

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

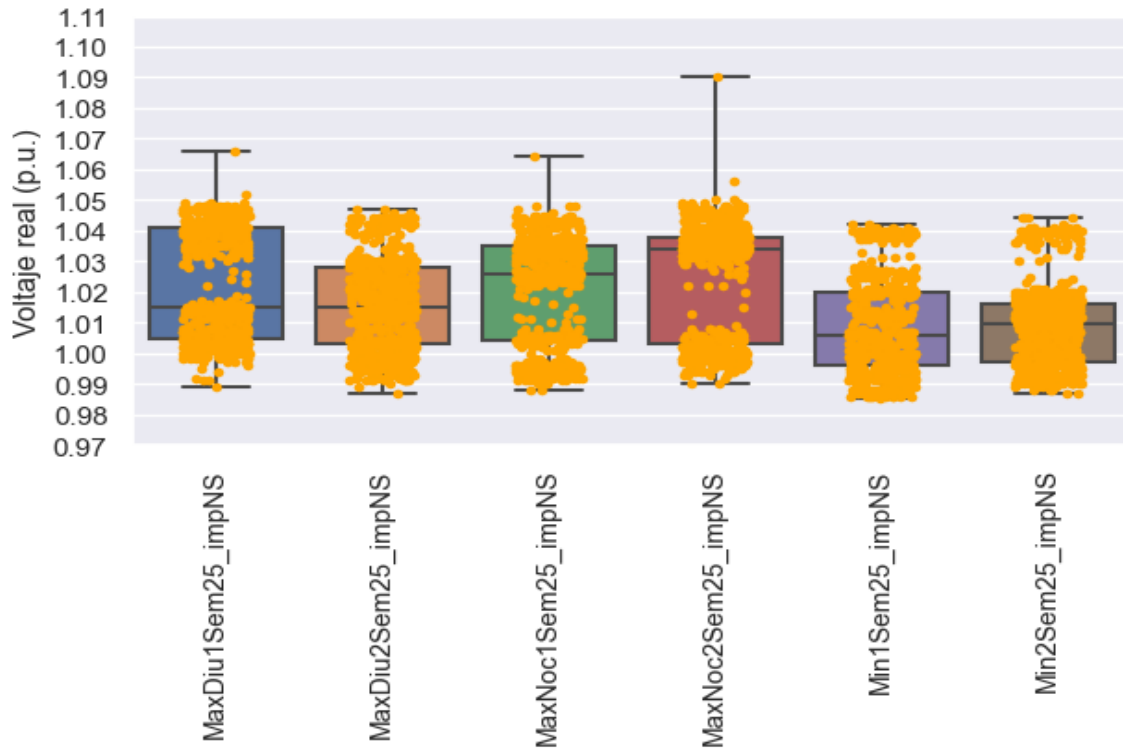


Figura 1.1: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 23 kV.

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.

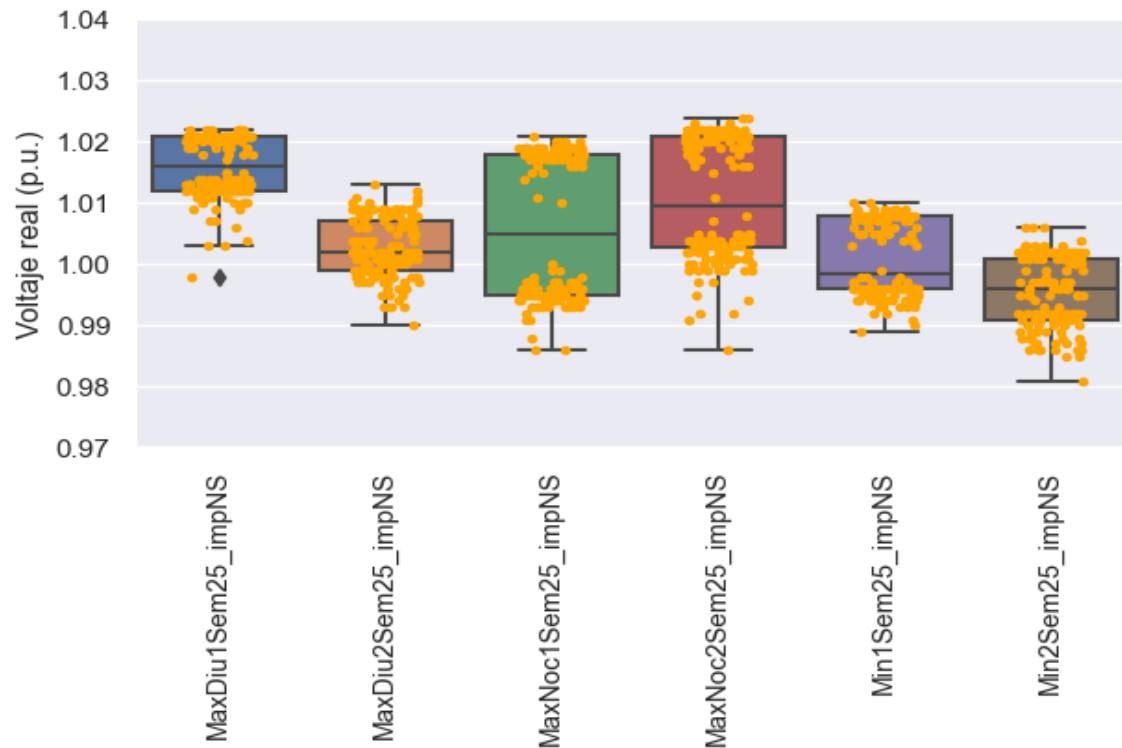


Figura 1.2: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 34.5 kV.

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.

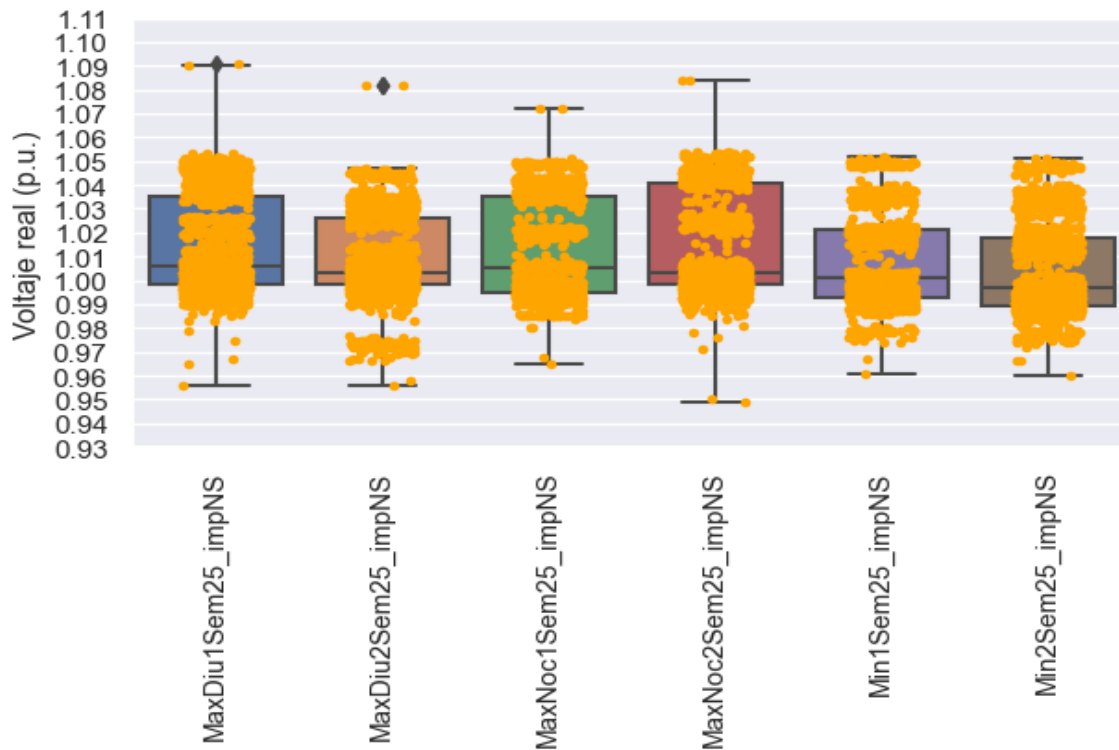


Figura 1.3: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 46 kV.

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.

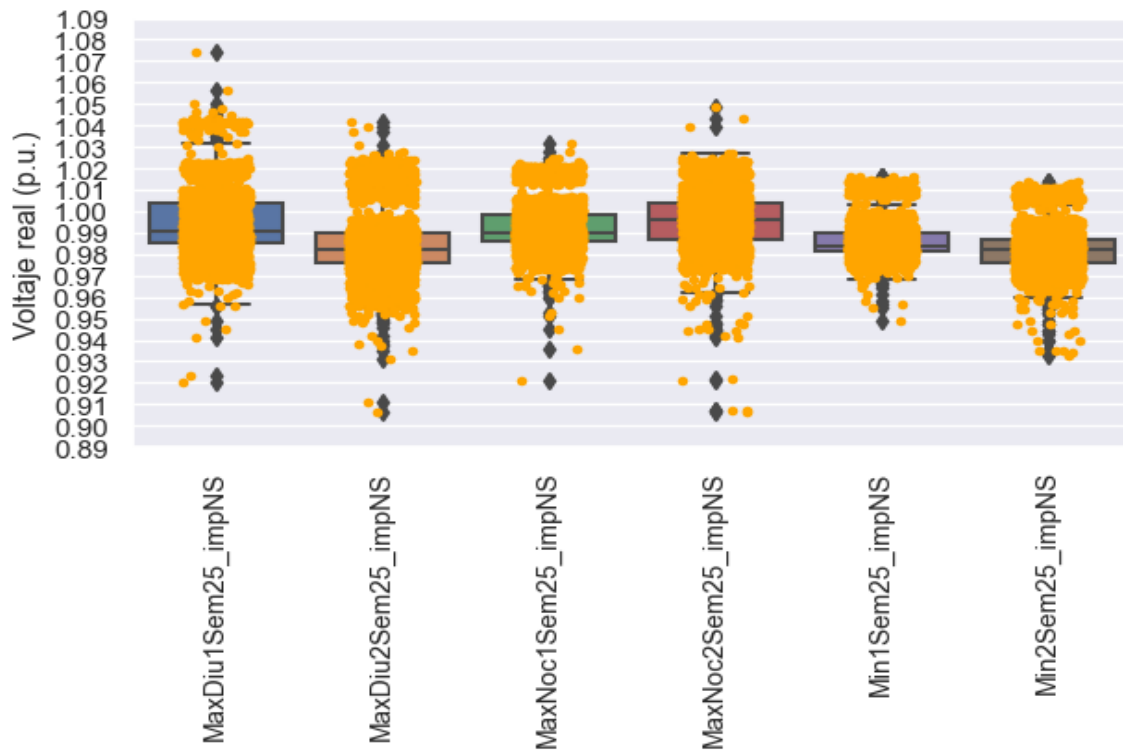


Figura 1.4: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 115 kV.

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.

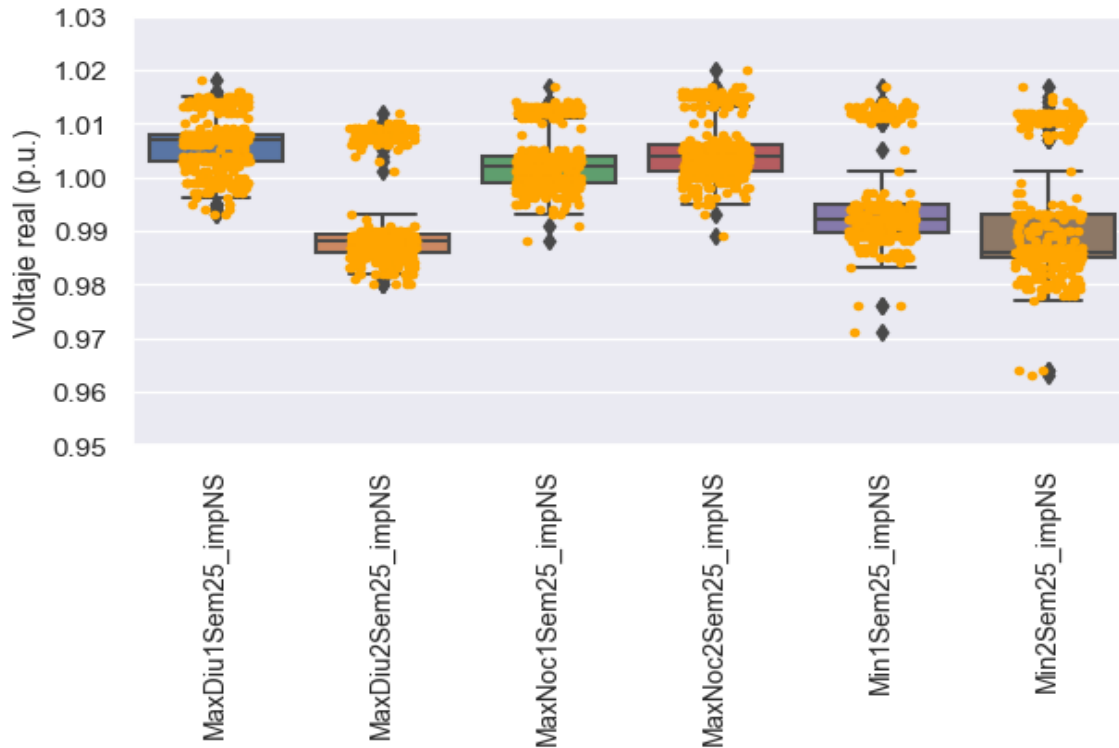


Figura 1.5: comparación de los datos tensión post-contingencia para los nodos de 230 kV.

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
LUNI-46	0.99
PEDR-46	0.994
ACAJ-46	0.994
GUAJ-46	0.995
NEJA-23	0.996
ATEO-46	0.996

SANA-46	0.997
SANT-23	0.997
STOM-46	0.997
ATEO-34	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	1.049
AHUA-46	1.038
APOP-23	1.037
CGRA-46	1.037
CHAL-46	1.034
SOYA-23	1.033
SMAR-23	1.032
TALN_SET	1.031
TALN-46	1.031
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
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

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

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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
ATEO-TALN	4.06
BERL-SMIG	3.46
CHIN-TECO	3.35
15SE-SMIG	3.31
SMAT-OPIC	3.26
SRAF-CHIN	3.12
AHUA-SANA	3.1
SANA-OPIC	3.04
VOLC-NCUS	2.98
SMIG-OZAT	2.94

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
MINERA_PAN	237.27
CGRA-U1	232.7

ANTA	230.83
5NOV-U5	230.28
15SE-U1	227.68
ACAJ-ATEO	225.2
5NOV-U6	223.22
SMAR-STOM	220.62
SANT-NEJA	220.12
AHUA-SANA	217.18

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.

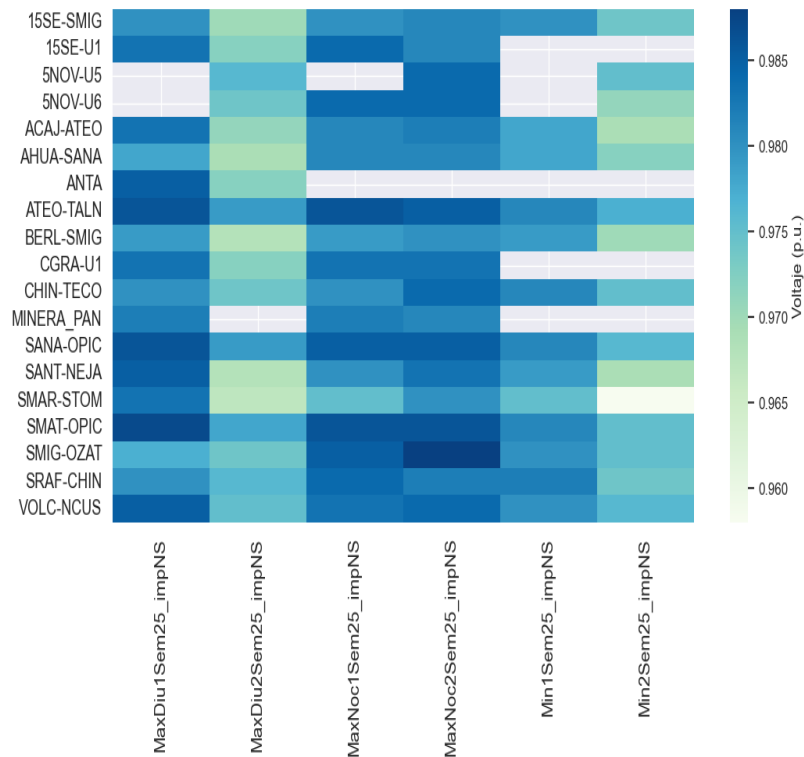


Figura 1.6: mapa de calor de las contingencias con mayor impacto en la regulación de tensión nodal.

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.

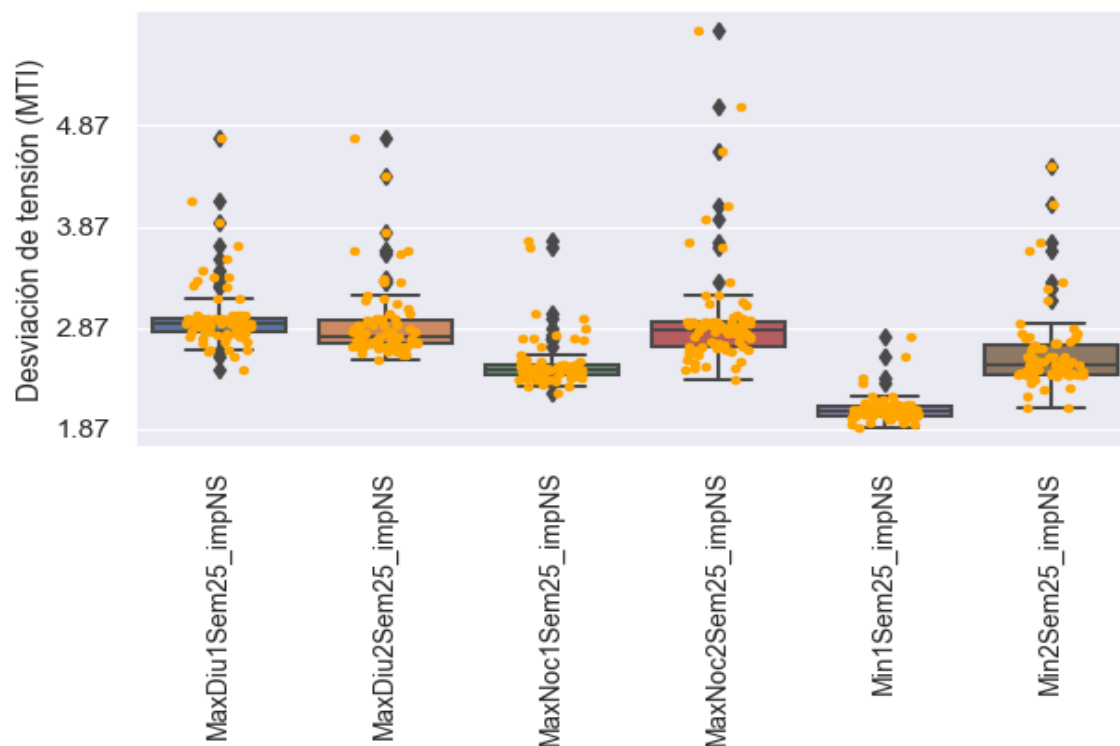


Figura 1.7: comparación de las desviaciones de tensión en los casos analizados.

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.

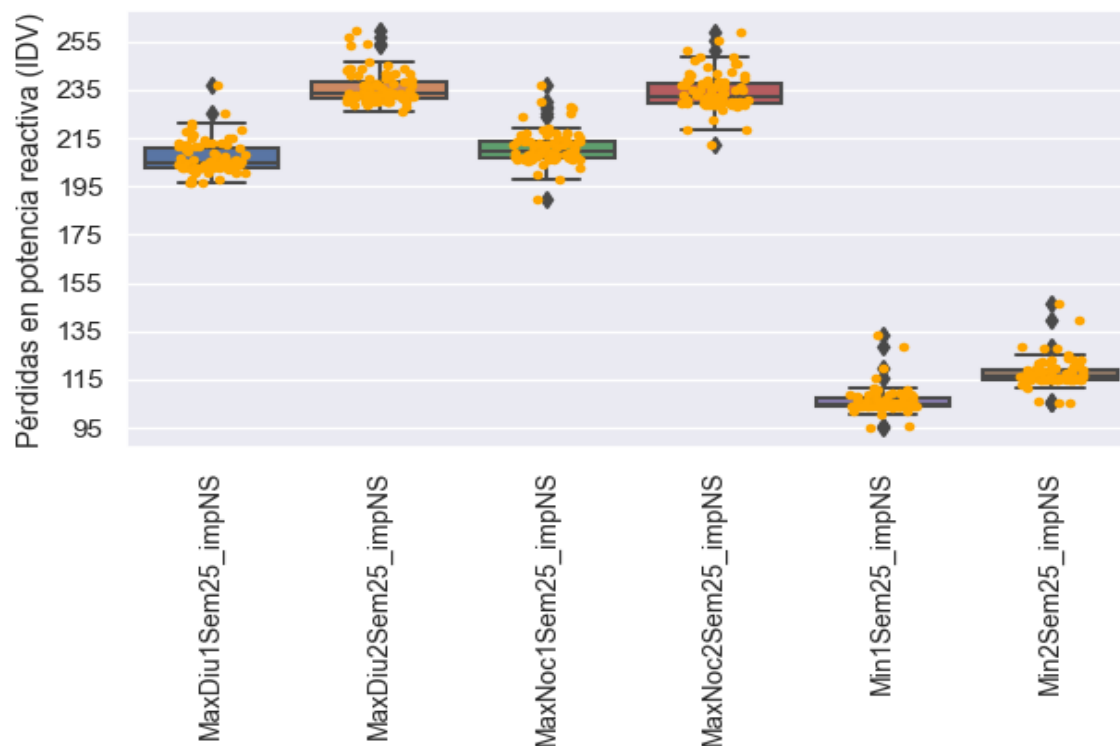


Figura 1.8: comparación de las pérdidas en potencia reactiva en los casos analizados.

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.

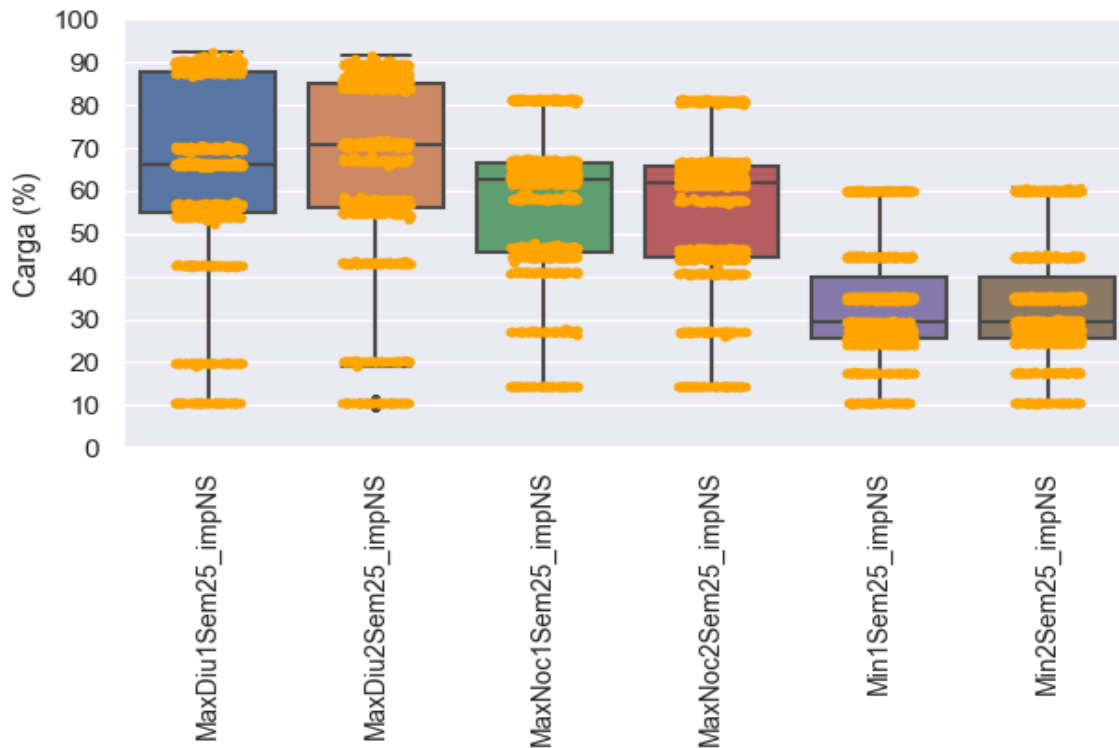


Figura 1.9: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 23 kV.

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.

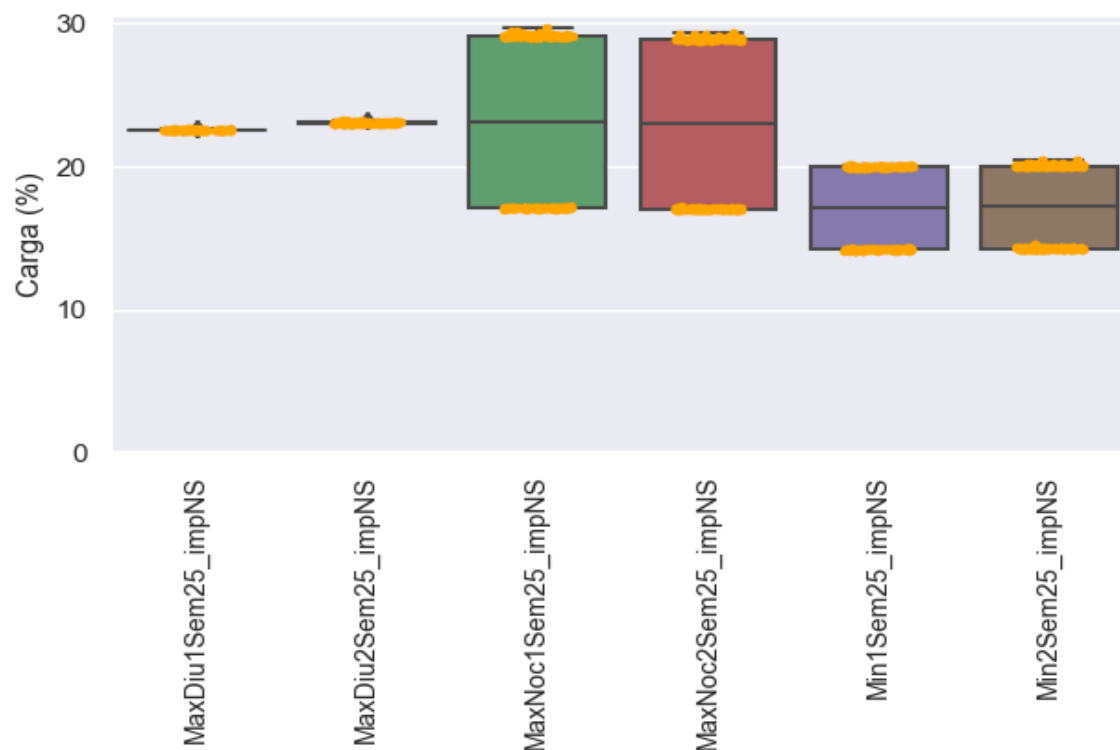


Figura 1.10: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 34.5 kV.

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.

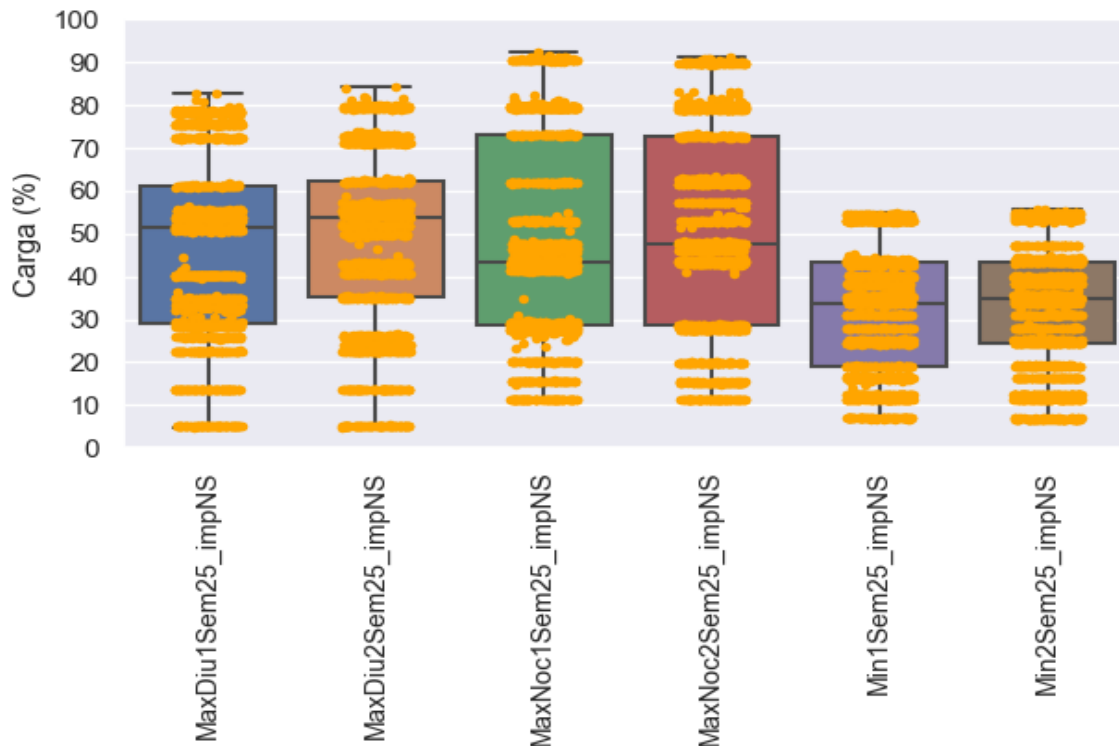


Figura 1.11: comparación del perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en los puntos de entrega de 46 kV.

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.

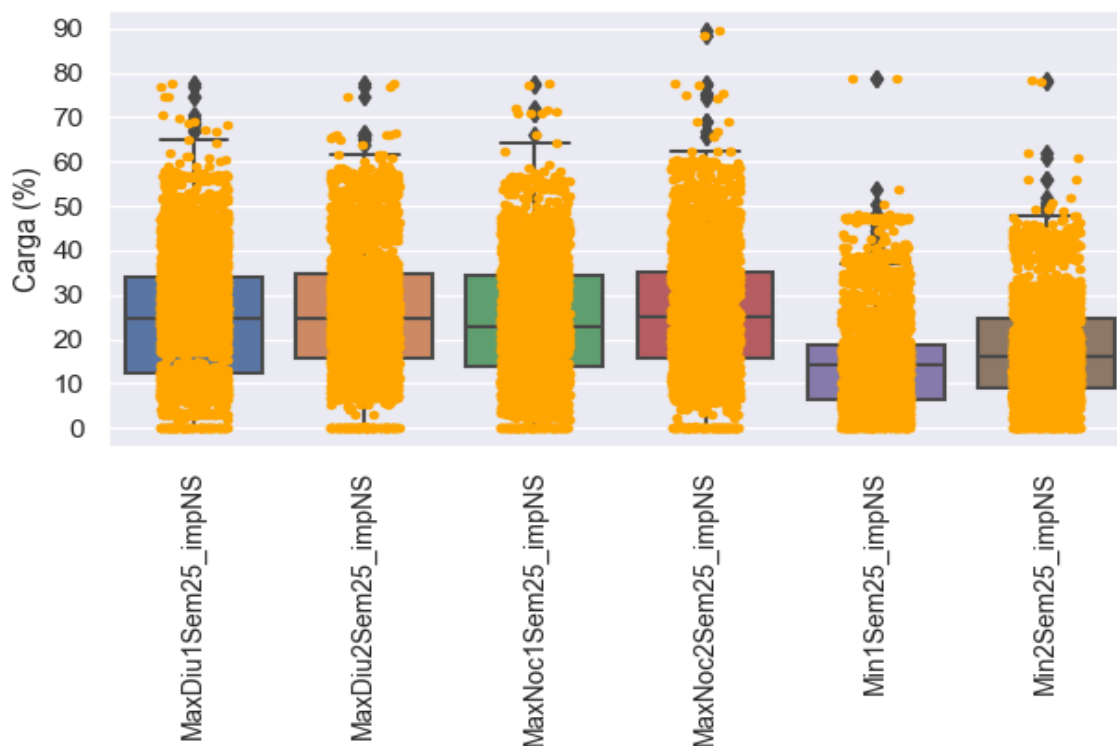


Figura 1.12: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 115 kV.

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.

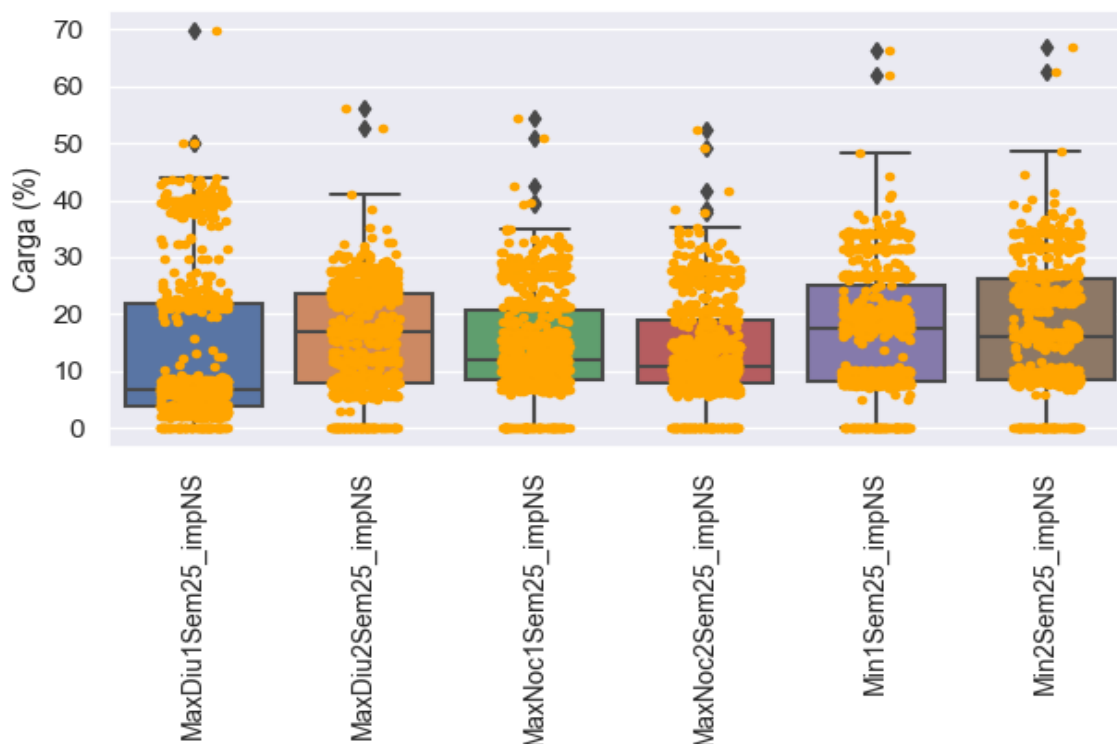


Figura 1.13: comparación del perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión de 230 kV.

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.

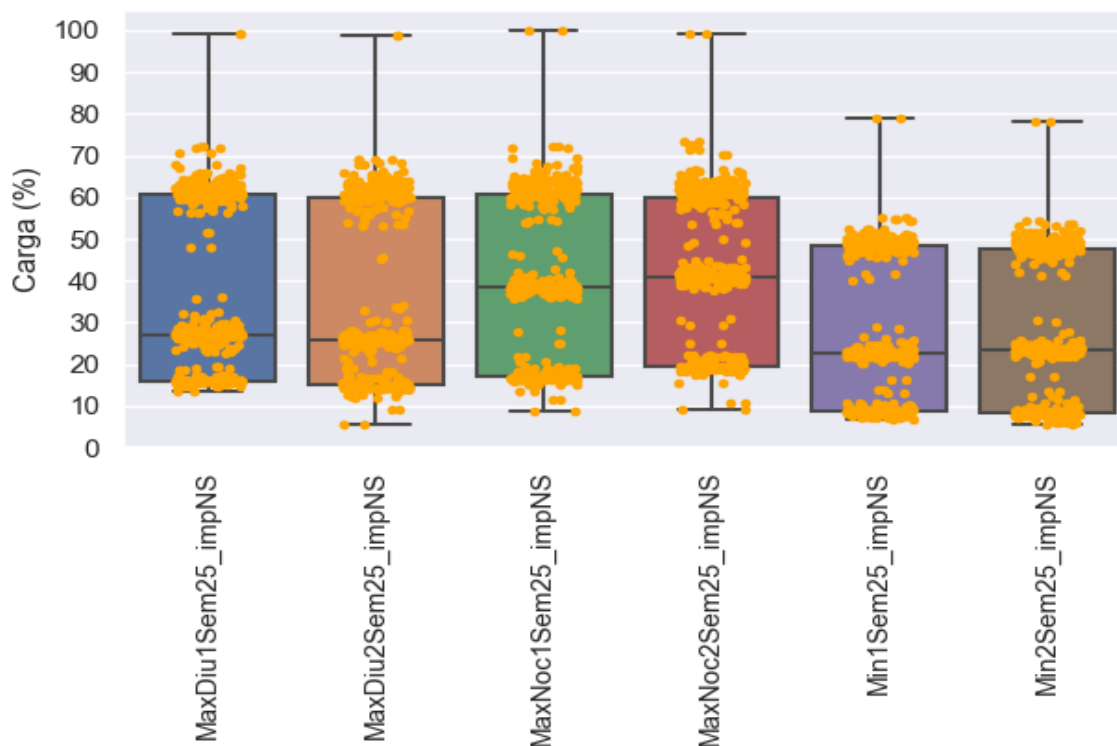


Figura 1.14: comparación del perfil de carga de los devanados de 115 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

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.

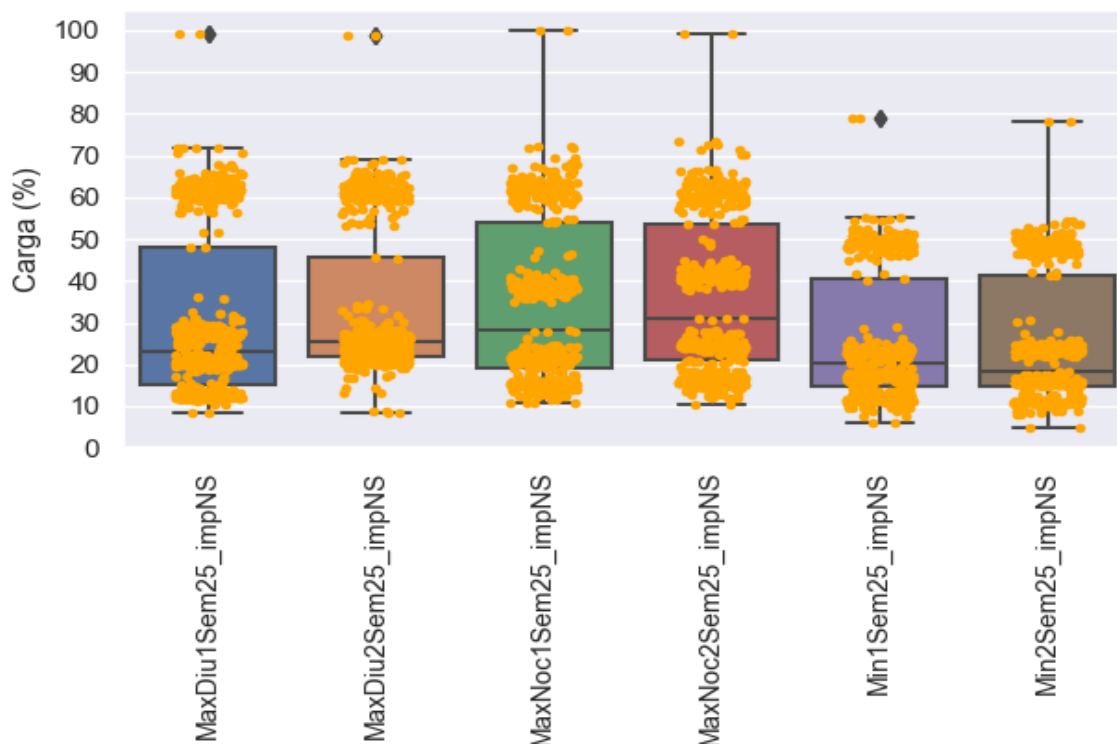


Figura 1.15: comparación del perfil de carga de los devanados de 230 kV de los autotransformadores, en condición post-contingencia.

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

En la tabla 1.7 se muestran el listado de las 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia y en la tabla 1.8 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 1.7: 10 líneas de transmisión con mayor porcentaje de carga en post-contingencia

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	50.39
AHUA-115	SANA-115	1	44.72
AHUA-115	SONS-115	1	44.44
BERL-115	SMIG-115	1	40.17
15SE-115	BERL-115	1	39.18
ACAJ2-115	ATEO-115	1	38.78

SONS-115	ATEO-115	1	38.11
15SE-115	SMAR-115	2	35.95
15SE-115	SMAR-115	1	35.93
SOYA-115	NEJA-115	1	33.95

Tabla 1.8: 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	60.48
NEJA-230	NEJA_TR_1	1	60.48
NEJA-115	NEJA_TR_2	2	60.48
NEJA-115	NEJA_TR_1	1	60.48
EDP2-230	EDP_TR_2	2	27.18
ACAJ2-115	EDP_TR_2	2	27.17
ACAJ2-115	EDP_TR_1	1	26.82
EDP2-230	EDP_TR_1	1	26.82
AHUA-230	AHUA_TR_1	1	20.2
AHUA-230	AHUA_TR_2	2	20.2

En la tabla 1.9 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 1.9: 10 contingencias que causan la mayor carga en los elementos de transmisión

Contingencia	IDC
ANTA	20.44
CGRA-U1	20.36
ACAJ-ATEO	19.92
MINERA_PAN	19.86
15SE-U1	19.81
NEJA_AUTOTF1	19.41
NEJA_AUTOTF2	19.41
BERL-SMIG	19.34
AHUA-SANA	19.3
5NOV-U5	19.25

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.

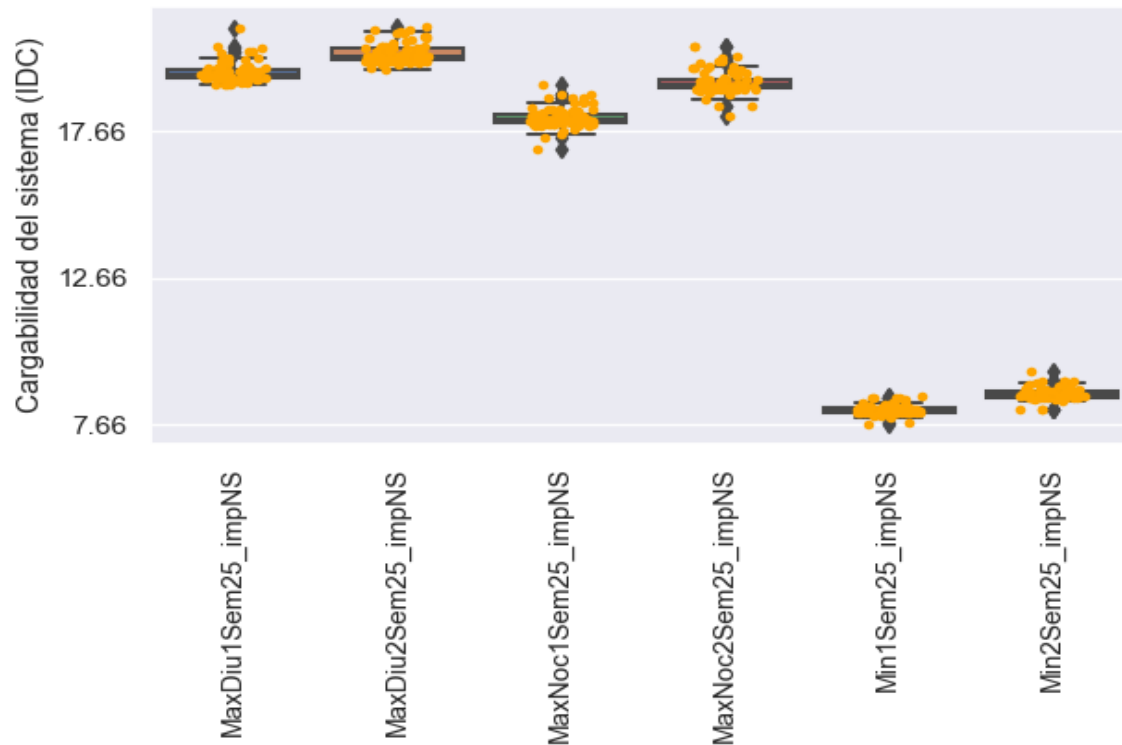


Figura 1.16: comparación de la cargabilidad del sistema de transmisión en los casos analizados.

2. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

2.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu1Sem25_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.

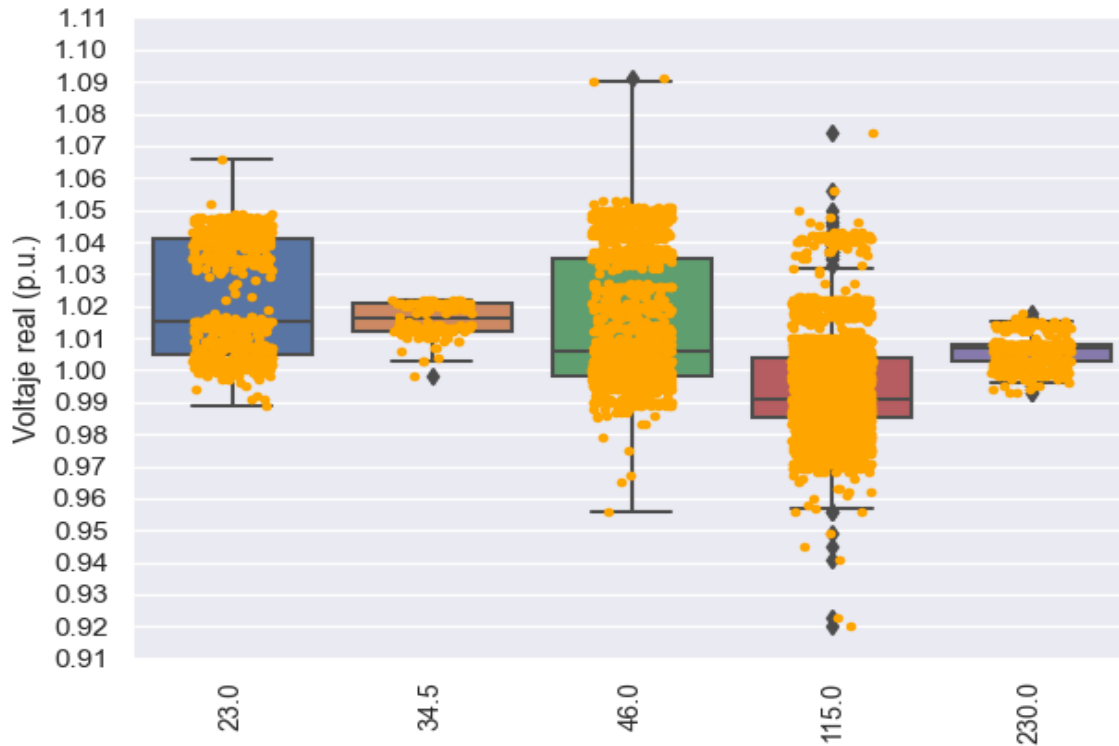


Figura 2.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

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 MaxDiu1Sem25_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 MaxDiu1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
LUNI-46	0.99
ACAJ-46	0.995
SMIG-46	0.996
GUAJ-46	0.998
SANA-46	0.998
TECO-46	0.998
OZAT-46	0.998

STOM-46	1.001
OPIC-46	1.002
NEJA-23	1.002

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_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.05
TAMA-23	1.047
TALN_SET	1.047
TALN-46	1.046
SMAR-23	1.043
AHUA-46	1.042
APOP-23	1.041
CGRA-46	1.036
CHAL-46	1.035
NCUS-23	1.034

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_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 MaxDiu1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

Tabla 2.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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_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.

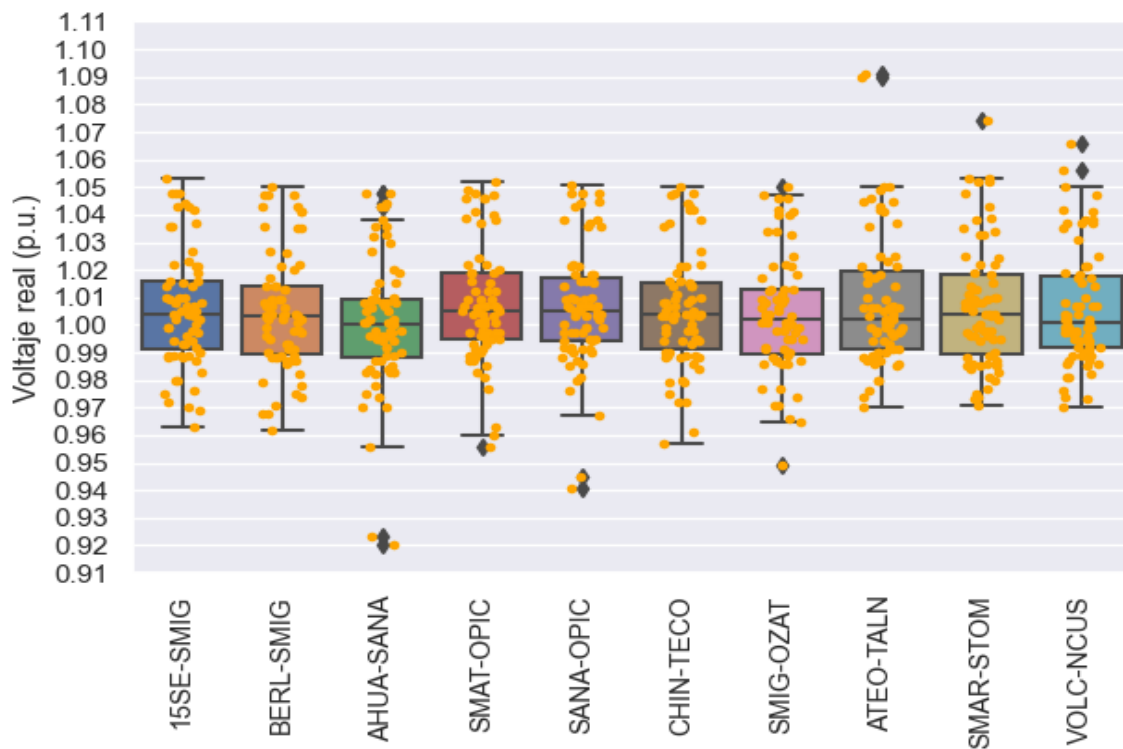


Tabla 2.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

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 MaxDiu1Sem25_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

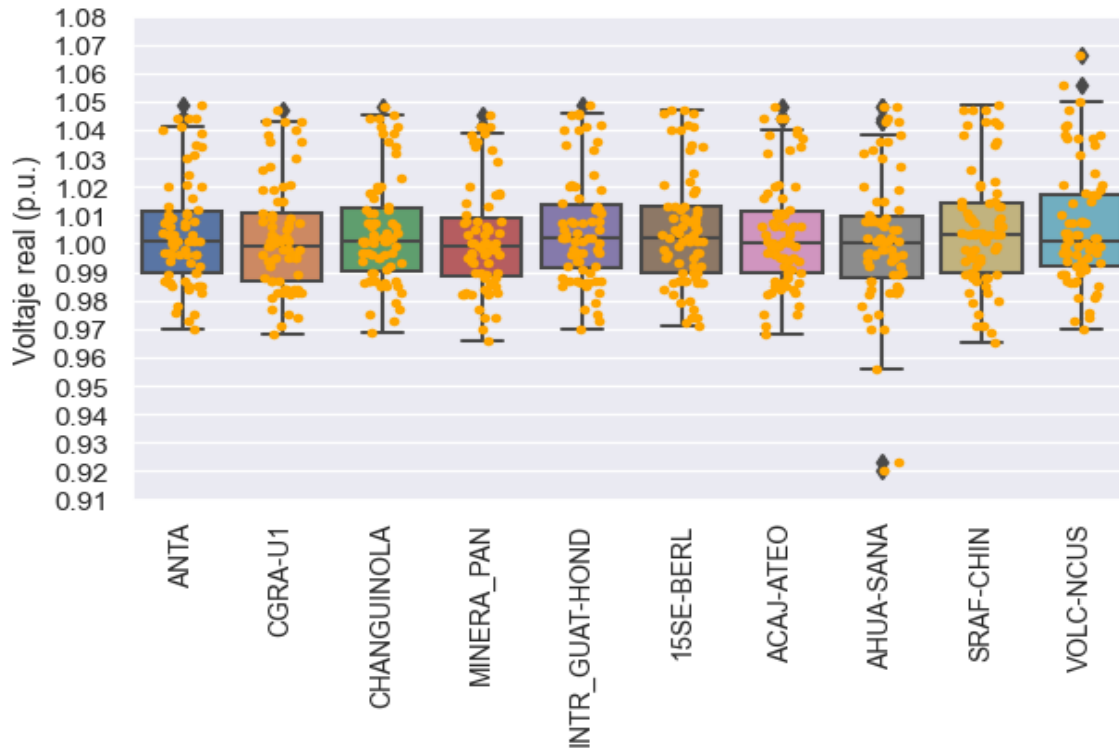


Tabla 2.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

2.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu1Sem25_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.

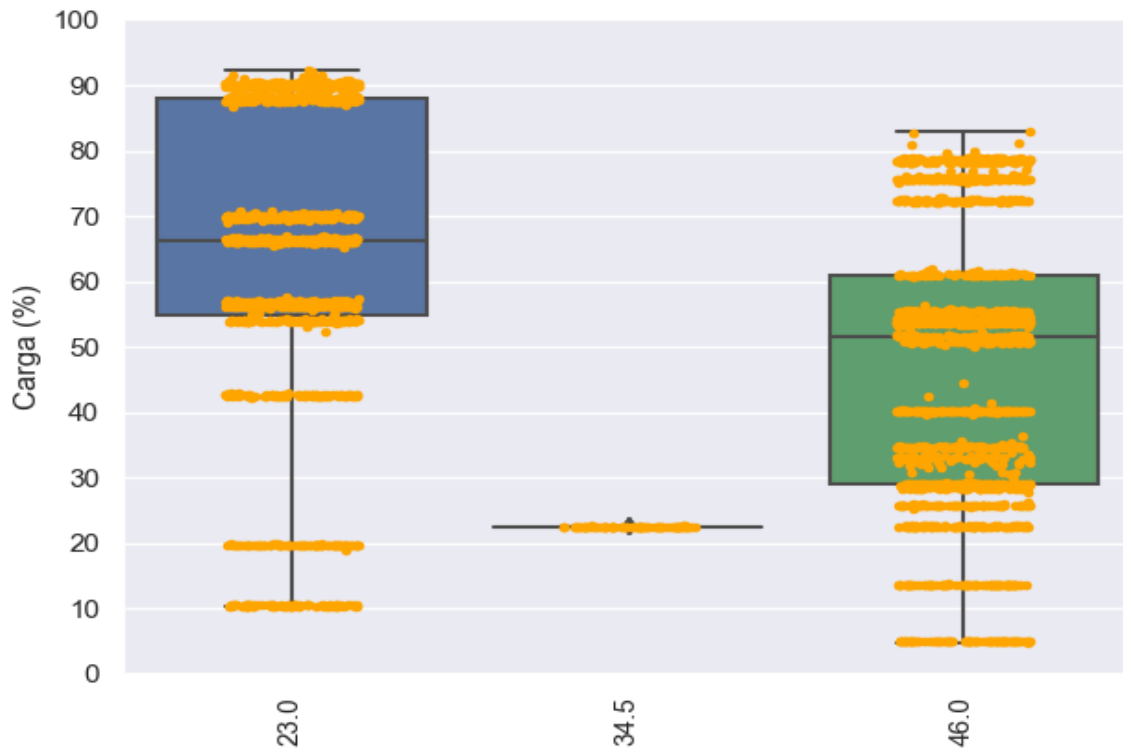


Figura 2.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

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.

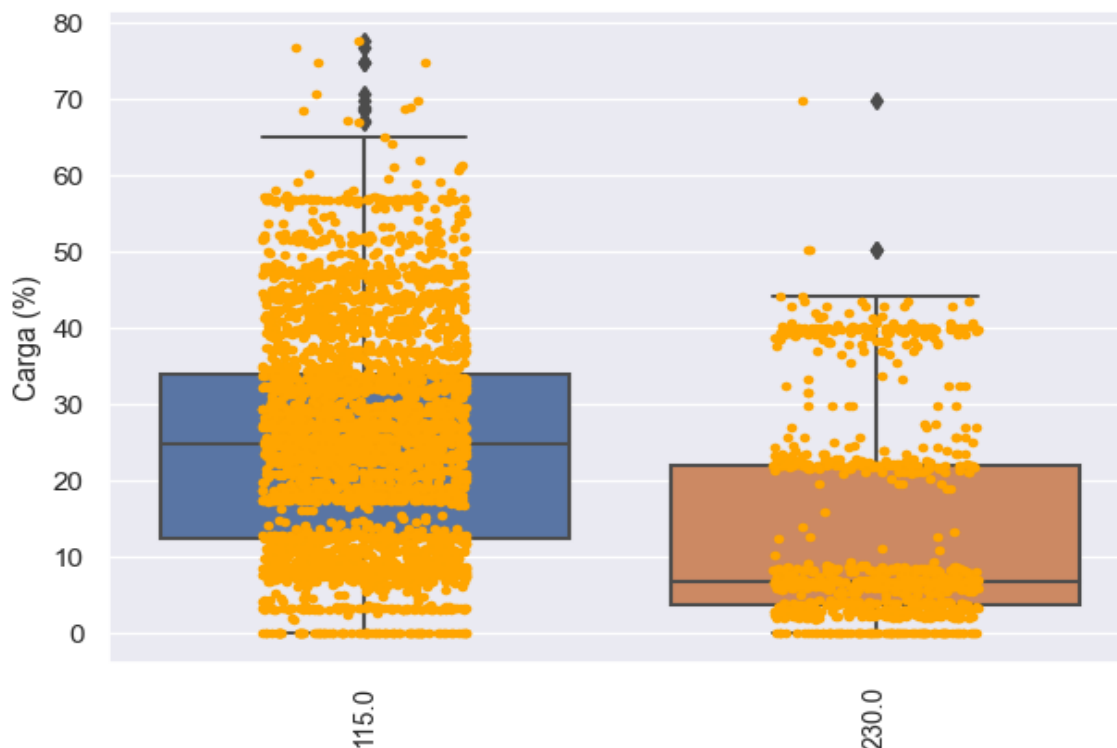


Figura 2.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

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.

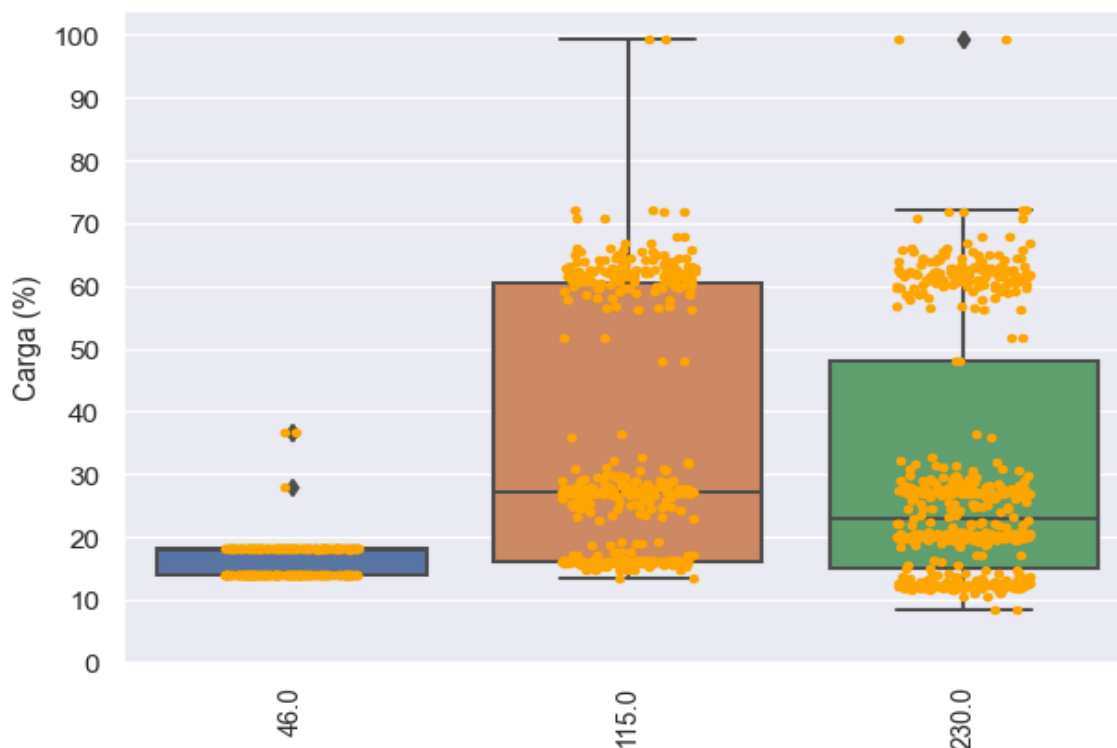


Figura 2.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

Como se observó en la figura 2.6 la carga en todos los autotransformadores se encuentra dentro del rango normal de operación post-contingencia, es decir abajo del 100%

En la tabla 2.5 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 2.5: 10 líneas de transmisión con mayor carga en condición post-contingencia, para el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE-115	BERL-115	1	56.77
AHUA-115	SANA-115	1	51.77
ACAJ-115	SONS-115	1	47.05
ACAJ-115	SONS-115	2	47.05
ACAJ2-115	ATEO-115	1	44.11
SOYA-115	NEJA-115	1	43.82
ATEO-115	VOLC-115	1	41.17
OPIC-115	SONS-115	1	39.88
AHUA-230	EDP-230	2	39.79

AHUA-230	EDP-230	1	39.78
----------	---------	---	-------

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

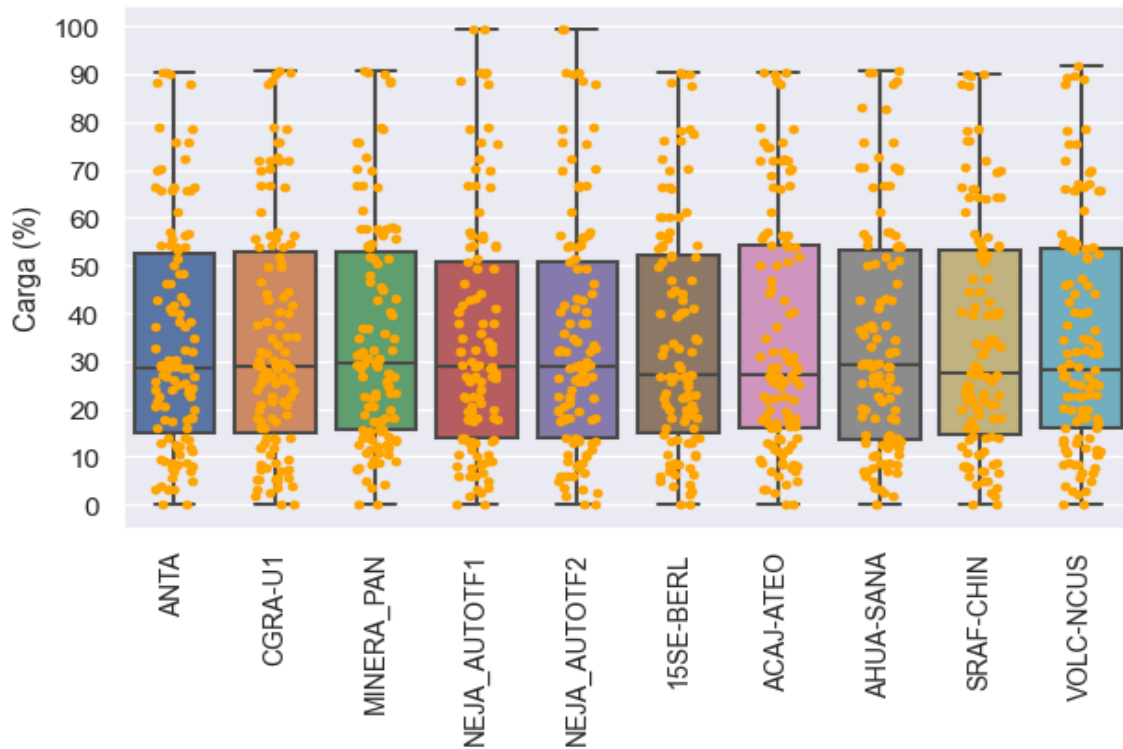


Tabla 2.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

En la tabla 2.6 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 2.6: valor máximo de carga para cada contingencia con mayor valor del índice IDC, para el caso MaxDiu1Sem25_impNS.

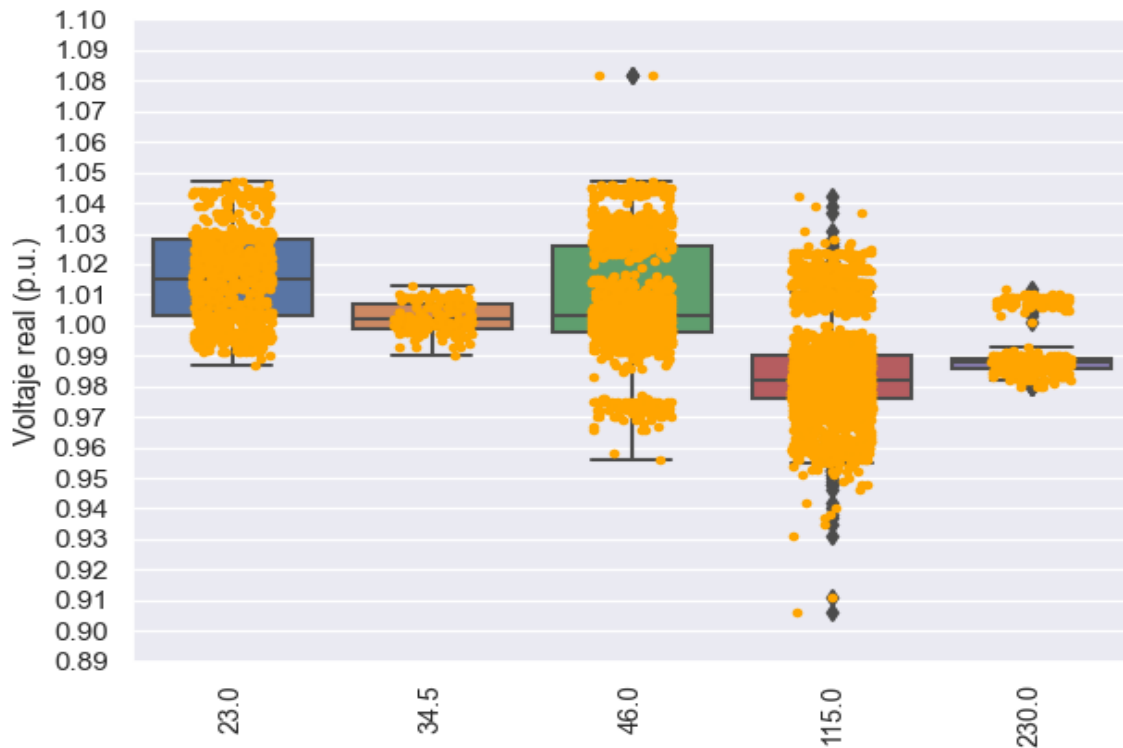
Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	99.26
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	99.26
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	99.26
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	99.26
VOLC-NCUS	SANT-23	SANT-115	1	91.56

MINERA_PAN	SANT-23	SANT-115	1	90.74
CGRA-U1	SANT-23	SANT-115	1	90.6
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	90.59
ANTA	SANT-23	SANT-115	1	90.45
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	90.34
15SE-BERL	SANT-23	SANT-115	1	90.23
SRAF-CHIN	SANT-23	SANT-115	1	90.1

3. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

3.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxDiu2Sem25_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
MaxDiu2Sem25_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 MaxDiu2Sem25_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 MaxDiu2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
ACAJ-46	0.973
OZAT-46	0.993
NEJA-23	0.996
GUAJ-46	0.998
SANA-46	0.998
LUNI-46	0.998
ACAJ-34	1.0
STOM-46	1.0
SANT-23	1.001
PEDR-46	1.001

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_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.045
APOP-23	1.043
CGRA-46	1.035
CHAL-46	1.034
SMAR-23	1.029
TALN_SET	1.029
AHUA-46	1.029
TAMA-23	1.028
TALN-46	1.028
SOYA-23	1.02

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_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 MaxDiu2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

Tabla 3.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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_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.

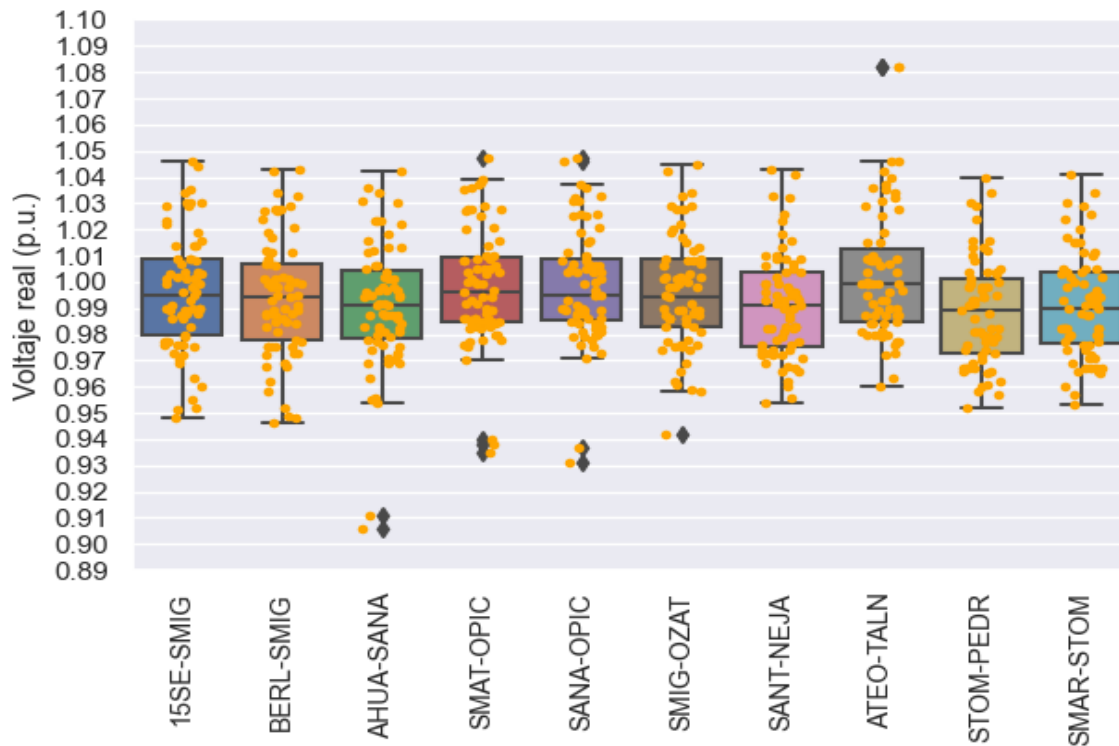


Tabla 3.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

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 MaxDiu2Sem25_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

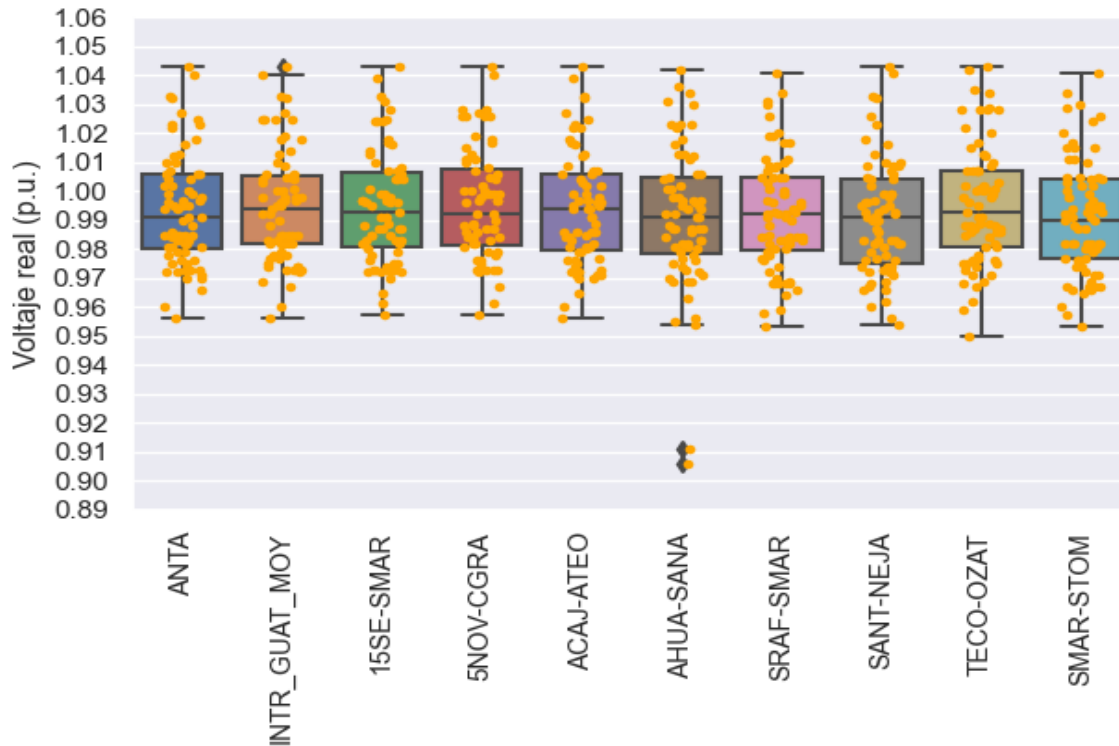


Tabla 3.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

3.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxDiu2Sem25_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.

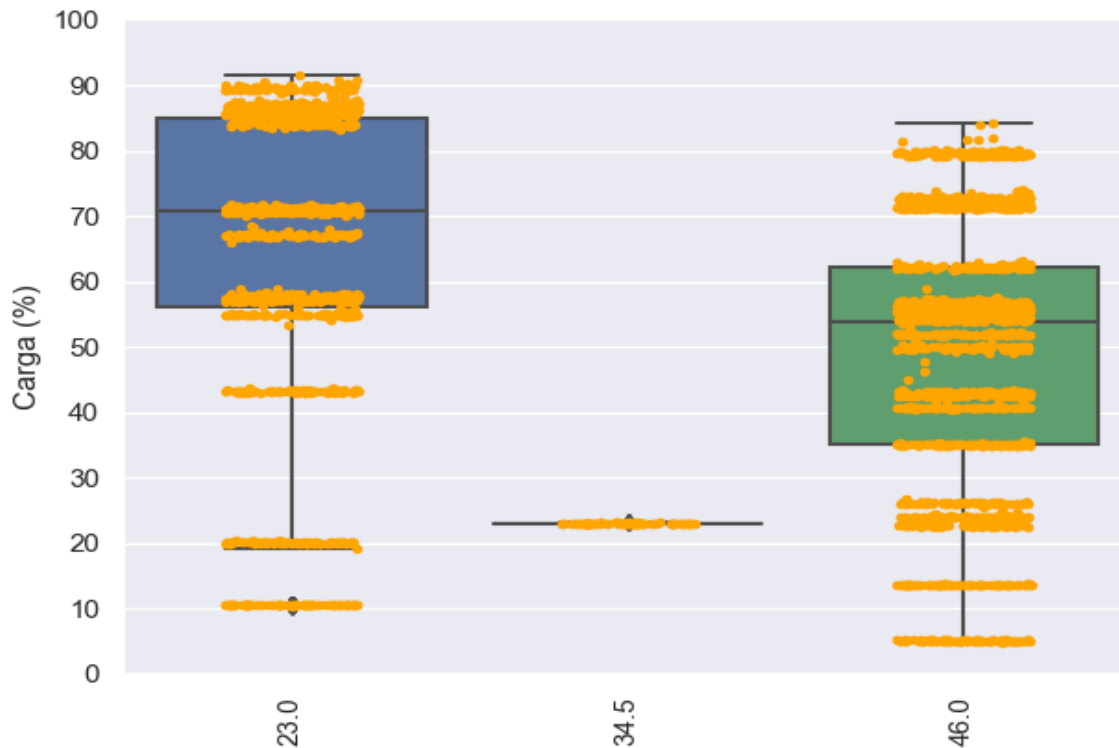


Figura 3.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

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.

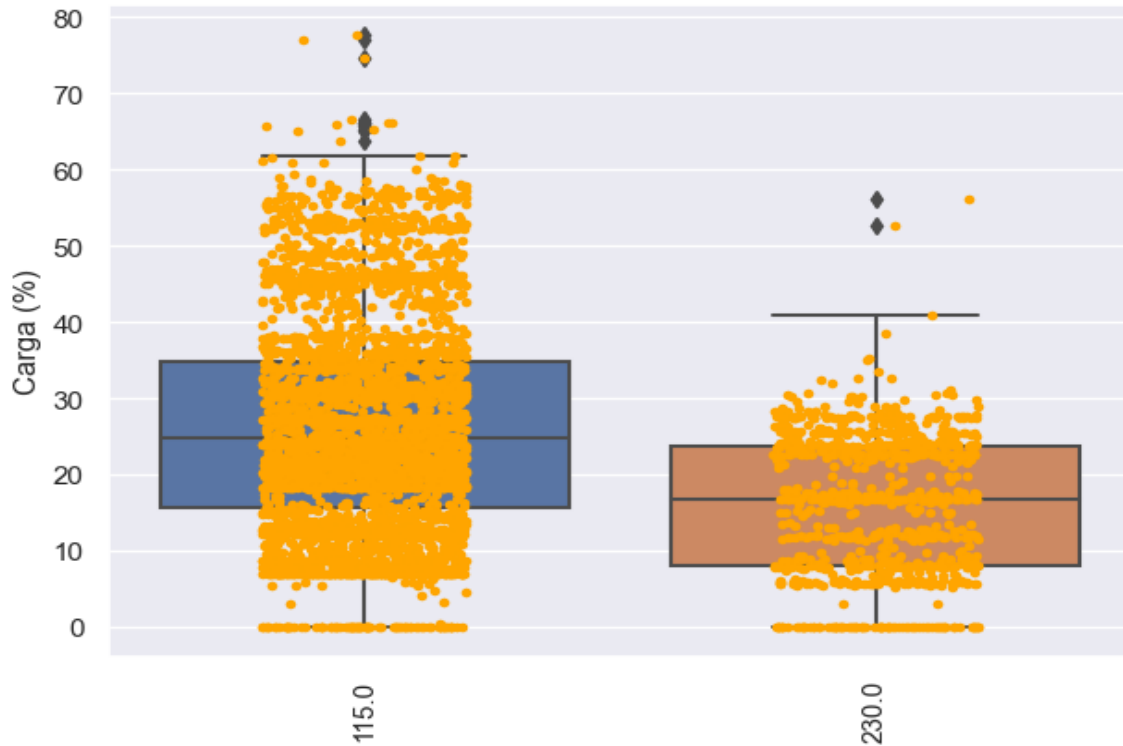


Figura 3.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

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.

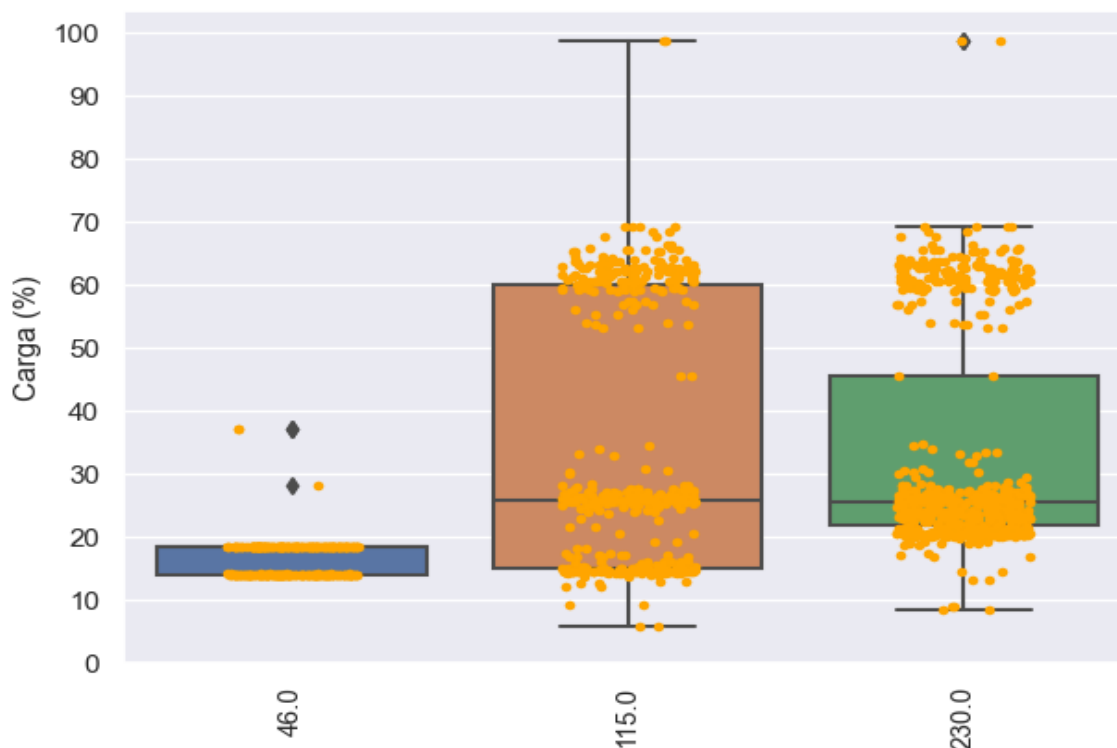


Figura 3.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

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 3.5 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_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	56.55
15SE-115	SMAR-115	2	52.6
15SE-115	SMAR-115	1	52.59
SRAF-115	SMAR-115	1	48.84
15SE-115	BERL-115	1	46.1
AHUA-115	SONS-115	1	45.41
AHUA-115	SANA-115	1	45.29
15SE-115	SRAF-115	1	42.48
TECO-115	OZAT-115	1	37.98

SONS-115	ATEO-115	1	36.04
----------	----------	---	-------

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

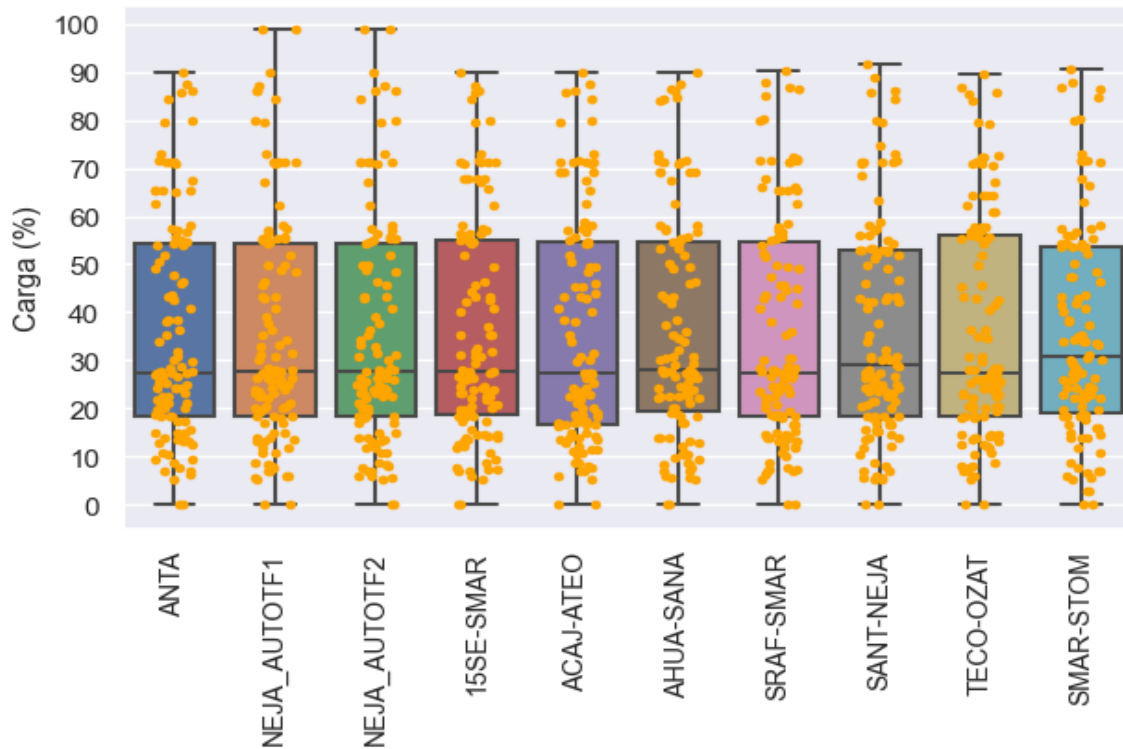


Tabla 3.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxDiu2Sem25_impNS.

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_impNS.

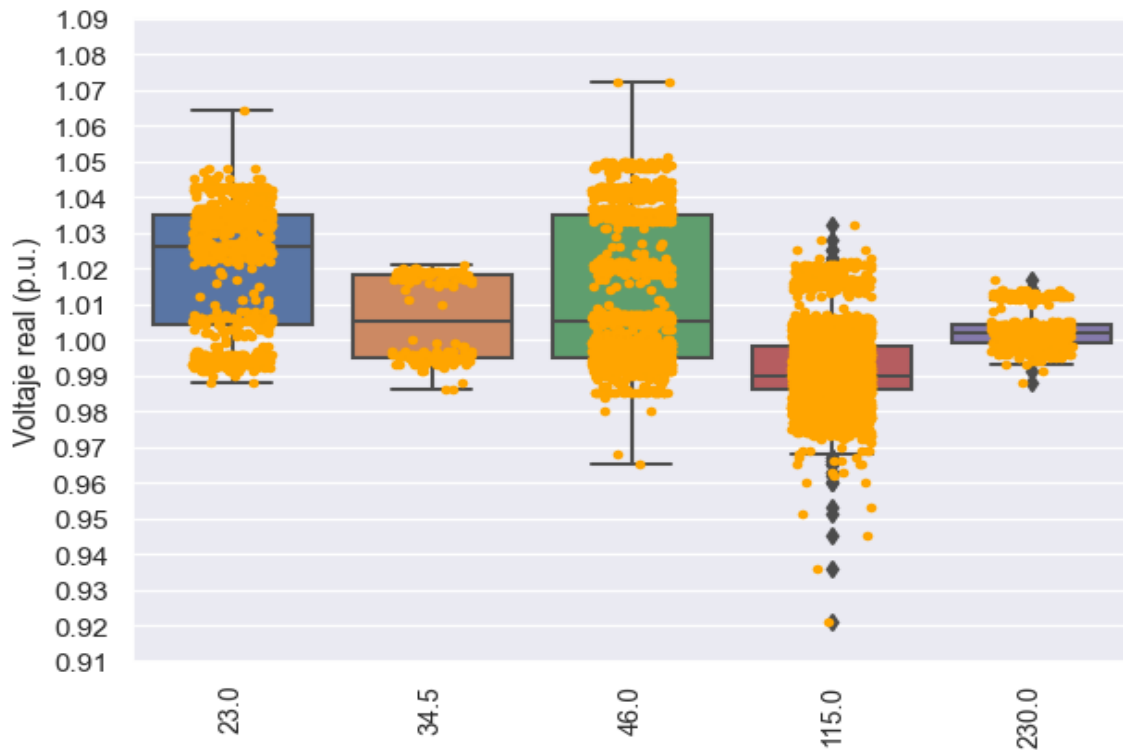
Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	98.76
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	98.76
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	98.76
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	98.76
SANT-NEJA	SANT-23	SANT-115	1	91.55

SMAR-STOM	SANT-23	SANT-115	1	90.43
SRAF-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	90.34
AHUA-SANA	SANT-23	SANT-115	1	90.0
ANTA	SANT-23	SANT-115	1	89.91
ACAJ-ATEO	SANT-23	SANT-115	1	89.9
15SE-SMAR	SANT-23	SANT-115	1	89.78
TECO-OZAT	SANT-23	SANT-115	1	89.42

4. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

4.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc1Sem25_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
MaxNoc1Sem25_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 MaxNoc1Sem25_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 MaxNoc1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
PEDR-46	0.992
SANA-46	0.993
NEJA-23	0.994
SANT-23	0.995
ACAJ-46	0.995
STOM-46	0.995
ATEO-34	0.995
ATEO-46	0.995
GUAJ-46	0.995
LUNI-46	0.996

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_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.049
SMAR-23	1.043
AHUA-46	1.042
CGRA-46	1.041
CHAL-46	1.041
APOP-23	1.036
TALN_SET	1.035
TALN-46	1.035
NCUS-23	1.034
SOYA-23	1.032

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_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 MaxNoc1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

Tabla 4.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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_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.

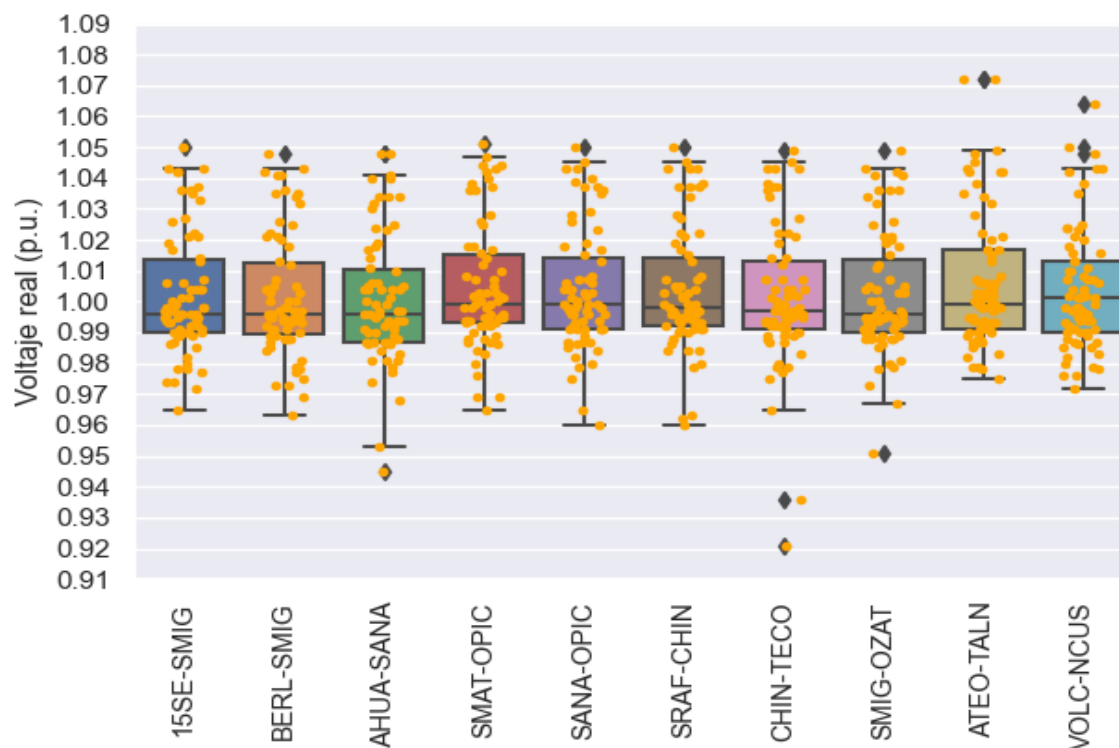


Tabla 4.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

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 MaxNoc1Sem25_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

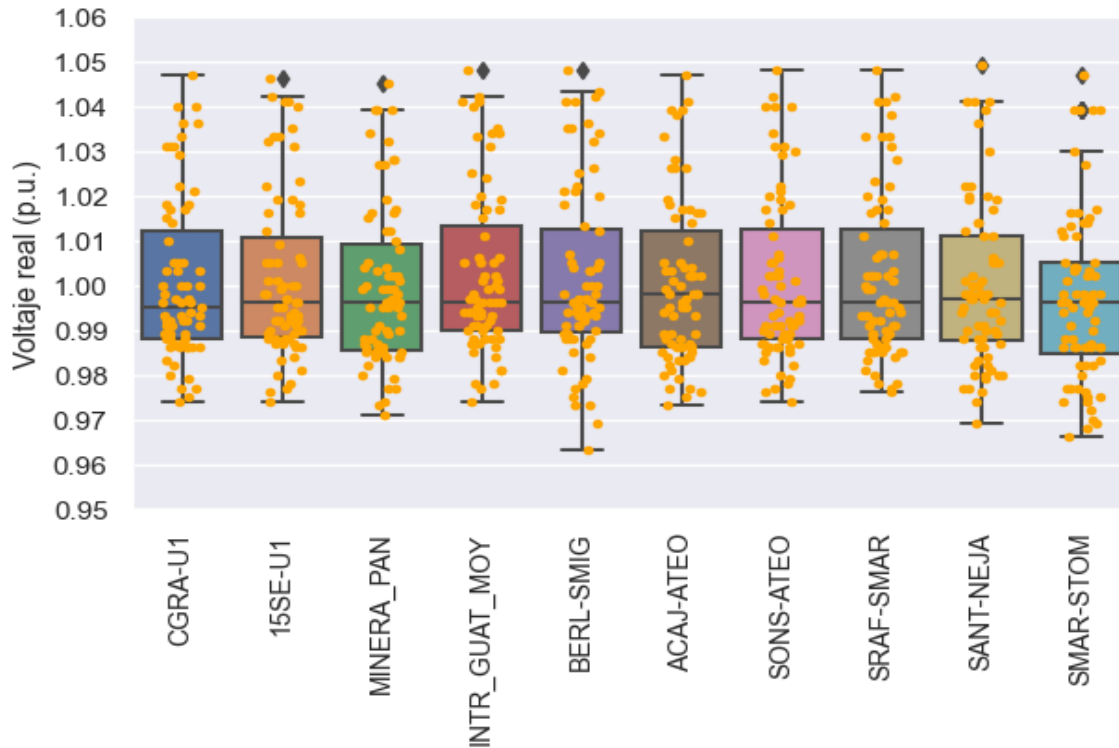


Tabla 4.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

4.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc1Sem25_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.

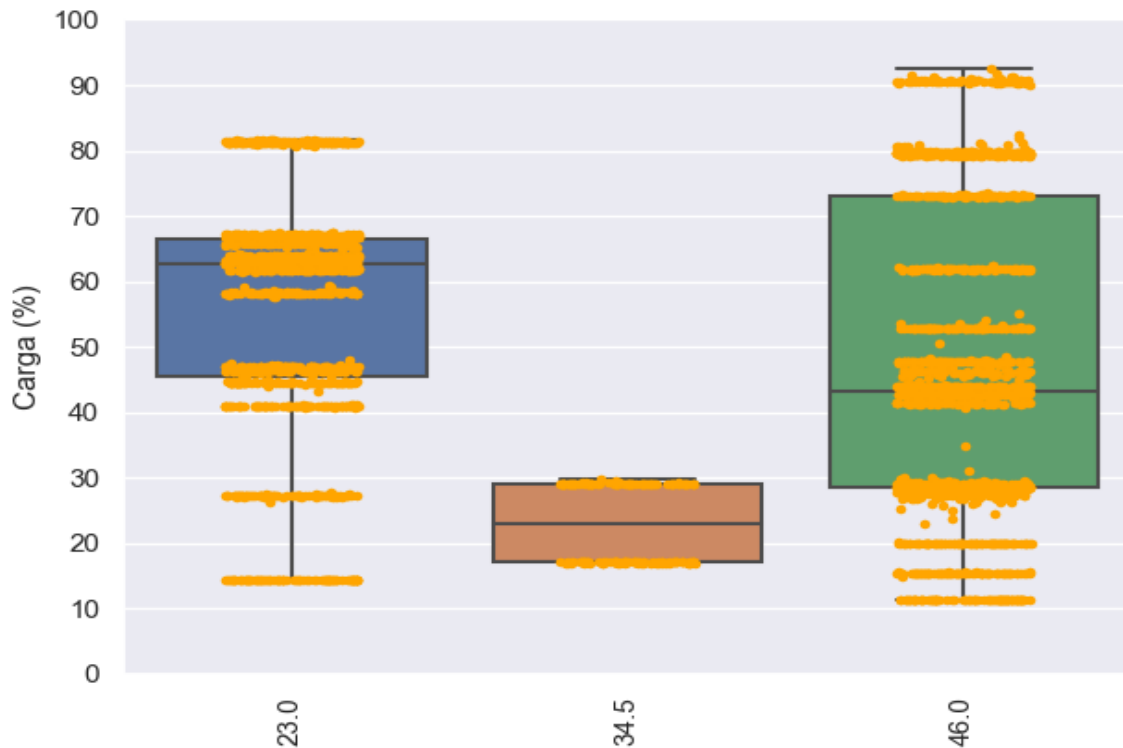


Figura 4.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

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.

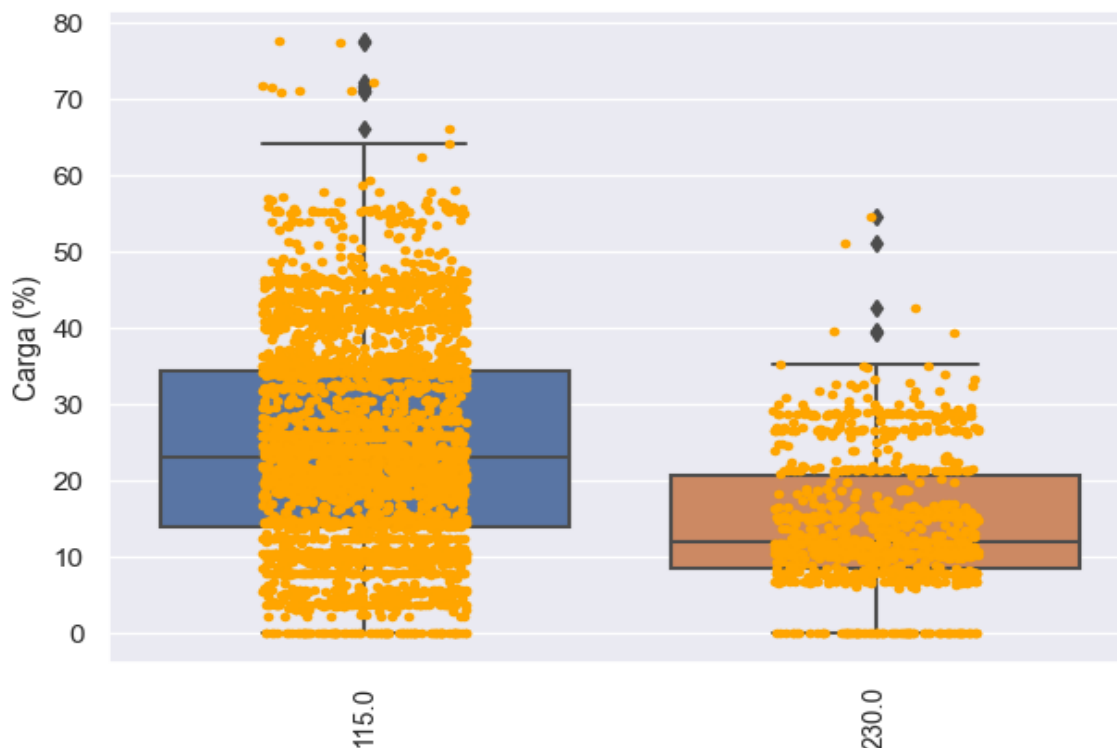


Figura 4.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

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.

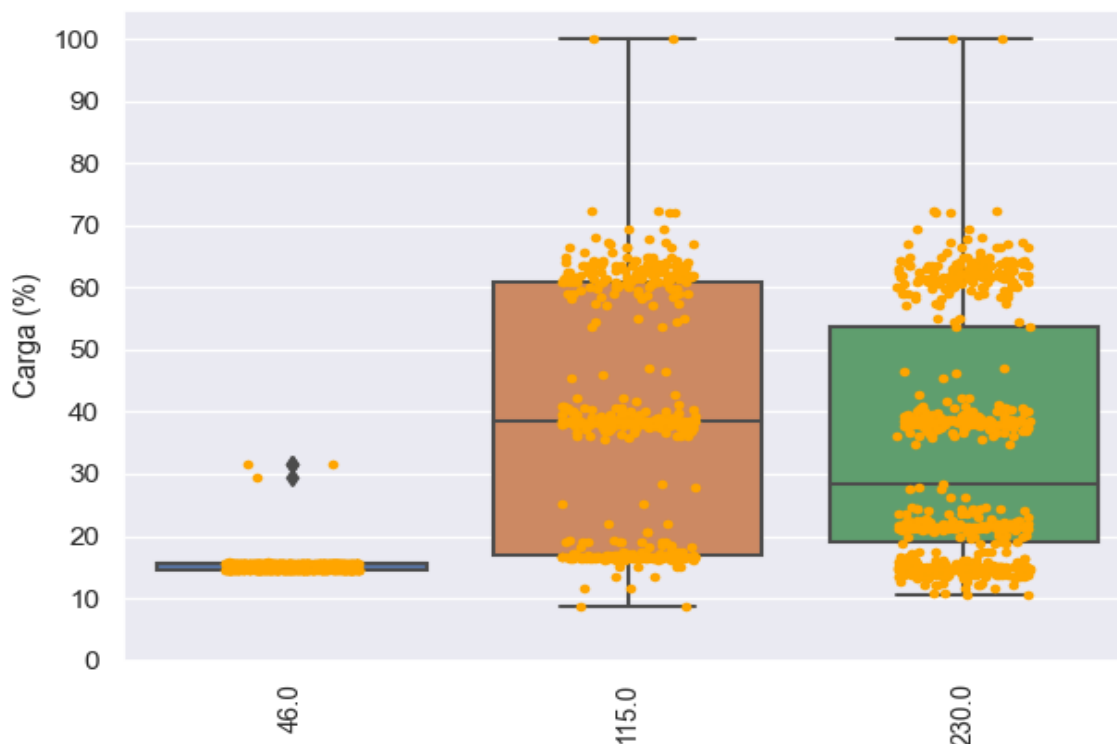


Figura 4.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

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_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	55.11
BERL-115	SMIG-115	1	46.1
AHUA-115	SONS-115	1	46.0
SONS-115	ATEO-115	1	43.88
AHUA-115	SANA-115	1	43.58
ACAJ2-115	ATEO-115	1	41.38
15SE-115	SMAR-115	2	40.97
15SE-115	SMAR-115	1	40.96
15SE-115	SRAF-115	1	36.2

SOYA-115	NEJA-115	1	35.67
----------	----------	---	-------

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

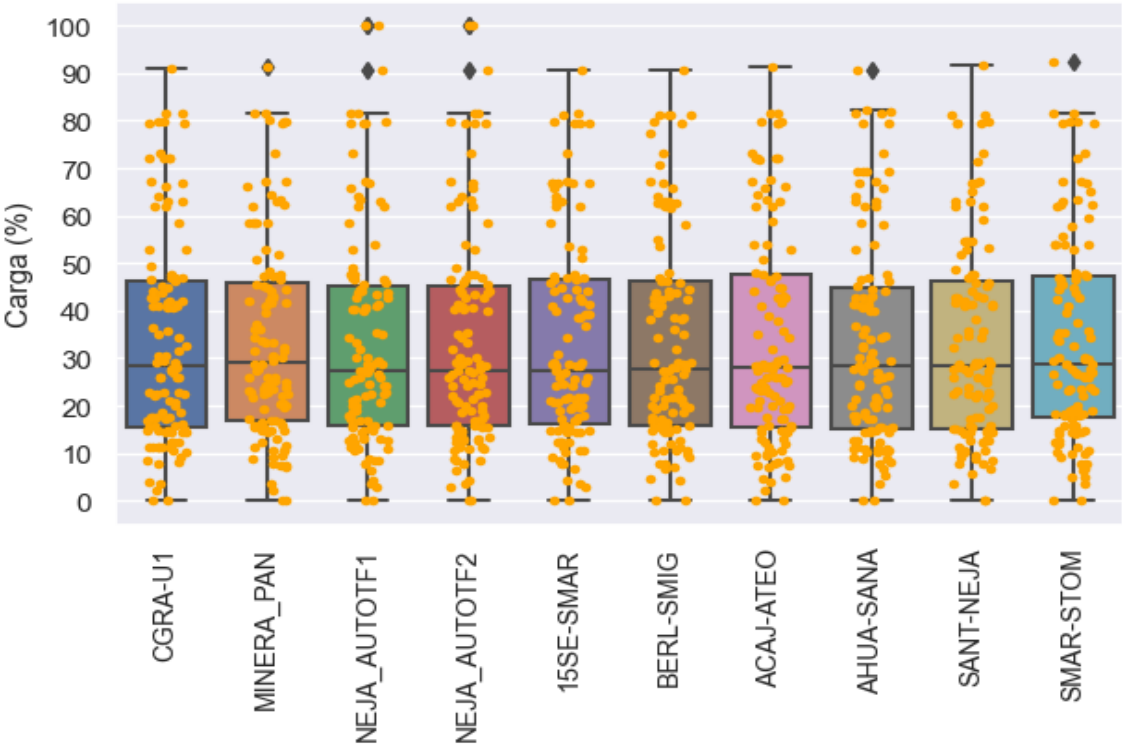


Tabla 4.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc1Sem25_impNS.

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_impNS.

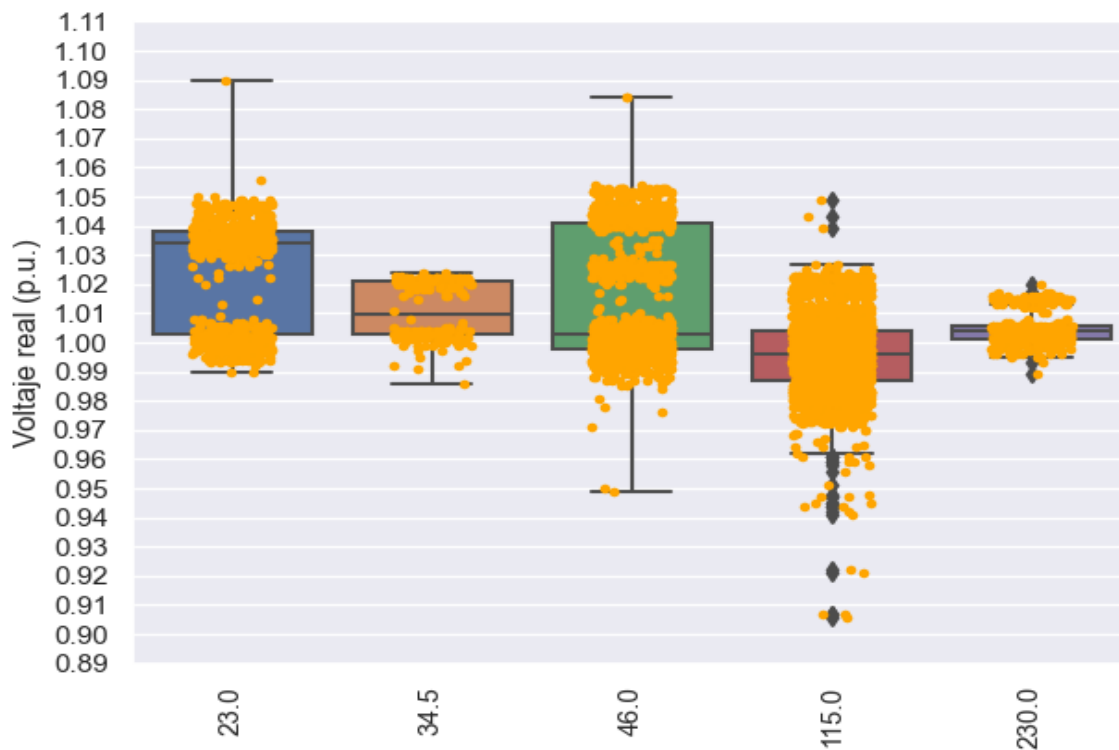
Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	99.97
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	99.97
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	99.97
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	99.97
SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	92.48

SANT-NEJA	ATEO-46	ATEO-115	1	91.71
ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	91.35
MINERA_PAN	ATEO-46	ATEO-115	1	91.24
CGRA-U1	ATEO-46	ATEO-115	1	90.92
AHUA-SANA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.69
15SE-SMAR	ATEO-46	ATEO-115	1	90.68
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	90.55

5. Resumen de del análisis de contingencias para el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

5.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso MaxNoc2Sem25_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
MaxNoc2Sem25_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 MaxNoc2Sem25_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 MaxNoc2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
SONS-46	0.993
PEDR-46	0.996
SANA-46	0.996
ACAJ-46	0.997
STOM-46	0.998
NEJA-23	0.998
OPIC-46	0.998
GUAJ-46	0.999
SBAR-23	1.0
ATEO-34	1.002

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_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.052
NCUS-23	1.046
AHUA-46	1.045
CGRA-46	1.045
CHAL-46	1.045
TALN_SET	1.043
TALN-46	1.043
APOP-23	1.04
SOYA-23	1.038
SMAR-23	1.036

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_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 MaxNoc2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

Tabla 5.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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_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.

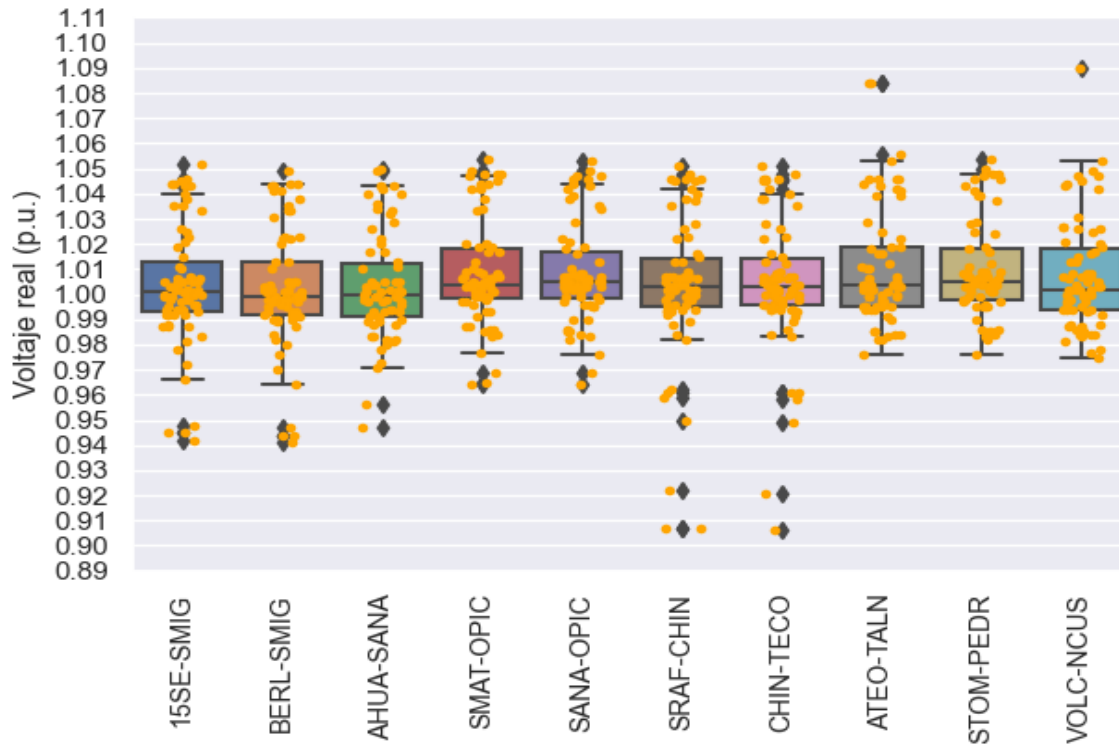


Tabla 5.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

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 MaxNoc2Sem25_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

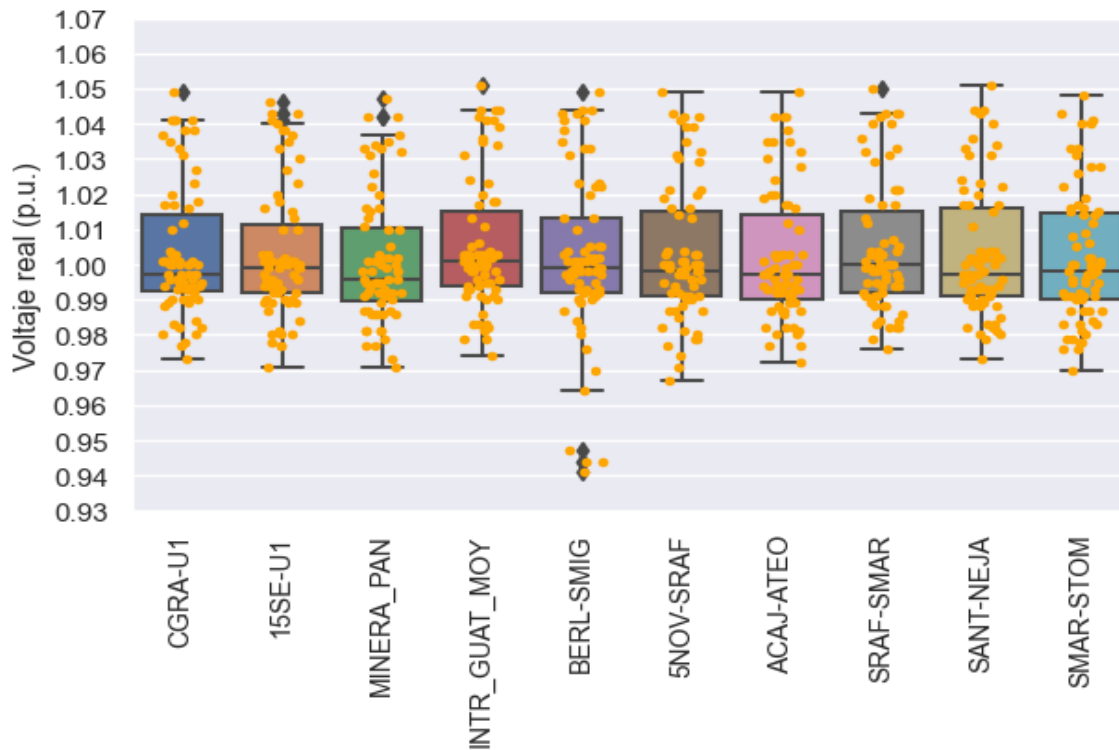


Tabla 5.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

5.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso MaxNoc2Sem25_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.

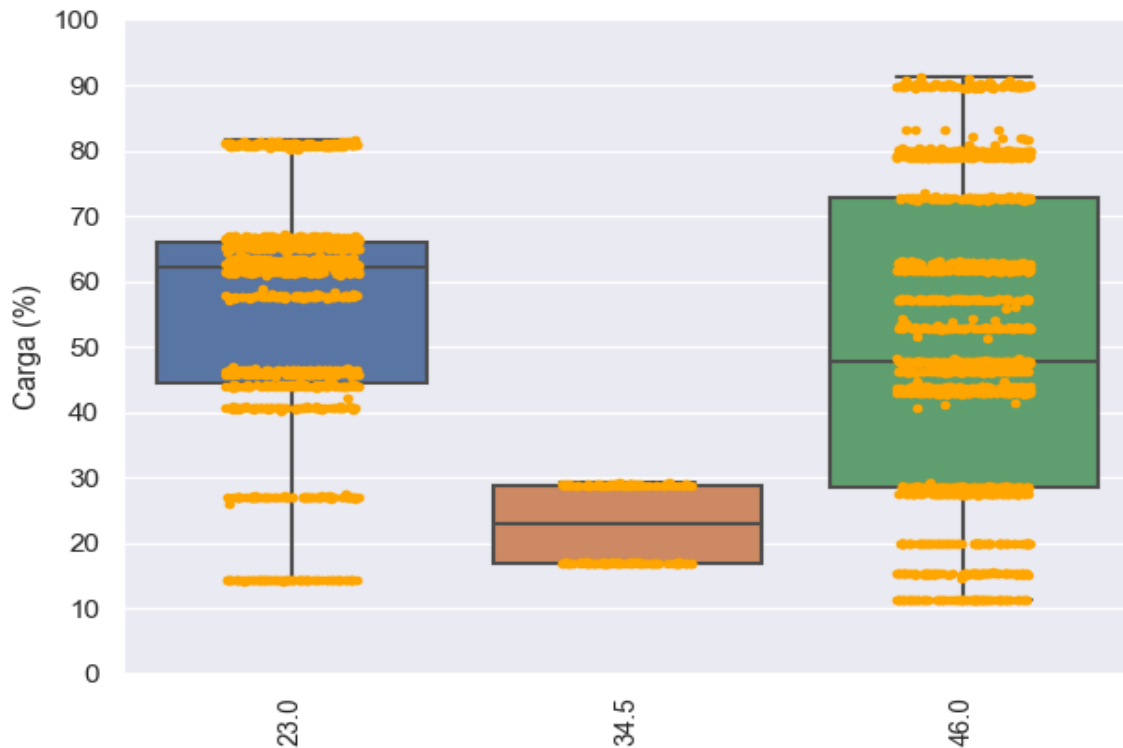


Figura 5.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

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.

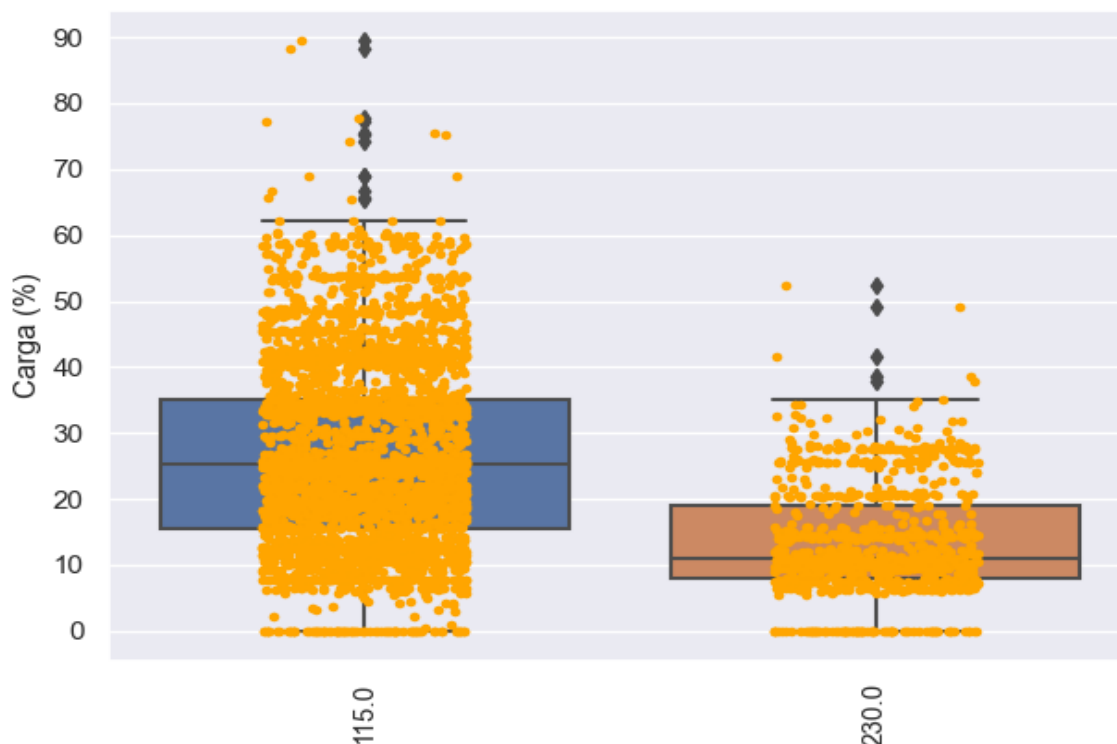


Figura 5.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

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.

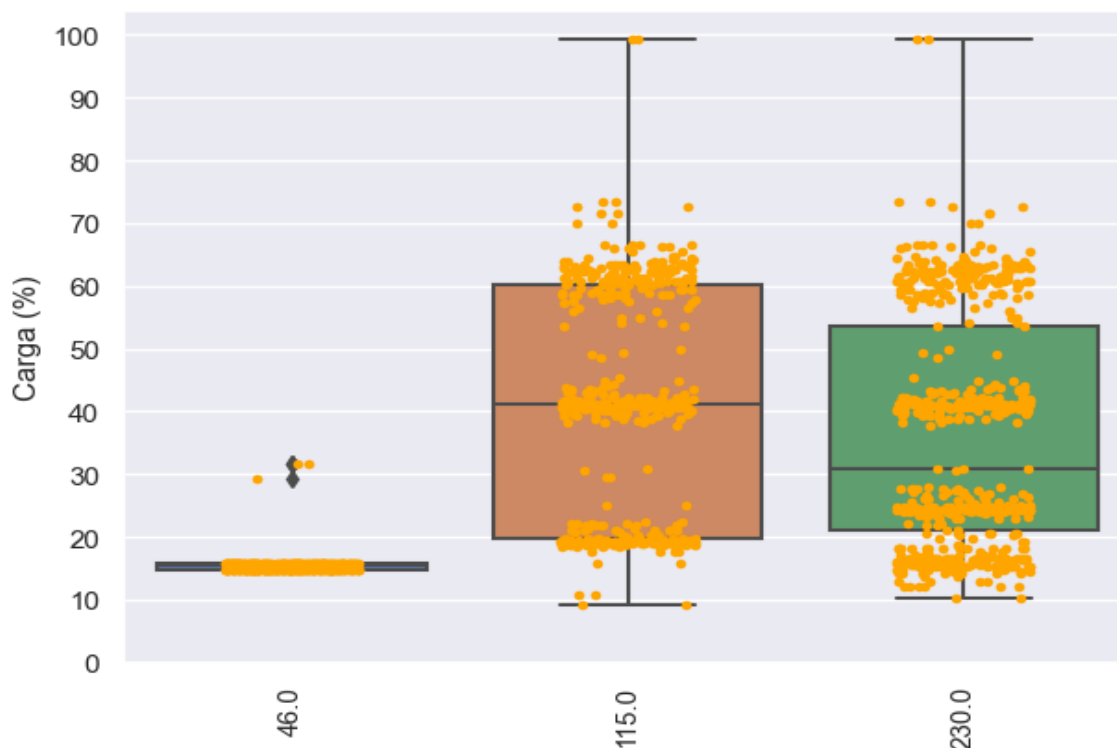


Figura 5.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

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_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
SMAR-115	STOM-115	1	58.51
BERL-115	SMIG-115	1	53.62
AHUA-115	SANA-115	1	48.41
AHUA-115	SONS-115	1	48.38
15SE-115	SMIG-115	1	45.55
15SE-115	SMAR-115	2	42.2
15SE-115	SMAR-115	1	42.18
ACAJ2-115	ATEO-115	1	41.35
SONS-115	ATEO-115	1	41.25

SRAF-115	SMAR-115	1	40.46
----------	----------	---	-------

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

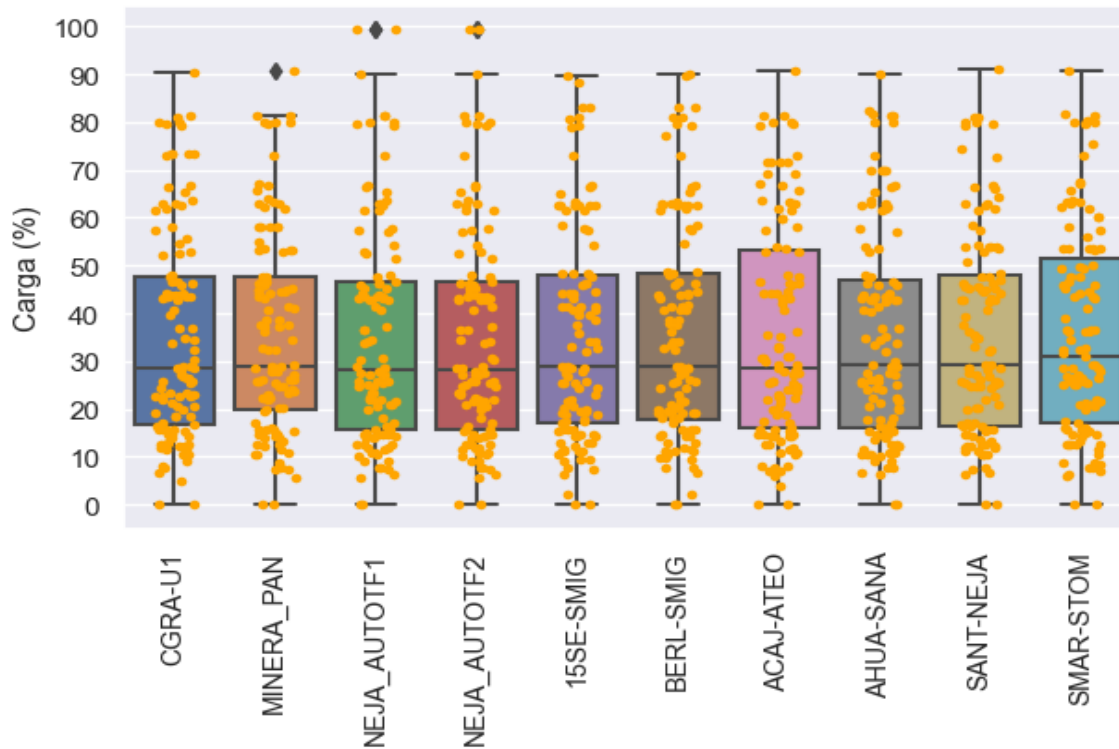


Tabla 5.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso MaxNoc2Sem25_impNS.

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_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	99.3
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	99.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	99.3
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	99.3
SANT-NEJA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.94

SMAR-STOM	ATEO-46	ATEO-115	1	90.82
MINERA_PAN	ATEO-46	ATEO-115	1	90.79
ACAJ-ATEO	ATEO-46	ATEO-115	1	90.63
CGRA-U1	ATEO-46	ATEO-115	1	90.34
AHUA-SANA	ATEO-46	ATEO-115	1	90.16
BERL-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	90.02
15SE-SMIG	ATEO-46	ATEO-115	1	89.84

6. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min1Sem25_impNS.

6.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min1Sem25_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.

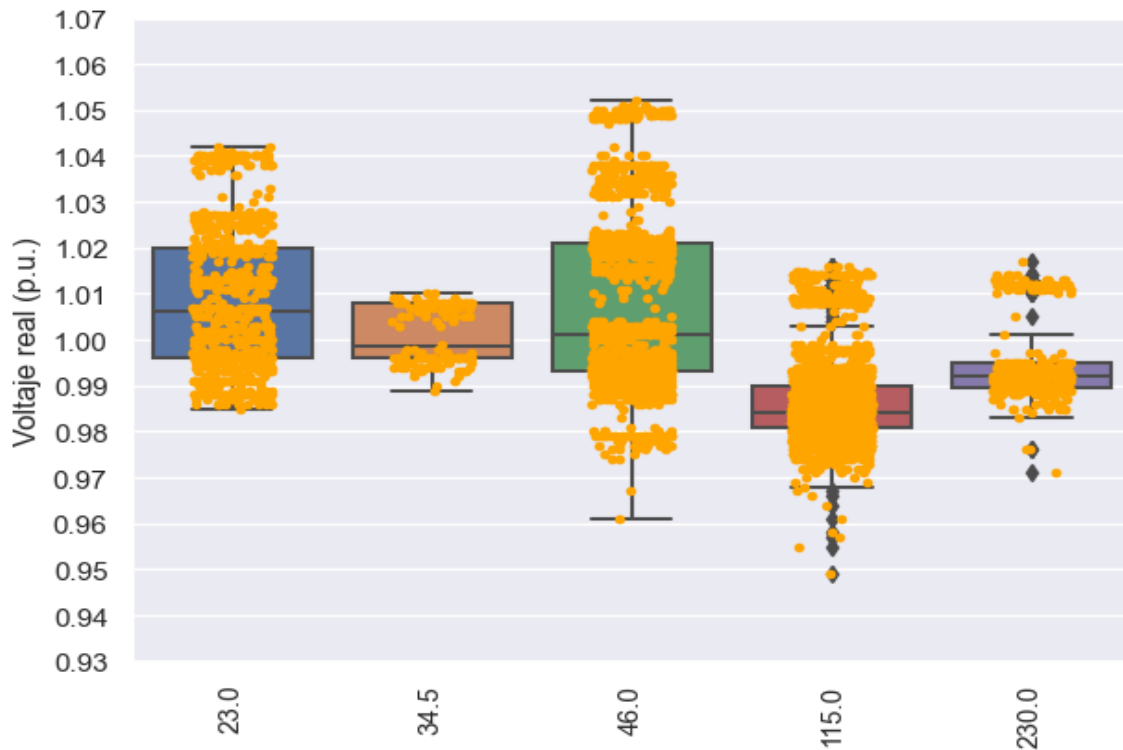


Figura 6.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min1Sem25_impNS.

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 Min1Sem25_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 Min1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.979
SANT-23	0.988
LUNI-46	0.988
ATEO-46	0.99
PEDR-46	0.992
NEJA-23	0.992
OPIC-46	0.993
TECO-46	0.993
SMIG-46	0.994
ACAJ-46	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 Min1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.049
SOYA-23	1.039
AHUA-46	1.038
CGRA-46	1.034
NCUS-23	1.026
SOYA-46	1.021
CHAL-46	1.021
SMAT-46	1.021
TALN_SET	1.02
TALN-46	1.02

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 Min1Sem25_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 Min1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

Tabla 6.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min1Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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 Min1Sem25_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.

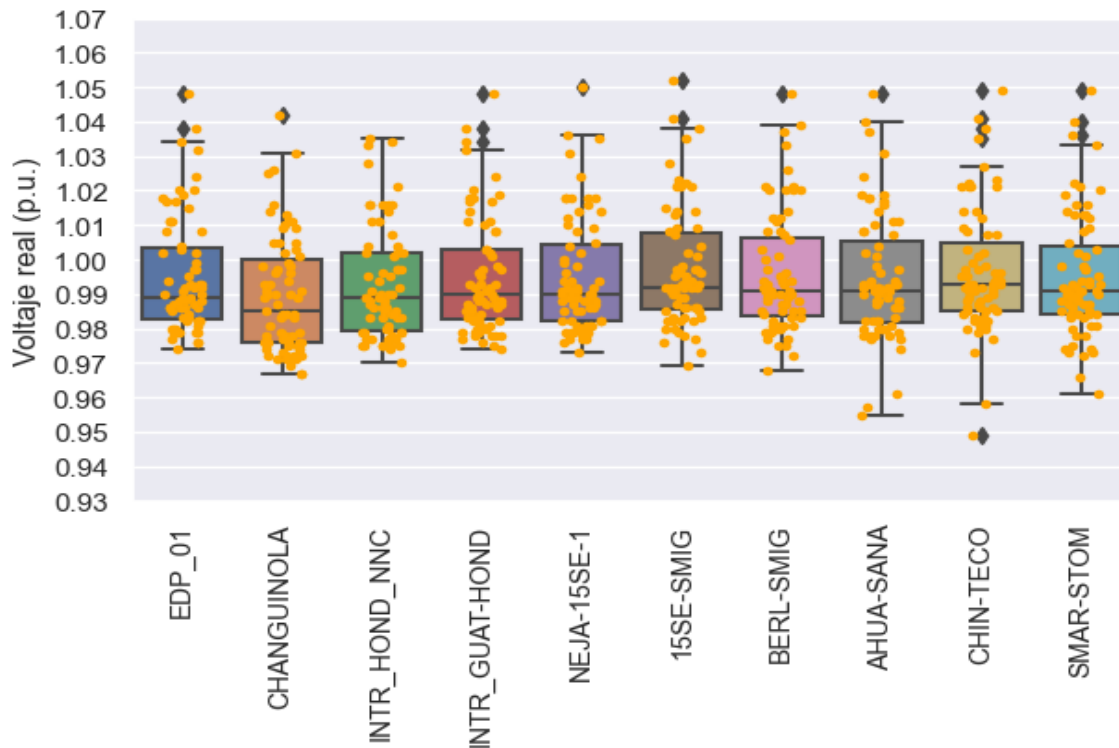


Tabla 6.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min1Sem25_impNS.

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 Min1Sem25_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

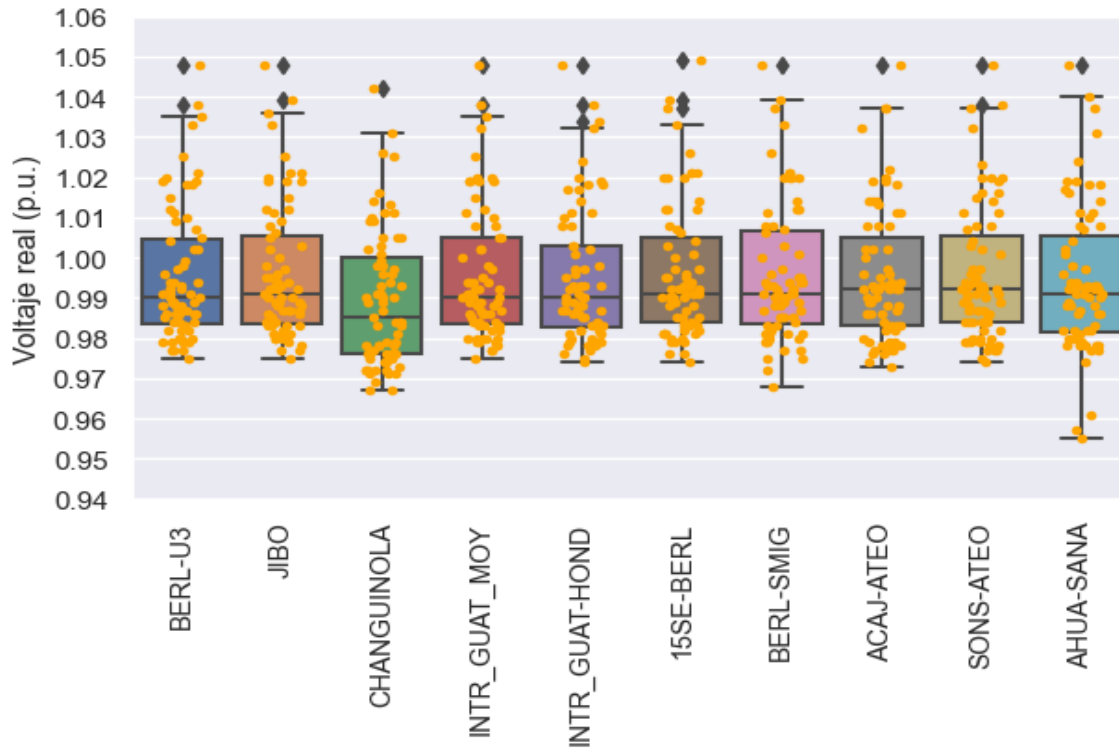


Tabla 6.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min1Sem25_impNS.

6.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min1Sem25_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.

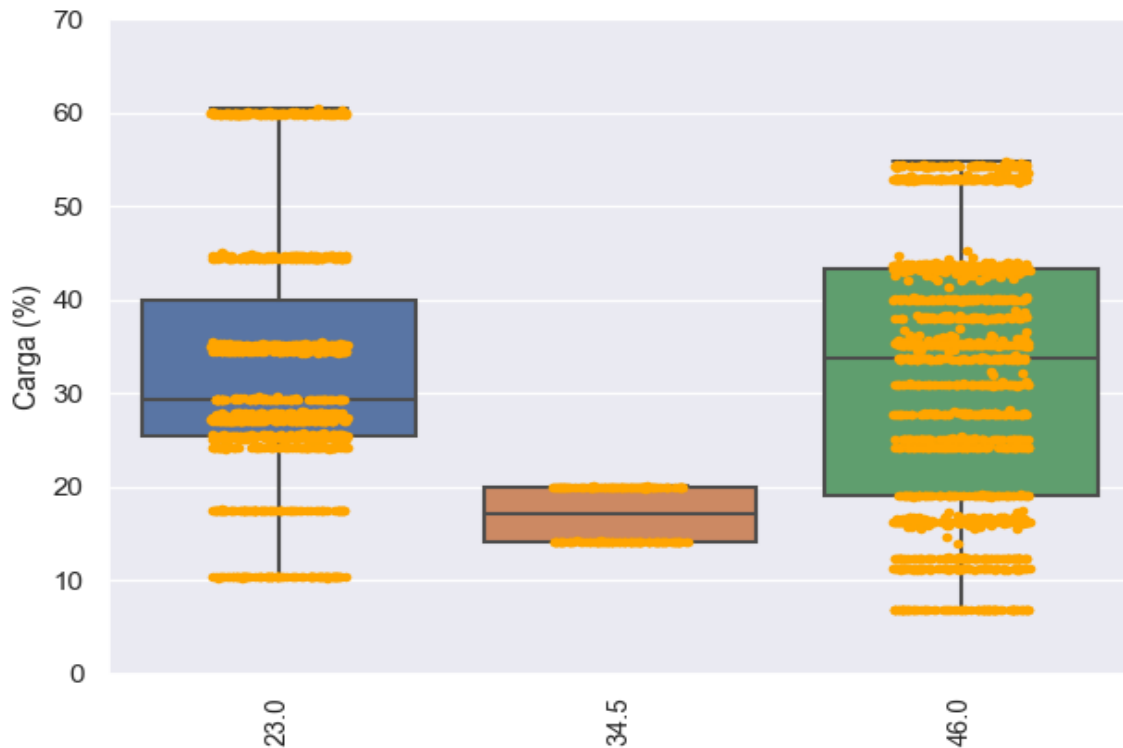


Figura 6.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min1Sem25_impNS.

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.

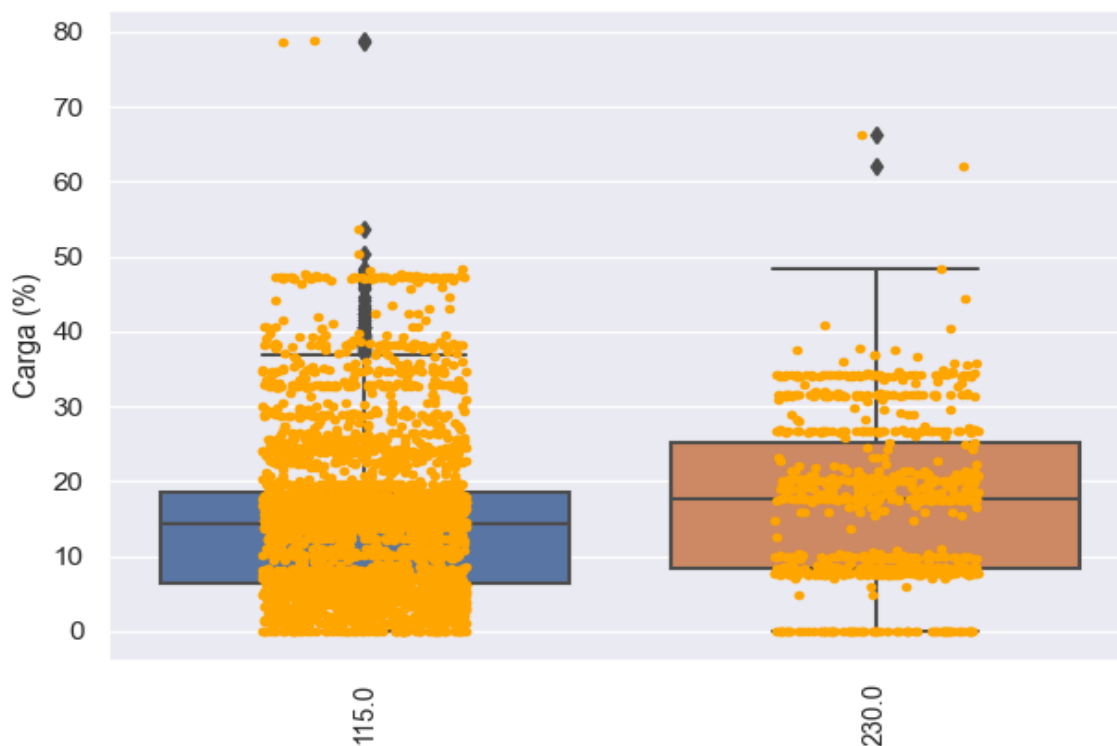


Figura 6.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min1Sem25_impNS.

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.

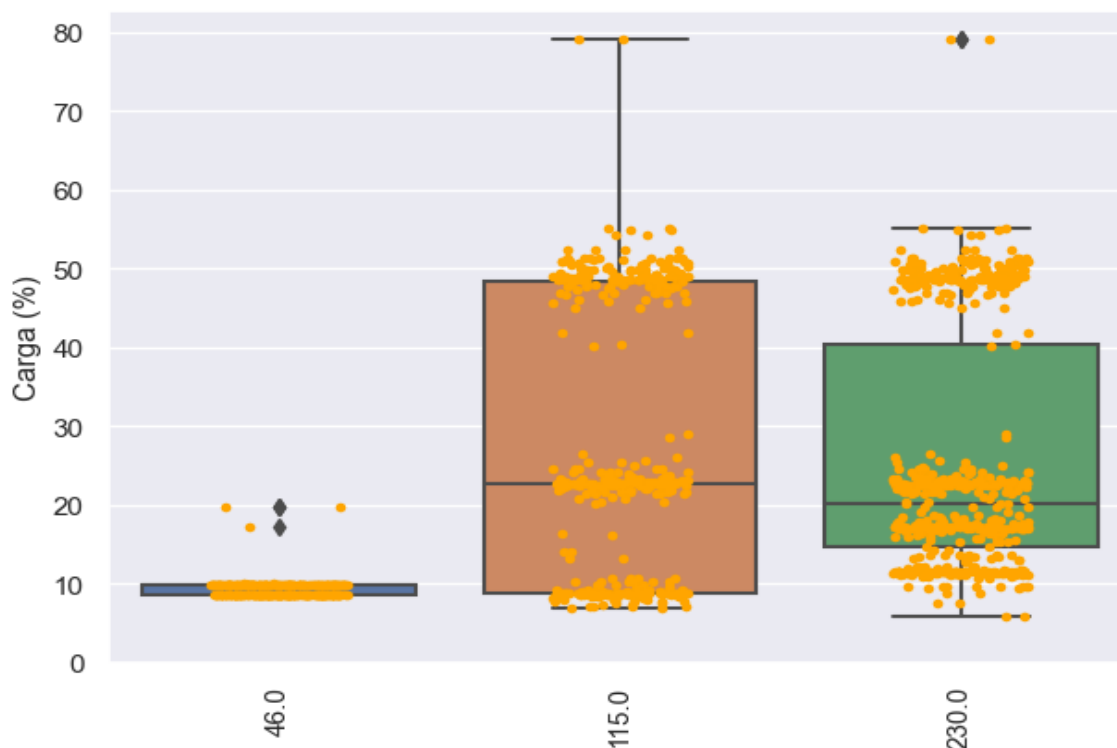


Figura 6.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min1Sem25_impNS.

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 Min1Sem25_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
15SE-115	BERL-115	1	47.24
AHUA-115	SONS-115	1	38.17
AHUA-115	SANA-115	1	34.78
LVG-230	F-AHU-LVG	1	34.17
BERL-115	SMIG-115	1	32.78
AHUA-230	F-AHU-LVG	1	31.48
SONS-115	ATEO-115	1	28.9
AHUA-230	F-AHU-MOY	1	26.69
ACAJ2-115	ATEO-115	1	25.58

SMAR-115	STOM-115	1	24.57
----------	----------	---	-------

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 Min1Sem25_impNS. Se muestran los diagramas de caja, en los cuales también se observa como se distribuyen estos valores de carga.

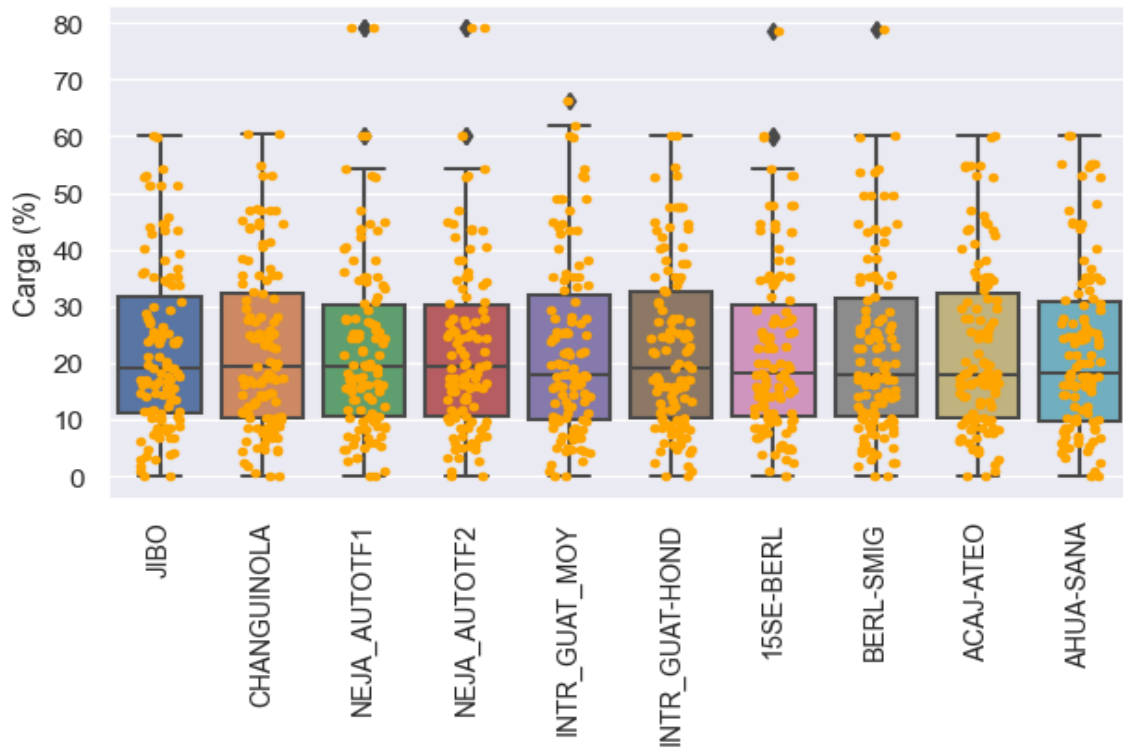


Tabla 6.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min1Sem25_impNS.

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 Min1Sem25_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	79.05
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	79.05
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	79.05
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	79.05
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	78.9

15SE-BERL	BERL-115	SMIG-115	1	78.58
INTR_GUAT_MOY	LVG-230	F-AHU-LVG	1	66.35
CHANGUINOLA	NEJA-23	NEJA-115	1	60.5
AHUA-SANA	NEJA-23	NEJA-115	1	60.13
INTR_GUAT-HOND	NEJA-23	NEJA-115	1	60.08
ACAJ-ATEO	NEJA-23	NEJA-115	1	60.07
JIBO	NEJA-23	NEJA-115	1	60.0

7. Resumen de del análisis de contingencias para el caso Min2Sem25_impNS.

7.1. Perfil de tensión post-contingencias del caso Min2Sem25_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.

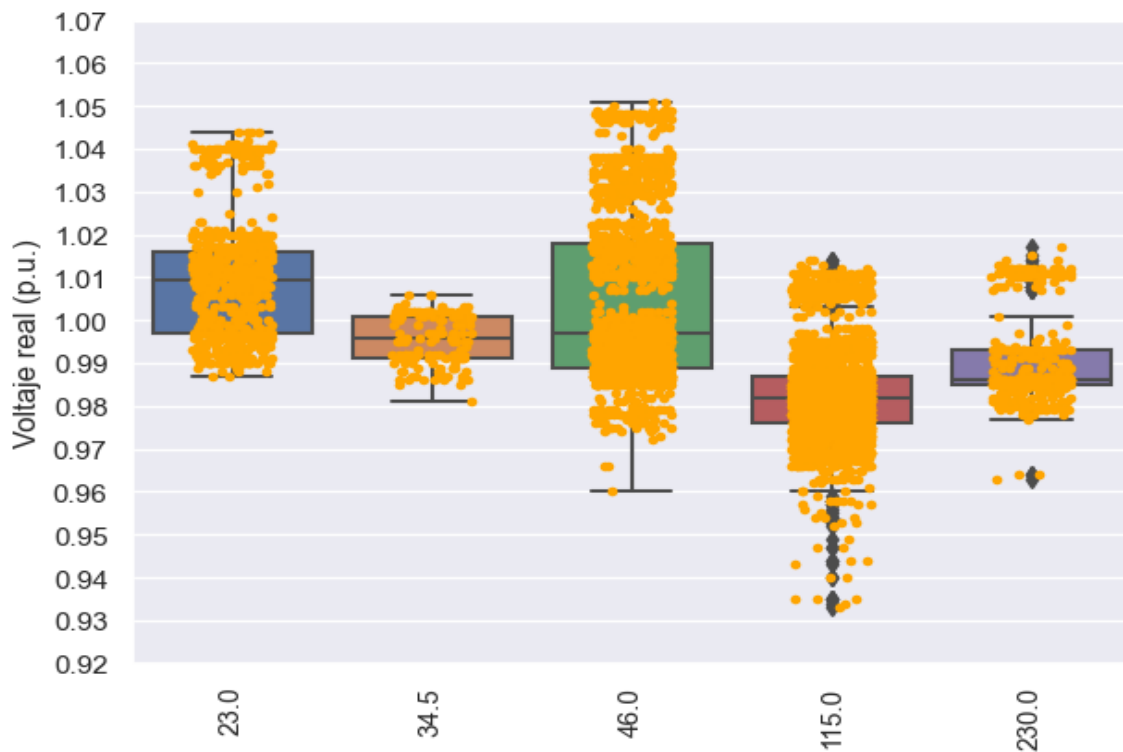


Figura 7.1: perfil de tensión post-contingencia de los nodos en el caso Min2Sem25_impNS.

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 Min2Sem25_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 Min2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
GUAJ-46	0.978
SMIG-46	0.987
ACAJ-46	0.987
SRAF-46	0.987
PEDR-46	0.989
LUNI-46	0.99
SONS-46	0.99
ATEO-34	0.991
ATEO-46	0.991
TECO-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_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
15SE-46	1.048
SOYA-23	1.039
CGRA-46	1.037
AHUA-46	1.034
CHAL-46	1.03
SOYA-46	1.022
APOP-23	1.02
SMAT-46	1.017
TALN_SET	1.015
TALN-46	1.015

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_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 Min2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
OZAT-115	0.975
SANA-115	0.978
LUNI-115	0.978
SOYA-115	0.98
TECO-115	0.98
GUAJ-115	0.98
SANT-115	0.982
CHIN-115	0.982
SBAR-115	0.983
HAVI-115	0.984

Tabla 7.4: nodos de transmisión con mayor valor de tensión en p.u. en post-contingencia, para el caso Min2Sem25_impNS.

Nombre_Bus	Volt_pu
AHUA-115	1.017
BERL-115	1.017
15SE-115	1.014
15SE-230	1.012
5NOV-115	1.006
PEDR-115	1.0
ACAJ-115	0.998
EDP2-230	0.998
ACAJ2-115	0.998
EDP-230	0.998

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_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.

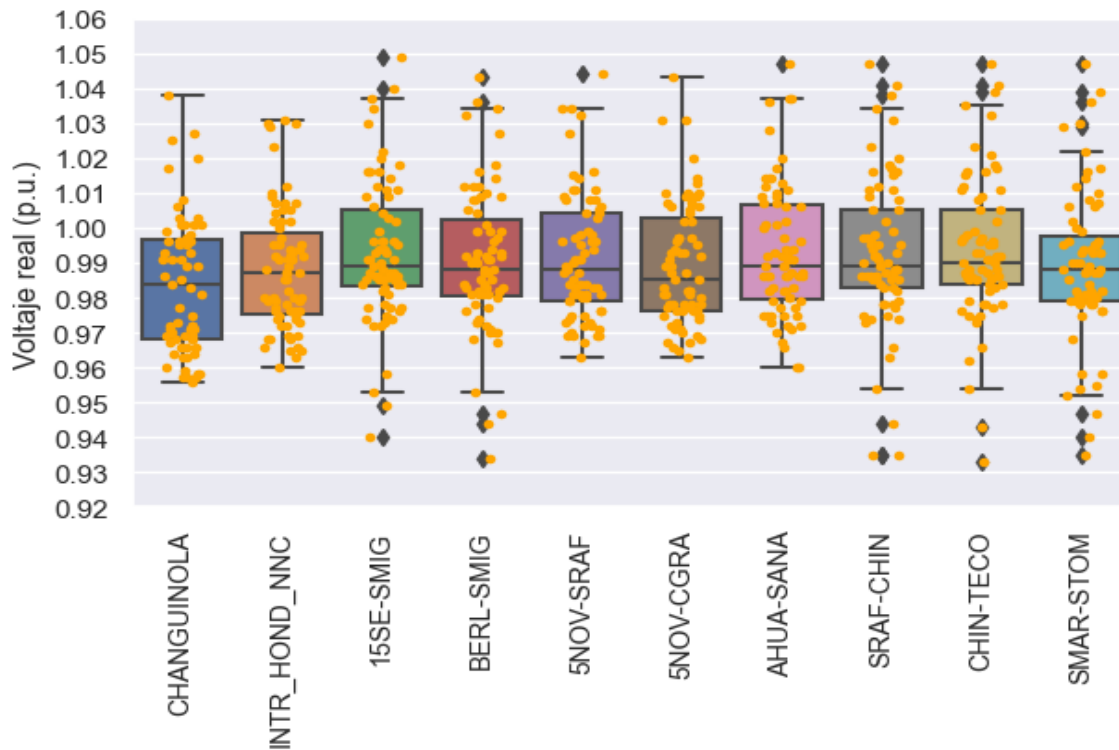


Tabla 7.2: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores desviaciones del valor de tensión en el caso Min2Sem25_impNS.

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 Min2Sem25_impNS, es decir las de mayor valor del índice IDV.

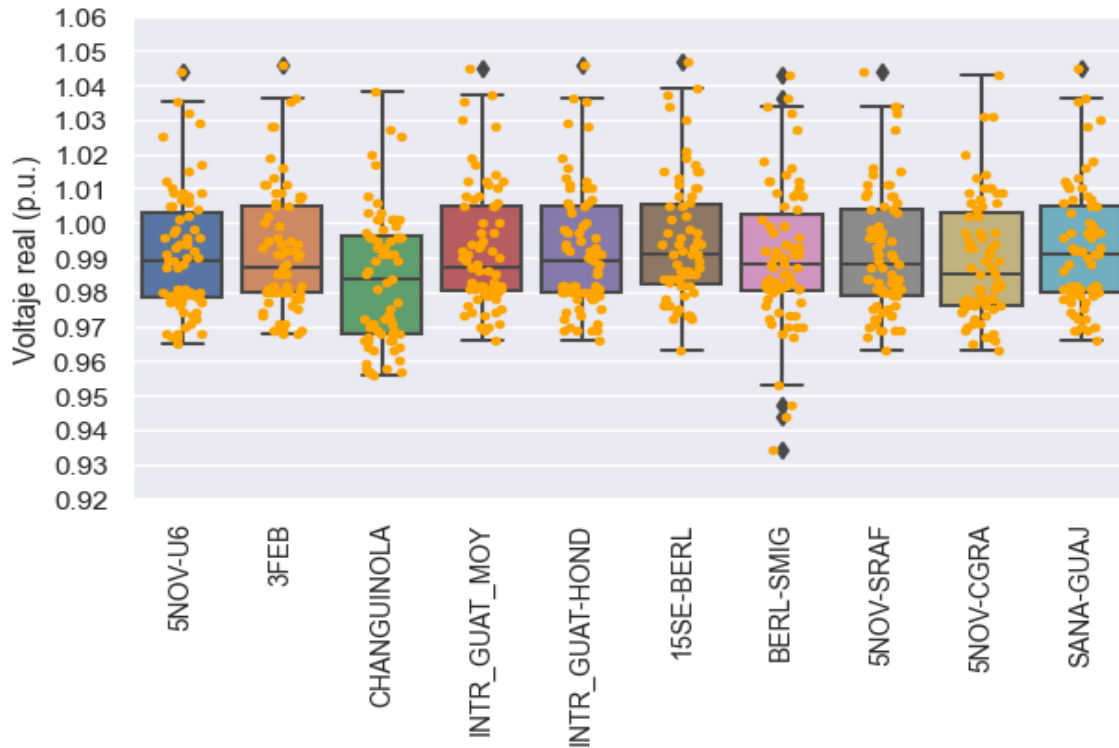


Tabla 7.3: comportamiento de la tensión nodal en las contingencias con las mayores pérdidas de potencia reactiva en el caso Min2Sem25_impNS.

7.1. Cargabilidad post-contingencia de los elementos de transmisión en el caso Min2Sem25_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.

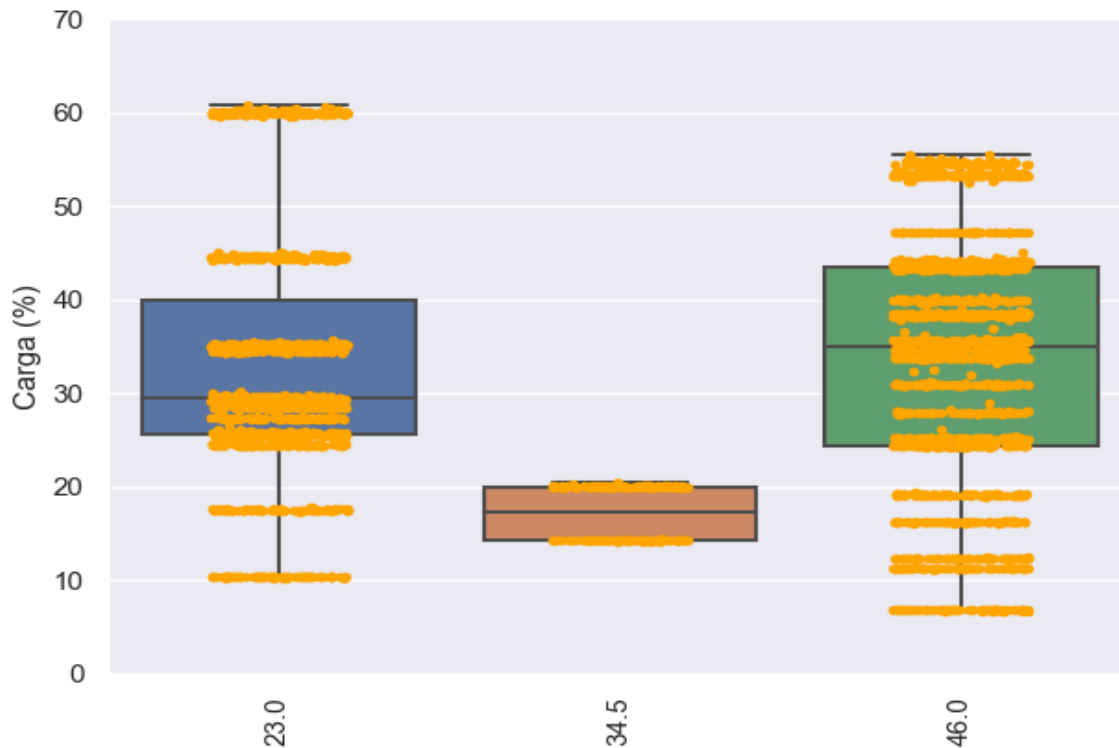


Figura 7.4: perfil de carga post-contingencia de los transformadores de demanda en el caso Min2Sem25_impNS.

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.

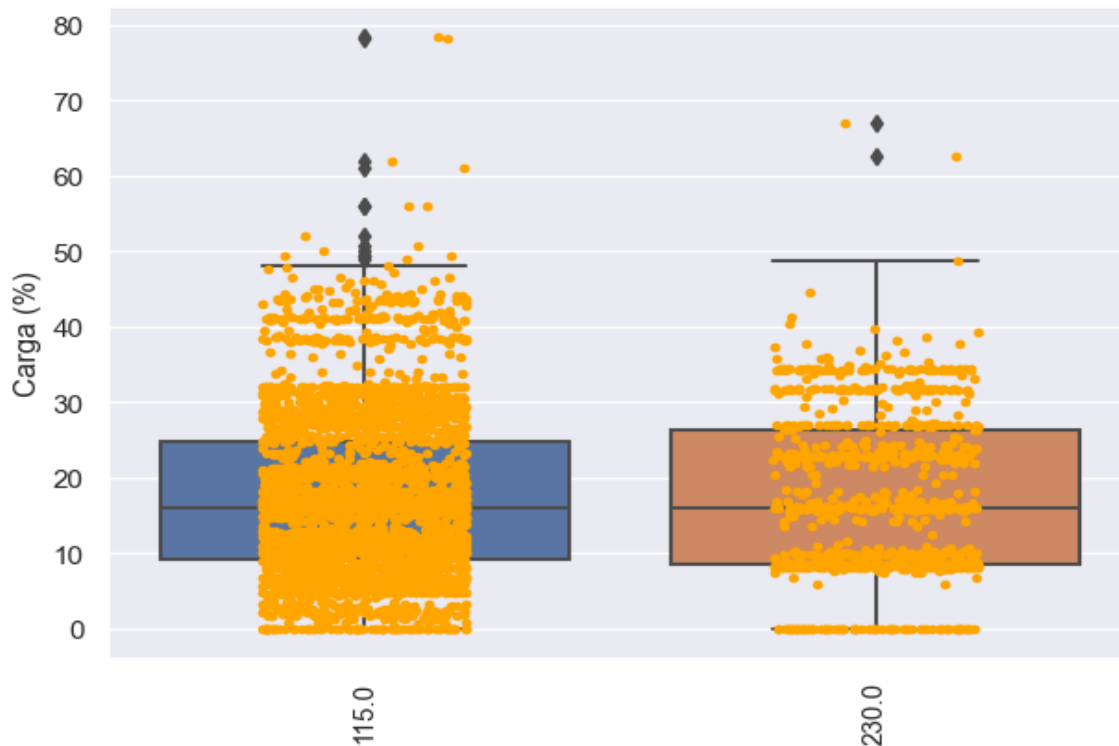


Figura 7.5: perfil de carga post-contingencia de las líneas de transmisión en el caso Min2Sem25_impNS.

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.

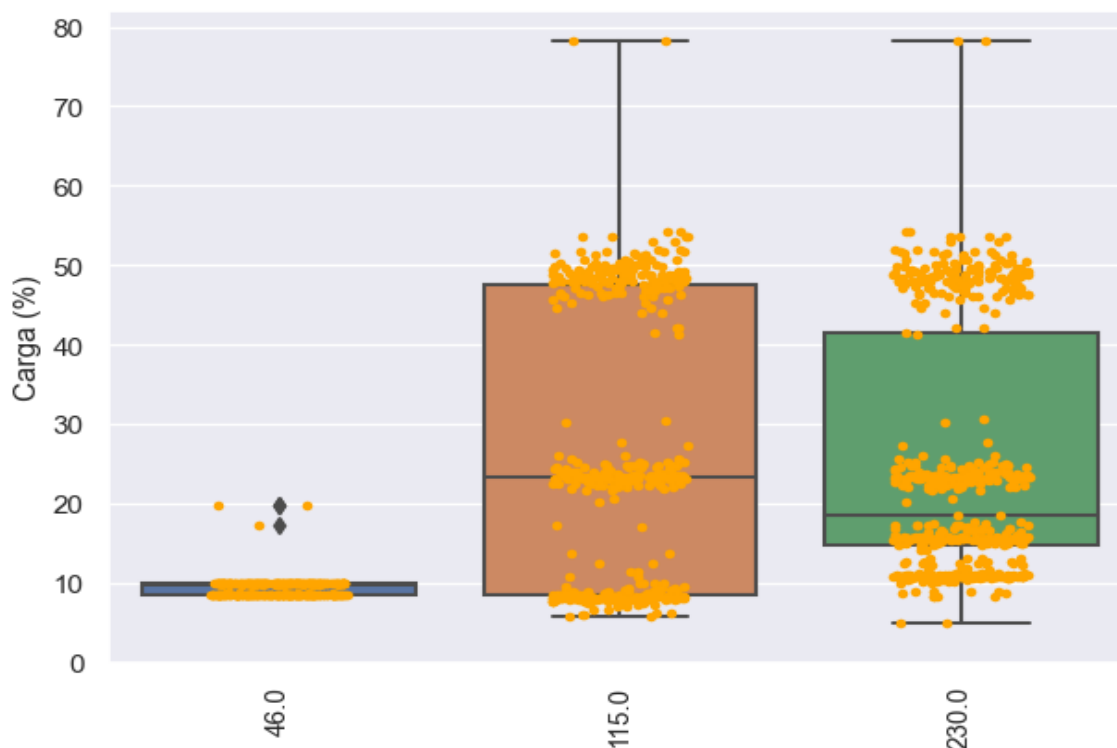


Figura 7.6: perfil de carga post-contingencia de los autotransformadores en el caso Min2Sem25_impNS.

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 Min2Sem25_impNS.

From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
AHUA-115	SONS-115	1	43.6
BERL-115	SMIG-115	1	41.03
15SE-115	BERL-115	1	38.43
LVG-230	F-AHU-LVG	1	34.34
GUAJ-115	SANA-115	1	32.01
AHUA-230	F-AHU-LVG	1	31.7
5NOV-115	CGRA-115	1	30.97
AHUA-115	SANA-115	1	29.9
SANA-115	OPIC-115	1	29.29

SMAR-115	STOM-115	1	28.41
----------	----------	---	-------

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

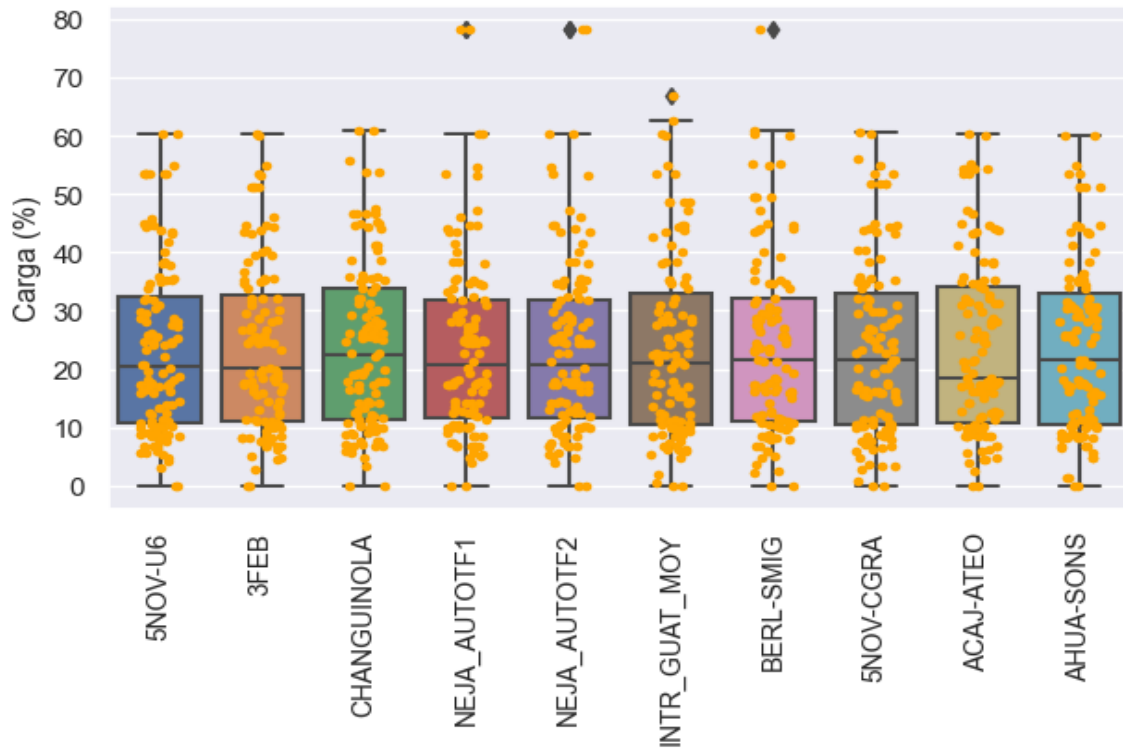


Tabla 7.7: comportamiento de la cargabilidad del sistema de transmisión en las 10 contingencias con mayor valor del IDC, para el caso Min2Sem25_impNS.

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 Min2Sem25_impNS.

Contingencia	From_Name	To_Name	ID	Porc_RateA
NEJA_AUTOTF1	NEJA-115	NEJA_TR_2	2	78.32
NEJA_AUTOTF1	NEJA-230	NEJA_TR_2	2	78.32
NEJA_AUTOTF2	NEJA-115	NEJA_TR_1	1	78.32
NEJA_AUTOTF2	NEJA-230	NEJA_TR_1	1	78.32
BERL-SMIG	15SE-115	BERL-115	1	78.15

INTR_GUAT_MOY	LVG-230	F-AHU-LVG	1	66.85
CHANGUINOLA	NEJA-23	NEJA-115	1	60.85
5NOV-CGRA	NEJA-23	NEJA-115	1	60.52
5NOV-U6	NEJA-23	NEJA-115	1	60.31
3FEB	NEJA-23	NEJA-115	1	60.22
ACAJ-ATEO	NEJA-23	NEJA-115	1	60.21
AHUA-SONS	NEJA-23	NEJA-115	1	60.14