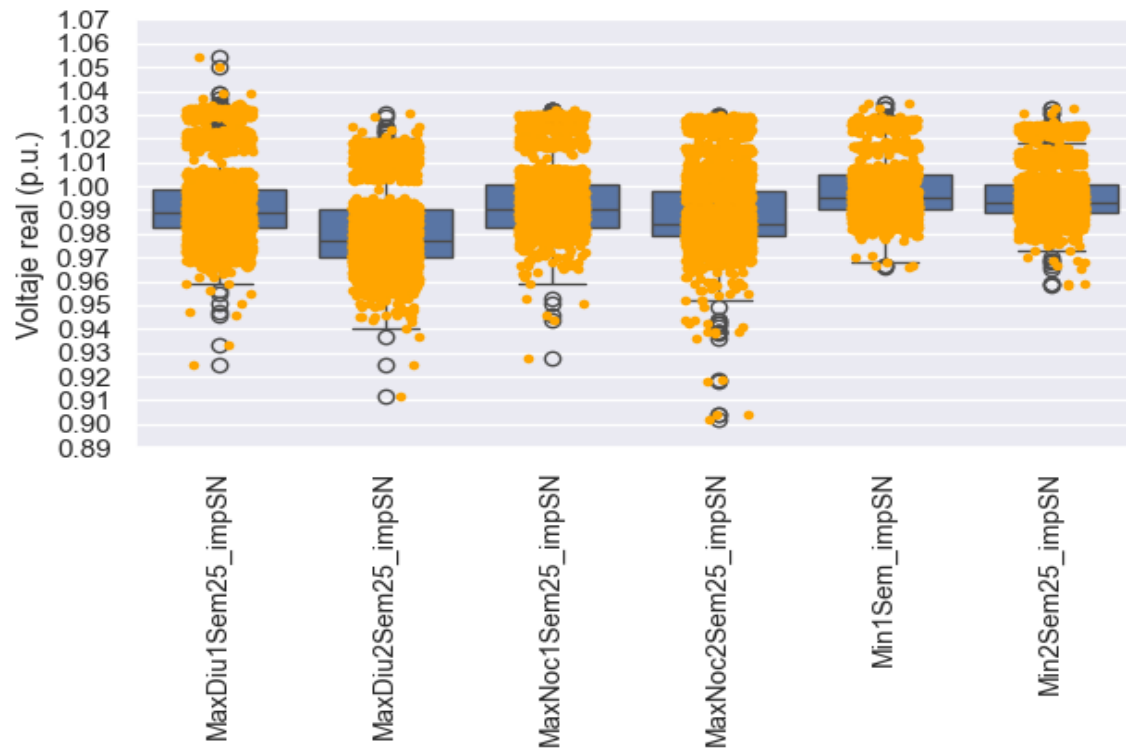


Figura 1.4: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 115 kV.

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.

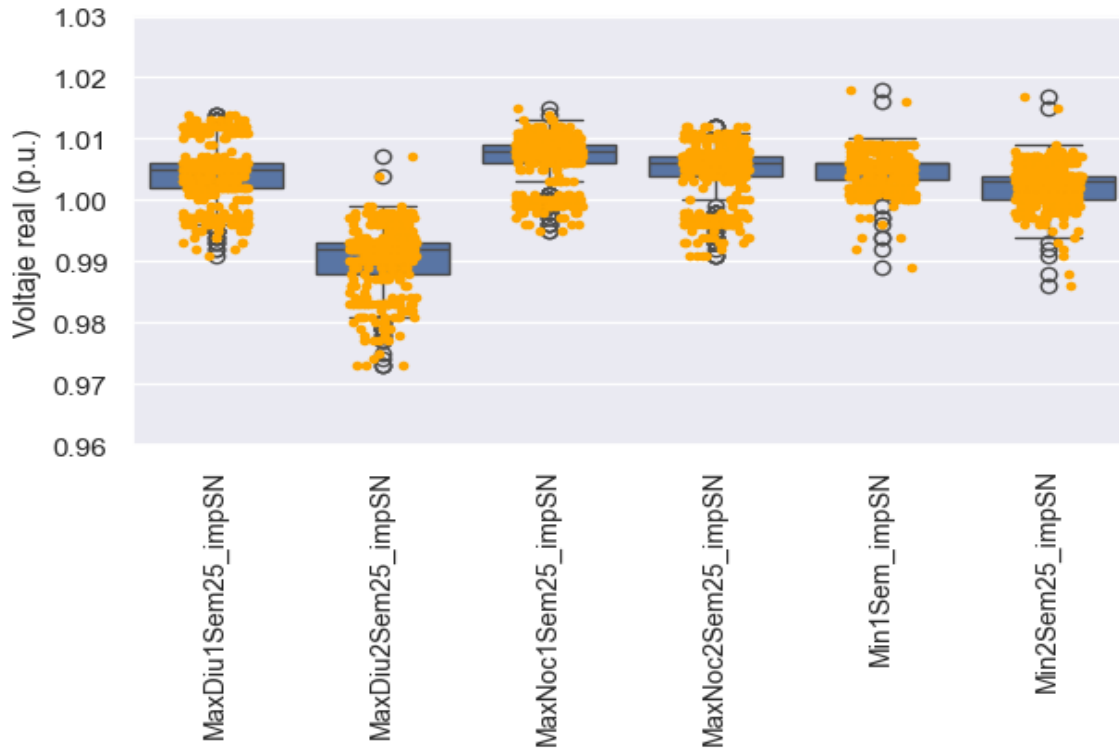


Figura 1.5: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 230 kV.

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	0.994
SBAR-23	0.995
ATEO-46	0.995
PEDR-46	0.996
SANA-46	0.996
ATEO-34	0.996

NEJA-23	0.997
SANT-23	0.997
ACAJ-46	0.997
LUNI-46	0.998

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
15SE-46	1.048
AHUA-46	1.045
CGRA-46	1.04
CHAL-46	1.034
APOP-23	1.032
SOYA-23	1.028
TALN_SET	1.026
TALN-46	1.026
SMAR-23	1.026
NCUS-23	1.025

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
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983
SBAR-115	0.983

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

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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	4.95
AHUA-SANA	3.28
VOLC-NCUS	3.03
CHIN-TECO	2.94
SMAT-OPIC	2.94
SMIG-OZAT	2.89
ANTA	2.86
ATEO-TALN	2.85
SMAR-STOM	2.78
SANA-OPIC	2.74

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	411.88
ANTA	245.66

5NOV-U5	224.18
CGRA-U1	223.48
ACAJ-ATEO	222.14
SMAR-STOM	221.08
15SE-U1	216.88
5NOV-U6	215.96
15SE-BERL	213.19
SONS-ATEO	212.84

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.

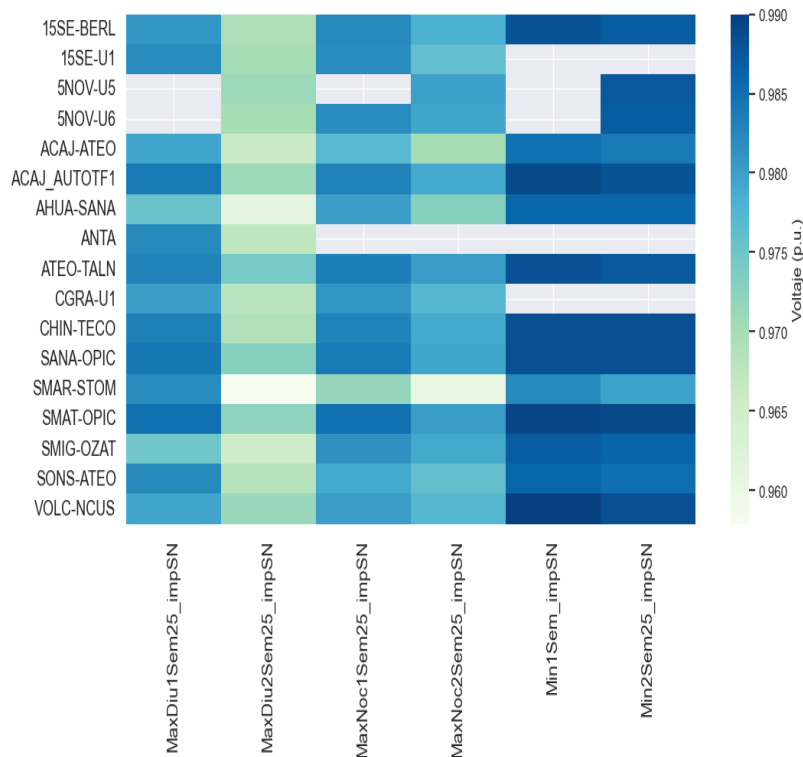


Figura 1.6: mapa de calor de las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal.

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.

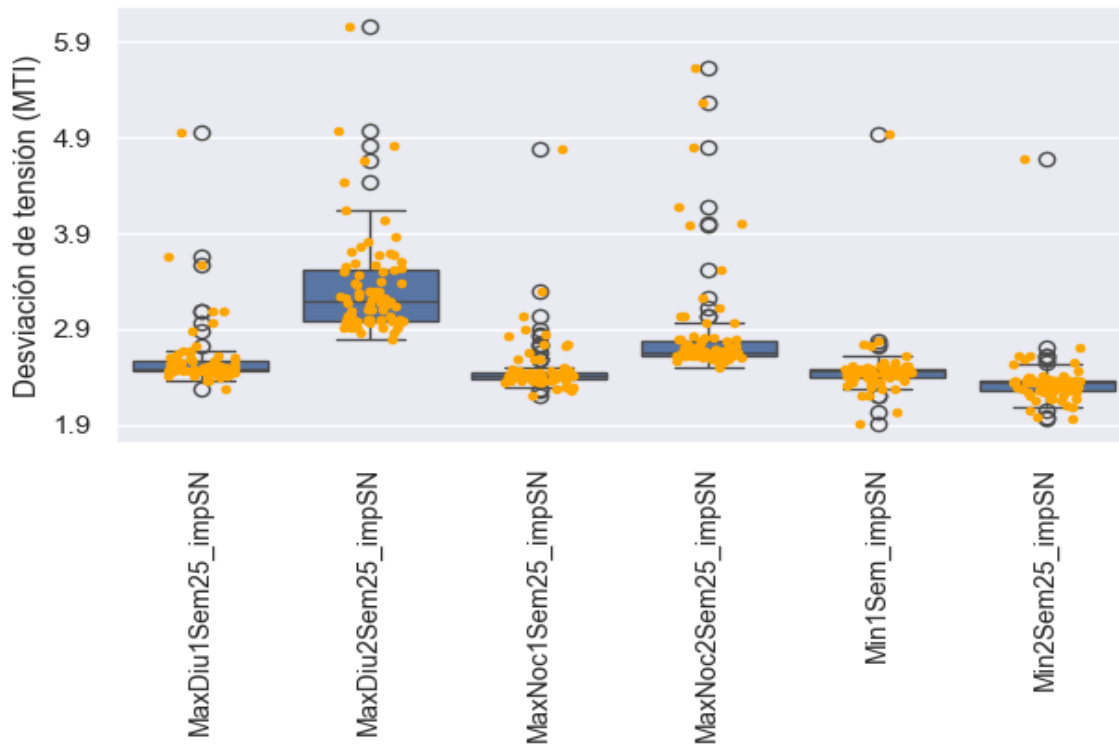


Figura 1.7: comparación de las desviaciones de tensión en los casos analizados.

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.

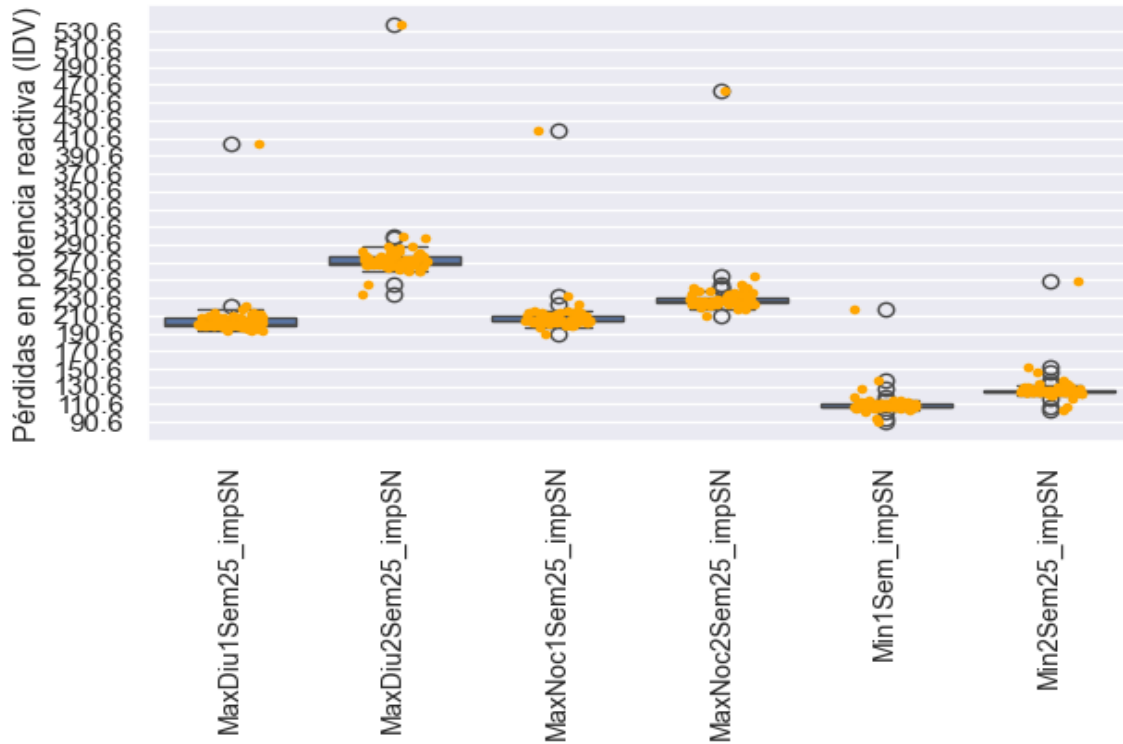


Figura 1.8: comparación de las pérdidas en potencia reactiva en los casos analizados.

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.

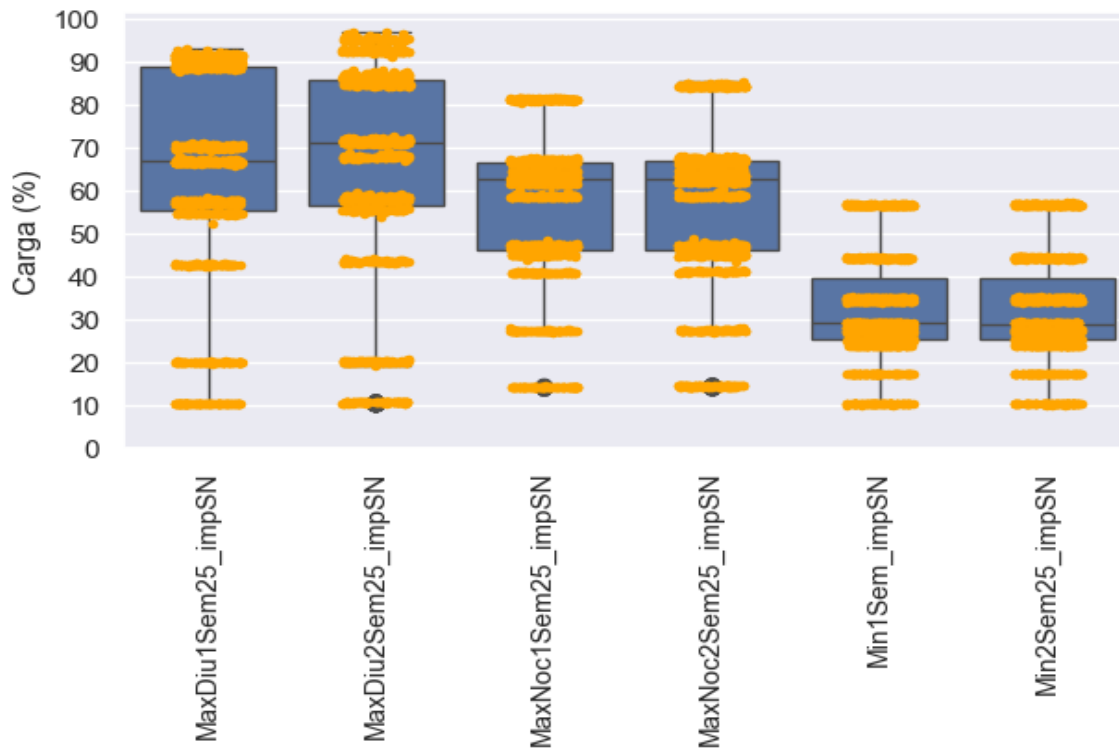


Figura 1.9: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 23 kV.

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.

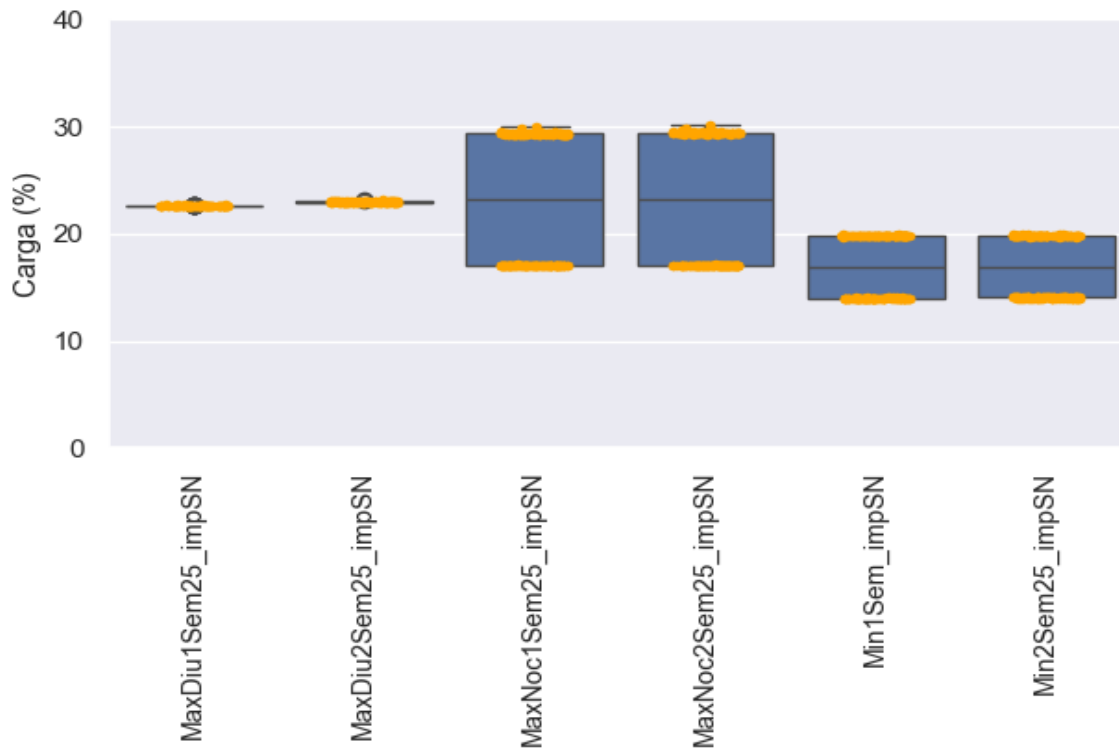


Figura 1.10: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 34.5 kV.

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.

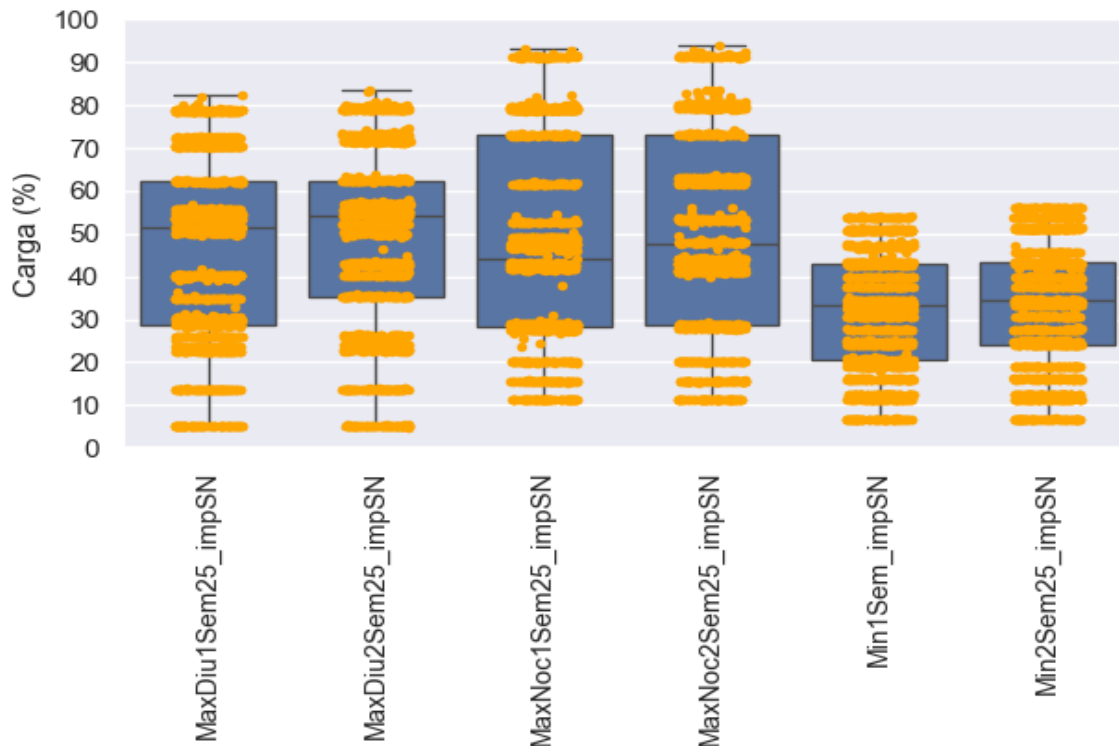


Figura 1.11: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 46 kV.

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

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.

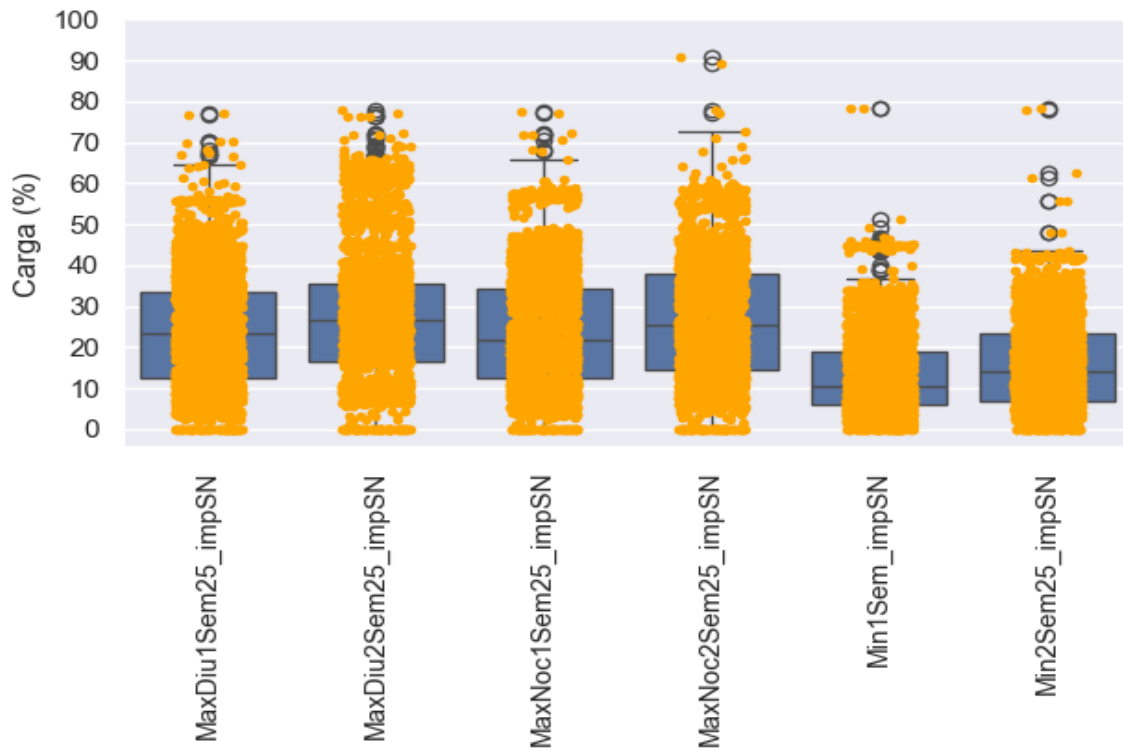


Figura 1.12: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 115 kV.

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.

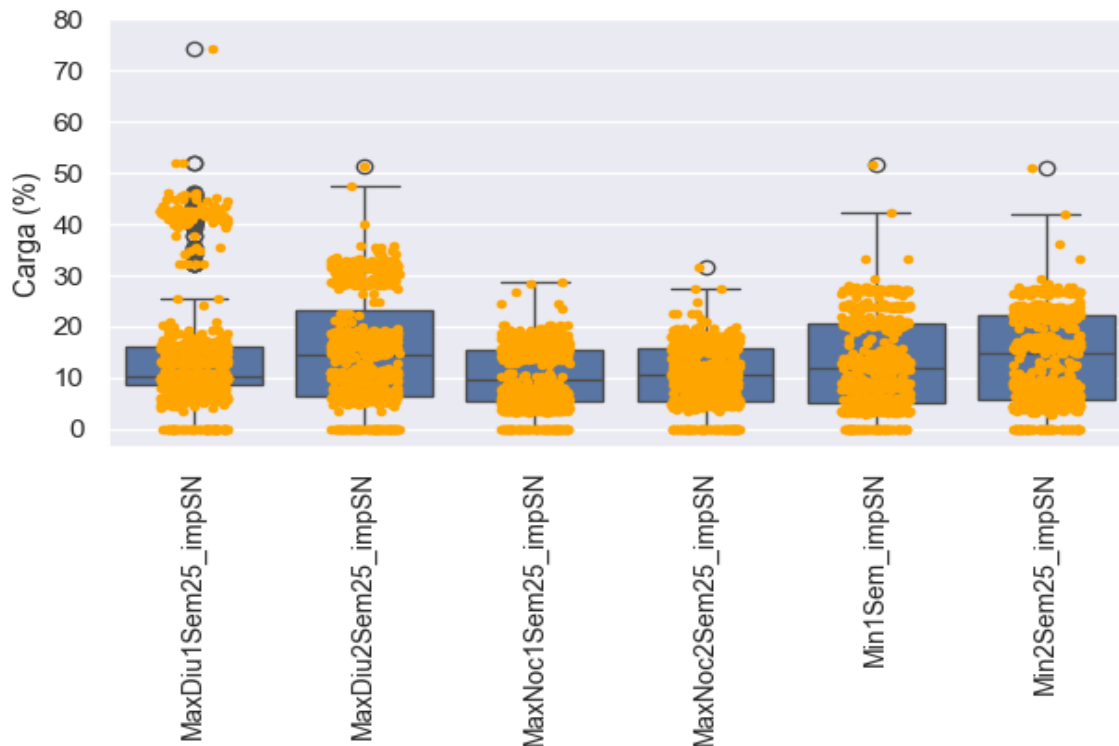


Figura 1.13: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 230 kV.

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.

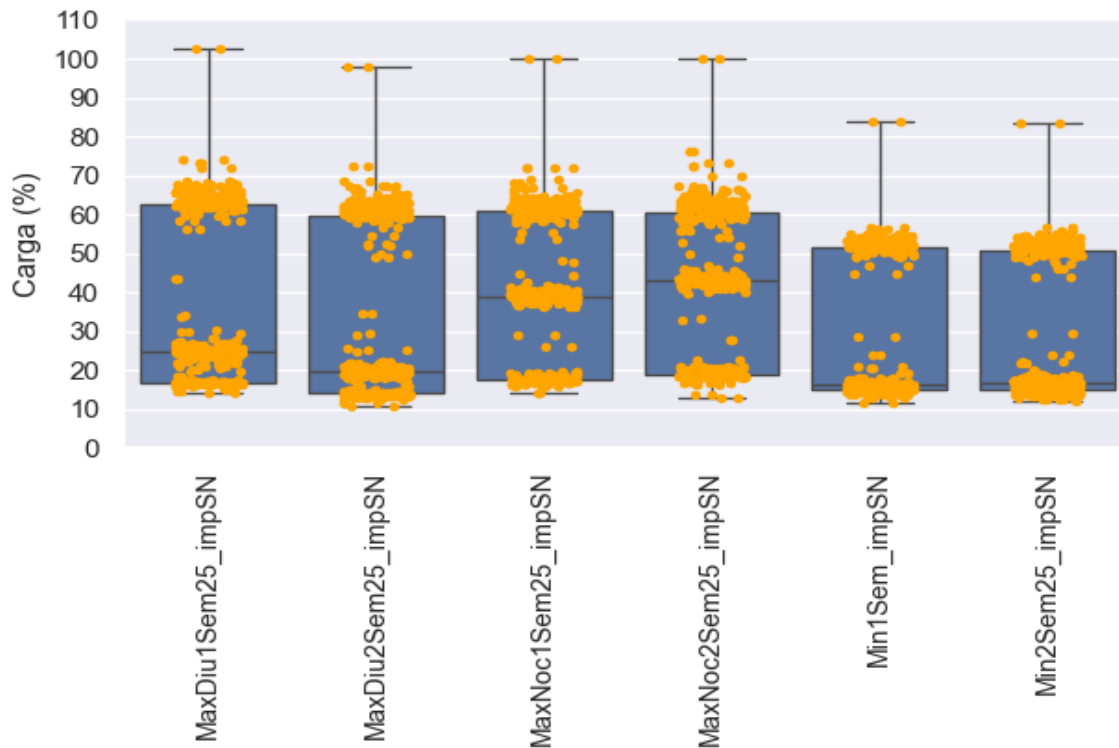


Figura 1.14: comparación del perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

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.

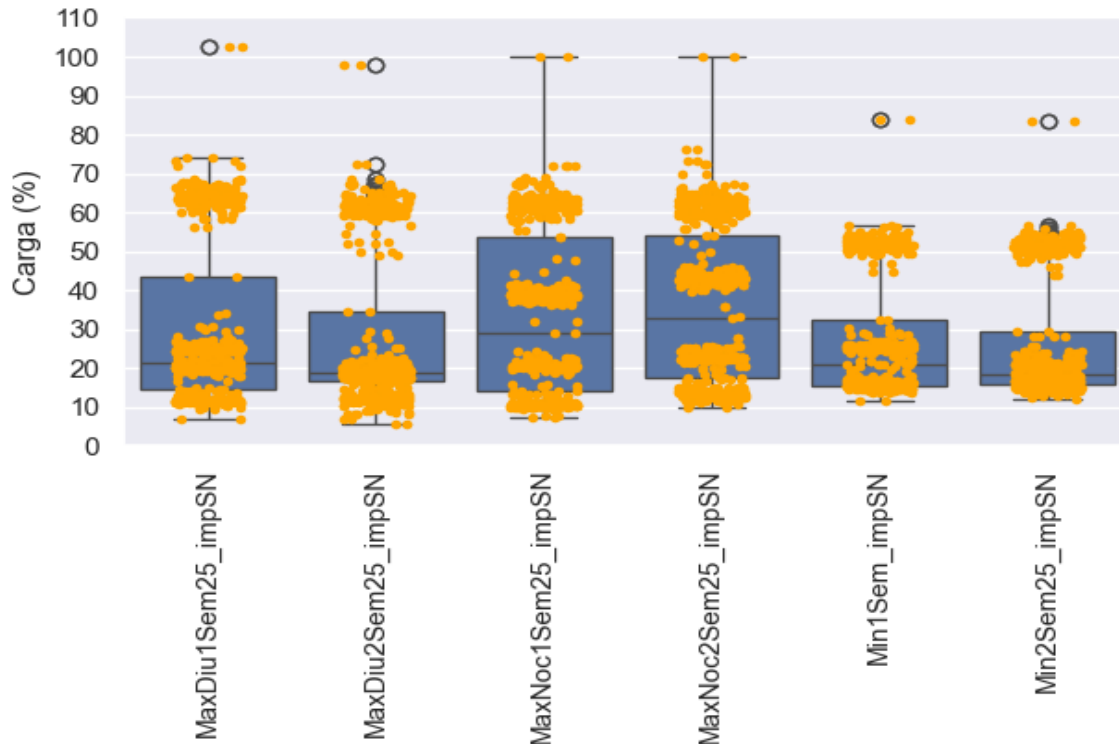


Figura 1.15: comparación del perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

En la tabla 1.7 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 1.7: devanados de los autotransformadores que están fuera del rango de operación post-contingencia.

Caso	Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
MaxDiu1Sem25_impSN	NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	102.55
MaxDiu1Sem25_impSN	NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	102.55
MaxDiu1Sem25_impSN	NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	102.55
MaxDiu1Sem25_impSN	NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	102.55

En la tabla 1.8 se muestran el listado de las 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia y en la tabla 1.9 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 1.8: 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	49.5
BERL-115	SMIG-115	1	40.05
15SE-115	SMAR-115	2	39.48
15SE-115	SMAR-115	1	39.38
AHUA-115	SANA-115	1	38.35
15SE-115	BERL-115	1	38.08
ACAJ2-115	ATEO-115	1	37.33
AHUA-115	SONS-115	1	35.86
SONS-115	ATEO-115	1	34.63
SRAF-115	SMAR-115	1	33.39

Tabla 1.9: 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	60.7
NEJA-230	NEJA_TR_1	1	60.7
NEJA-115	NEJA_TR_2	2	60.7
NEJA-115	NEJA_TR_1	1	60.7
EDP2-230	EDP_TR_2	2	23.03
ACAJ2-115	EDP_TR_2	2	23.03
ACAJ2-115	EDP_TR_1	1	21.94
EDP2-230	EDP_TR_1	1	21.93
AHUA-230	AHUA_TR_1	1	18.93
AHUA-230	AHUA_TR_2	2	18.93

En la tabla 1.10 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 1.10: 10 contingencias que causan la mayor carga en los elementos de transmisión

Contingencia	IDC
ACAJ_AUTOTF1	38.03
ANTA	20.71
CGRA-U1	20.26
ACAJ-ATEO	20.22
15SE-U1	19.7
NEJA_AUTOTF1	19.47
NEJA_AUTOTF2	19.47
AHUA-SANA	19.37

5NOV-U5	19.37
SMAR-STOM	19.36

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.

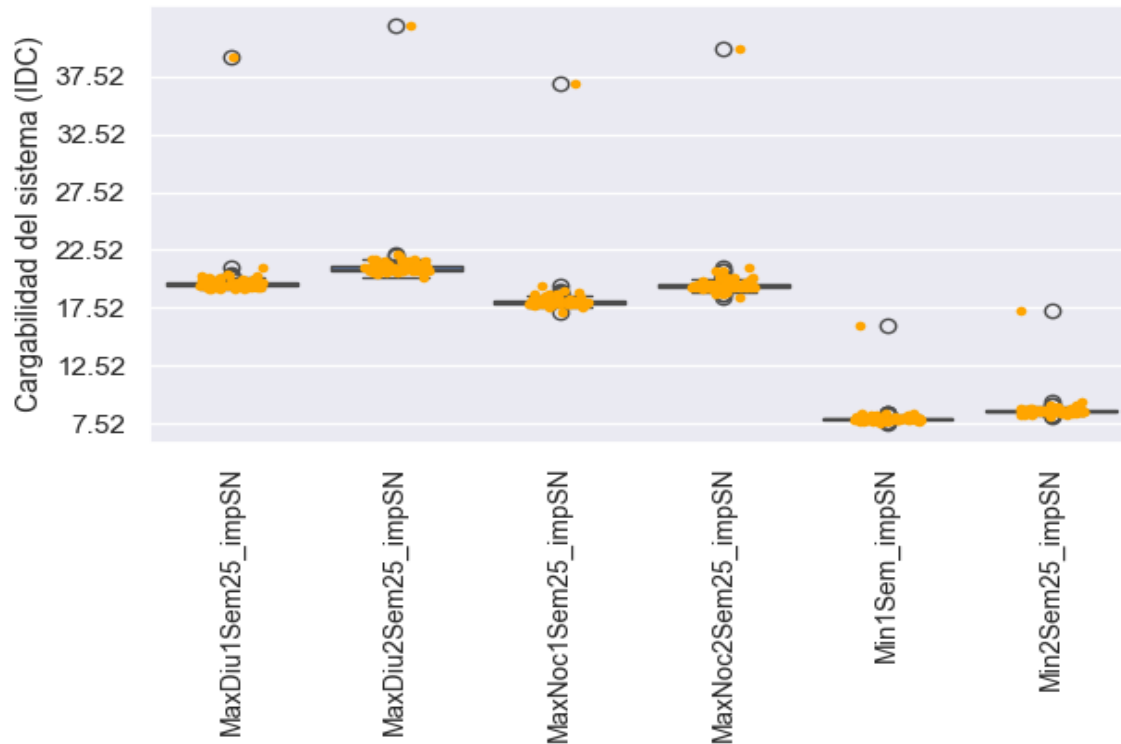


Figura 1.16: comparación de la cargabilidad del sistema de transmisión en los casos analizados.

2. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

2.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu1Sem25_impSN.

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.

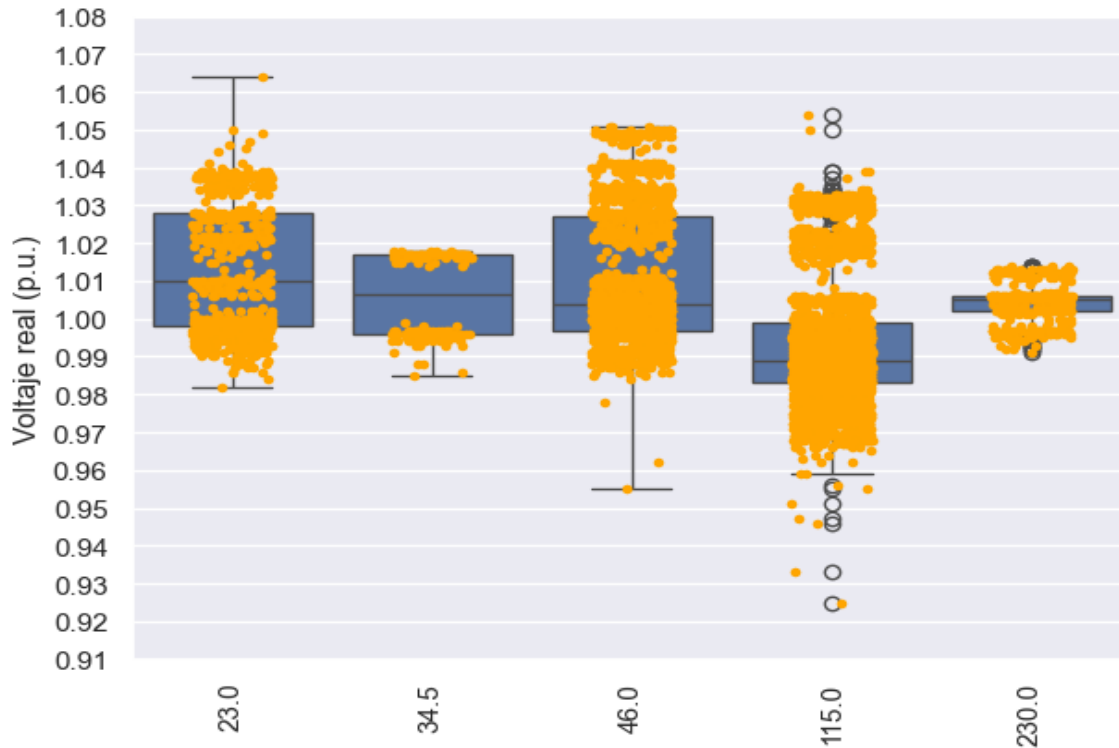


Figura 2.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

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 MaxDiu1Sem25_impSN. 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 MaxDiu1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
ATEO-46	0.988
ACAJ-46	0.991

STOM-46	0.993
SANT-23	0.993
SANA-46	0.995
GUAJ-46	0.996
ATEO-34	0.996
TECO-46	0.998
SBAR-23	0.998
NEJA-23	0.999

Tabla 2.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.049
AHUA-46	1.04
SMAR-23	1.038
APOP-23	1.037
CGRA-46	1.034
CHAL-46	1.033
TALN_SET	1.028
TAMA-23	1.027
TALN-46	1.027
SMAT-46	1.022

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 MaxDiu1Sem25_impSN. 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 MaxDiu1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983

SBAR-115	0.983
----------	-------

Tabla 2.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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 MaxDiu1Sem25_impSN, 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.

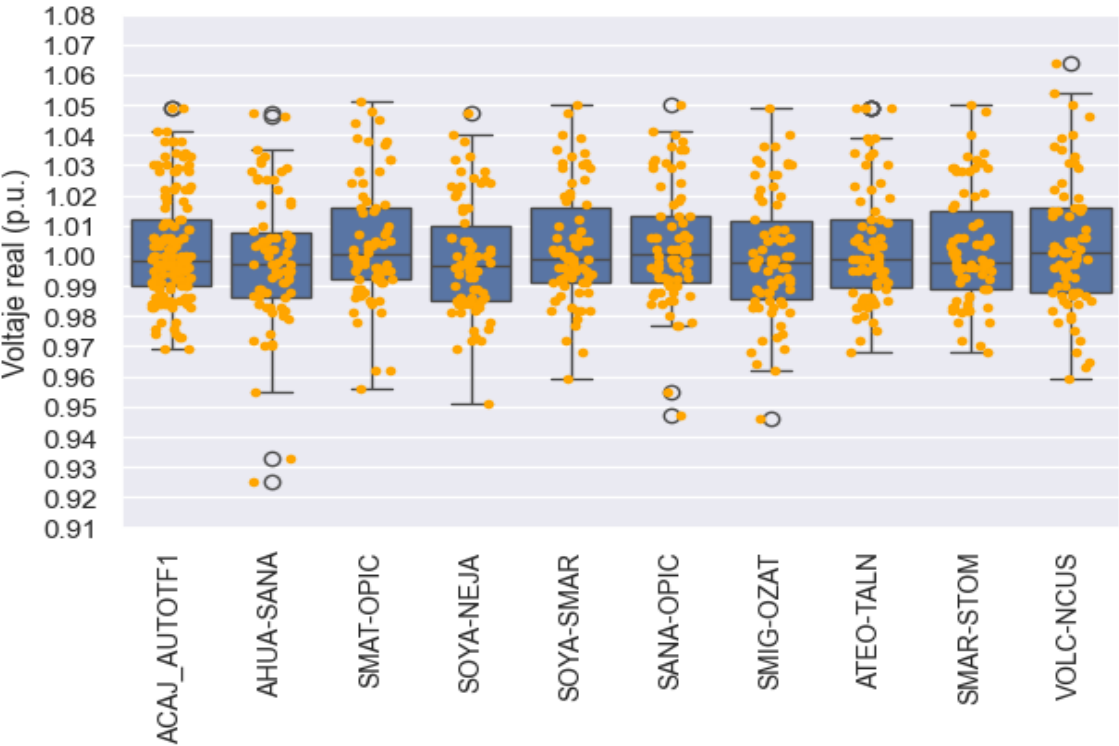


Tabla 2.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

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 MaxDiu1Sem25_impSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

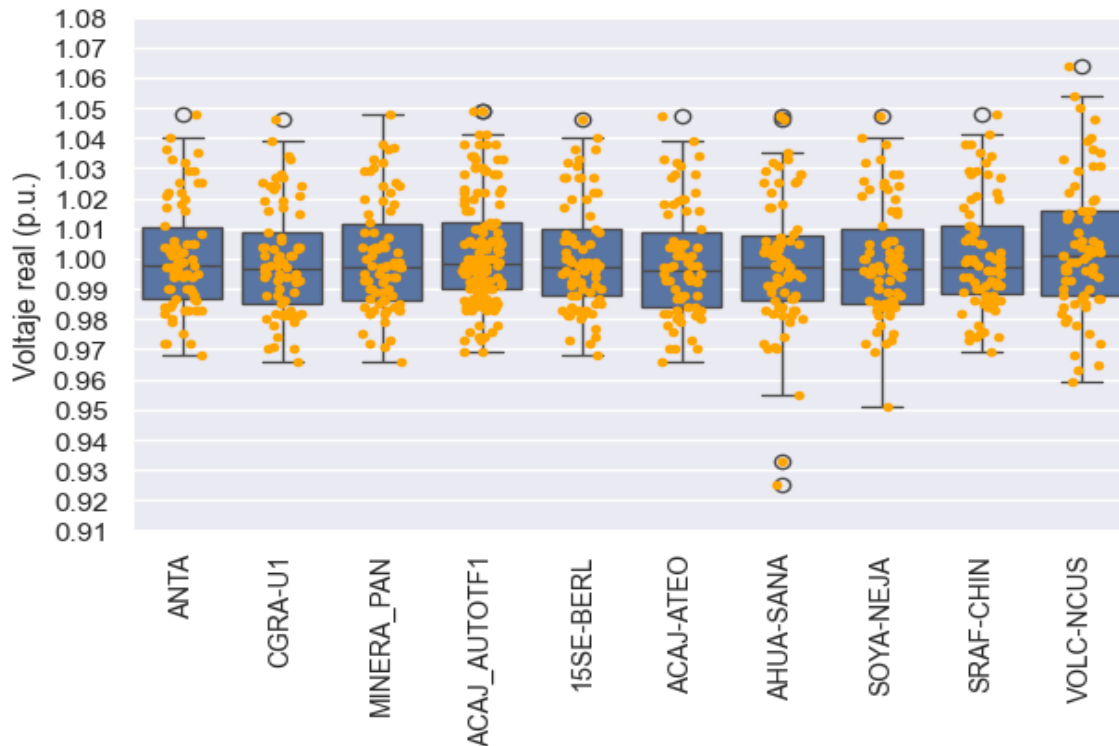


Tabla 2.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

2.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

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.

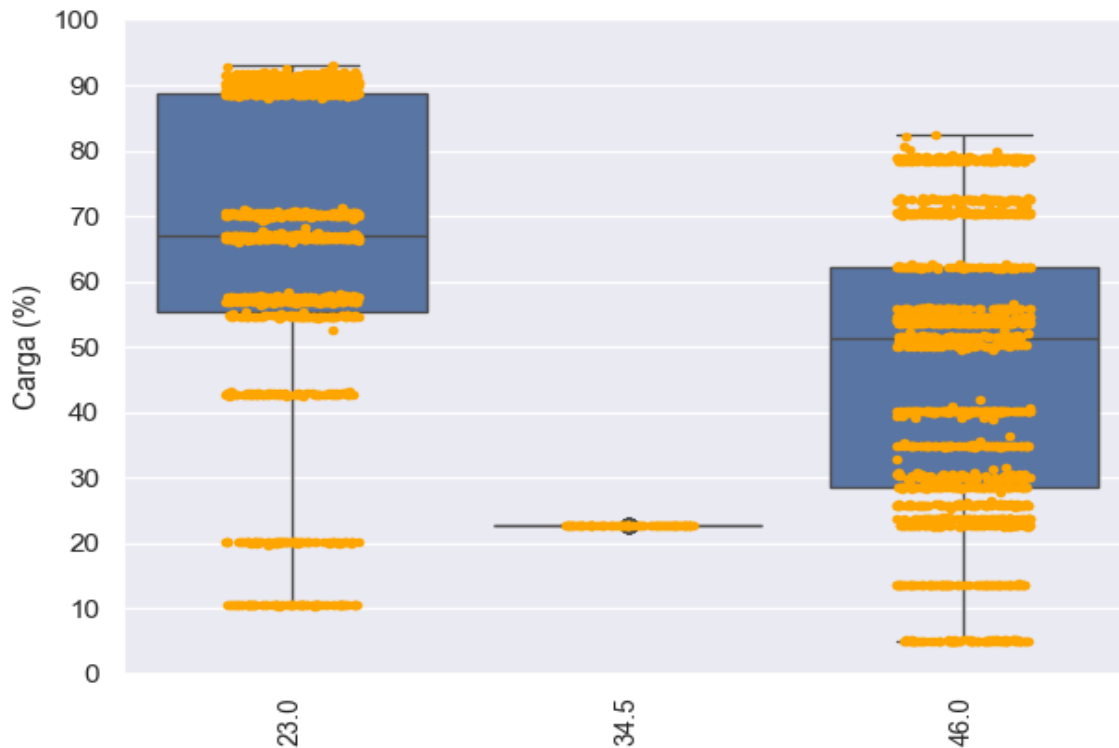


Figura 2.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

Como se observó en la figura 2.4 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 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.

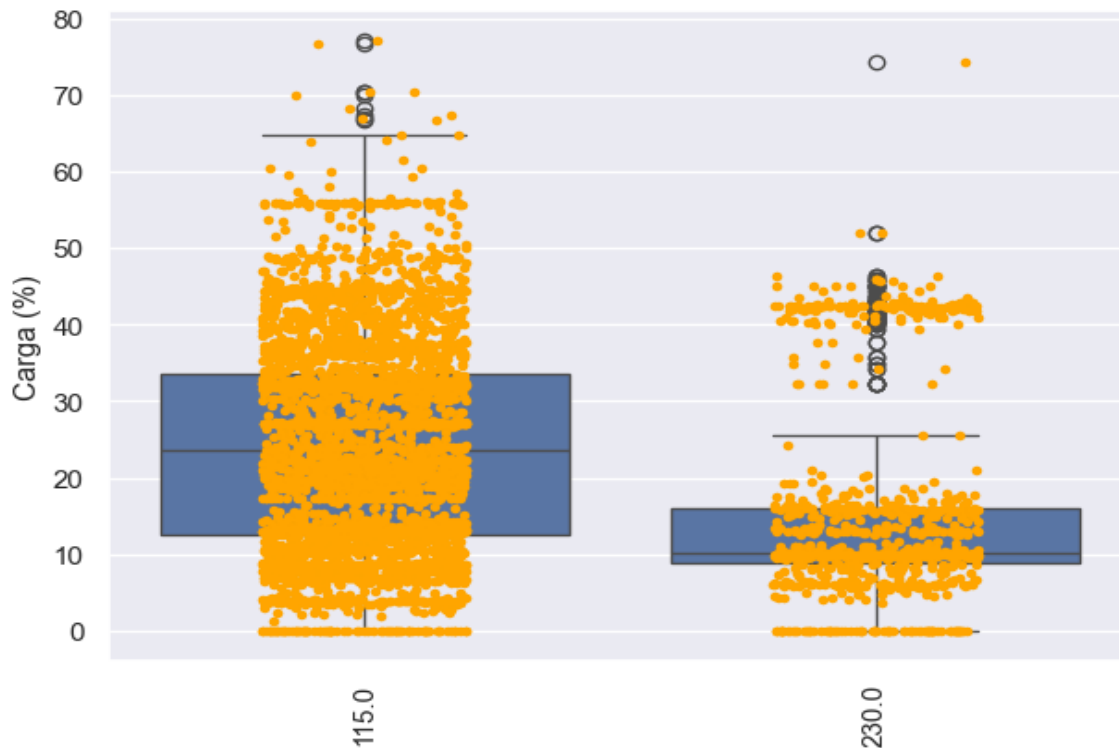


Figura 2.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

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.

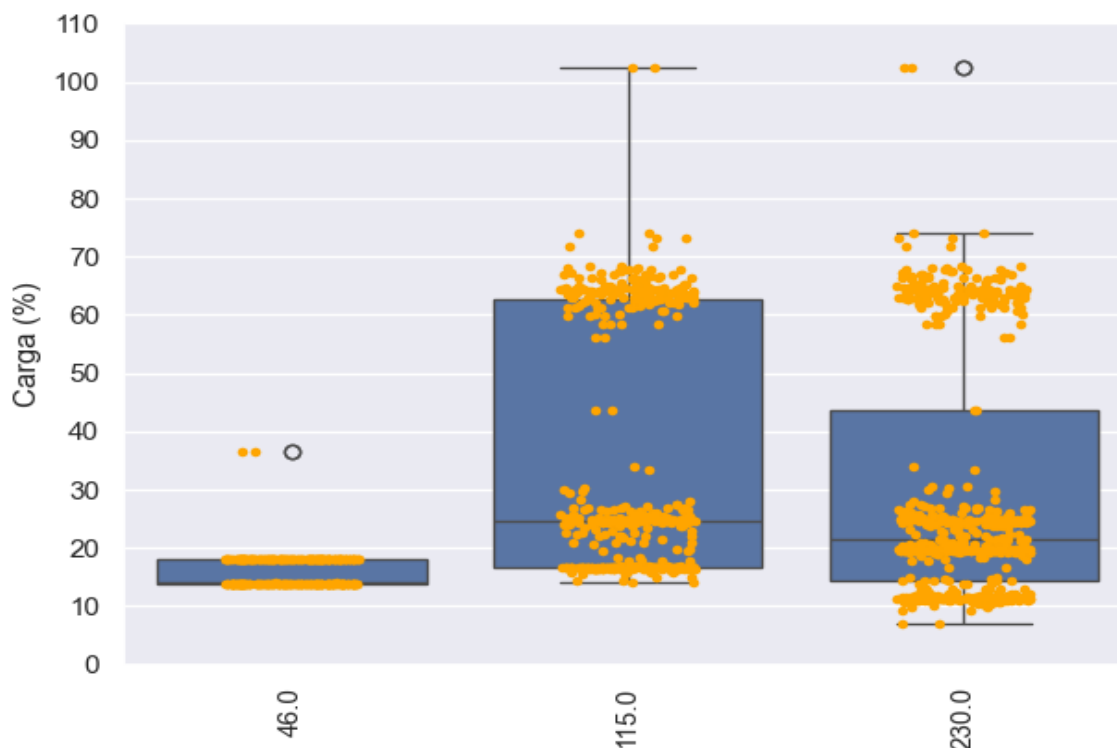


Figura 2.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

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

Tabla 2.5: 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	102.55
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	102.55
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	102.55
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	102.55

En la tabla 2.6 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 2.6: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE-115	BERL-115	1	55.84

AHUA-115	SANA-115	1	48.77
ACAJ-115	SONS-115	1	44.52
ACAJ-115	SONS-115	2	44.52
SOYA-115	NEJA-115	1	43.28
AHUA-230	EDP-230	1	42.22
AHUA-230	EDP-230	2	42.22
ACAJ2-115	ATEO-115	1	41.29
ATEO-115	VOLC-115	1	39.52
CHIN-115	SRAF-115	1	37.47

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 MaxDiu1Sem25_impSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

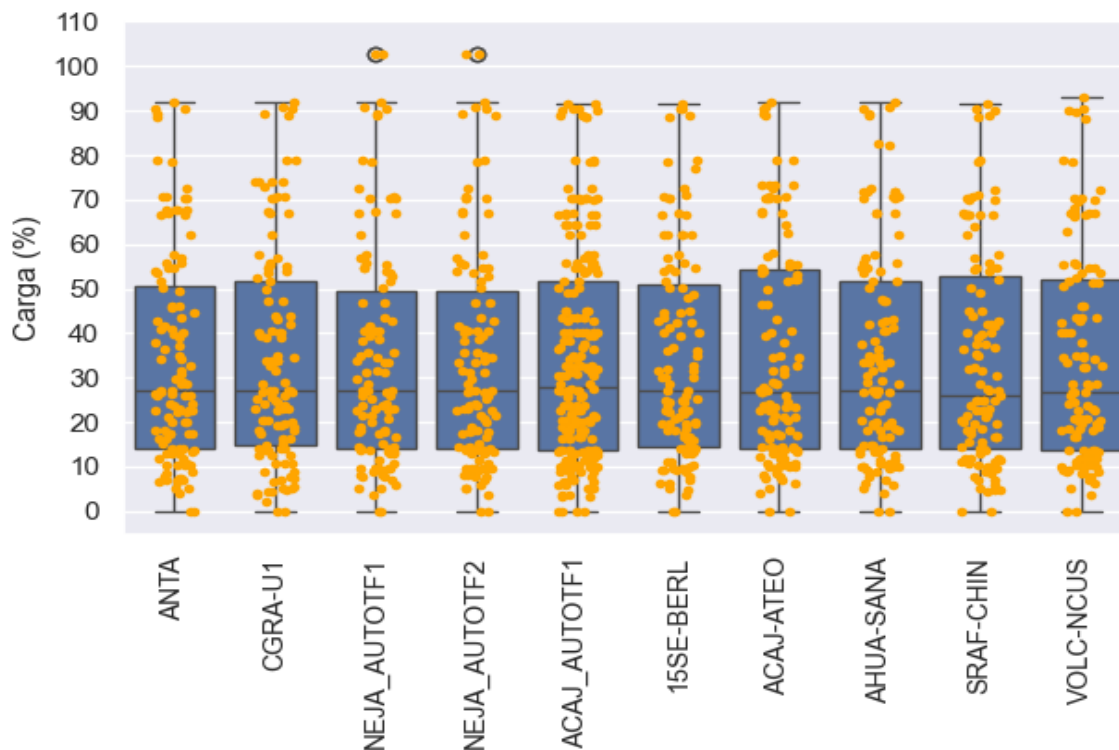


Tabla 2.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

En la tabla 2.7 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 2.7: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu1Sem25_impSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	102.55
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	102.55
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	102.55
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	102.55
VOLC-NCUS	SANT-23	SANT-115	1	93.06
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	92.06
CGRA-U1	SANT-23	SANT-115	1	91.89
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	91.8
ANTA	SANT-23	SANT-115	1	91.75
15SE-BERL	SANT-23	SANT-115	1	91.57
SRAF-CHIN	SANT-23	SANT-115	1	91.46
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	91.41
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	91.41

3. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

3.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu2Sem25_impSN.

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.

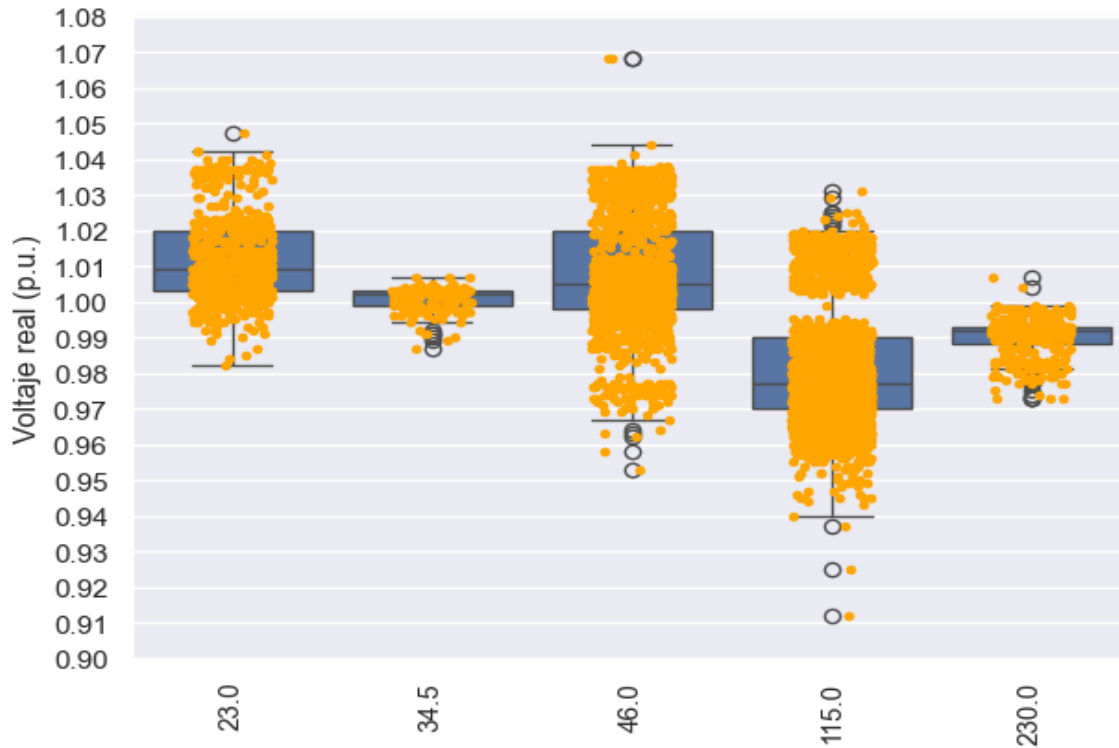


Figura 3.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

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 MaxDiu2Sem25_impSN. 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 MaxDiu2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
ACAJ-46	0.975
OZAT-46	0.988
GUAJ-46	0.993
SOYA-46	0.996
TECO-46	0.999
VOLC-23	1.001
SMIG-46	1.001

SANA-46	1.001
ACAJ-34	1.002
ATEO-34	1.002

Tabla 3.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
APOP-23	1.037
15SE-46	1.036
AHUA-46	1.032
CGRA-46	1.031
CHAL-46	1.03
TAMA-23	1.022
TALN_SET	1.022
TALN-46	1.022
SMAR-23	1.021
SOYA-23	1.012

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 MaxDiu2Sem25_impSN. 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 MaxDiu2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983
SBAR-115	0.983

Tabla 3.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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 MaxDiu2Sem25_impSN, 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.

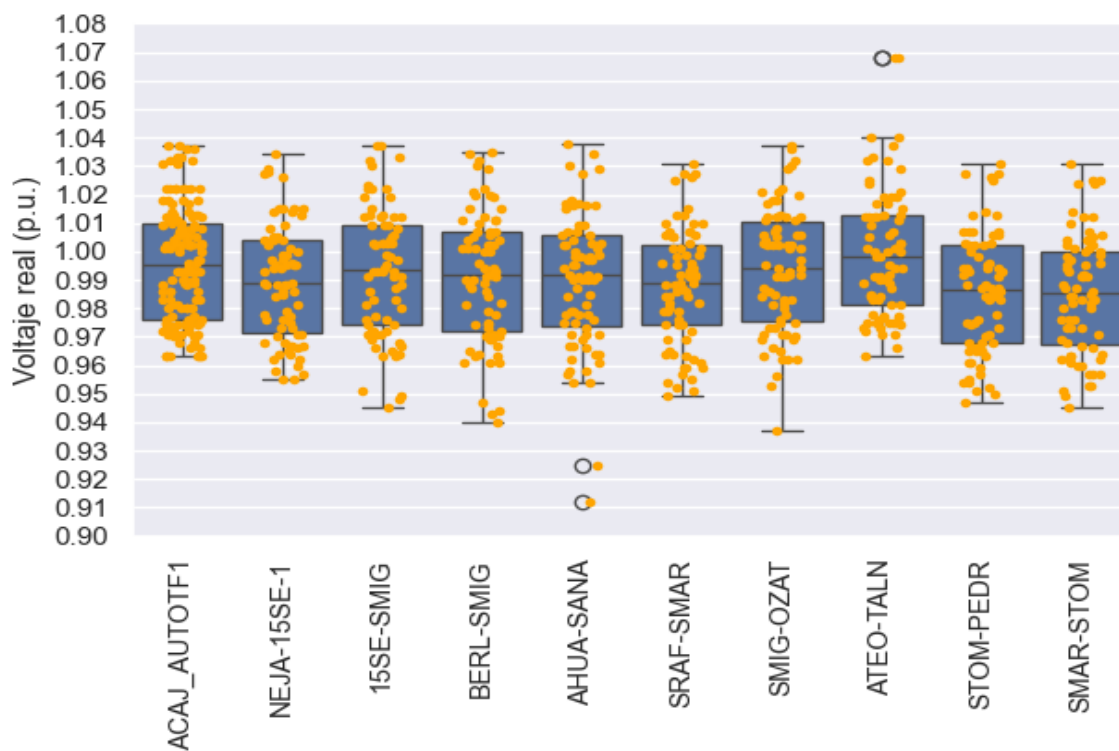


Tabla 3.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

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 MaxDiu2Sem25_impSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

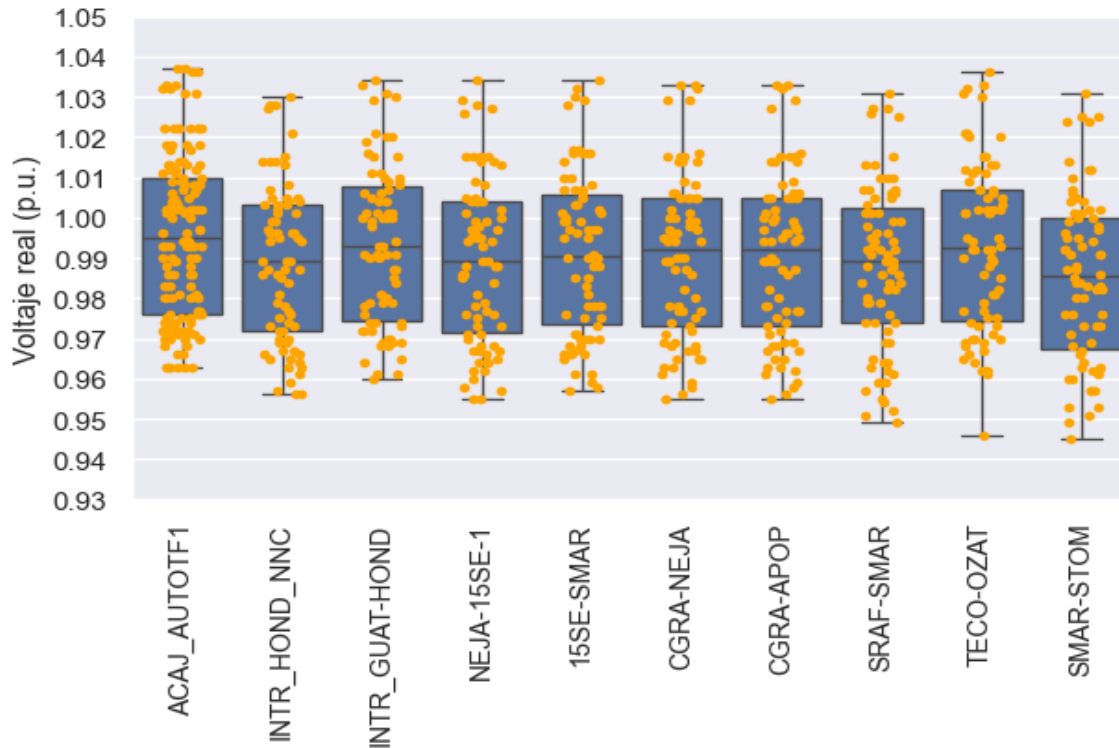


Tabla 3.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

3.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

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.

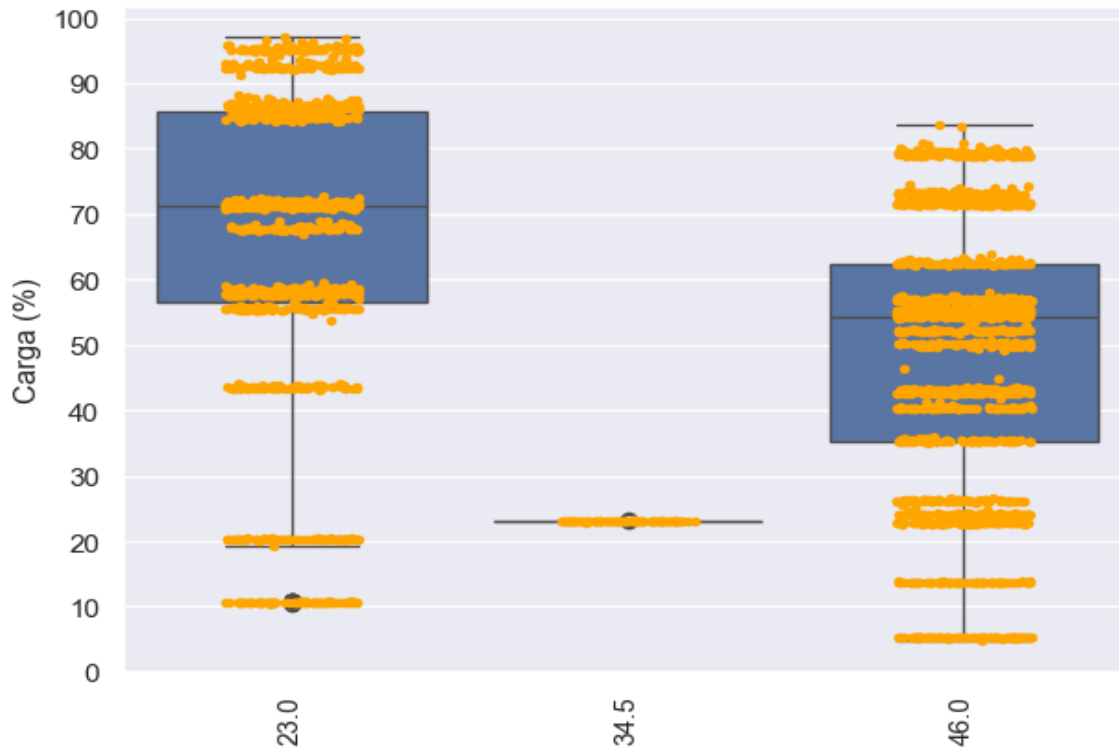


Figura 3.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

Como se observó en la figura 3.4 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 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.

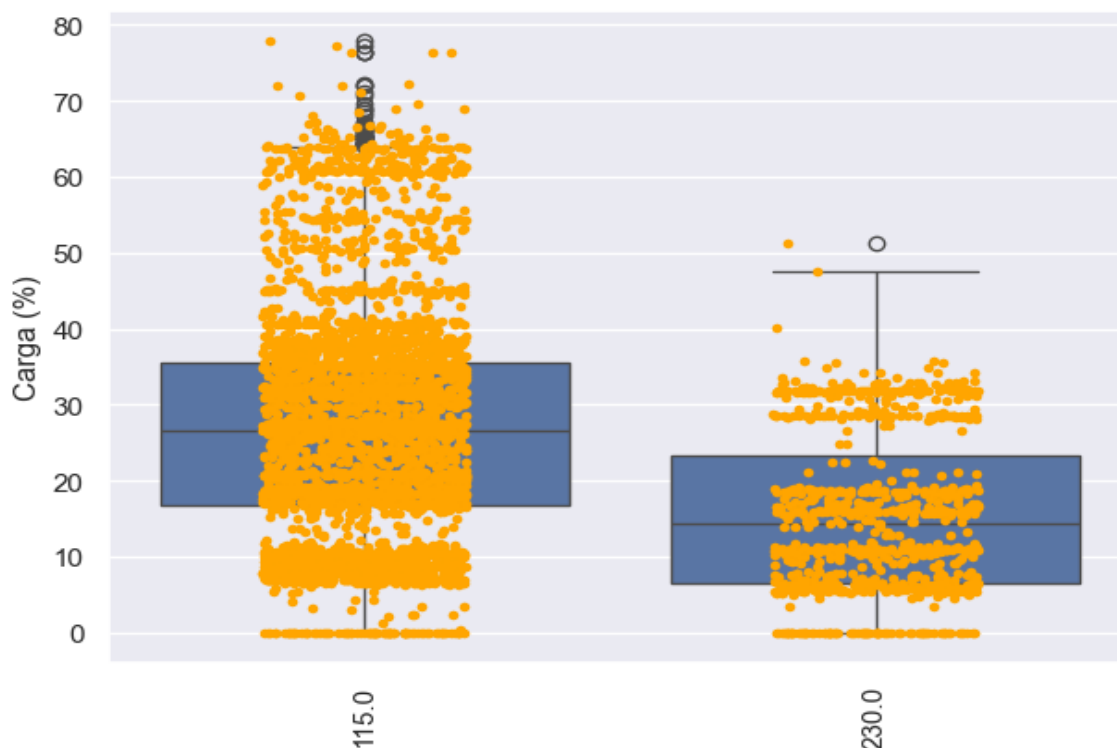


Figura 3.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

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.

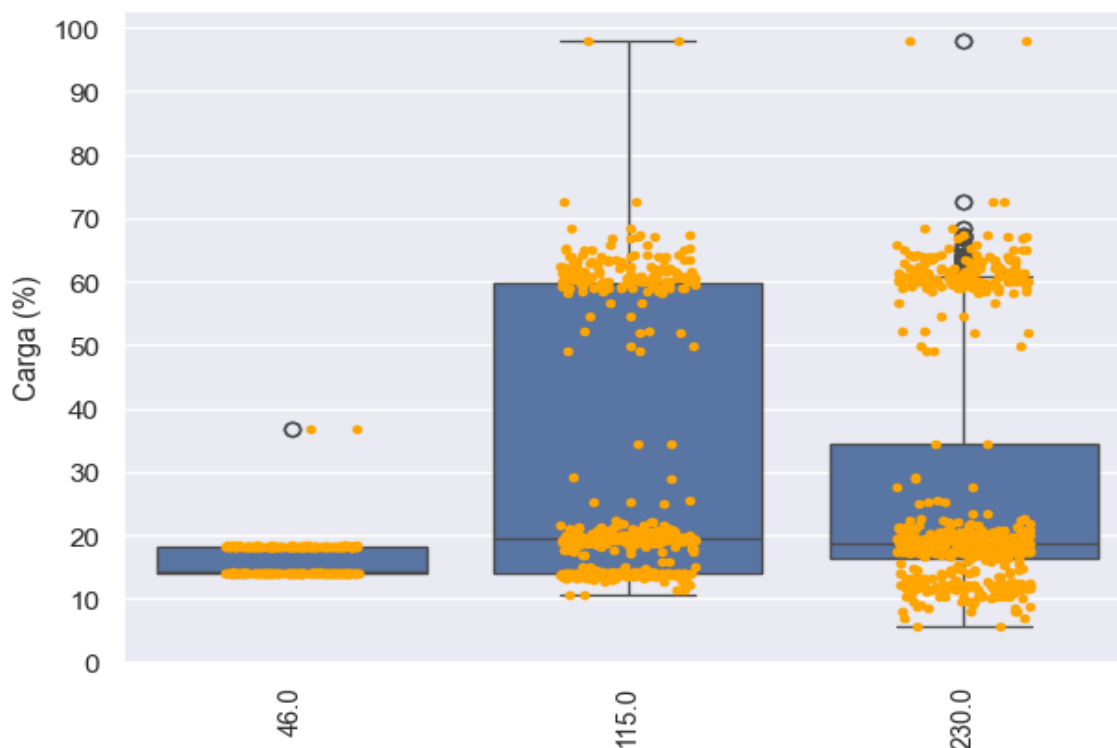


Figura 3.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

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 3.5 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 3.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	63.63
15SE-115	SMAR-115	2	60.94
15SE-115	SMAR-115	1	60.92
SRAF-115	SMAR-115	1	54.37
15SE-115	SRAF-115	1	50.63
15SE-115	BERL-115	1	45.02
TECO-115	OZAT-115	1	40.59
NCUS-115	STOM-115	1	38.33
SANT-115	SV_NEJA1	1	38.28

AHUA-115	SONS-115	1	38.16
----------	----------	---	-------

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 MaxDiu2Sem25_impSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

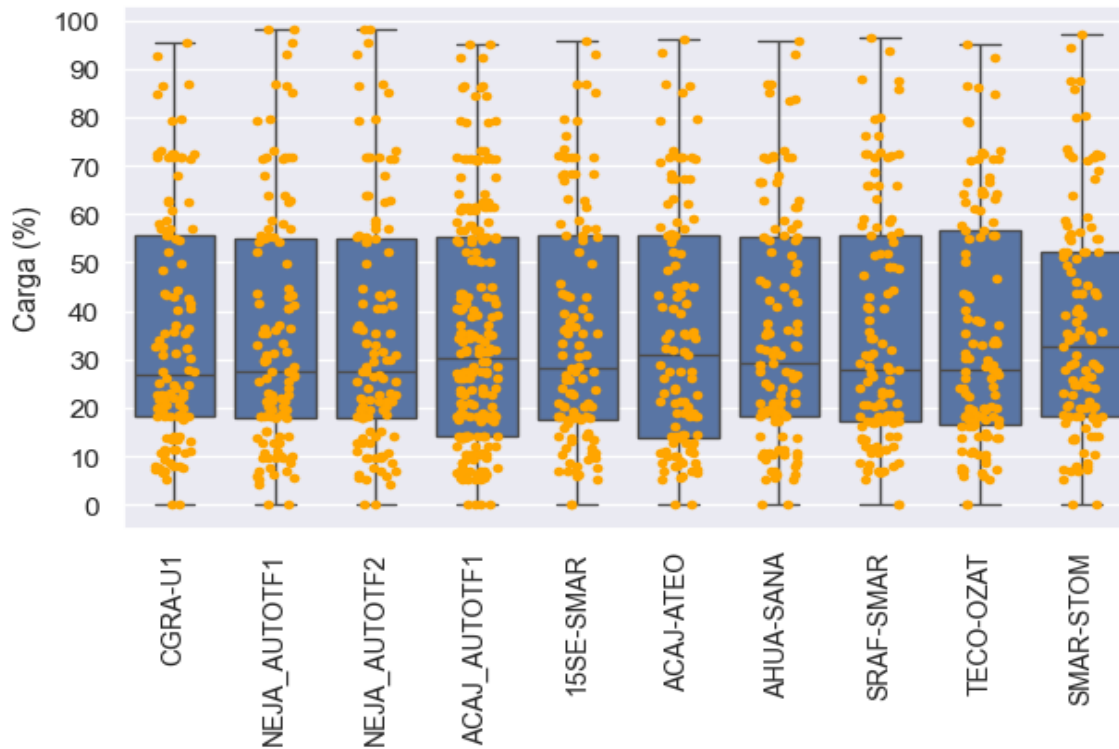


Tabla 3.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

En la tabla 3.6 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 3.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu2Sem25_impSN.

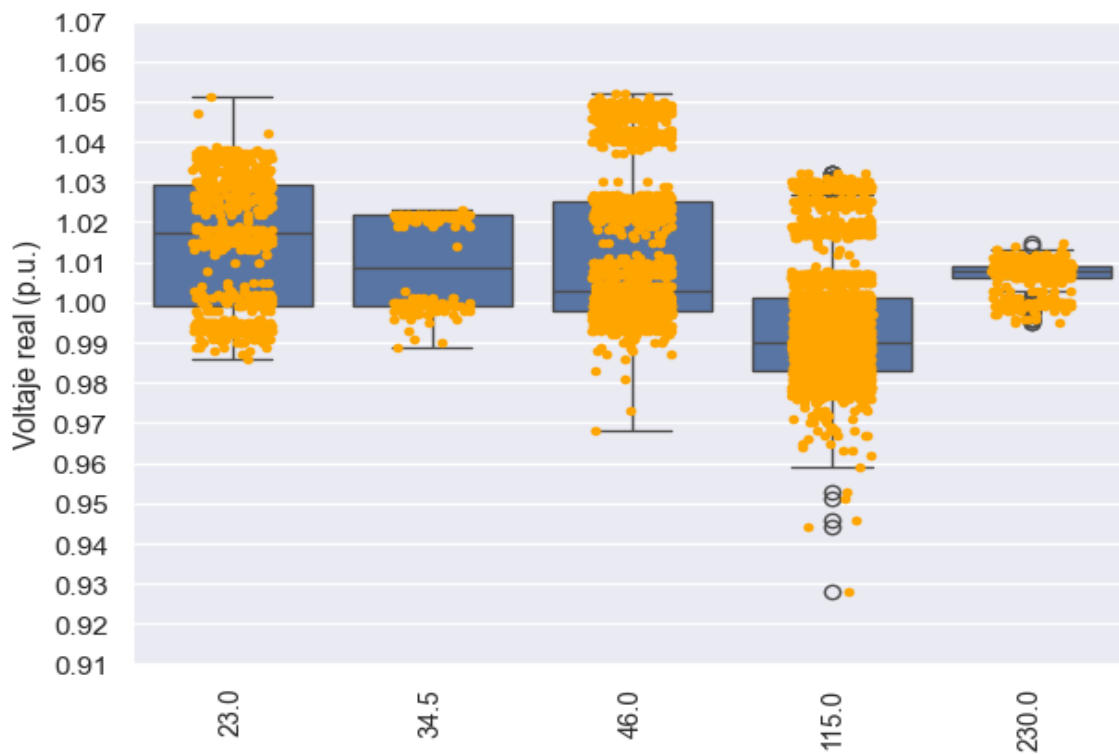
Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	98.05
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	98.05
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	98.05
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	98.05
SMAR-STOM	SANT-23	SANT-115	1	97.04

SRAF-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	96.41
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	96.0
15SE-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	95.64
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	95.62
CGRA-U1	SANT-23	SANT-115	1	95.49
TECO-OZAT	SANT-23	SANT-115	1	95.2
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	95.07
ACAJ_AUTOTF1	SANT-23	SANT-115	1	95.07

4. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

4.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc1Sem25_impSN.

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
MaxNoc1Sem25_impSN.**

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 MaxNoc1Sem25_impSN. 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 MaxNoc1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SBAR-23	0.993
NEJA-23	0.994
LUNI-46	0.994
SANA-46	0.995
PEDR-46	0.996
GUAJ-46	0.997
ACAJ-46	0.998
OPIC-46	0.999
SMIG-46	0.999
ATEO-46	0.999

Tabla 4.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.049
AHUA-46	1.047
CGRA-46	1.042
CHAL-46	1.042
APOP-23	1.037
SOYA-23	1.033
SMAR-23	1.029
TALN_SET	1.026
TALN-46	1.026
NCUS-23	1.025

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 MaxNoc1Sem25_impSN. 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 MaxNoc1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983
SBAR-115	0.983

Tabla 4.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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 MaxNoc1Sem25_impSN, 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.

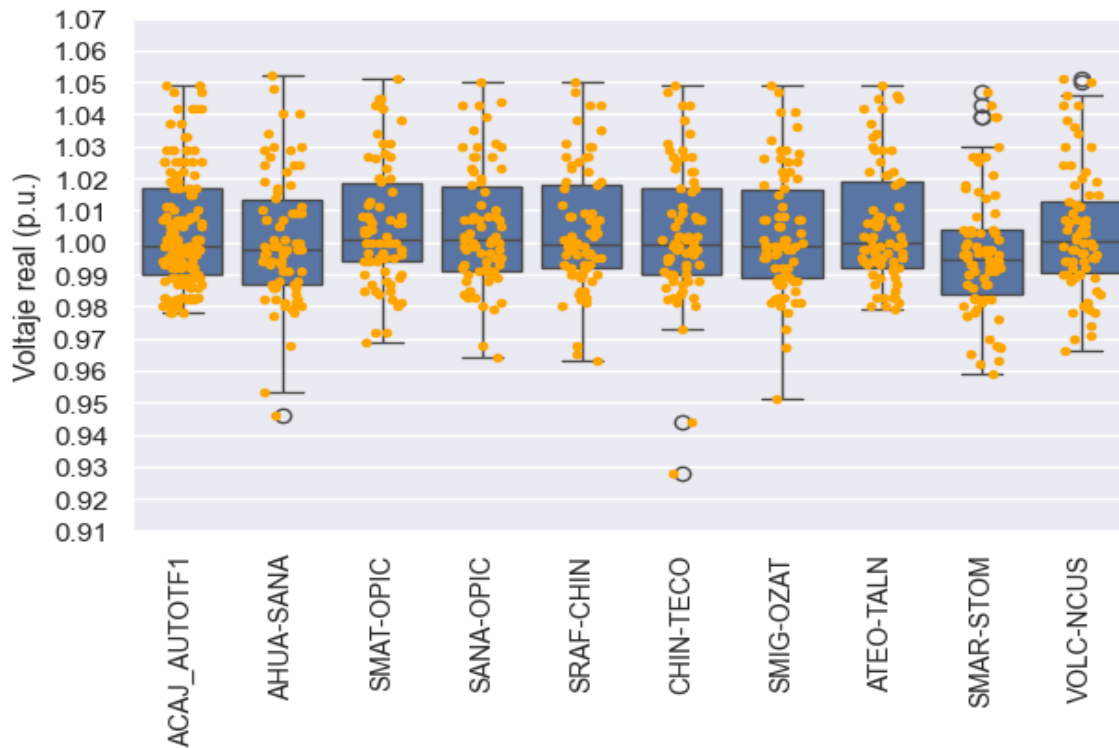


Tabla 4.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

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 MaxNoc1Sem25_impSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

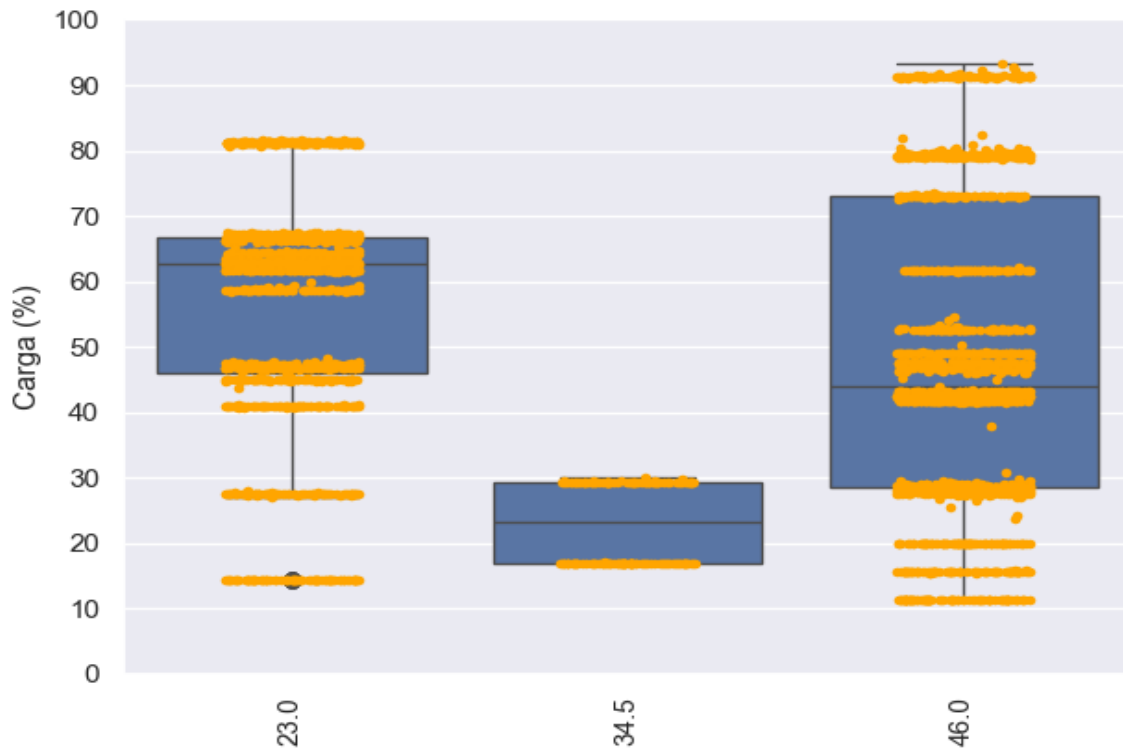


Figura 4.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

Como se observó en la figura 4.4 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 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.

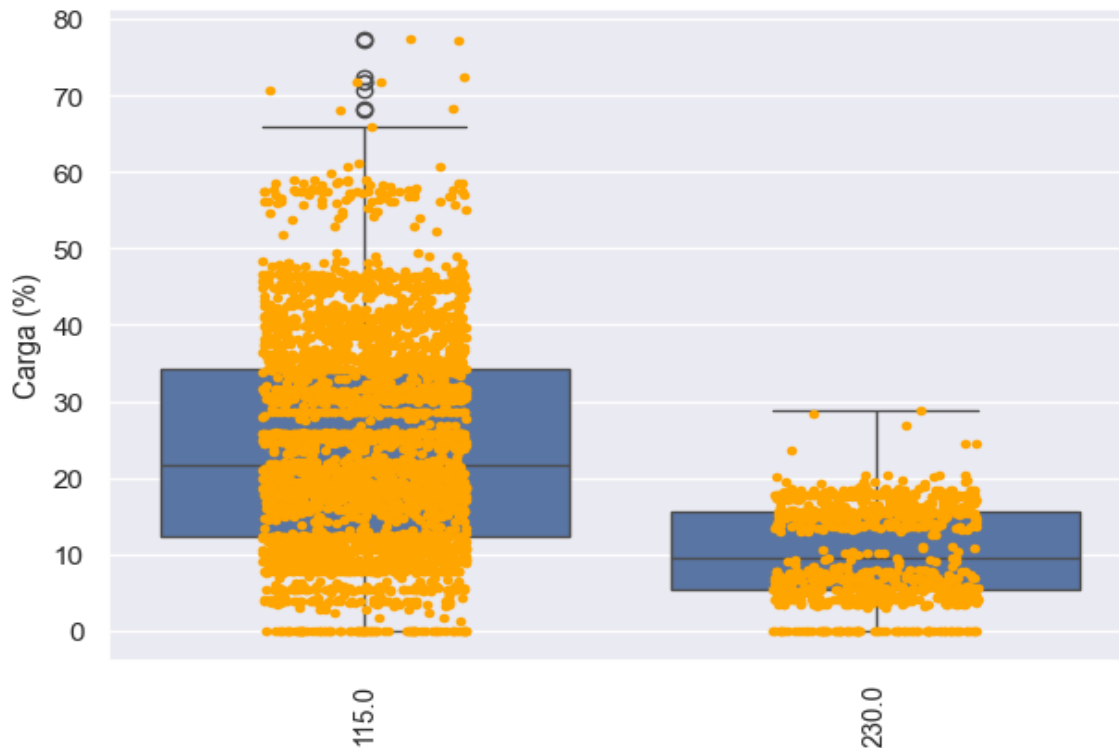


Figura 4.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

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.

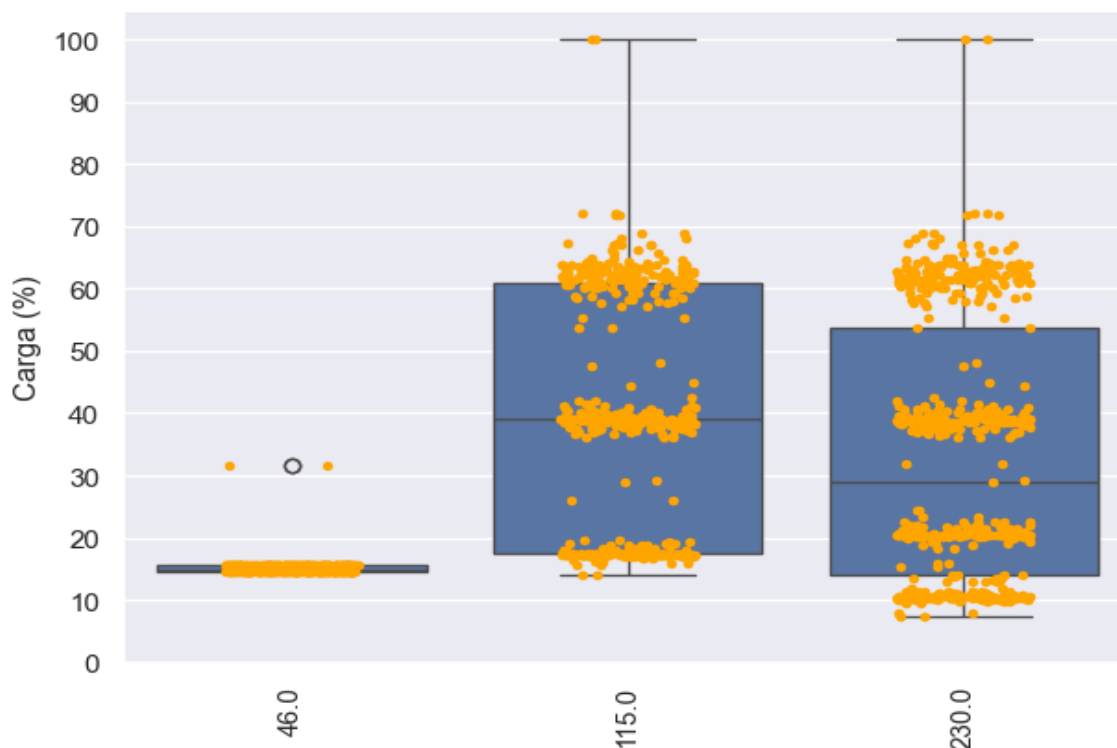


Figura 4.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

Como se observó en la figura 4.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 4.5 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 4.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	57.41
BERL-115	SMIG-115	1	46.44
15SE-115	SMAR-115	2	45.11
15SE-115	SMAR-115	1	45.1
15SE-115	SRAF-115	1	41.08
SONS-115	ATEO-115	1	41.03
ACAJ2-115	ATEO-115	1	40.06
AHUA-115	SANA-115	1	38.84
AHUA-115	SONS-115	1	36.4

SRAF-115	SMAR-115	1	35.66
----------	----------	---	-------

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 MaxNoc1Sem25_impSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

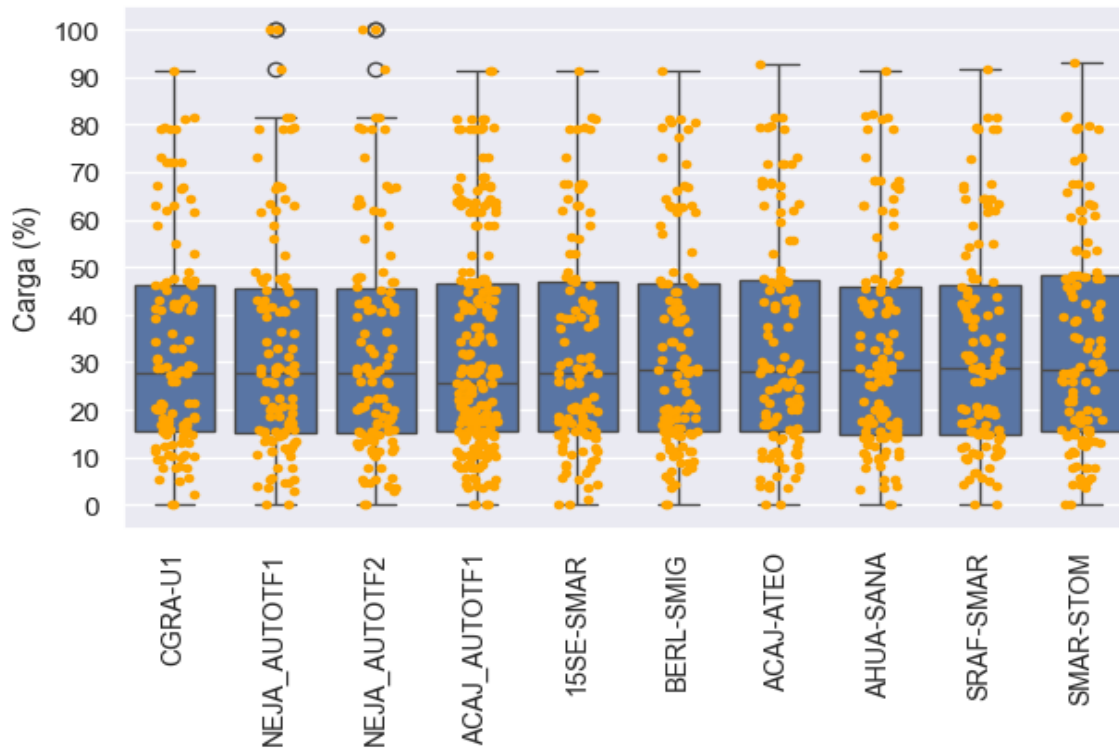


Tabla 4.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

En la tabla 4.6 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 4.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc1Sem25_impSN.

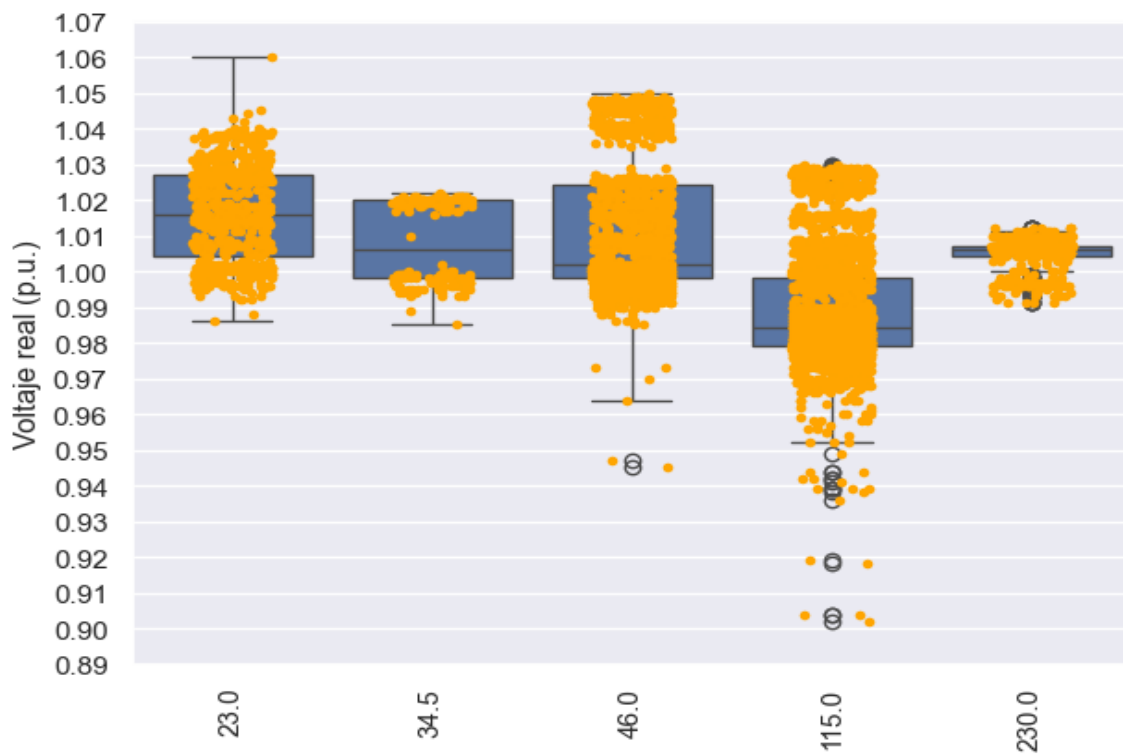
Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	99.95
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	99.95
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	99.95
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	99.95
SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	93.21

ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	92.7
SRAF-SMAR	ATEO-46	ATEO-115	1	91.53
CGRA-U1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.49
15SE-SMAR	ATEO-46	ATEO-115	1	91.44
AHUA-SANA	ATEO-46	ATEO-115	1	91.4
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.3
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.3
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	91.28

5. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

5.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc2Sem25_impSN.

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
MaxNoc2Sem25_impSN.**

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 MaxNoc2Sem25_impSN. 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 MaxNoc2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANA-46	0.993
GUAJ-46	0.996
ACAJ-46	0.996
ATEO-46	0.997
OPIC-46	0.998
SMIG-46	0.998
PEDR-46	0.998
ATEO-34	0.998
SANT-23	0.999
STOM-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 MaxNoc2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.047
AHUA-46	1.045
CGRA-46	1.04
CHAL-46	1.04
SMAR-23	1.037
APOP-23	1.031
SOYA-23	1.026
NCUS-23	1.026
TALN_SET	1.024
TALN-46	1.024

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 MaxNoc2Sem25_impSN. 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 MaxNoc2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983
SBAR-115	0.983

Tabla 5.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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 MaxNoc2Sem25_impSN, 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.

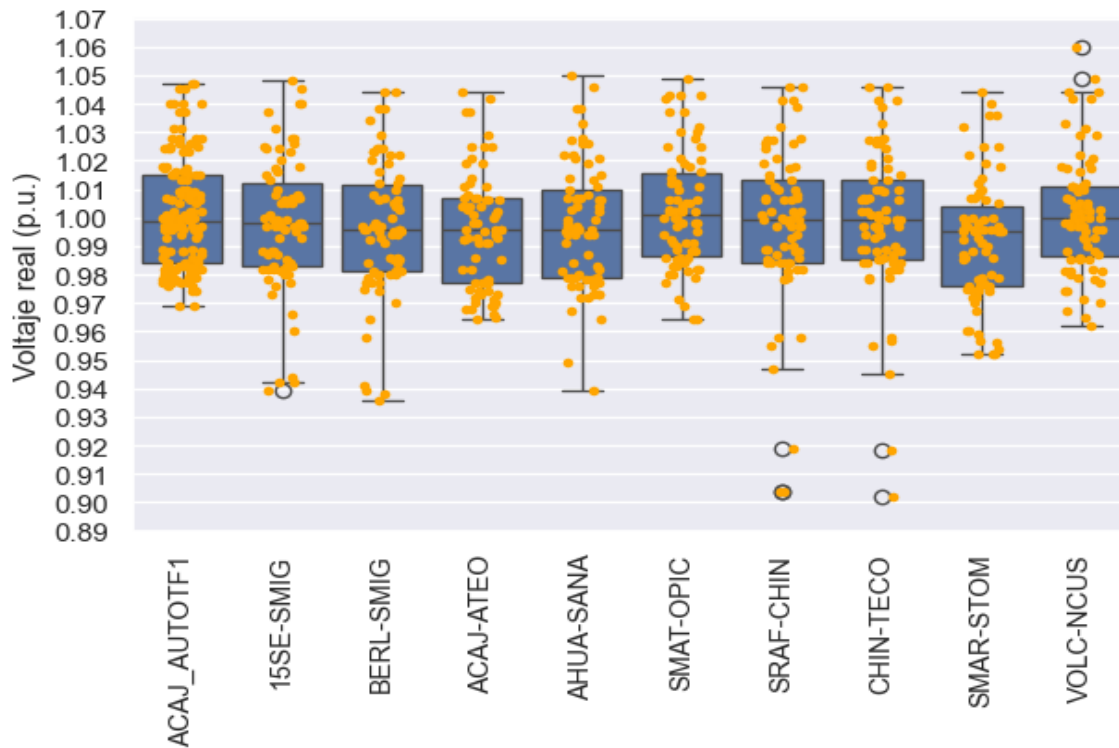


Tabla 5.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

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 MaxNoc2Sem25_impSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

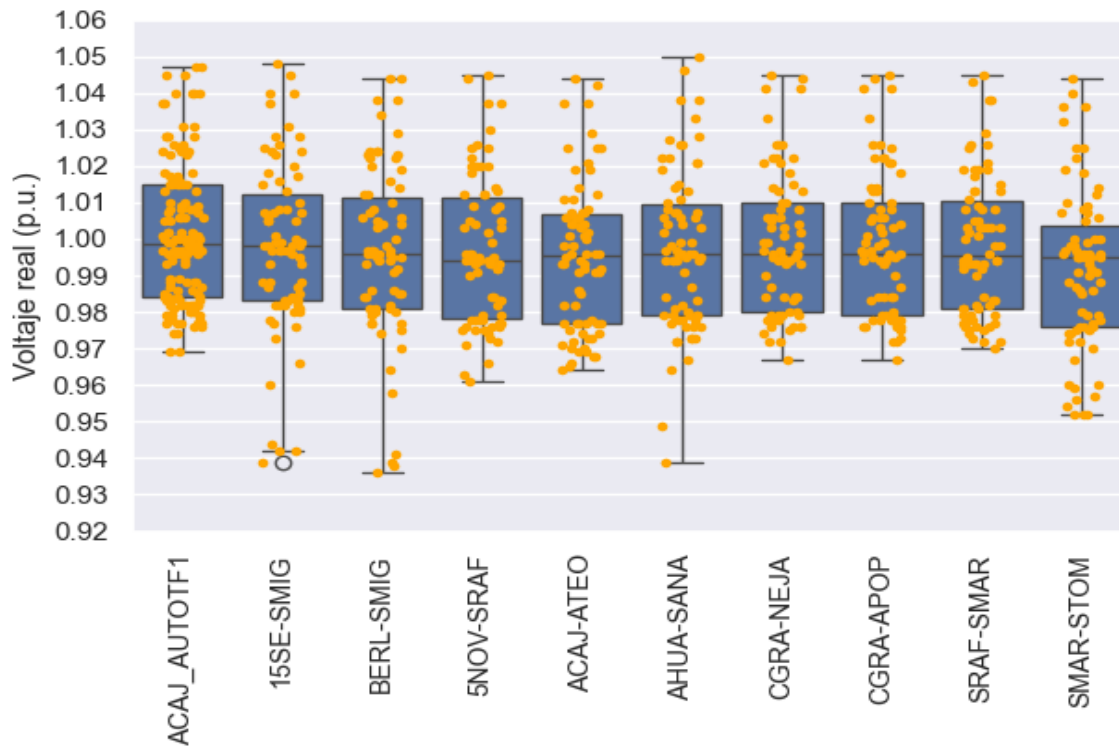


Tabla 5.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

5.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

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.

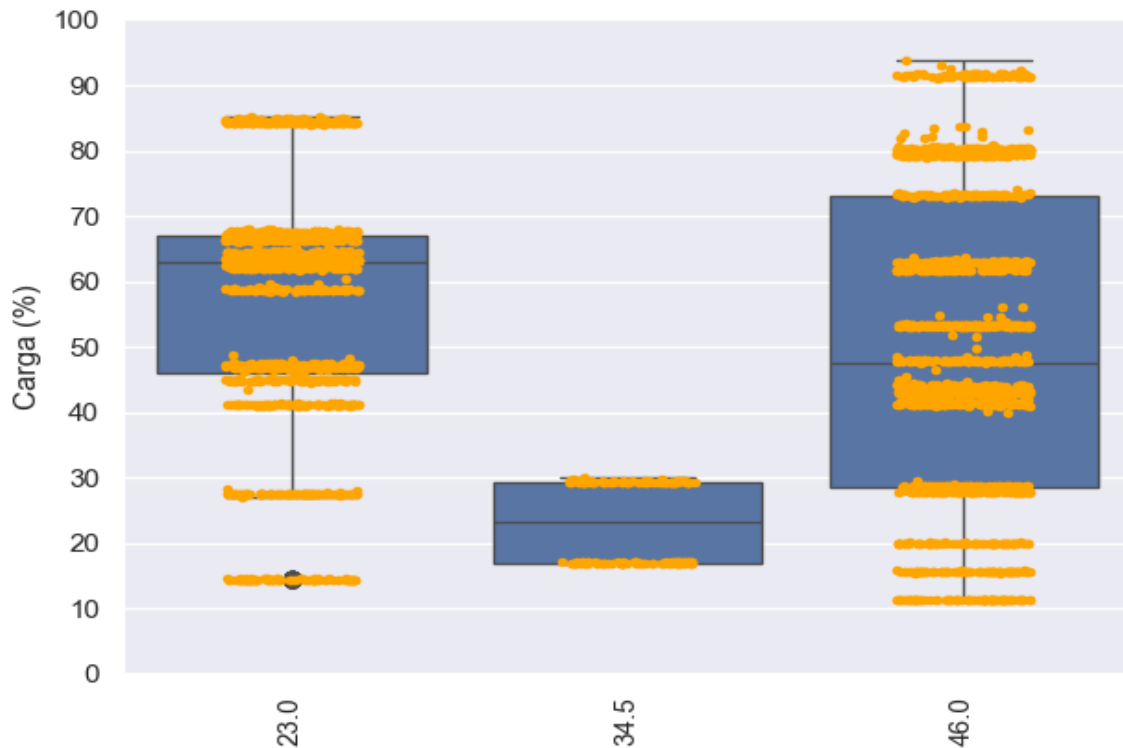


Figura 5.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

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.

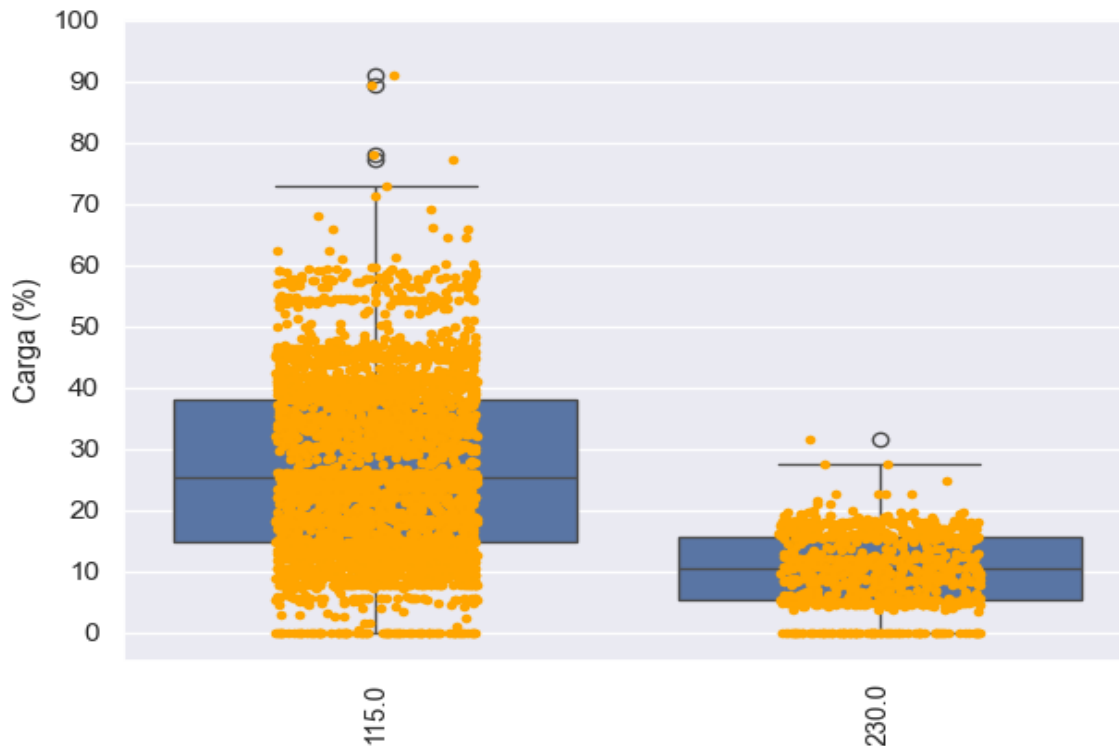


Figura 5.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

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.

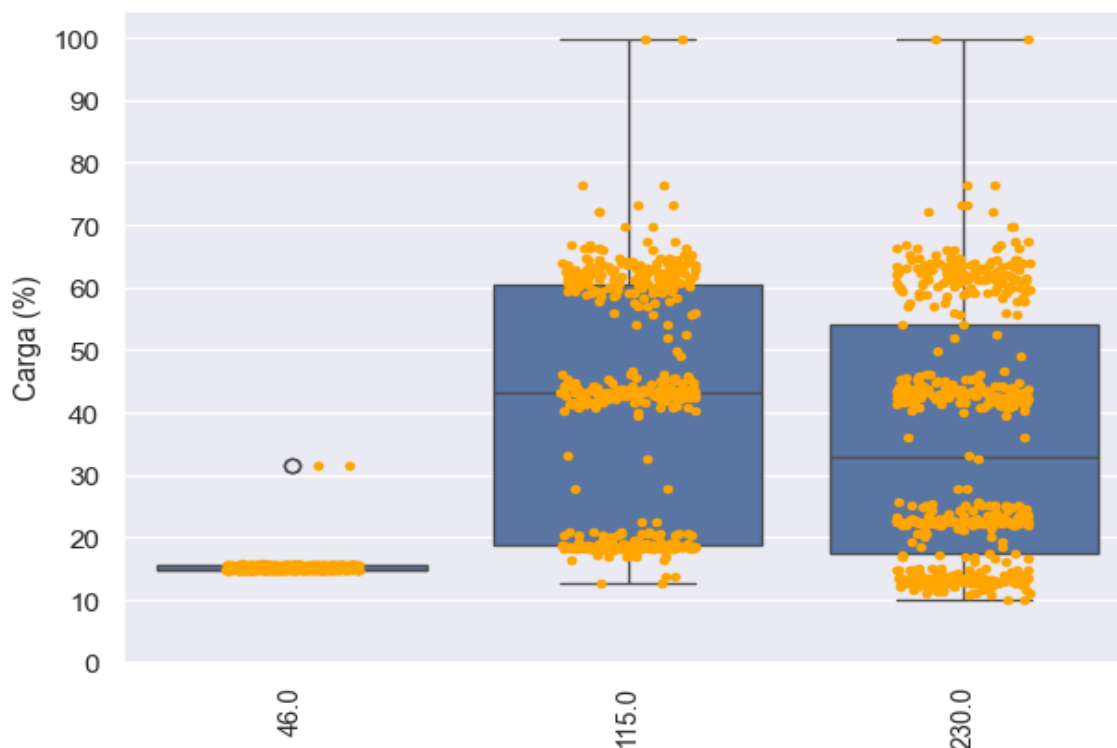


Figura 5.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

Como se observó en la figura 5.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 5.5 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 5.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	57.76
BERL-115	SMIG-115	1	54.31
15SE-115	SMIG-115	1	46.29
AHUA-115	SANA-115	1	45.49
15SE-115	SMAR-115	2	44.92
15SE-115	SMAR-115	1	44.9
ACAJ2-115	ATEO-115	1	41.44
SRAF-115	SMAR-115	1	41.23
AHUA-115	SONS-115	1	40.48

SONS-115	ATEO-115	1	39.54
----------	----------	---	-------

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 MaxNoc2Sem25_impSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

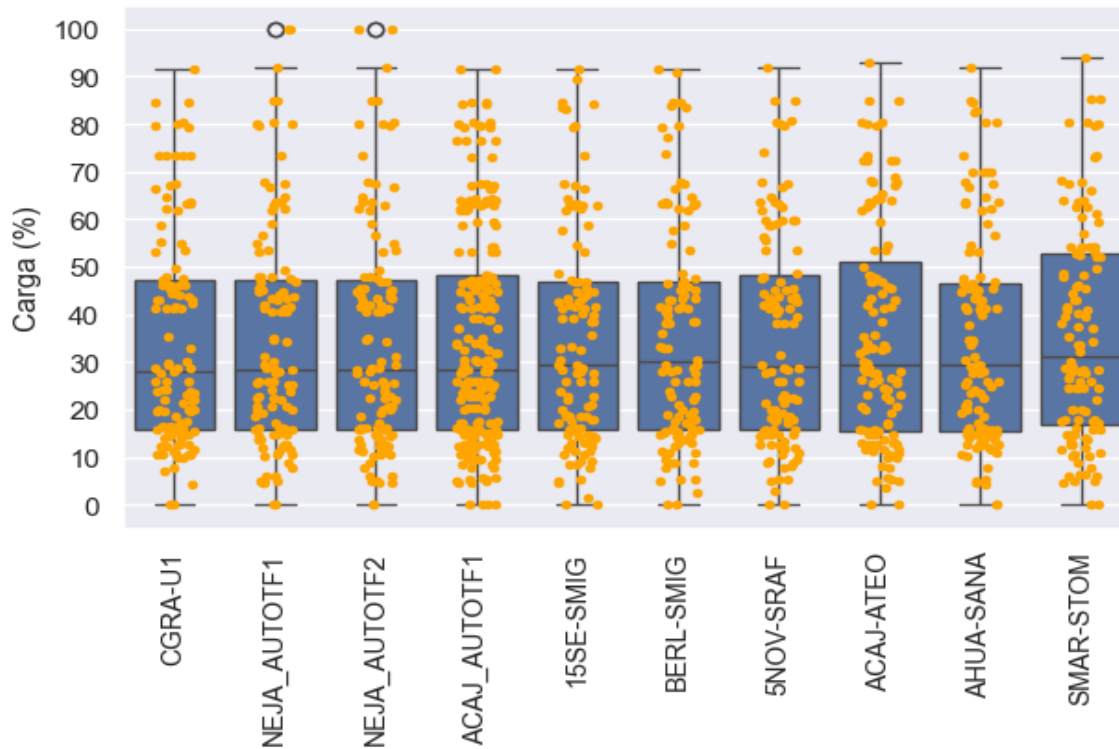


Tabla 5.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

En la tabla 5.6 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 5.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxNoc2Sem25_impSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	99.8
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	99.8
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	99.8
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	99.8
SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	93.9

ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	93.02
5NOV-SRAF	ATEO-46	ATEO-115	1	91.79
AHUA-SANA	ATEO-46	ATEO-115	1	91.73
CGRA-U1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.69
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	91.59
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.46
ACAJ_AUTOTF1	ATEO-46	ATEO-115	1	91.46
15SE-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	91.42

6. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min1Sem_impSN.

6.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min1Sem_impSN.

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.

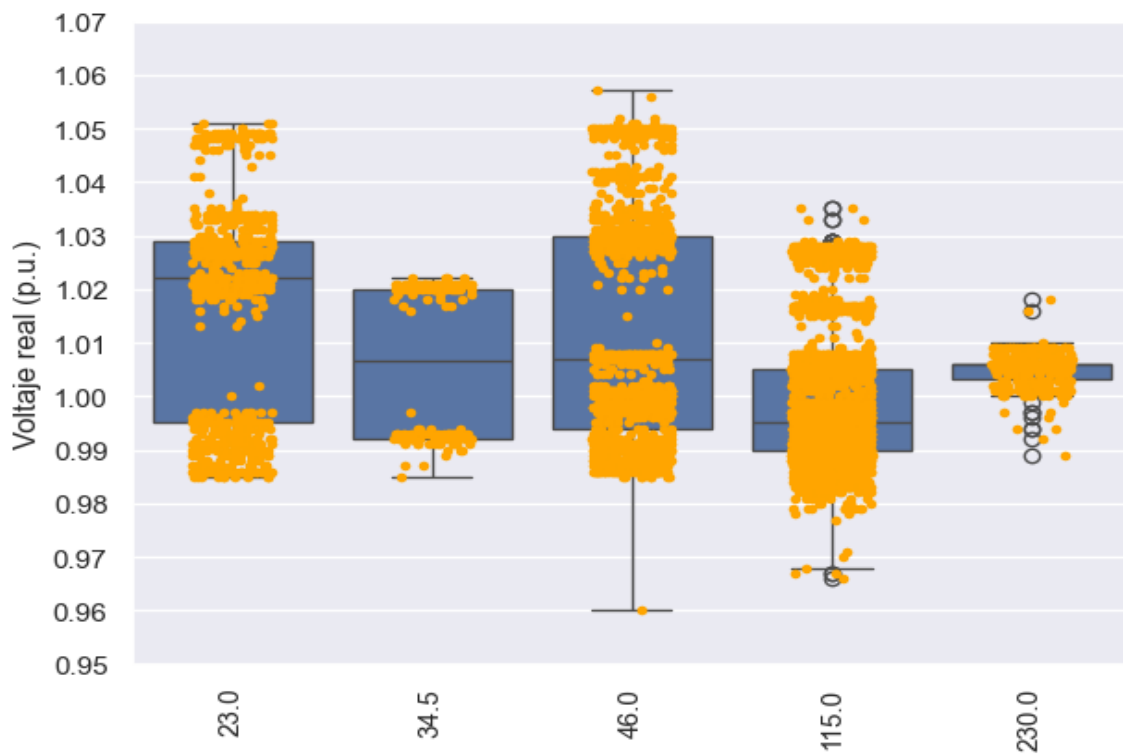


Figura 6.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min1Sem_impSN.

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 Min1Sem_impSN. 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 Min1Sem_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-23	0.986
ATEO-46	0.987
PEDR-46	0.988
TECO-46	0.99
GUAJ-46	0.99
SBAR-23	0.99
SRAF-46	0.991
ATEO-34	0.992
NEJA-23	0.995
LUNI-46	0.998

Tabla 6.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.049
AHUA-46	1.049
SOYA-23	1.048
CGRA-46	1.041
CHAL-46	1.034
NCUS-23	1.033
SMAT-46	1.031
OZAT-46	1.03
SOYA-46	1.03
TALN_SET	1.029

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 Min1Sem_impSN. 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 Min1Sem_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983
SBAR-115	0.983

Tabla 6.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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 Min1Sem_impSN, 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.

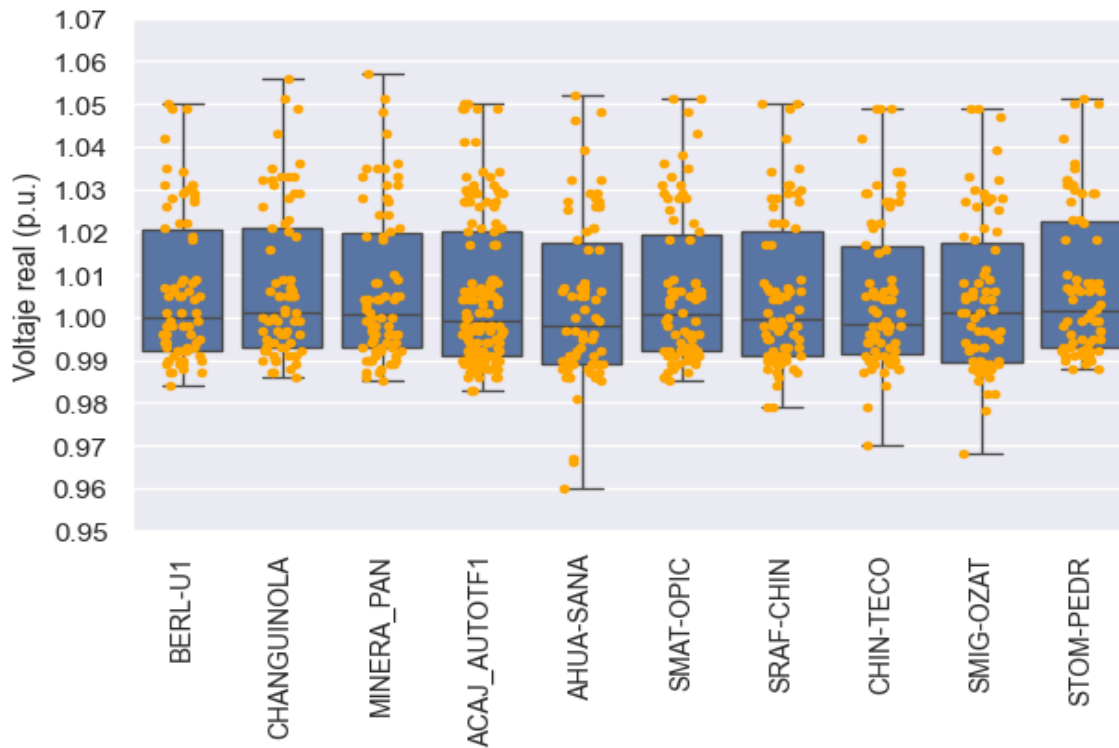


Tabla 6.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min1Sem_impSN.

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 Min1Sem_impSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

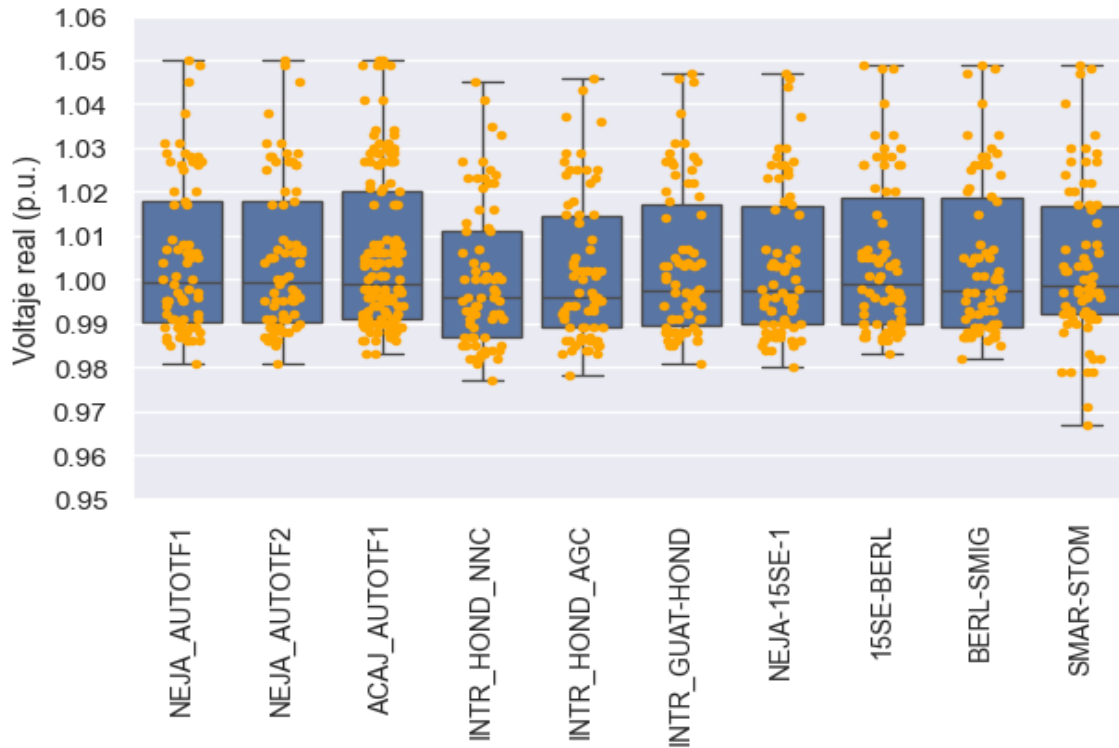


Tabla 6.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min1Sem_impSN.

6.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min1Sem_impSN.

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.

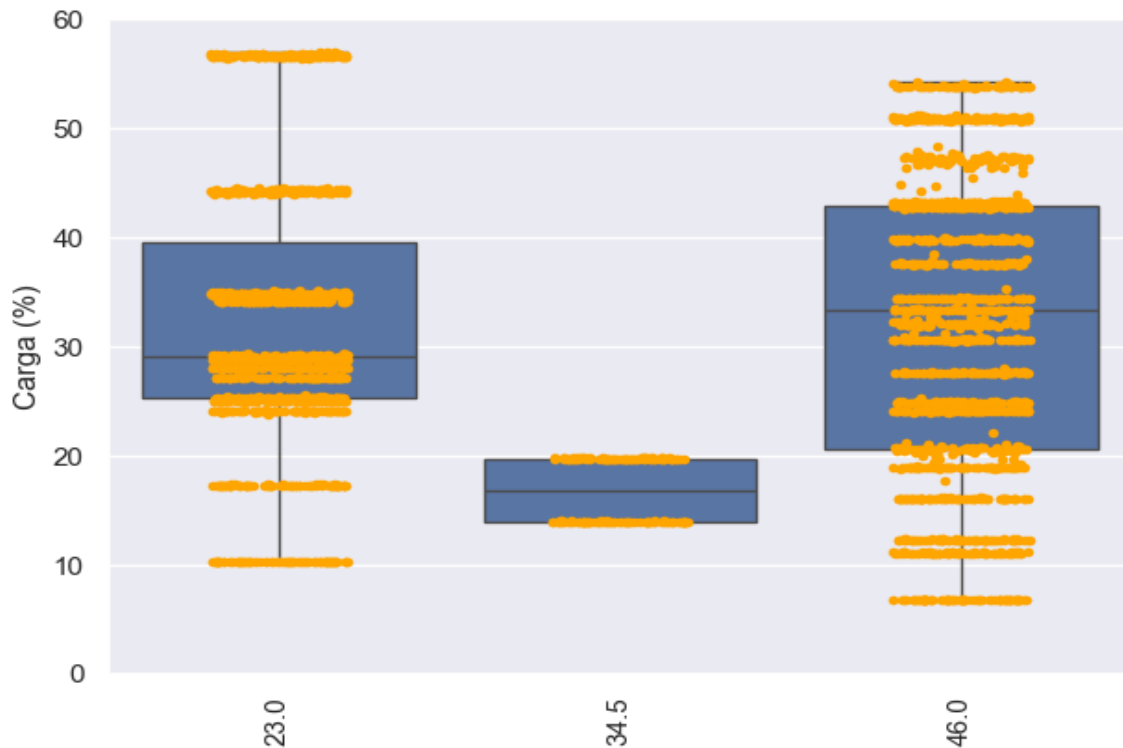


Figura 6.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min1Sem_impSN.

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.

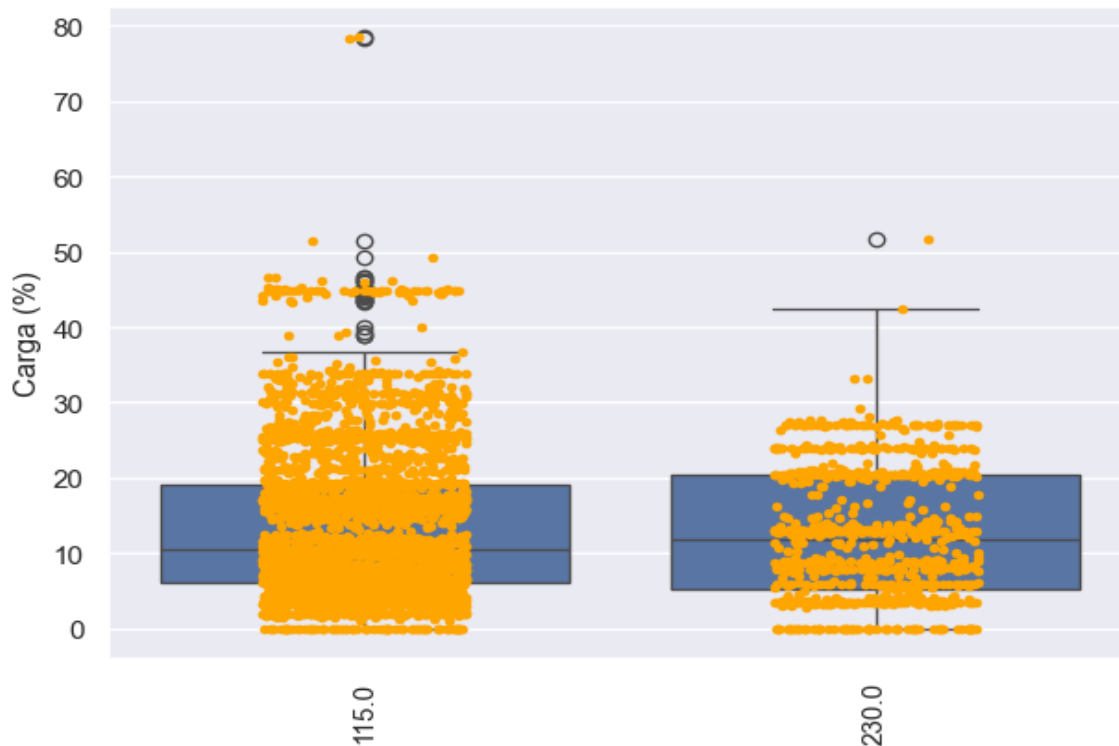


Figura 6.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min1Sem_impSN.

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.

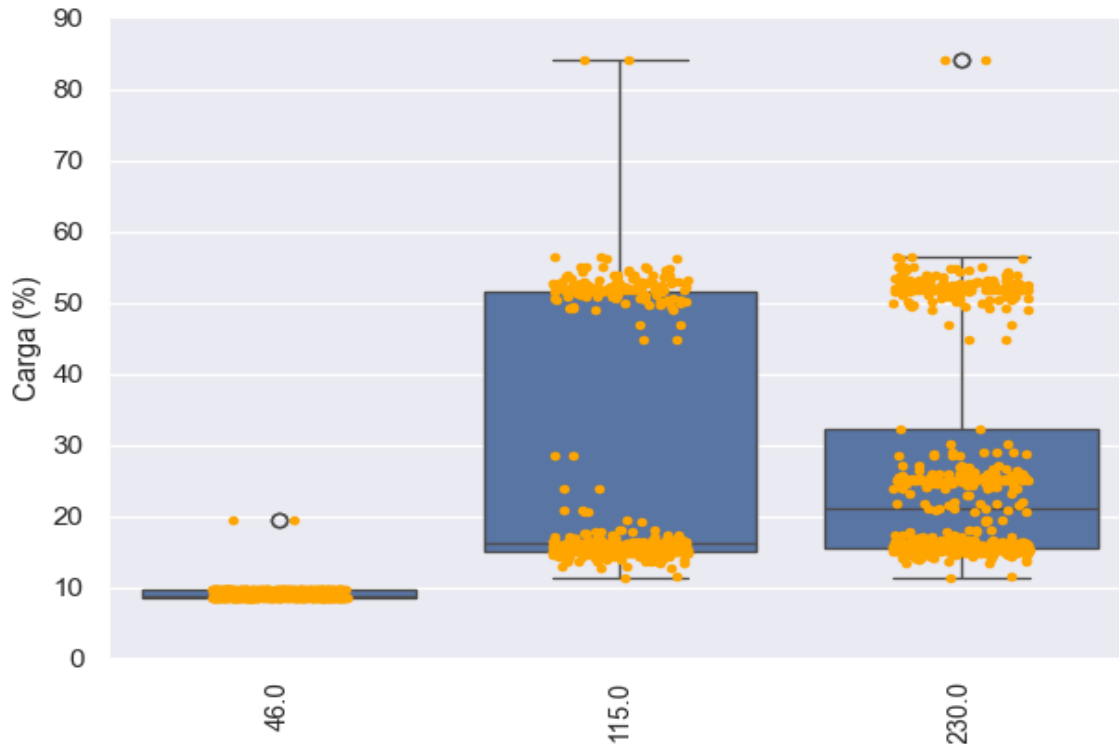


Figura 6.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min1Sem_impSN.

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 Min1Sem_impSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE-115	BERL-115	1	44.86
BERL-115	SMIG-115	1	33.87
SMAR-115	STOM-115	1	31.24
AHUA-115	SONS-115	1	30.0
15SE-230	F-15SE-NNC	1	27.04
15SE-115	SMAR-115	2	25.71
15SE-115	SMAR-115	1	25.7
AHUA-115	SANA-115	1	25.25
15SE-115	SRAF-115	1	25.13

15SE-230	F-15SE-AGC	2	23.87
----------	------------	---	-------

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 Min1Sem_impSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

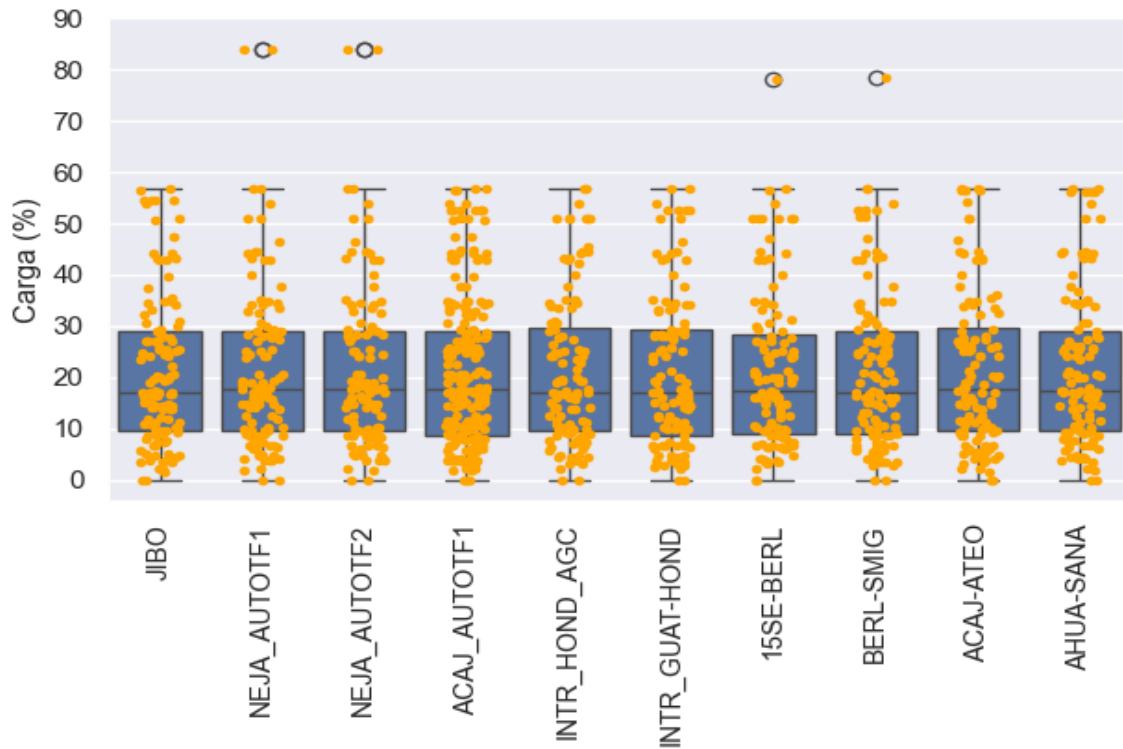


Tabla 6.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min1Sem_impSN.

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 Min1Sem_impSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	84.06
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	84.06
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	84.06
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	84.06
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	78.54

15SE-BERL	BERL-115	SMIG-115	1	78.21
INTR_HOND_AGC	NEJA-23	NEJA-115	1	56.95
INTR_GUAT-HOND	NEJA-23	NEJA-115	1	56.88
AHUA-SANA	NEJA-23	NEJA-115	1	56.88
ACAJ-ATEO	NEJA-23	NEJA-115	1	56.82
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	56.7
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	56.7
JIBO	NEJA-23	NEJA-115	1	56.68

7. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min2Sem25_impSN.

7.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min2Sem25_impSN.

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.

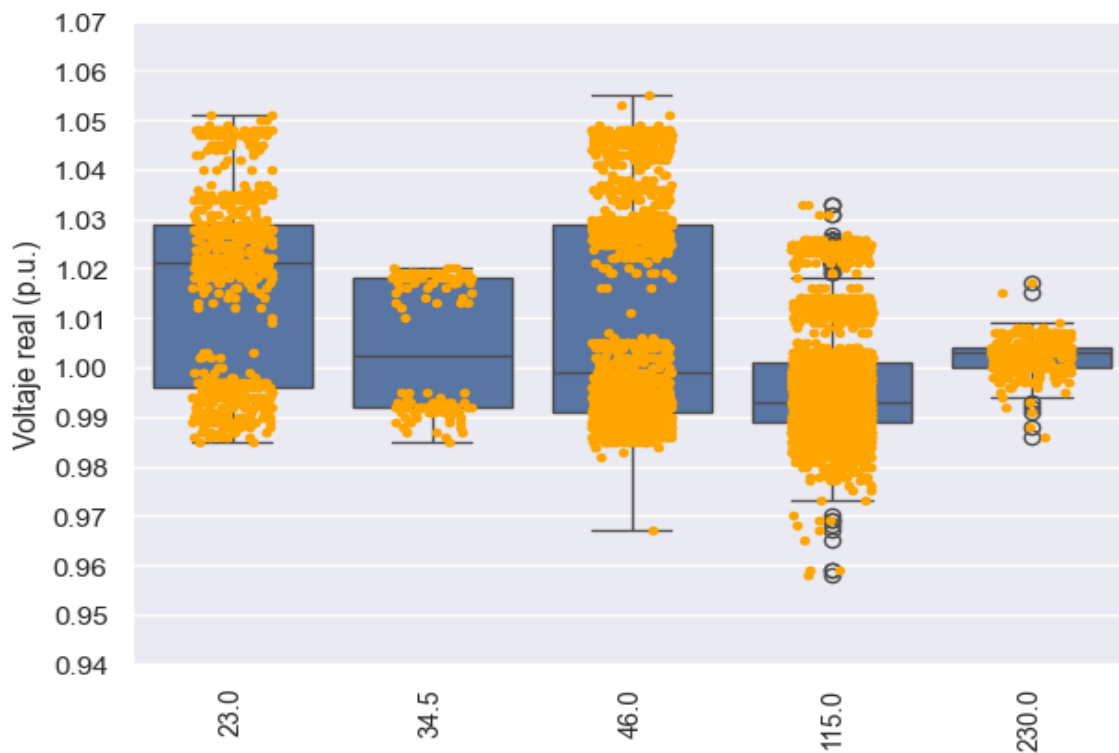


Figura 7.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min2Sem25_impSN.

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 Min2Sem25_impSN. 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 Min2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.987
ATEO-46	0.987
PEDR-46	0.988
SBAR-23	0.989
TECO-46	0.99
LUNI-46	0.99
SONS-46	0.992
SRAF-46	0.992
ATEO-34	0.992
SMIG-46	0.993

Tabla 7.2: nodos de puntos de entrega de carga con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.047
AHUA-46	1.047
SOYA-23	1.047
CGRA-46	1.043
CHAL-46	1.036
NCUS-23	1.034
SMAT-46	1.029
SOYA-46	1.029
APOP-23	1.028
VOLC-23	1.028

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 Min2Sem25_impSN. 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 Min2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SANT-115	0.978
SOYA-115	0.978
SANA-115	0.979
OZAT-115	0.979
TECO-115	0.98
SV_NEJA1	0.98
GUAJ-115	0.981
VOLC-115	0.983
CHIN-115	0.983
SBAR-115	0.983

Tabla 7.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem25_impSN.

Nombre_Bus	Volt_pu
SV_15SE2	1.027
SV_15SE1	1.027
AHUA-115	1.023
BERL-115	1.017
15SE-115	1.015
15SE-230	1.009
EDP-230	1.006
EDP2-230	1.006
5NOV-115	1.005
ACAJ2-115	1.004

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 Min2Sem25_impSN, 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.

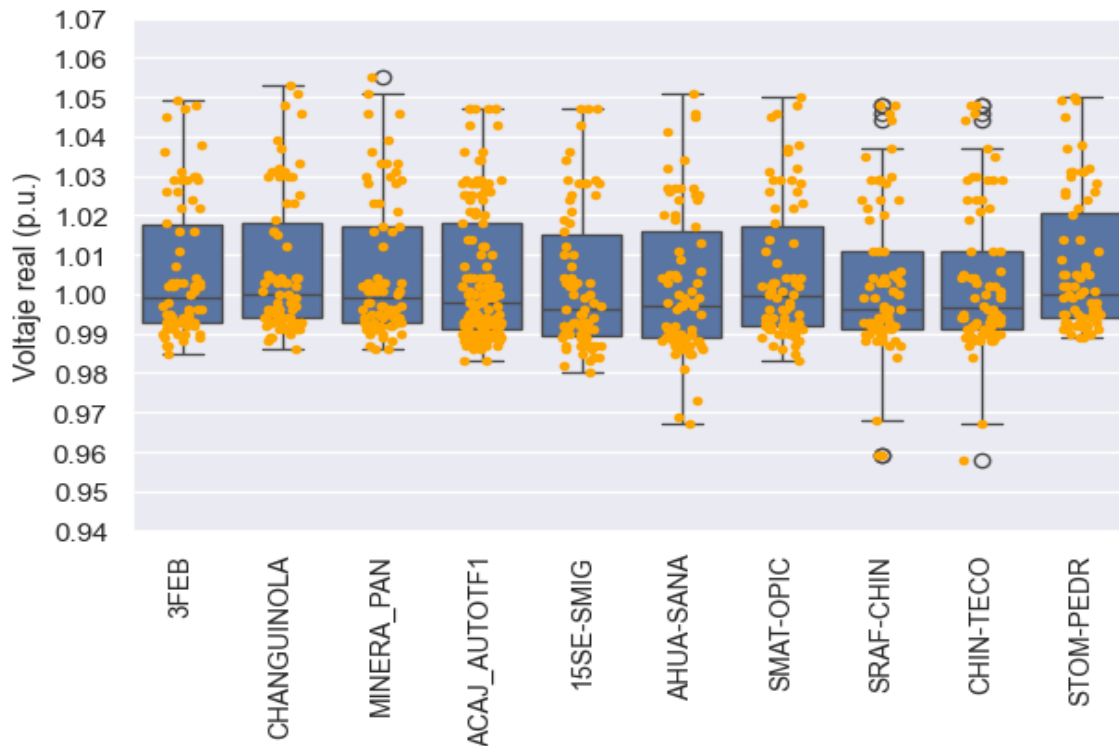


Tabla 7.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min2Sem25_impSN.

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 Min2Sem25_impSN, es decir las de mayor valor del índice IDV.

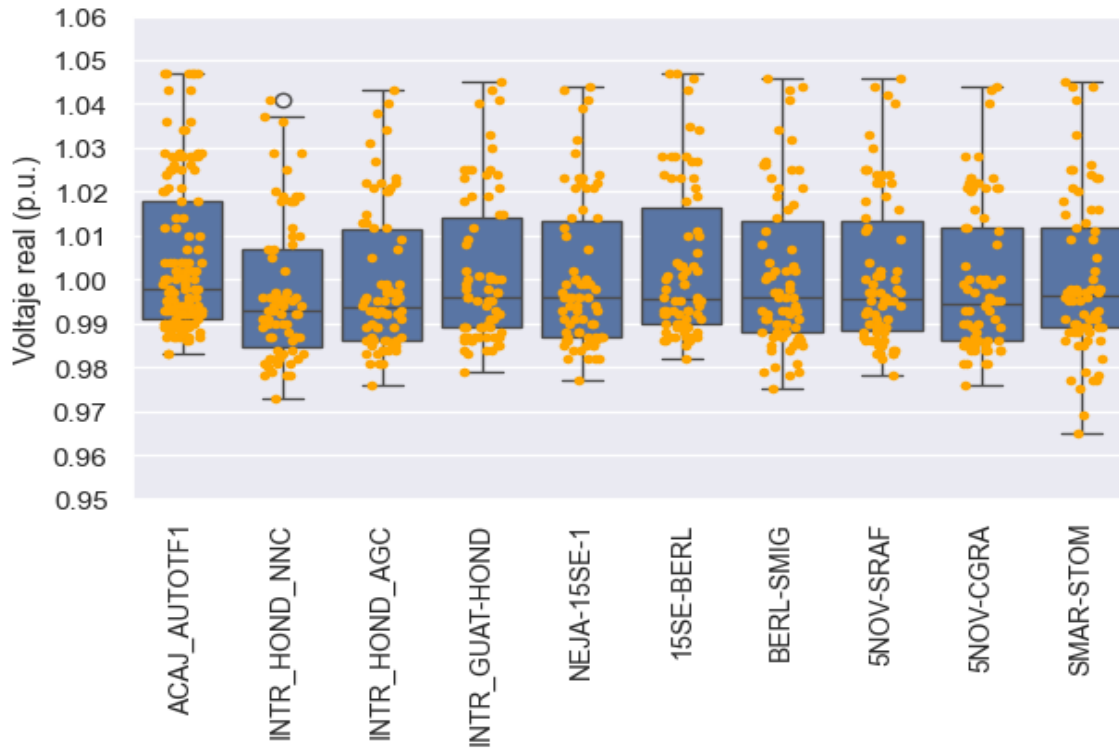


Tabla 7.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min2Sem25_impSN.

7.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min2Sem25_impSN.

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.

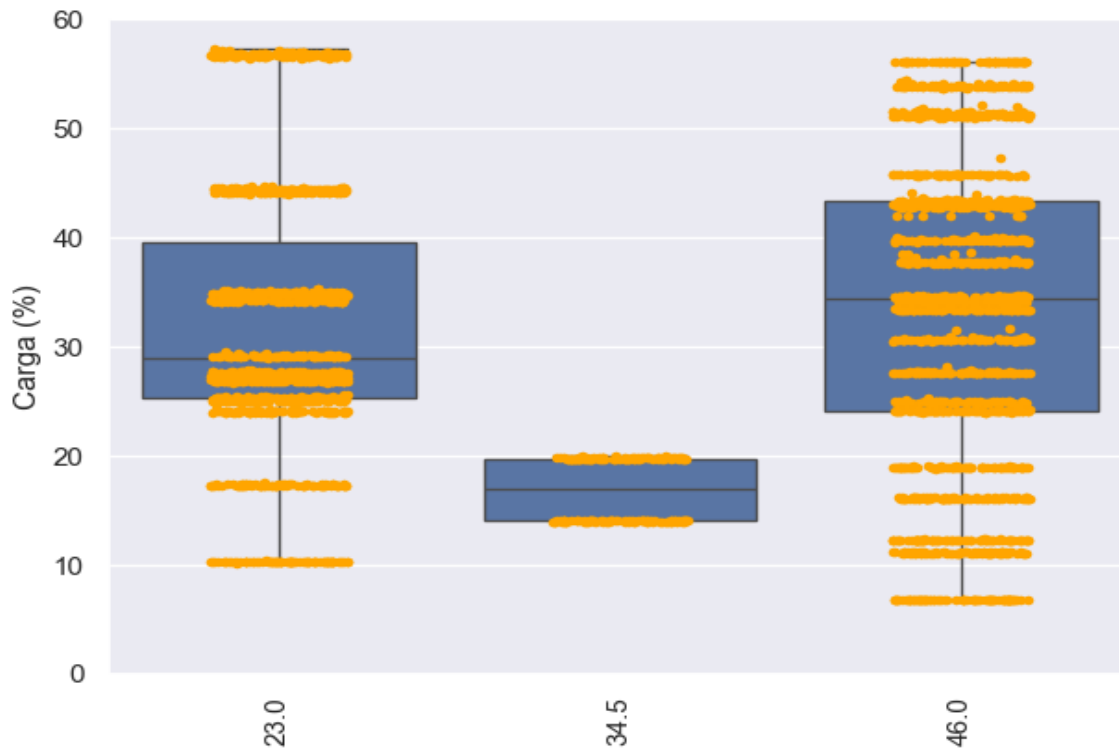


Figura 7.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min2Sem25_impSN.

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.

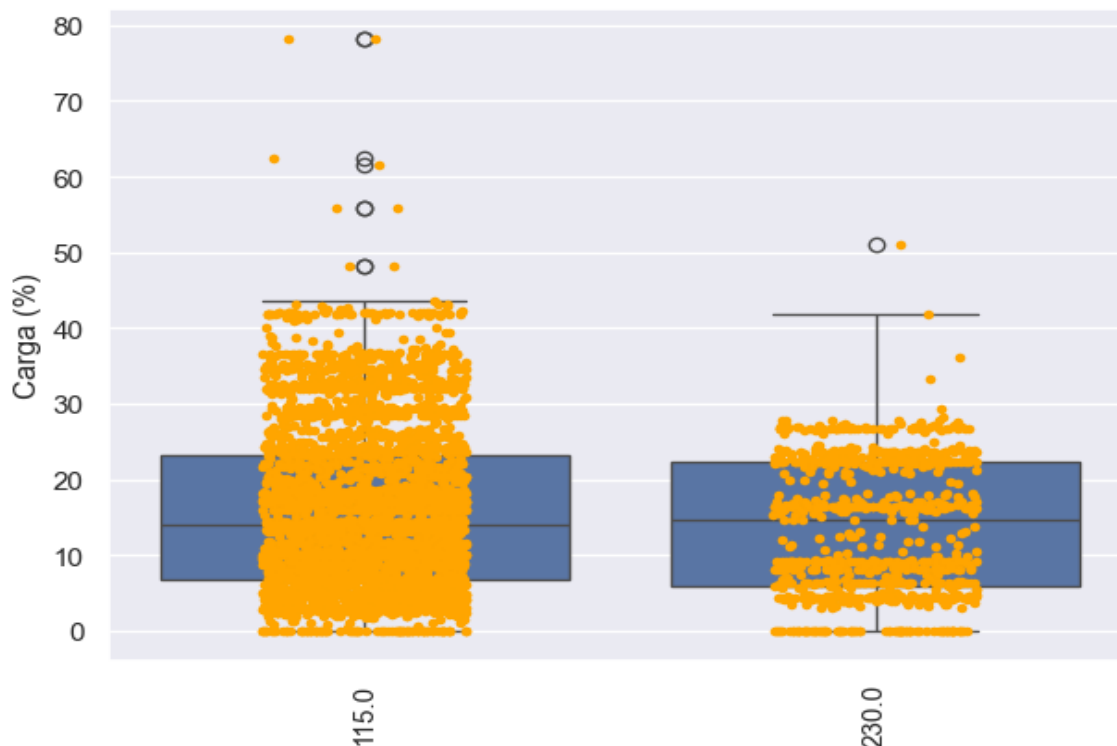


Figura 7.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min2Sem25_impSN.

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.

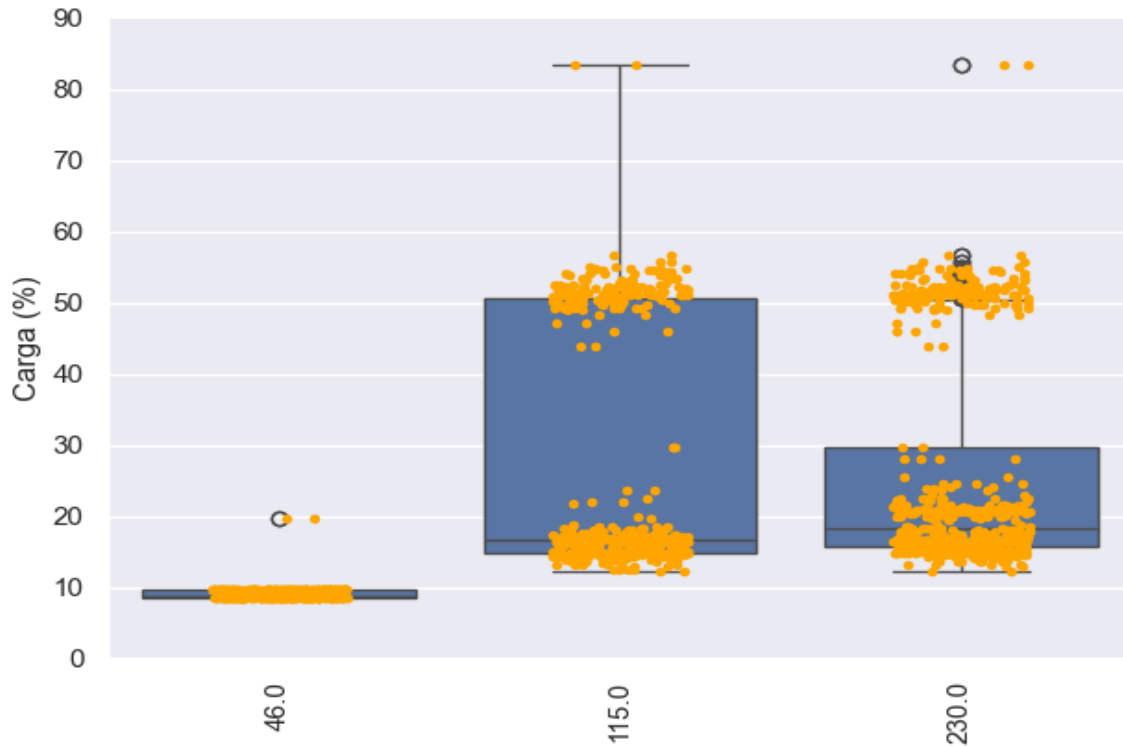


Figura 7.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min2Sem25_impSN.

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 Min2Sem25_impSN.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
BERL-115	SMIG-115	1	41.94
15SE-115	BERL-115	1	36.51
AHUA-115	SONS-115	1	34.71
SMAR-115	STOM-115	1	34.62
5NOV-115	CGRA-115	1	32.52
GUAJ-115	SANA-115	1	32.08
15SE-115	SMAR-115	2	29.22
15SE-115	SMAR-115	1	29.2
15SE-115	SMIG-115	1	28.47

15SE-230	F-15SE-NNC	1	26.76
----------	------------	---	-------

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 Min2Sem25_impSN. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

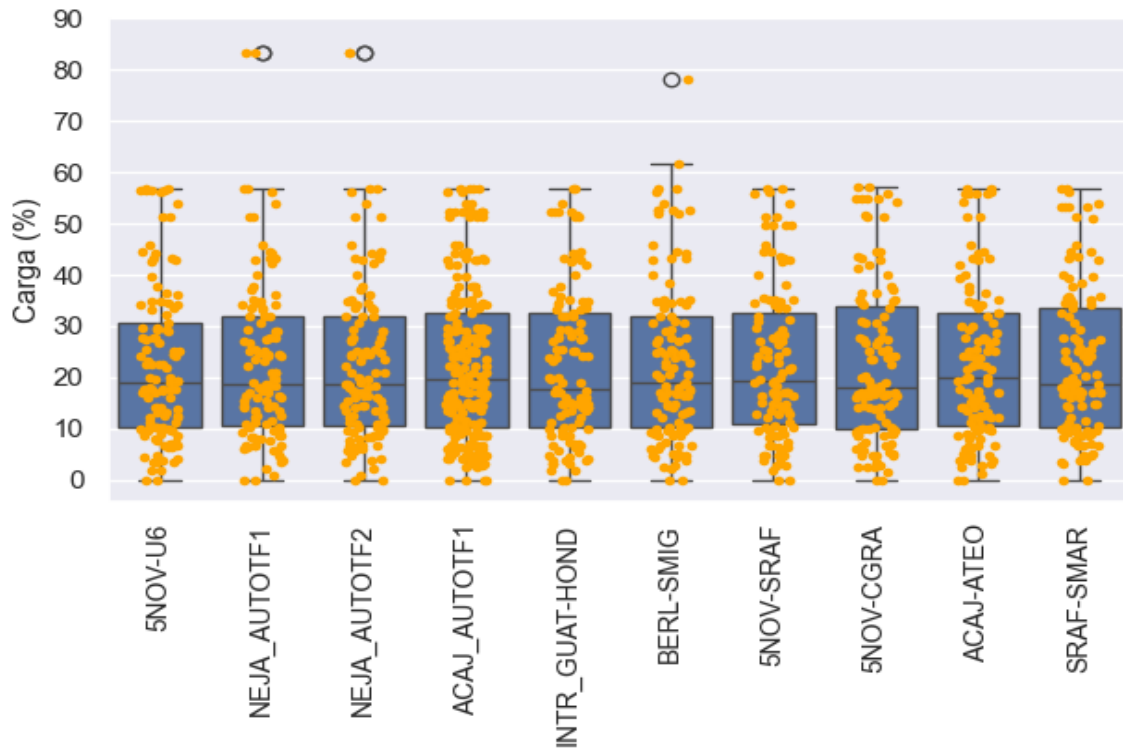


Tabla 7.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min2Sem25_impSN.

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 Min2Sem25_impSN.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	83.37
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	83.37
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	83.37
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	83.37
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	78.24

5NOV-CGRA	NEJA-23	NEJA-115	1	57.14
ACAJ-ATEO	NEJA-23	NEJA-115	1	56.97
INTR_GUAT- HOND	NEJA-23	NEJA-115	1	56.95
5NOV-SRAF	NEJA-23	NEJA-115	1	56.94
SRAF-SMAR	NEJA-23	NEJA-115	1	56.94
5NOV-U6	NEJA-23	NEJA-115	1	56.89
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	56.77
ACAJ_AUTOTF1	NEJA-23	NEJA-115	1	56.77