

# Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV

---

En este documento se muestran los principales resultados del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV.

## 1.Resumen global del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV

### 1.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva

En la tabla 1.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva de todos el casos analizados.

**Tabla 1.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva de todos los casos analizados.**

| Caso             | Nodo     | Contingencia | Reserva(Mvar) | VoltajeColapso(pu) | VoltajeInicial(pu) | DeltaVoltaje(%) |
|------------------|----------|--------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| MaxDiu2Se<br>m25 | TECO-115 | CHIN-TECO    | 21.26         | 0.72               | 0.95               | 24.21           |
| MaxDiu2Se<br>m25 | OZAT-115 | CHIN-TECO    | 24.12         | 0.77               | 0.955              | 19.37           |
| MaxDiu2Se<br>m25 | OZAT-115 | TECO-OZAT    | 27.02         | 0.76               | 0.951              | 20.08           |
| MaxDiu2Se<br>m25 | OZAT-115 | SMIG-OZAT    | 27.41         | 0.75               | 0.942              | 20.38           |
| MaxDiu1Se<br>m25 | OZAT-115 | SMIG-OZAT    | 28.0          | 0.76               | 0.949              | 19.92           |
| MaxDiu1Se<br>m25 | TECO-115 | CHIN-TECO    | 28.68         | 0.71               | 0.957              | 25.81           |
| MaxDiu1Se        | OZAT     | CHIN-        | 33.22         | 0.78               | 0.961              | 18.83           |

|                  |              |               |       |      |       |       |
|------------------|--------------|---------------|-------|------|-------|-------|
| m25              | T-115        | TECO          |       |      |       |       |
| MaxDiu1Se<br>m25 | OZA<br>T-115 | TECO-<br>OZAT | 35.84 | 0.76 | 0.958 | 20.67 |
| MaxNoc2Se<br>m25 | CHI<br>N-115 | SRAF-<br>CHIN | 36.46 | 0.65 | 0.941 | 30.92 |
| MaxNoc2Se<br>m25 | TEC<br>O-115 | CHIN-<br>TECO | 38.08 | 0.65 | 0.939 | 30.78 |

En la tabla 1.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva de todos los casos analizados.

**Tabla 1.2. Condiciones con mayor reserva de potencia reactiva de todos los casos analizados.**

| <b>Caso</b>      | <b>No do</b> | <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(M var)</b> | <b>VoltajeColapso(pu)</b> | <b>VoltajeInicial (pu)</b> | <b>DeltaVoltaje(%)</b> |
|------------------|--------------|---------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | ATEO-TALN           | 513.93                | 0.74                      | 0.986                      | 24.95                  |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | TECO-OZAT           | 513.15                | 0.73                      | 0.984                      | 25.81                  |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | AHUA_AUT<br>OTF1    | 512.2                 | 0.74                      | 0.985                      | 24.87                  |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | CHIN-TECO           | 509.43                | 0.74                      | 0.985                      | 24.87                  |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | AHUA-<br>SONS       | 508.97                | 0.74                      | 0.984                      | 24.8                   |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | SMIG-OZAT           | 508.03                | 0.73                      | 0.984                      | 25.81                  |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | NCUS-<br>STOM       | 507.99                | 0.74                      | 0.984                      | 24.8                   |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-115 | 15SE-SMIG           | 507.5                 | 0.74                      | 0.985                      | 24.87                  |
| MaxNoc1Se<br>m25 | NEJ<br>A-    | ACAJ-<br>AHUA-1     | 507.44                | 0.74                      | 0.983                      | 24.72                  |

|              |          |         |        |      |       |      |
|--------------|----------|---------|--------|------|-------|------|
|              | 115      |         |        |      |       |      |
| MaxNoc1Sem25 | NEJA-115 | BERL-U3 | 506.07 | 0.74 | 0.984 | 24.8 |

En la tabla 1.3 se muestra el nodo con menor reserva de potencia reactiva para cada uno los casos analizados.

**Tabla 1.3. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para cada caso analizados.**

| <b>Caso</b>  | <b>Nodo</b> | <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> | <b>VoltajeColapso(pu)</b> | <b>VoltajeInicial(pu)</b> | <b>DeltaVoltaje(%)</b> |
|--------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| MaxDiu1Sem25 | OZAT-115    | SMIG-OZAT           | 28.0                 | 0.76                      | 0.949                     | 19.92                  |
| MaxDiu2Sem25 | TECO-O-115  | CHIN-TECO           | 21.26                | 0.72                      | 0.95                      | 24.21                  |
| MaxNoc1Sem25 | TECO-O-115  | CHIN-TECO           | 41.09                | 0.65                      | 0.915                     | 28.96                  |
| MaxNoc2Sem25 | CHIN-N-115  | SRAF-CHIN           | 36.46                | 0.65                      | 0.941                     | 30.92                  |
| Min1Sem25    | TECO-O-115  | CHIN-TECO           | 50.29                | 0.65                      | 0.951                     | 31.65                  |
| Min2Sem25    | CHIN-N-115  | SRAF-CHIN           | 40.82                | 0.65                      | 0.936                     | 30.56                  |

En la figura 1.1 se muestra un mapa de calor con la reserva de potencia reactiva, para cada nodo y contingencia analizada.

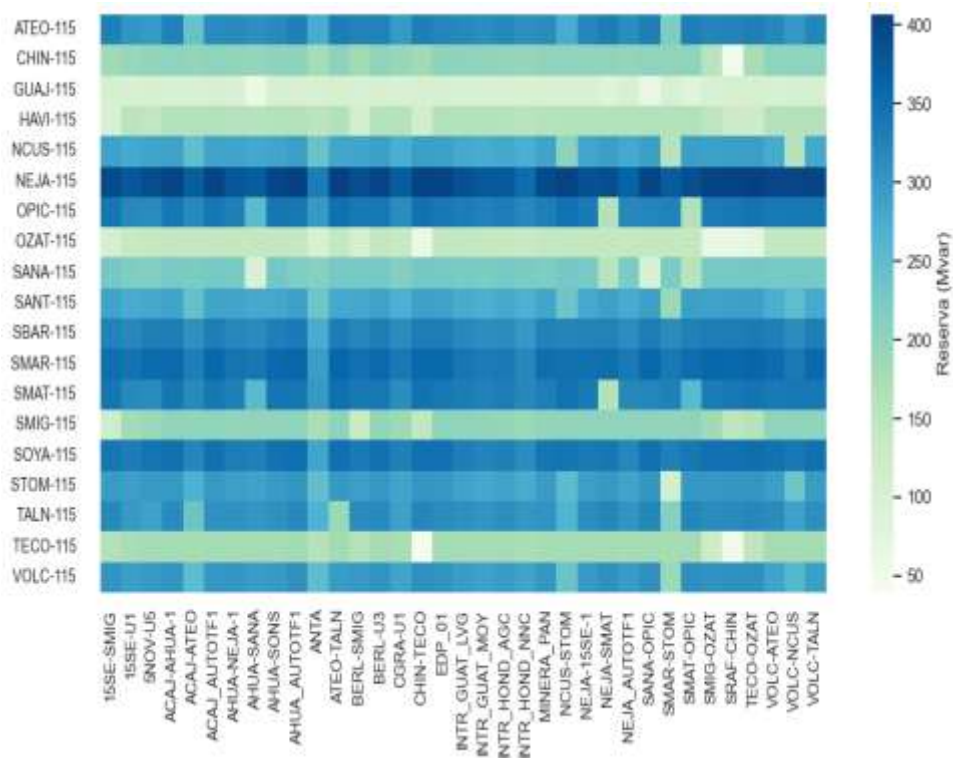


**Figura 1.1. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia analizada.**

## 1.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva.

A continuación, en la tabla 1.4, se muestra un resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del total de condiciones analizadas.

**Tabla 1.4. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva.**

| Estadístico | Reserva(Mvar) |
|-------------|---------------|
| Min         | 21.26         |
| 0.5%        | 52.65         |
| 1%          | 64.88         |
| 5%          | 103.56        |
| 95%         | 397.64        |
| 99%         | 485.48        |
| 99.5%       | 500.35        |
| Max         | 513.93        |

En la figura 1.2 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del total de condiciones analizadas.



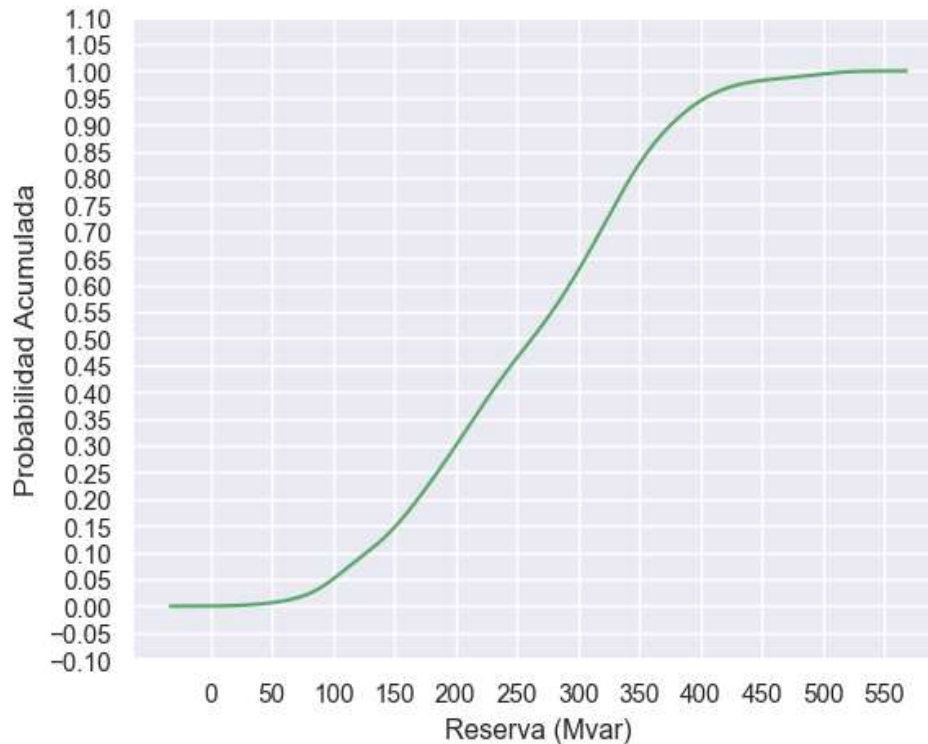


**Figura 1.2. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva.**

### 1.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva.

Para encontrar de una forma estadística los nodos con menor y mayor reserva de potencia reactiva se calculó la mediana (percentil 50) del valor de reserva de potencia reactiva para cada nodo.

En la tabla 1.5 se muestran los 10 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 1.6 se muestran los 10 nodos con mayor reserva para el total de condiciones analizadas.

**Tabla 1.5. Nodos con menor reserva de potencia reactiva.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| GUAJ-115    | 103.81               |
| OZAT-115    | 138.15               |
| HAVI-115    | 157.64               |
| TECO-115    | 177.99               |
| SMIG-115    | 189.44               |
| CHIN-115    | 198.8                |
| SANA-115    | 220.9                |
| SANT-115    | 278.78               |

|          |        |
|----------|--------|
| NCUS-115 | 279.38 |
| STOM-115 | 292.45 |

**Tabla 1.6. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| NEJA-115    | 392.7                |
| SMAR-115    | 352.5                |
| SOYA-115    | 341.88               |
| SMAT-115    | 329.19               |
| OPIC-115    | 329.01               |
| SBAR-115    | 326.51               |
| ATEO-115    | 314.34               |
| TALN-115    | 304.35               |
| VOLC-115    | 292.88               |
| STOM-115    | 292.45               |

En la figura 1.3 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 1.4 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores

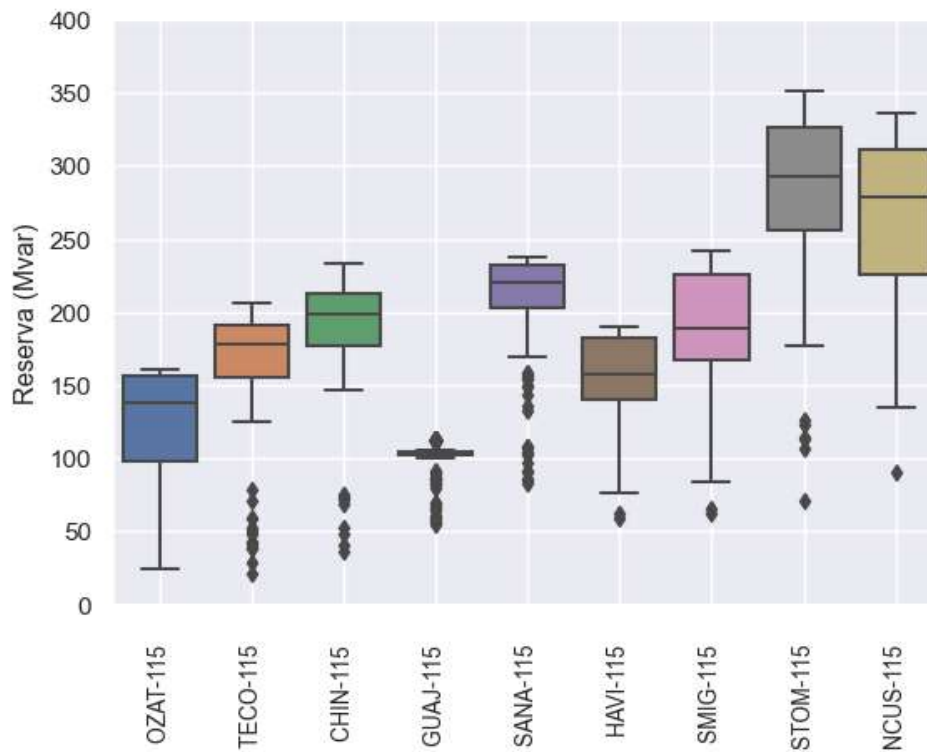


**Figura 1.3. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos.**

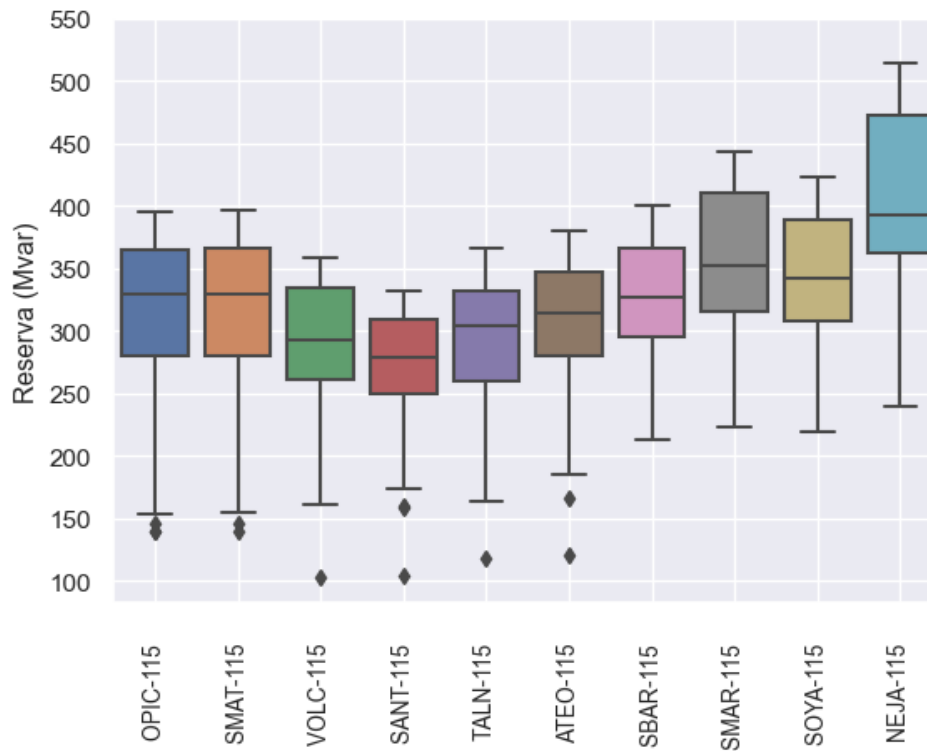


**Figura 1.4. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos.**

#### 1.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva.

Para encontrar de una forma estadística las contingencias con menor y mayor reserva de potencia reactiva se calculó la mediana (percentil 50) del valor de reserva de potencia reactiva para cada contingencia.

En la tabla 1.7 se muestran las 10 contingencias con la menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 8 se muestran las 10 contingencias con la mayor reserva para el total de condiciones analizadas.

**Tabla 1.7. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva.**

| Contingencia | Reserva(Mvar) |
|--------------|---------------|
| SMAR-STOM    | 204.42        |
| ANTA         | 235.08        |
| NEJA-SMAT    | 235.17        |
| ACAJ-ATEO    | 235.46        |

|           |        |
|-----------|--------|
| NCUS-STOM | 238.37 |
| VOLC-NCUS | 241.18 |
| AHUA-SANA | 251.45 |
| SMAT-OPIC | 253.02 |
| CGRA-U1   | 254.52 |
| 5NOV-U5   | 258.42 |

**Tabla 1.8. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva.**

| <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|---------------------|----------------------|
| CHIN-TECO           | 285.54               |
| EDP_01              | 285.32               |
| AHUA_AUTOTF1        | 284.74               |
| SANA-OPIC           | 284.68               |
| BERL-U3             | 284.64               |
| 15SE-SMIG           | 284.55               |
| TECO-OZAT           | 283.4                |
| ACAJ_AUTOTF1        | 281.74               |
| SRAF-CHIN           | 281.44               |
| BERL-SMIG           | 278.65               |

En la figura 1.5 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 6 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

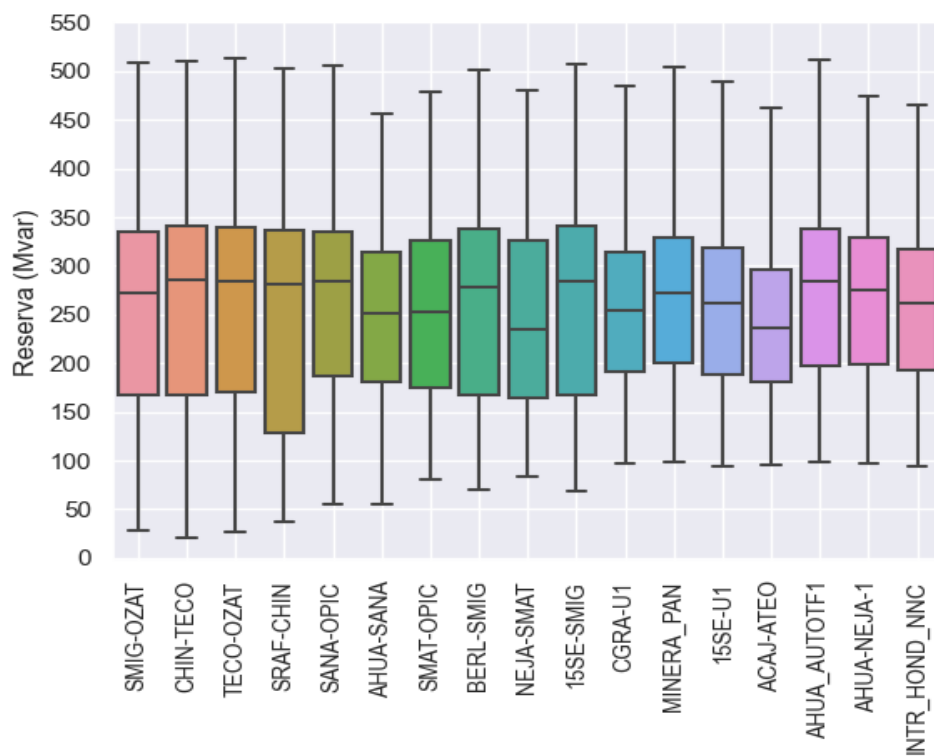


**Figura 1.5. Diagrama de caja de la reserva potencia reactiva para el primer grupo de contingencias.**

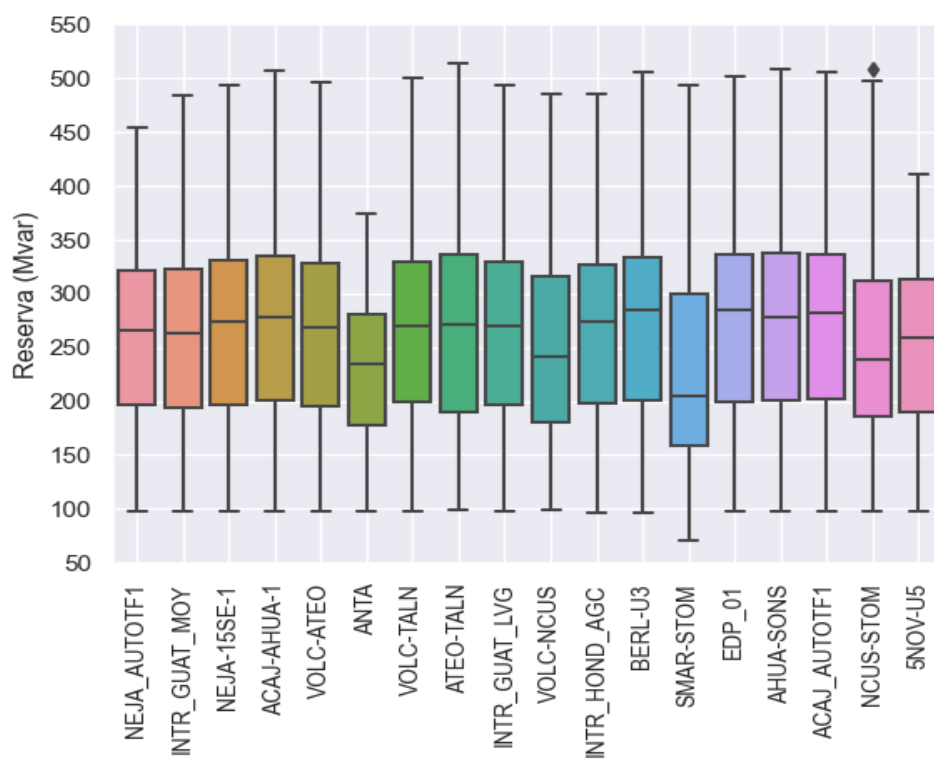


**Figura 1.6. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias.**

### **1.5. Nodos monitoreados.**

A continuación se muestra el listado de los nodos monitoreados.

**Tabla 1.9. Nodos monitoreados.**

| <b>Número</b> | <b>Nombre</b> |
|---------------|---------------|
| 27401         | OZAT-115      |
| 27391         | TECO-115      |
| 27281         | CHIN-115      |
| 27111         | GUAJ-115      |
| 27351         | SANA-115      |
| 27511         | HAVI-115      |
| 27341         | SMIG-115      |
| 27461         | STOM-115      |
| 27421         | NCUS-115      |
| 27381         | OPIC-115      |
| 27501         | SMAT-115      |
| 27551         | VOLC-115      |
| 27361         | SANT-115      |
| 27481         | TALN-115      |
| 27441         | ATEO-115      |
| 27451         | SBAR-115      |
| 27431         | SMAR-115      |
| 27301         | SOYA-115      |
| 27371         | NEJA-115      |

### **1.5. Contingencias analizadas.**

A continuación se muestra el listados de las contingencias analizadas.

#### **CONTINGENCY '5NOV-U5'**

REMOVE UNIT 5 FROM BUS 21105

#### **CONTINGENCY 'ANTA'**

REMOVE UNIT 1 FROM BUS 20202

**CONTINGENCY 'CGRA-U1'**

REMOVE UNIT 1 FROM BUS 21171

**CONTINGENCY '15SE-U1'**

REMOVE UNIT 1 FROM BUS 21181

**CONTINGENCY 'BERL-U3'**

REMOVE UNIT 3 FROM BUS 21213

**CONTINGENCY 'EDP\_01'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 28312 TO BUS 21311 CKT 1

**CONTINGENCY 'MINERA\_PAN'**

DISCONNECT BRANCH FROM BUS 6755 TO BUS 6756 CKT T1

**CONTINGENCY '15SE\_AUTOTF1'**

OPEN BRANCH FROM BUS 28181 TO BUS 27181 TO BUS 24181 CKT 1

**CONTINGENCY 'AHUA\_AUTOTF1'**

OPEN BRANCH FROM BUS 28161 TO BUS 27161 TO BUS 24161 CKT 1

**CONTINGENCY 'NEJA\_AUTOTF1'**

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

**CONTINGENCY 'ACAJ\_AUTOTF1'**

OPEN BRANCH FROM BUS 28312 TO BUS 27132 TO BUS 24133 CIRCUIT 1

**CONTINGENCY 'INTR\_GUAT\_MOY'**

OPEN LINE FROM BUS 28161 TO BUS 29162 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 29162 TO BUS 1125 CKT 1

**CONTINGENCY 'INTR\_GUAT\_LVG'**

OPEN LINE FROM BUS 28161 TO BUS 29161 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 29161 TO BUS 1124 CKT 1

**CONTINGENCY 'INTR\_HOND\_NNC'**

OPEN LINE FROM BUS 28181 TO BUS 29181 CKT 1

OPEN LINE FROM BUS 29181 TO BUS 3211 CKT 1

**CONTINGENCY 'INTR\_HOND\_AGC'**

OPEN LINE FROM BUS 28181 TO BUS 29182 CKT 2

OPEN LINE FROM BUS 29182 TO BUS 3301 CKT 1

**CONTINGENCY 'AHUA-NEJA-1'**

OPEN LINE FROM BUS 28161 TO BUS 28371 CKT 1

**CONTINGENCY 'NEJA-15SE-1'**

OPEN LINE FROM BUS 28181 TO BUS 28371 CKT 1

**CONTINGENCY 'ACAJ-AHUA-1'**

OPEN LINE FROM BUS 28311 TO BUS 28161 CKT 1

**CONTINGENCY '15SE-SMIG'**

OPEN LINE FROM BUS 27181 TO BUS 27341 CKT 1

**CONTINGENCY 'ATEO-TALN'**



OPEN LINE FROM BUS 27441 TO BUS 27481 CKT 1

**CONTINGENCY 'BERL-SMIG'**

OPEN LINE FROM BUS 27211 TO BUS 27341 CKT 1

**CONTINGENCY 'ACAJ-ATEO'**

OPEN LINE FROM BUS 27132 TO BUS 27441 CKT 1

**CONTINGENCY 'AHUA-SANA'**

OPEN LINE FROM BUS 27161 TO BUS 27351 CKT 1

**CONTINGENCY 'AHUA-SONS'**

OPEN LINE FROM BUS 27161 TO BUS 27411 CKT 1

**CONTINGENCY 'NEJA-SMAT'**

OPEN LINE FROM BUS 27371 TO BUS 27501 CKT 1

**CONTINGENCY 'SMAT-OPIC'**

OPEN LINE FROM BUS 27501 TO BUS 27381 CKT 1

**CONTINGENCY 'SANA-OPIC'**

OPEN LINE FROM BUS 27351 TO BUS 27381 CKT 1

**CONTINGENCY 'SRAF-CHIN'**

OPEN LINE FROM BUS 27321 TO BUS 27281 CKT 1

**CONTINGENCY 'CHIN-TECO'**

OPEN LINE FROM BUS 27281 TO BUS 27391 CKT 1

**CONTINGENCY 'SANT-NEJA'**

OPEN LINE FROM BUS 27361 TO BUS 27371 CKT 1

**CONTINGENCY 'TECO-OZAT'**

OPEN LINE FROM BUS 27391 TO BUS 27401 CKT 1

**CONTINGENCY 'NCUS-STOM'**

OPEN LINE FROM BUS 27421 TO BUS 27461 CKT 1

**CONTINGENCY 'SMAR-STOM'**

OPEN LINE FROM BUS 27431 TO BUS 27461 CKT 1

**CONTINGENCY 'VOLC-SANT'**

OPEN LINE FROM BUS 27551 TO BUS 27361 CKT 1

**CONTINGENCY 'VOLC-TALN'**

OPEN LINE FROM BUS 27551 TO BUS 27481 CKT 1

**CONTINGENCY 'VOLC-NCUS'**

OPEN LINE FROM BUS 27551 TO BUS 27421 CKT 1

**CONTINGENCY 'VOLC-ATEO'**

OPEN LINE FROM BUS 27551 TO BUS 27441 CKT 1

**CONTINGENCY 'SANT-NEJA'**

OPEN LINE FROM BUS 27361 TO BUS 27373 CKT 1

DISCONNECT BUS 27373

BLOCK FACTS SV\_NEJA1

**CONTINGENCY 'SMIG-OZAT'**

OPEN LINE FROM BUS 27341 TO BUS 27401 CKT 1

## 2.Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV para el caso MaxDiu1Sem25.

### 2.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu1Sem25.

En la tabla 2.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 2.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxDiu1Sem25.**

| <b>Caso</b>  | <b>Nod<br/>o</b> | <b>Continge<br/>ncia</b> | <b>Reserva(M<br/>var)</b> | <b>VoltajeColaps<br/>o(pu)</b> | <b>VoltajeInicial<br/>(pu)</b> | <b>DeltaVoltaj<br/>e(%)</b> |
|--------------|------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| MaxDiu1Sem25 | OZA<br>T-<br>115 | SMIG-<br>OZAT            | 28.0                      | 0.76                           | 0.949                          | 19.92                       |
| MaxDiu1Sem25 | TEC<br>O-<br>115 | CHIN-<br>TECO            | 28.68                     | 0.71                           | 0.957                          | 25.81                       |
| MaxDiu1Sem25 | OZA<br>T-<br>115 | CHIN-<br>TECO            | 33.22                     | 0.78                           | 0.961                          | 18.83                       |
| MaxDiu1Sem25 | OZA<br>T-<br>115 | TECO-<br>OZAT            | 35.84                     | 0.76                           | 0.958                          | 20.67                       |
| MaxDiu1Sem25 | CHI<br>N-<br>115 | SRAF-<br>CHIN            | 52.65                     | 0.74                           | 0.971                          | 23.79                       |
| MaxDiu1Sem25 | TEC<br>O-<br>115 | SRAF-<br>CHIN            | 53.12                     | 0.75                           | 0.969                          | 22.6                        |
| MaxDiu1Sem25 | GUA<br>J-<br>115 | SANA-<br>OPIC            | 54.71                     | 0.65                           | 0.945                          | 31.22                       |
| MaxDiu1Sem25 | GUA<br>J-<br>115 | AHUA-<br>SANA            | 56.63                     | 0.65                           | 0.923                          | 29.58                       |
| MaxDiu1Sem25 | OZA<br>T-<br>115 | SRAF-<br>CHIN            | 58.72                     | 0.79                           | 0.965                          | 18.13                       |

|              |          |           |       |      |       |       |
|--------------|----------|-----------|-------|------|-------|-------|
| MaxDiu1Sem25 | TECO-115 | SMIG-OZAT | 58.93 | 0.83 | 0.966 | 14.08 |
|--------------|----------|-----------|-------|------|-------|-------|

En la tabla 2.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 2.2. Condiciones con mayor reserva potencia reactiva para el MaxDiu1Sem25.**

| Caso         | Nodo     | Contingencia | Reserva(Mvar) | VoltajeColapso(pu) | VoltajeInicial(pu) | DeltaVoltaje(%) |
|--------------|----------|--------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | ATEO-TALN    | 395.63        | 0.8                | 0.989              | 19.11           |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | AHUA_AUTOTF1 | 386.37        | 0.8                | 0.989              | 19.11           |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | 15SE-SMIG    | 385.31        | 0.81               | 0.989              | 18.1            |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | ACAJ_AUTOTF1 | 385.2         | 0.81               | 0.988              | 18.02           |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | SANA-OPIC    | 384.67        | 0.8                | 0.991              | 19.27           |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | AHUA-SONS    | 384.52        | 0.81               | 0.988              | 18.02           |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | CHIN-TECO    | 383.62        | 0.81               | 0.989              | 18.1            |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | EDP_01       | 382.16        | 0.81               | 0.989              | 18.1            |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | NCUS-STOM    | 381.45        | 0.8                | 0.988              | 19.03           |
| MaxDiu1Sem25 | NEJA-115 | BERL-SMIG    | 379.09        | 0.8                | 0.988              | 19.03           |

En la figura 2.7 se muestra un mapa de calor que muestra la reserva de potencia reactiva del caso, para cada nodo y contingencia analizada.

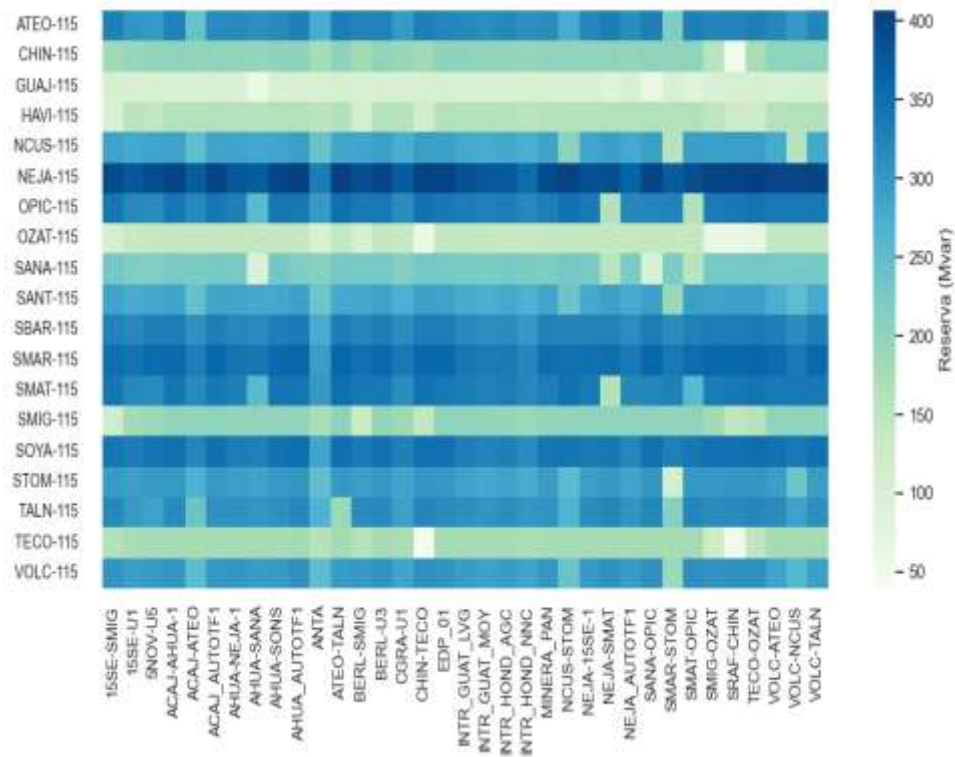


**Figura 2.7. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia del caso MaxDiu1Sem25.**

## 2.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu1Sem25.

A continuación, en la tabla 2.3, se muestra un resumen estadístico, del total de condiciones analizadas, de la reserva de potencia reactiva del caso.

**Tabla 2.3. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu1Sem25.**

| Estadístico | Reserva(Mvar) |
|-------------|---------------|
| Min         | 28.0          |
| 0.5%        | 35.84         |
| 1%          | 54.71         |
| 5%          | 103.29        |
| 95%         | 341.49        |
| 99%         | 383.62        |
| 99.5%       | 385.2         |
| Max         | 395.63        |

En la figura 2.8 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso, del total de condiciones analizadas.

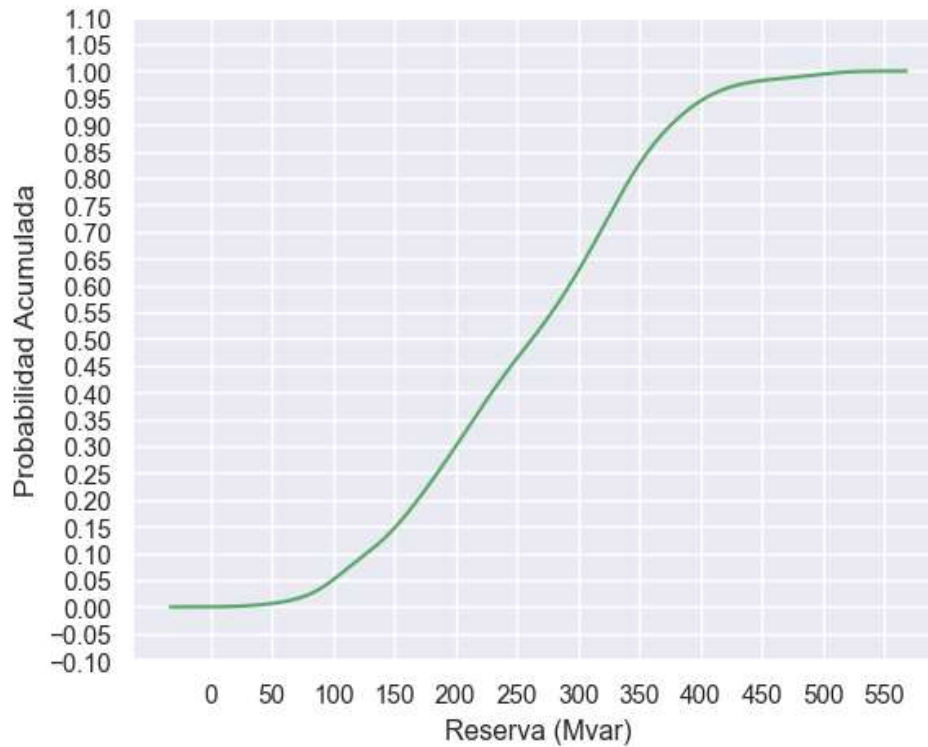


**Figura 8. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu1Sem25.**

### 2.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu1Sem25.

En la tabla 2.4 se muestran los 5 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 2.5 se muestran los 5 nodos con mayor reserva para el caso.

**Tabla 2.4. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxDiu1Sem25.**

| Nodo     | Reserva(Mvar) |
|----------|---------------|
| GUAJ-115 | 103.47        |
| OZAT-115 | 107.44        |
| TECO-115 | 159.66        |
| HAVI-115 | 164.24        |
| CHIN-115 | 179.7         |
| SMIG-115 | 182.9         |
| SANA-115 | 220.42        |
| SANT-115 | 263.76        |
| NCUS-115 | 268.7         |

|          |       |
|----------|-------|
| STOM-115 | 272.1 |
|----------|-------|

**Tabla 2.5. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxDiu1Sem25.**

| Nodo     | Reserva(Mvar) |
|----------|---------------|
| NEJA-115 | 371.72        |
| SMAT-115 | 329.02        |
| OPIC-115 | 328.88        |
| SMAR-115 | 321.1         |
| SOYA-115 | 313.12        |
| ATEO-115 | 312.65        |
| TALN-115 | 303.83        |
| SBAR-115 | 300.02        |
| VOLC-115 | 281.38        |
| STOM-115 | 272.1         |

En la figura 2.9 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 2.10 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores

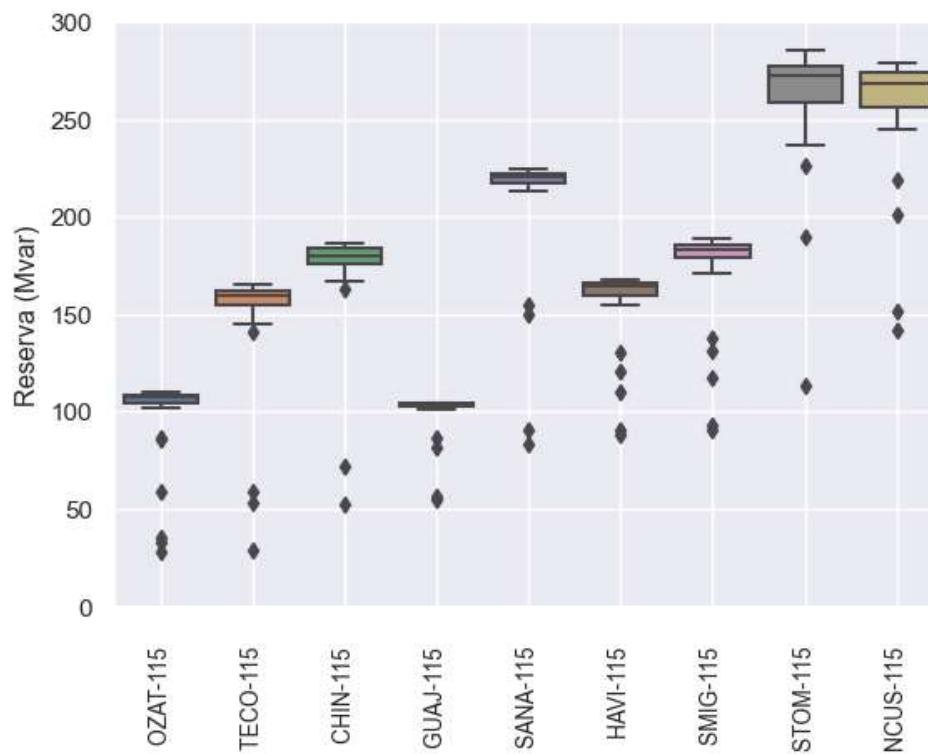


**Figura 2.9. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos del caso MaxDiu1Sem25.**

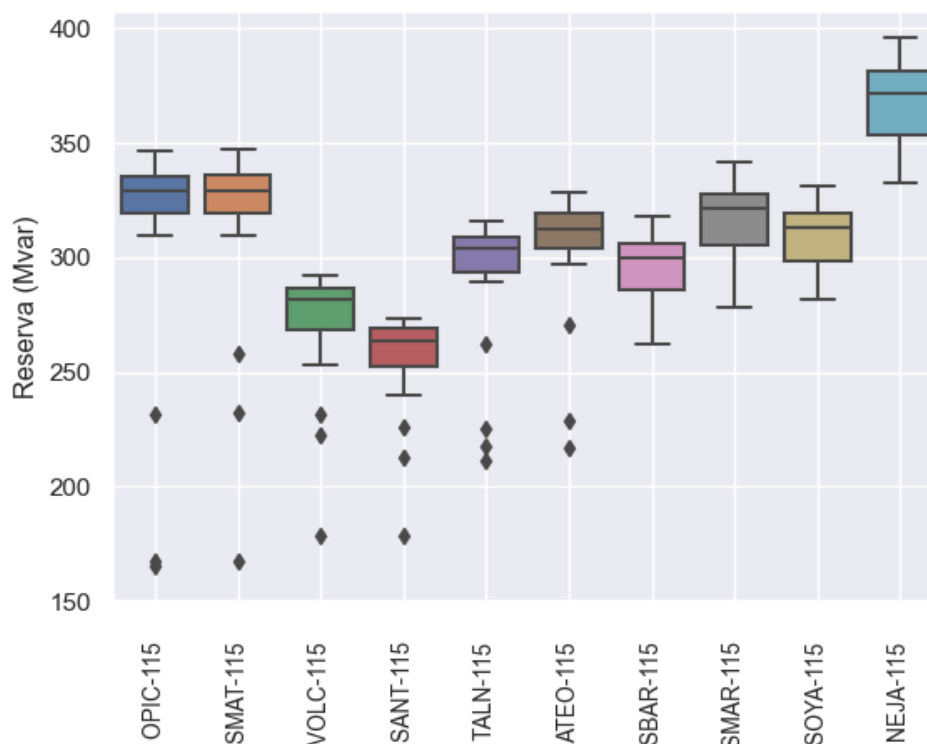


**Figura 2.10. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos del caso MaxDiu1Sem25.**

#### 2.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu1Sem25.

En la tabla 2.6 se muestran las 5 contingencias con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 2.7 se muestran las 5 contingencias con mayor reserva para el caso.

**Tabla 2.6. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva para el MaxDiu1Sem25.**

| Contingencia  | Reserva(Mvar) |
|---------------|---------------|
| SMAR-STOM     | 181.4         |
| ACAJ-ATEO     | 222.81        |
| NCUS-STOM     | 226.28        |
| VOLC-NCUS     | 247.6         |
| AHUA-SANA     | 249.69        |
| VOLC-ATEO     | 253.21        |
| INTR_HOND_NNC | 256.78        |
| CGRA-U1       | 257.68        |
| NEJA_AUTOTF1  | 260.5         |
| VOLC-TALN     | 261.18        |



**Tabla 2.7. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxDiu1Sem25.**

| Contingencia | Reserva(Mvar) |
|--------------|---------------|
| SANA-OPIC    | 282.65        |
| 15SE-SMIG    | 282.22        |
| AHUA_AUTOTF1 | 282.11        |
| CHIN-TECO    | 281.33        |
| ACAJ_AUTOTF1 | 280.06        |
| EDP_01       | 279.95        |
| BERL-SMIG    | 278.25        |
| AHUA-SONS    | 277.6         |
| ACAJ-AHUA-1  | 277.46        |
| TECO-OZAT    | 276.67        |

En la figura 2.11 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 2.12 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

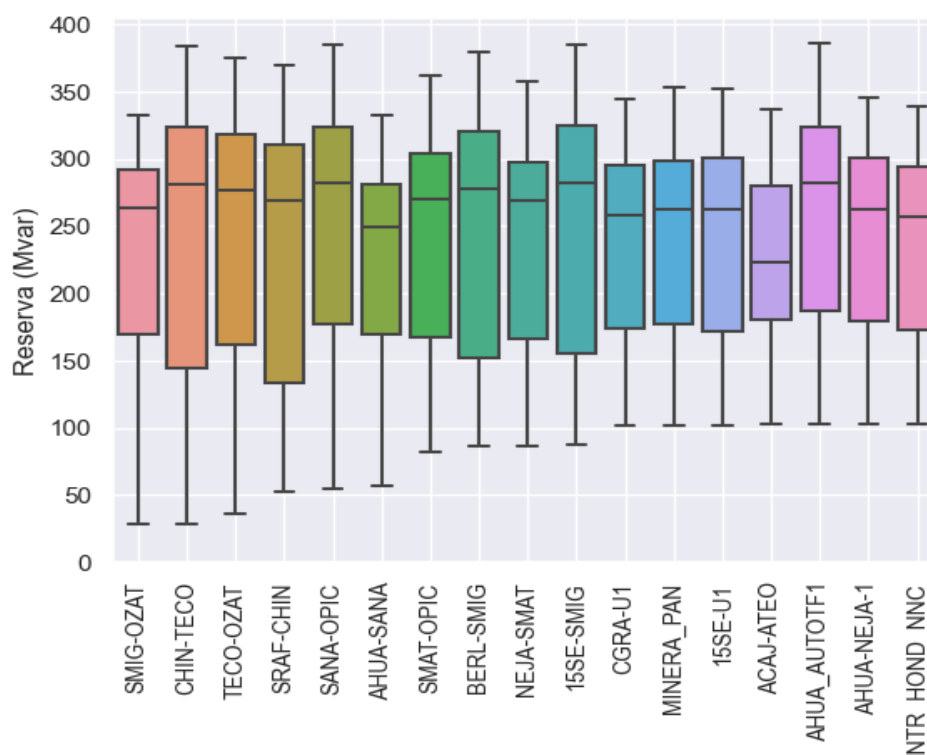


**Figura 2.11. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de contingencias del caso MaxDiu1Sem25.**

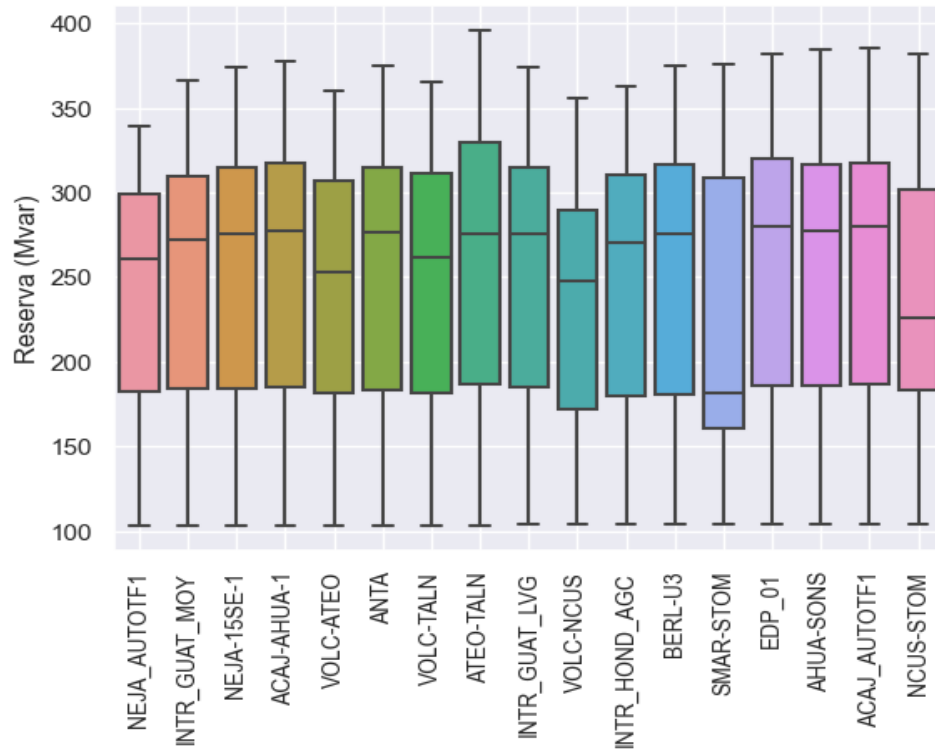


**Figura 2.12. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias del caso MaxDiu1Sem25.**

## 2.5. Curvas QV del caso MaxDiu1Sem25.

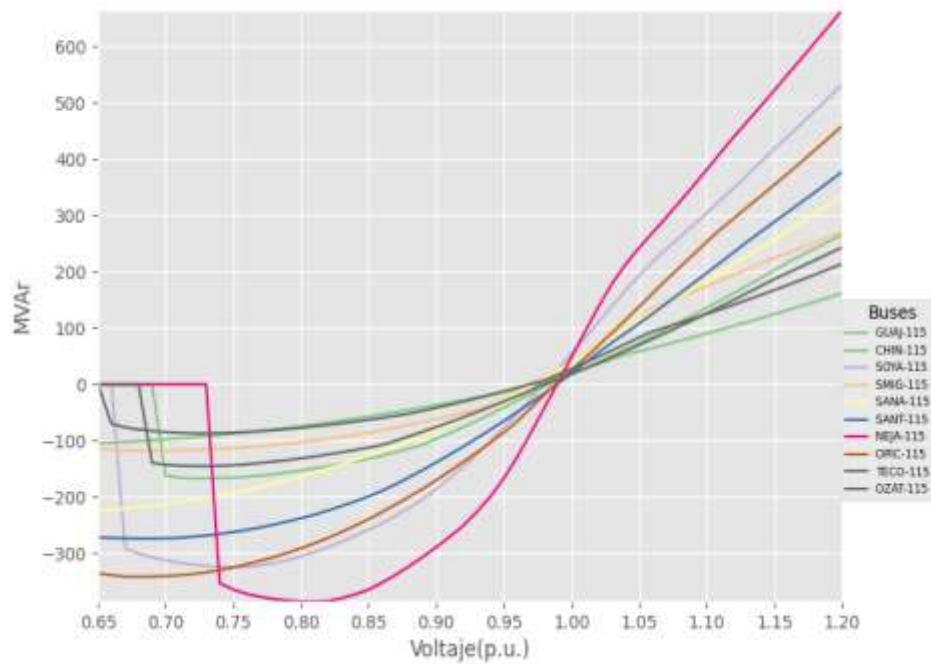


**Figura 2.13. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

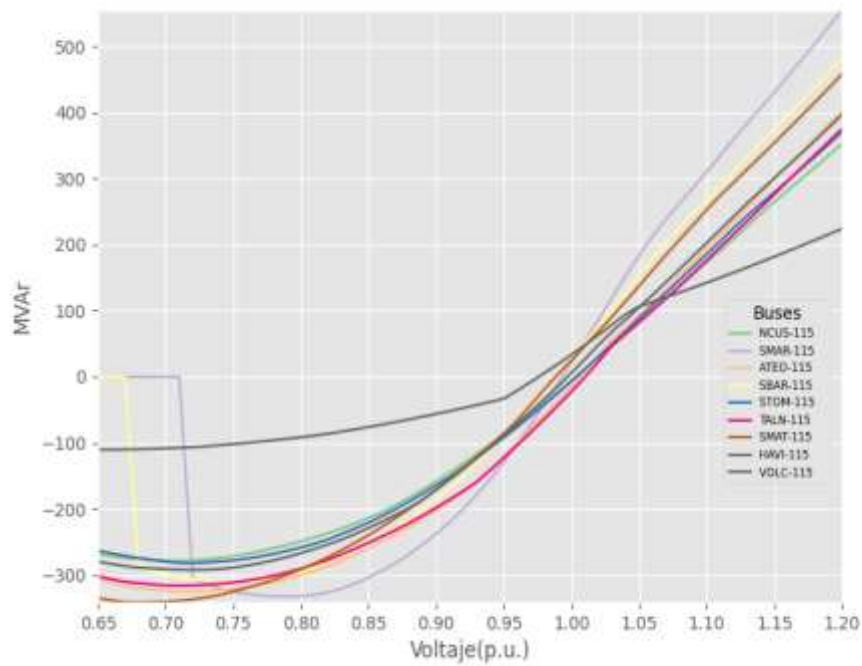


**Figura 2.14. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

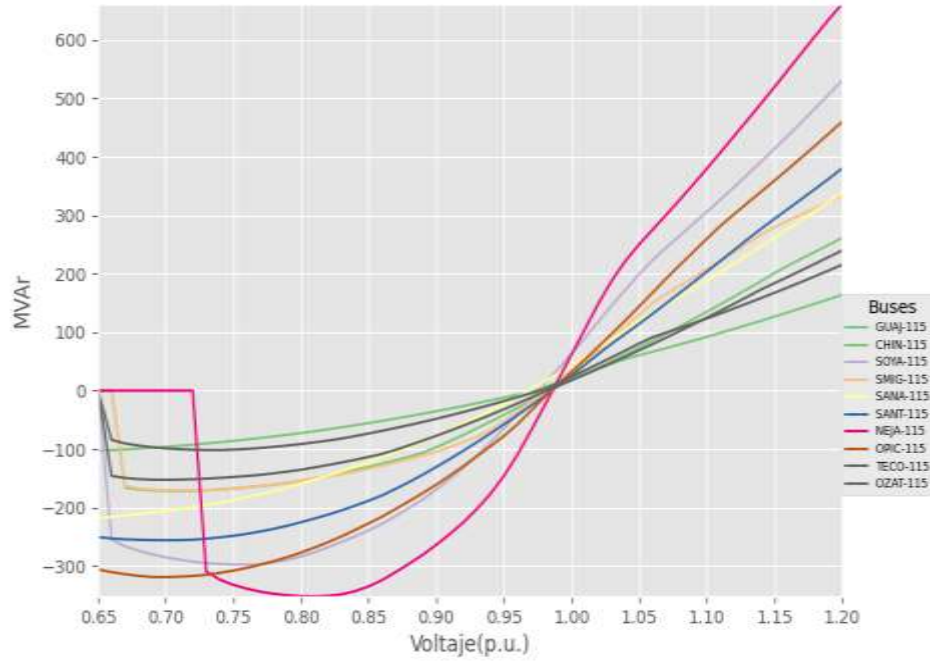


**Figura 2.15. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

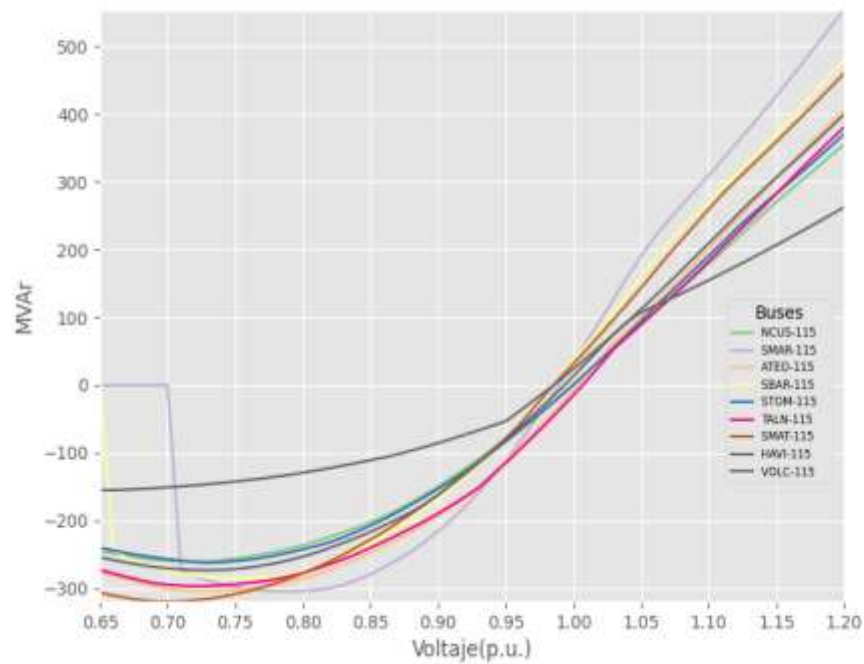


**Figura 2.16. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

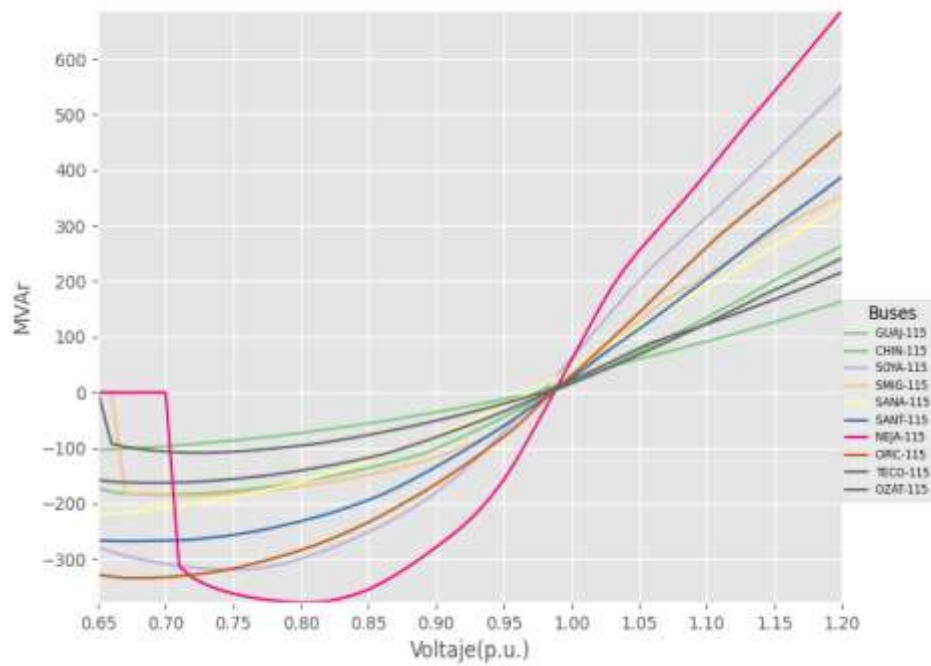


**Figura 2.17. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

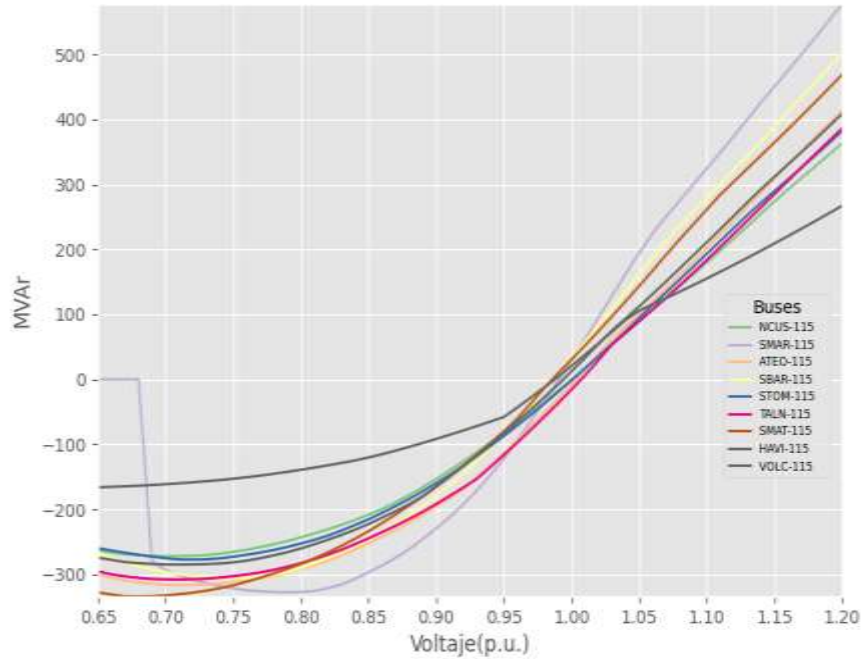


**Figura 2.18. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

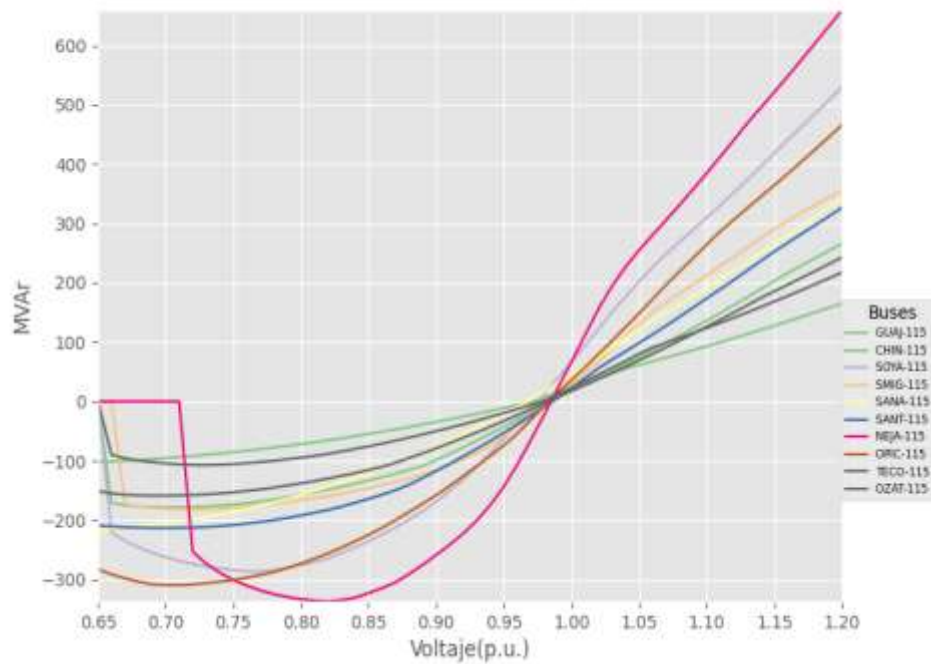


**Figura 2.19. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

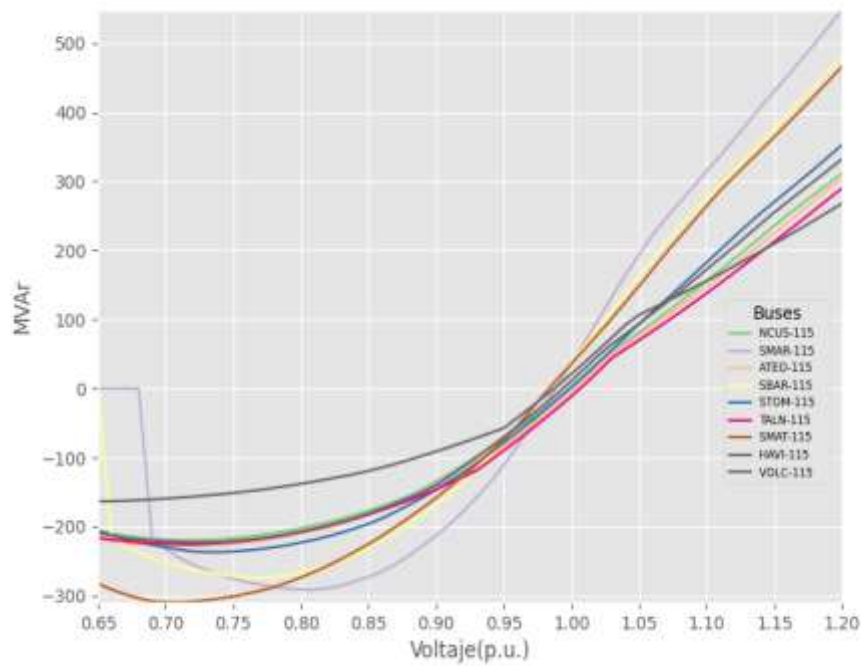


**Figura 2.20. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

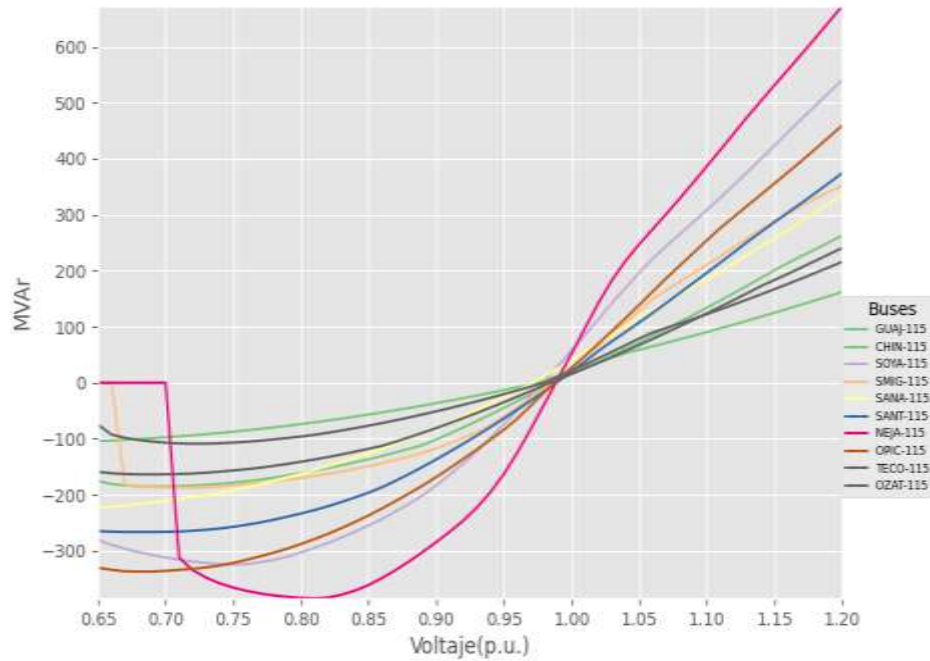


**Figura 2.21. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



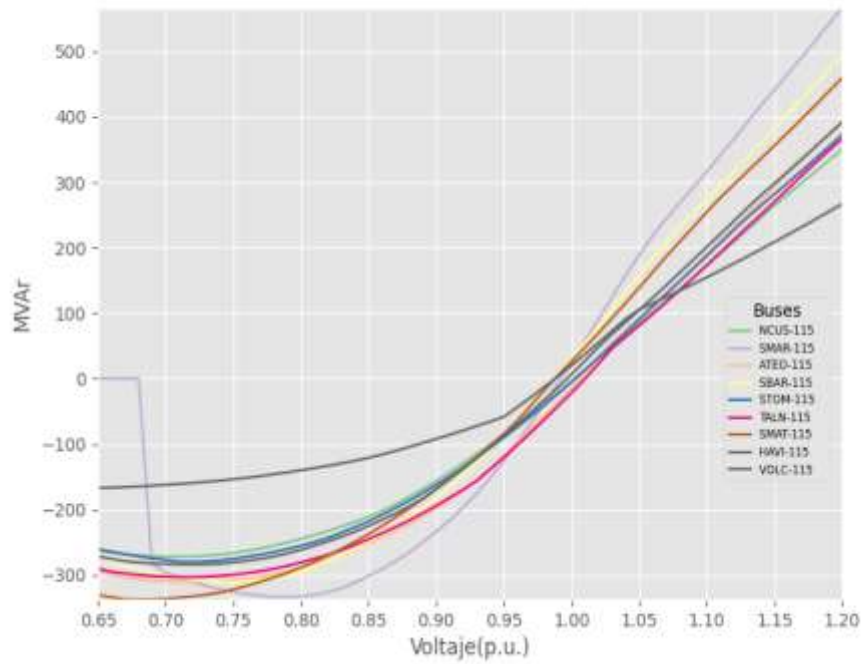


**Figura 2.22. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

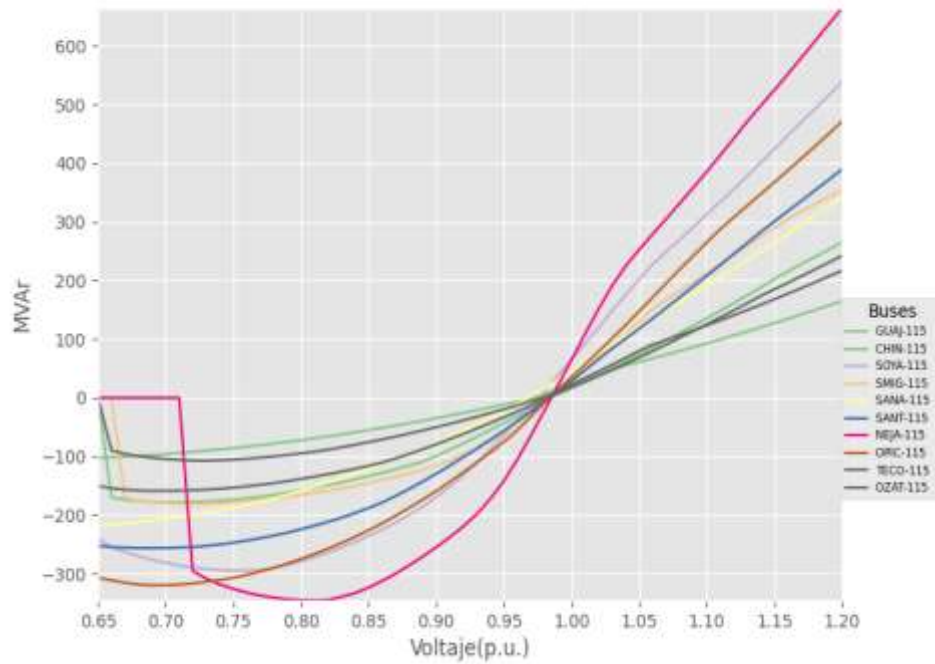


**Figura 2.23. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

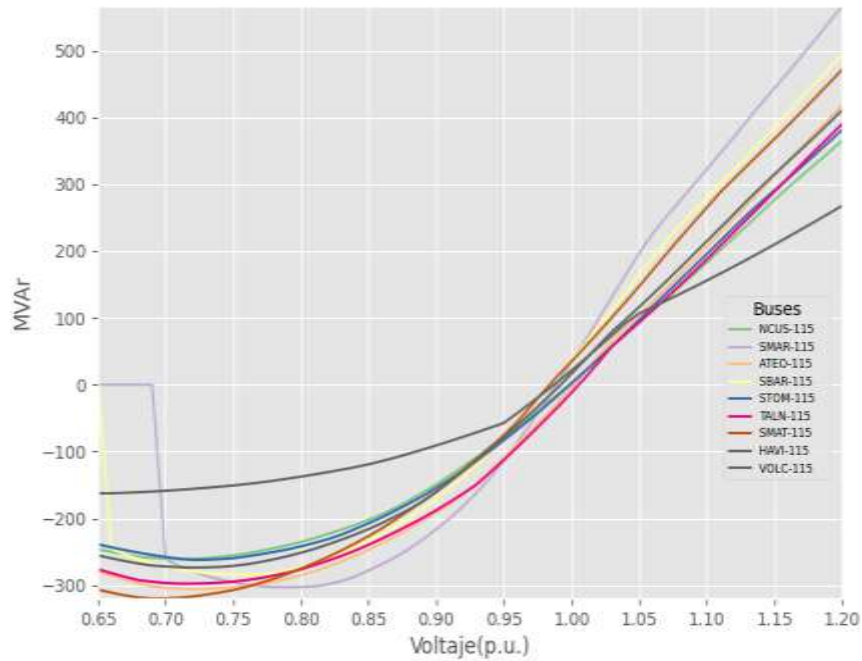


**Figura 2.24. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

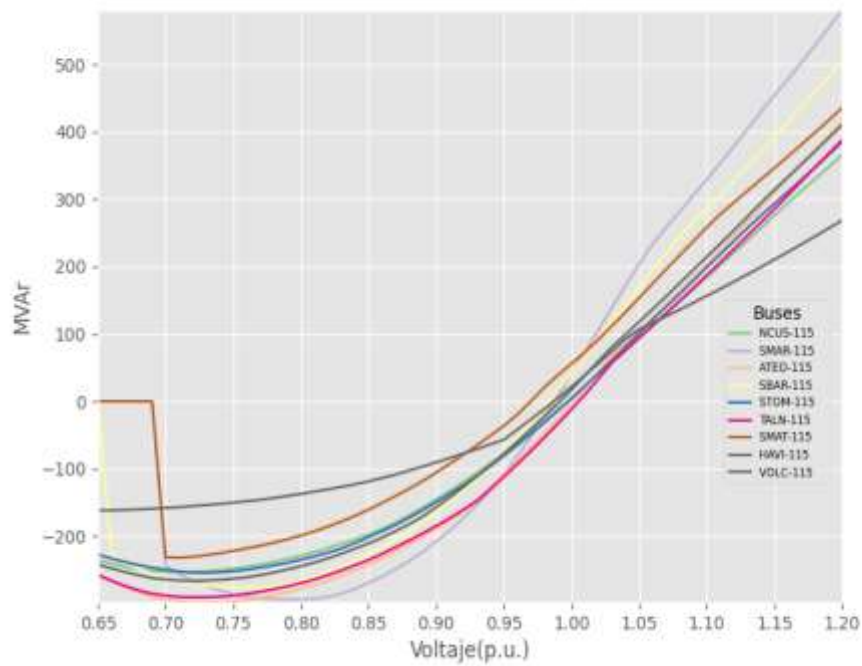


**Figura 2.26. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

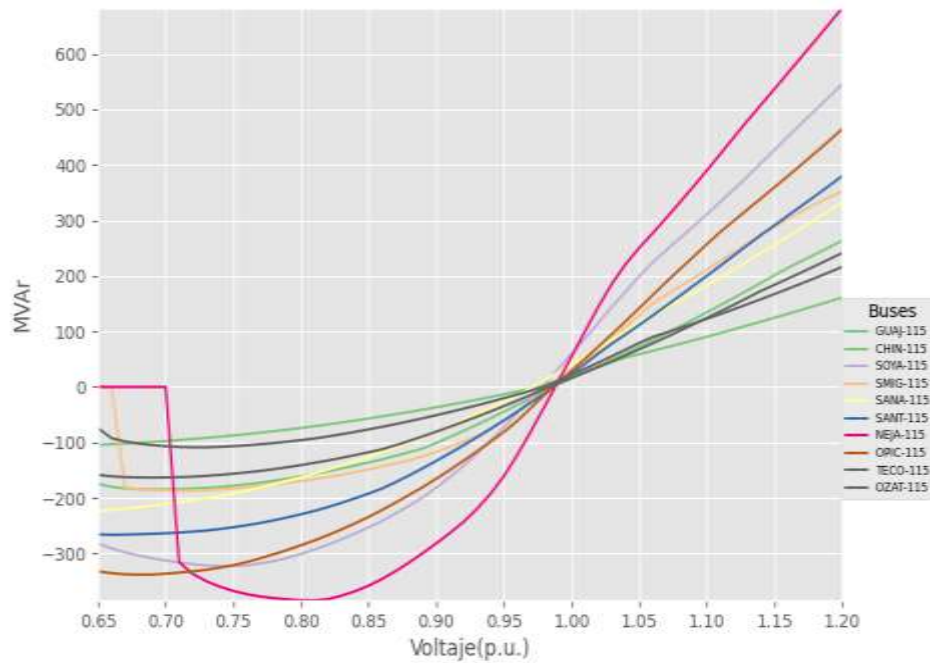


**Figura 2.27. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

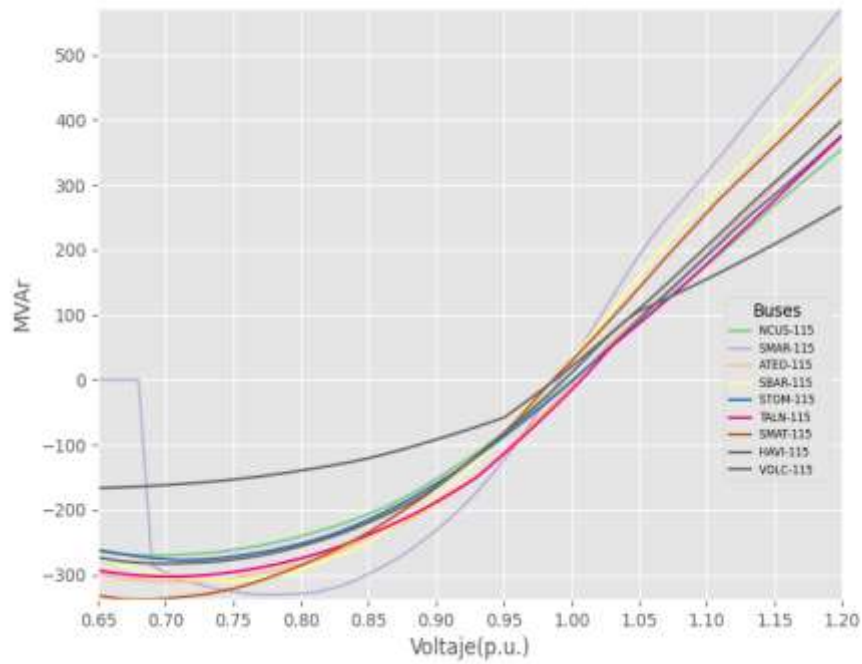


**Figura 2.28. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

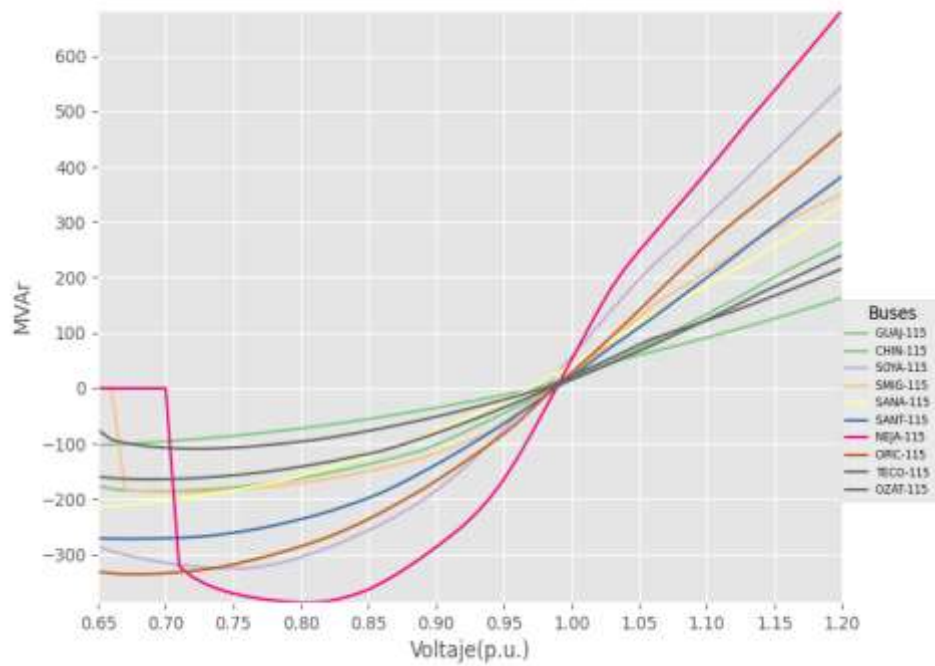


**Figura 2.29. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

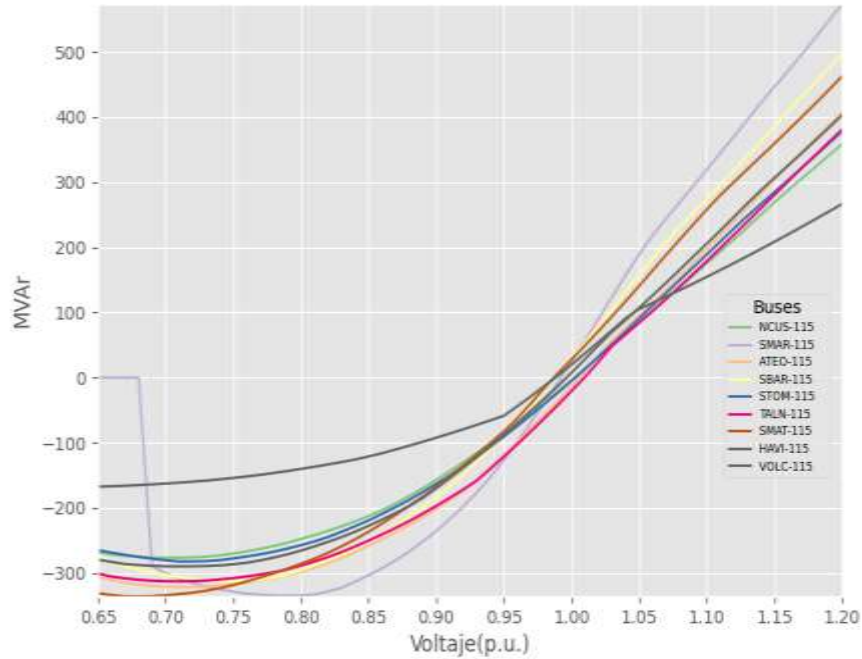


**Figura 2.30. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

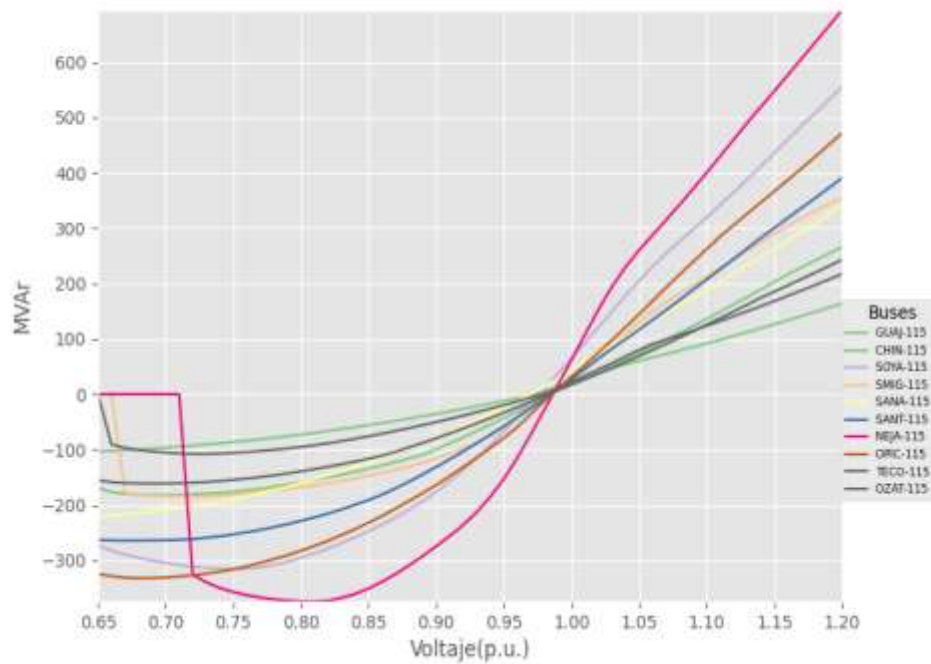


**Figura 2.31. Curva QV para la contingencia ANTA\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

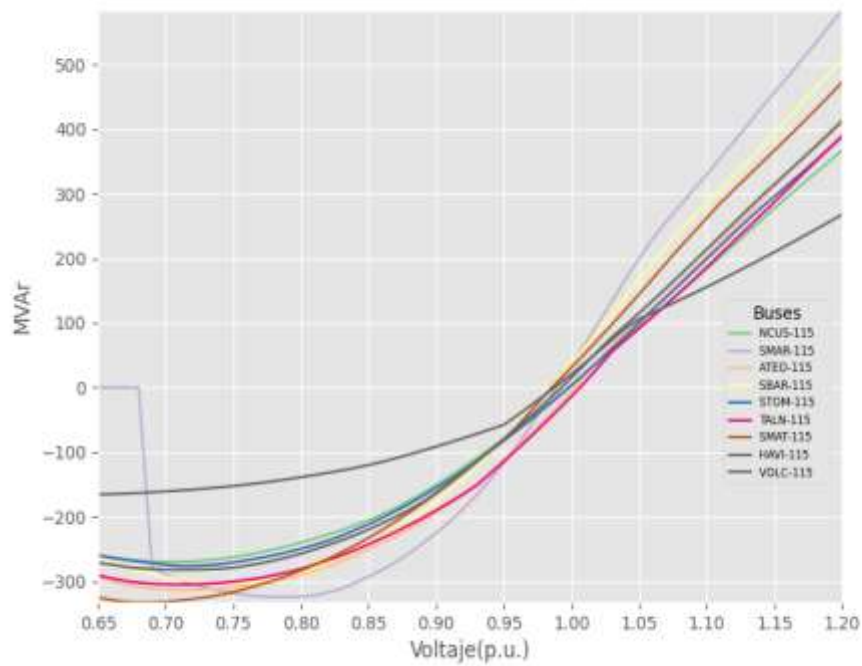


**Figura 2.32. Curva QV para la contingencia ANTA\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

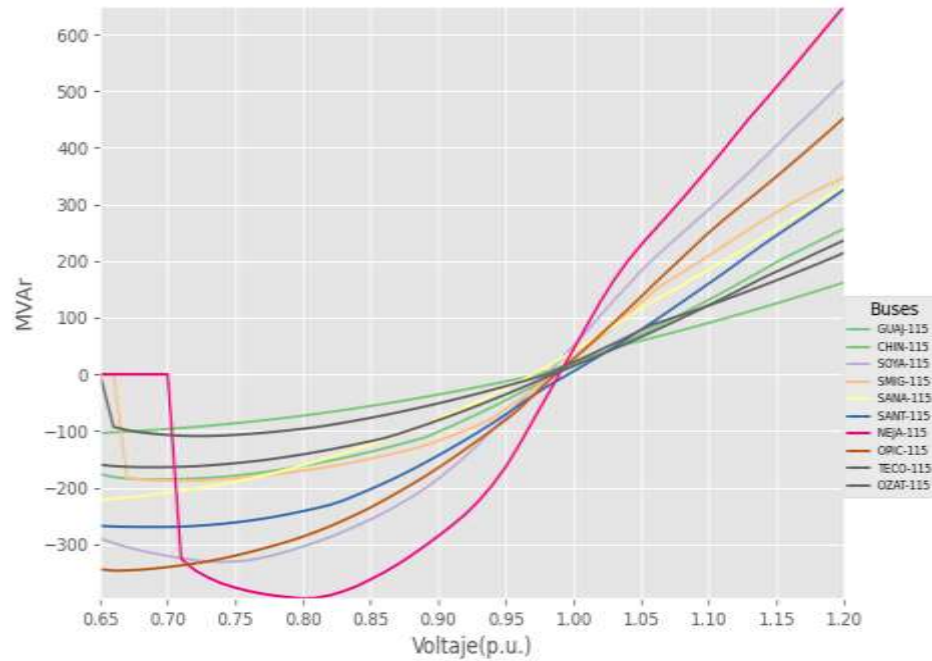


**Figura 2.33. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



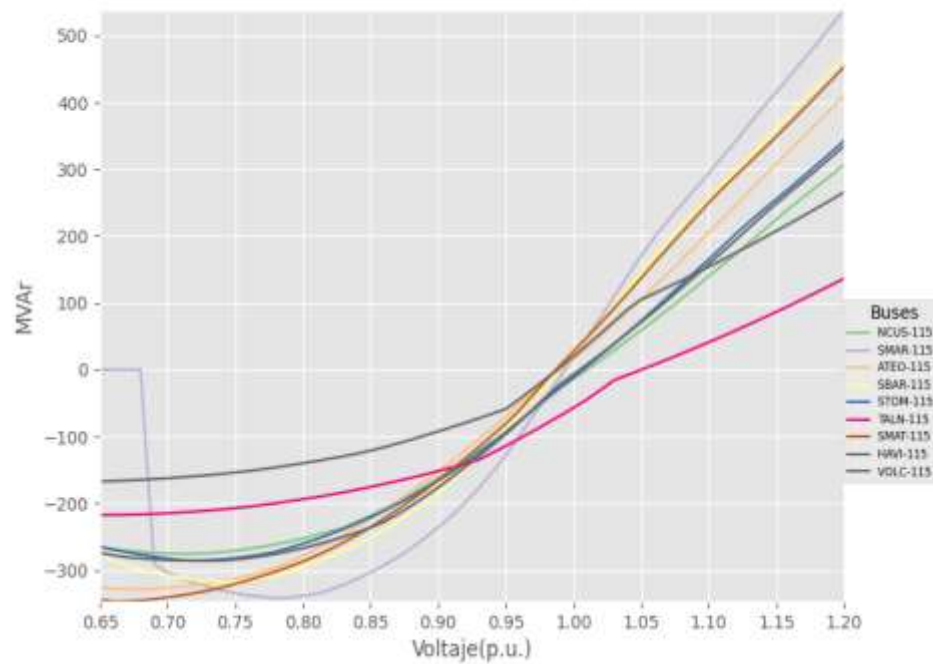


**Figura 2.34. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

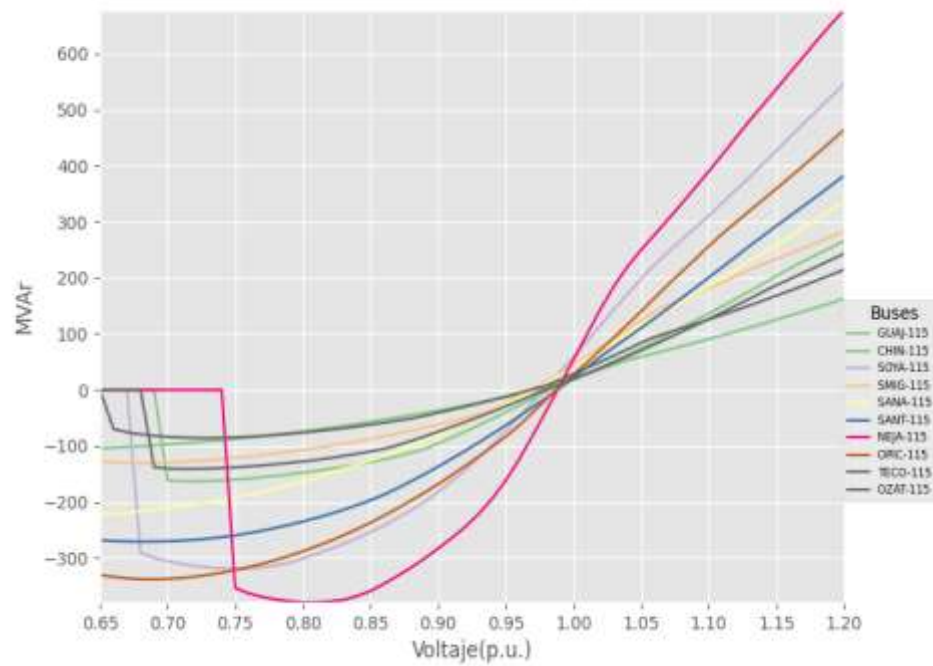


**Figura 2.35. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

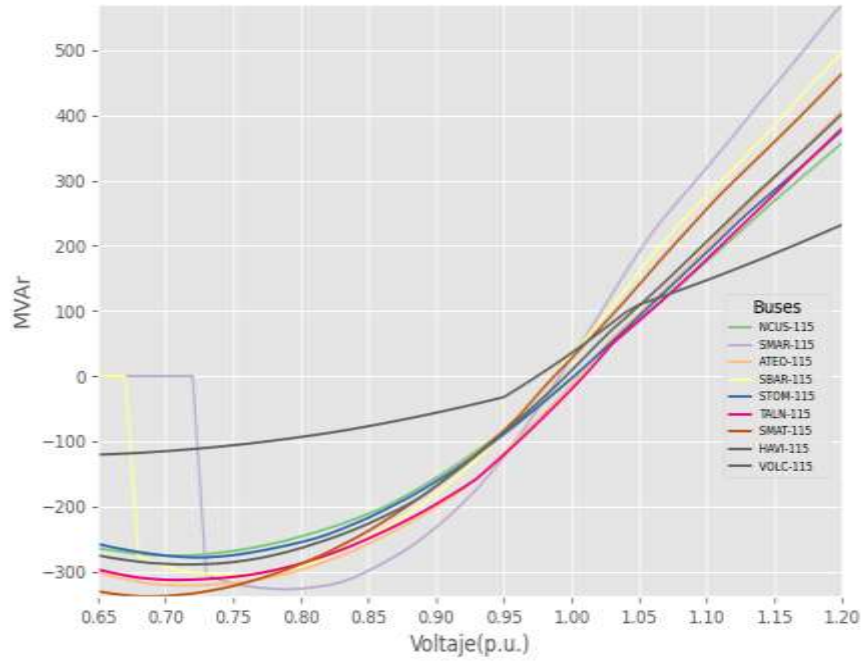


**Figura 2.36. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

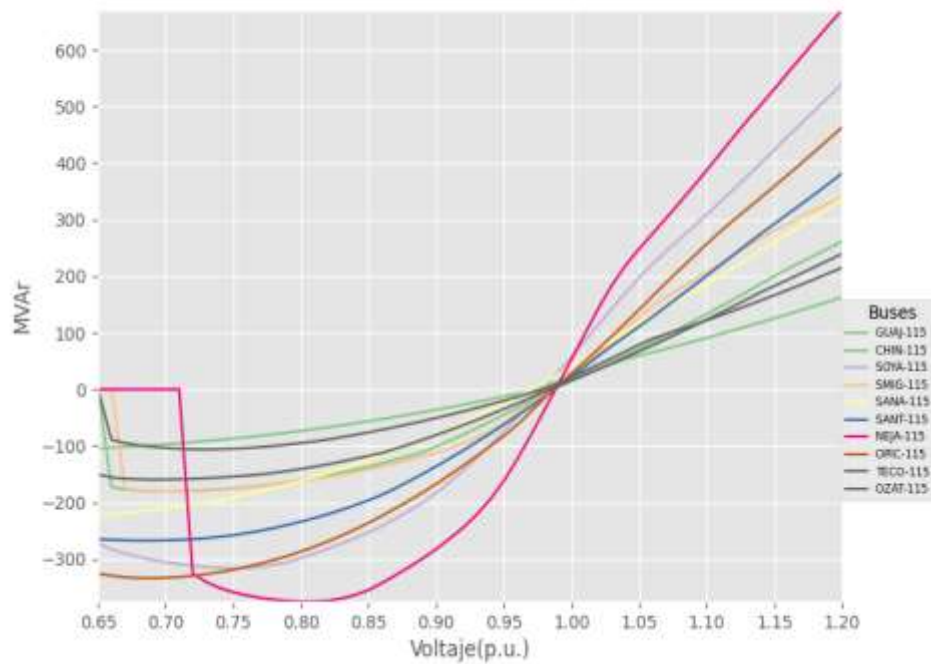


**Figura 2.37. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

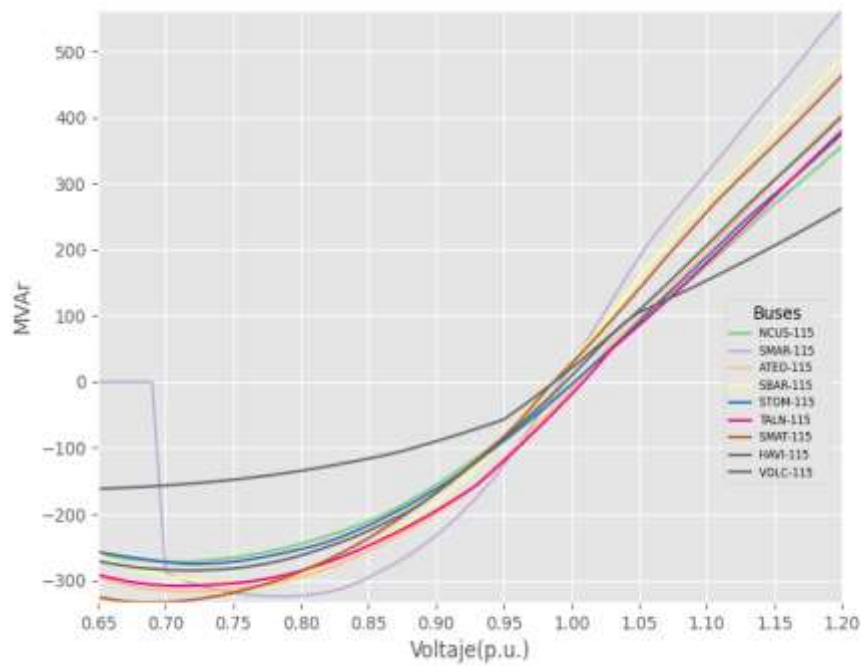


**Figura 2.38. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

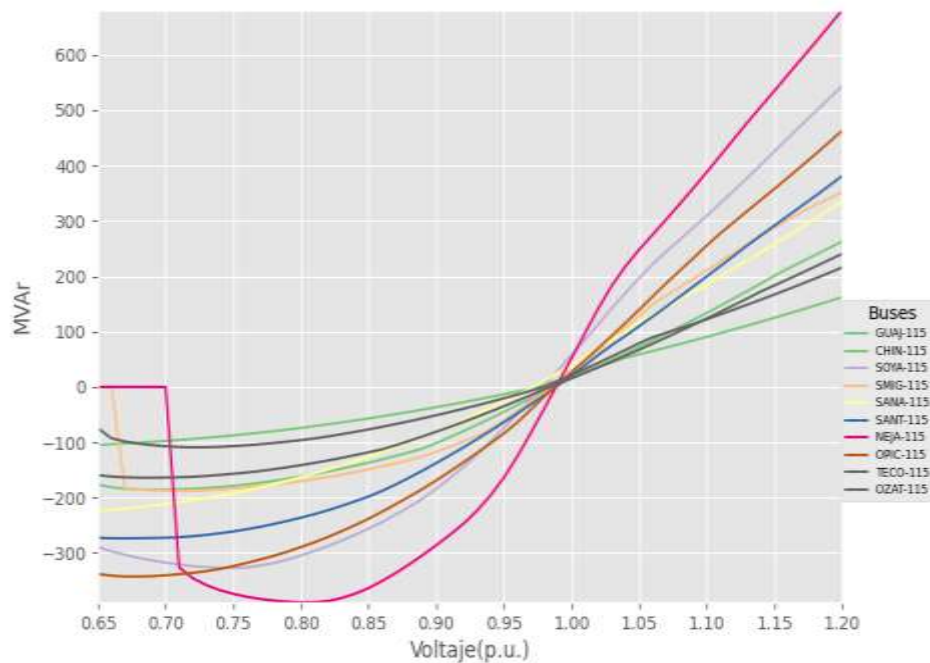


**Figura 2.39. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

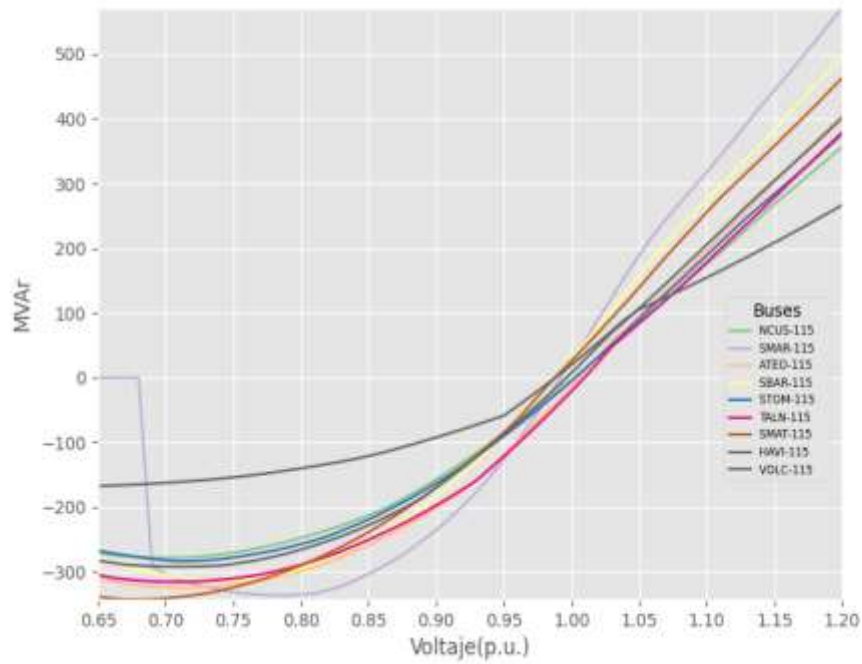


**Figura 2.40. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

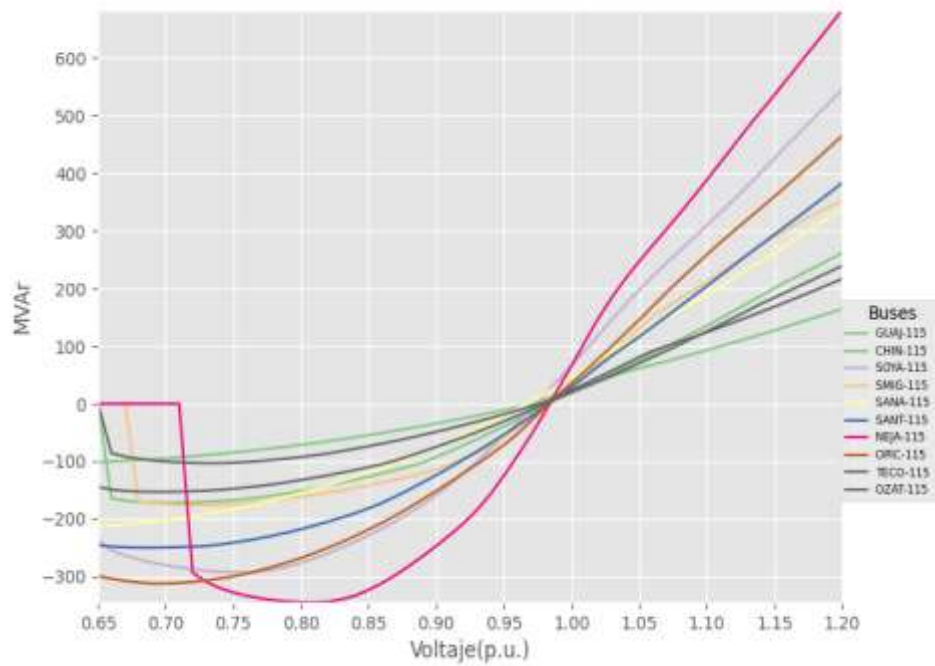


**Figura 2.41. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

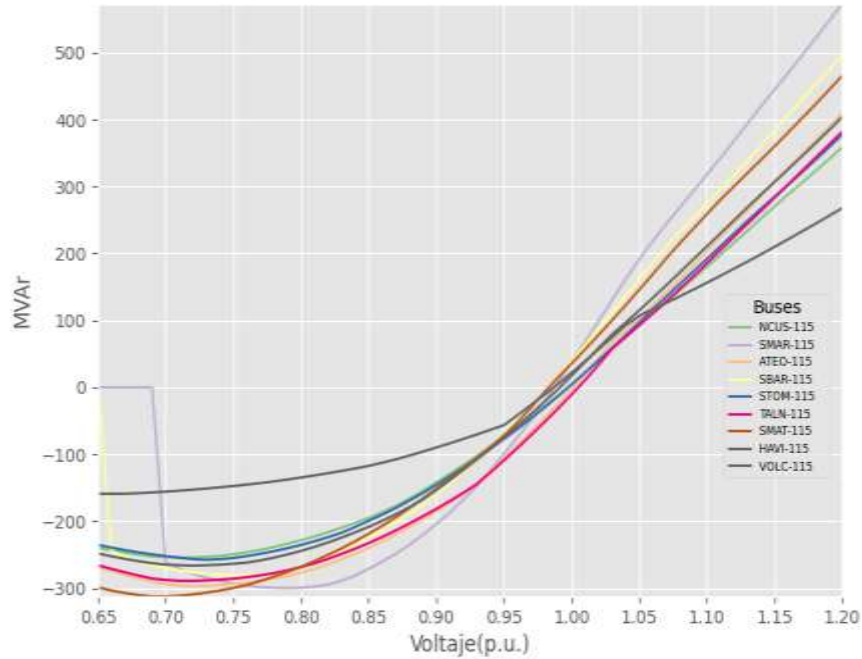


**Figura 2.42. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

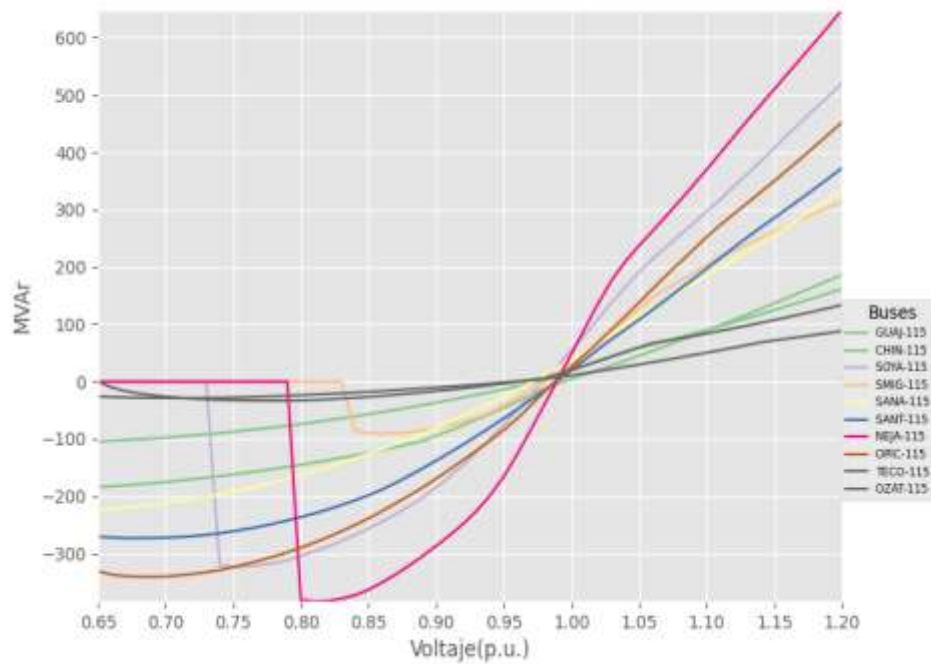


**Figura 2.43. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

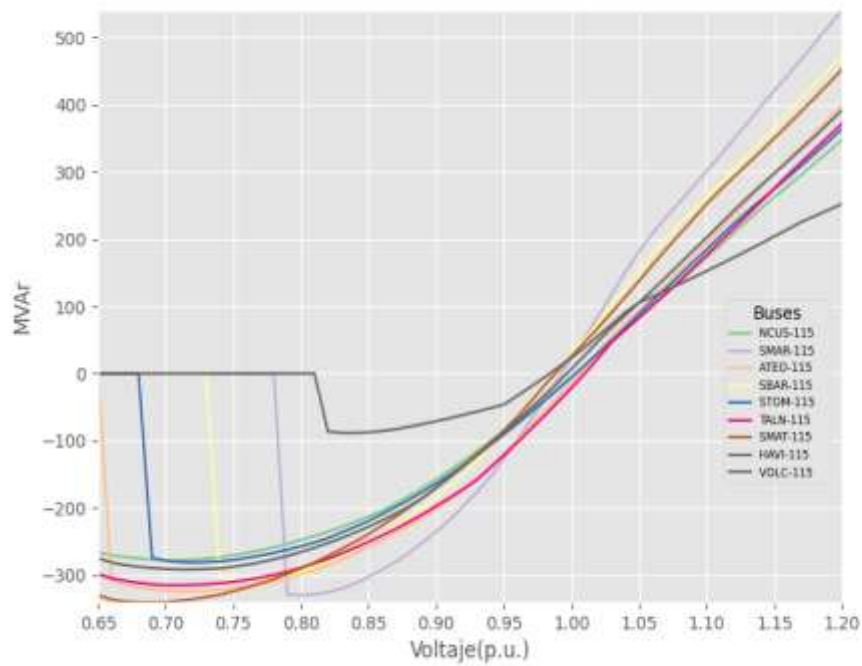


**Figura 2.44. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

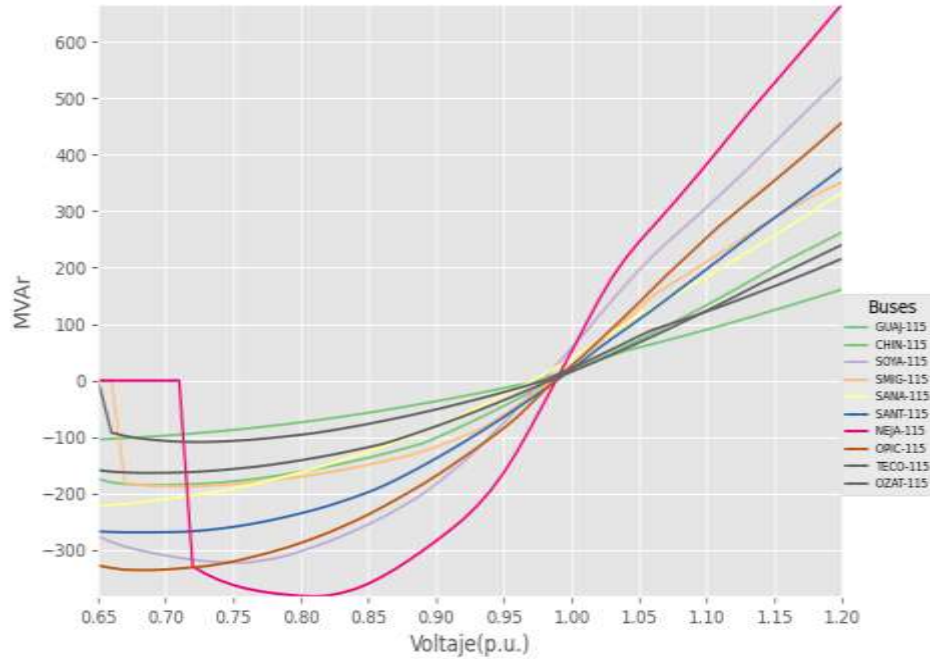


**Figura 2.45. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



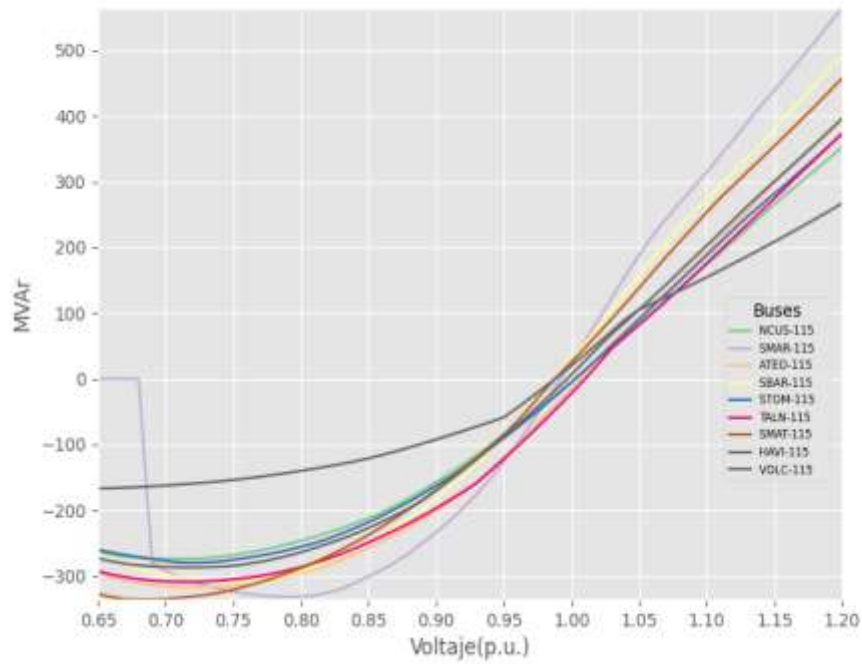


**Figura 2.46. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

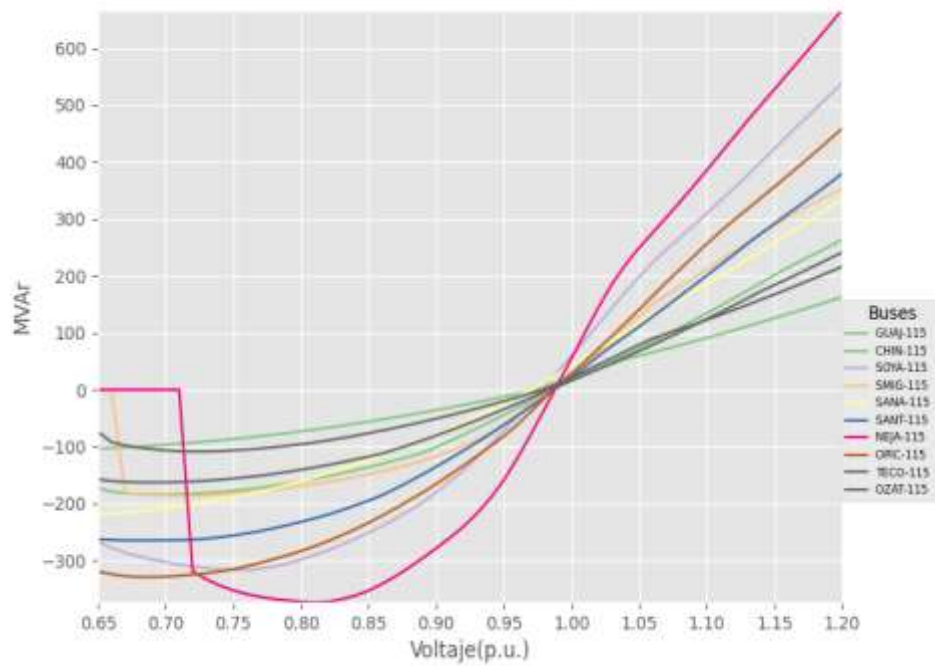


**Figura 2.47. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

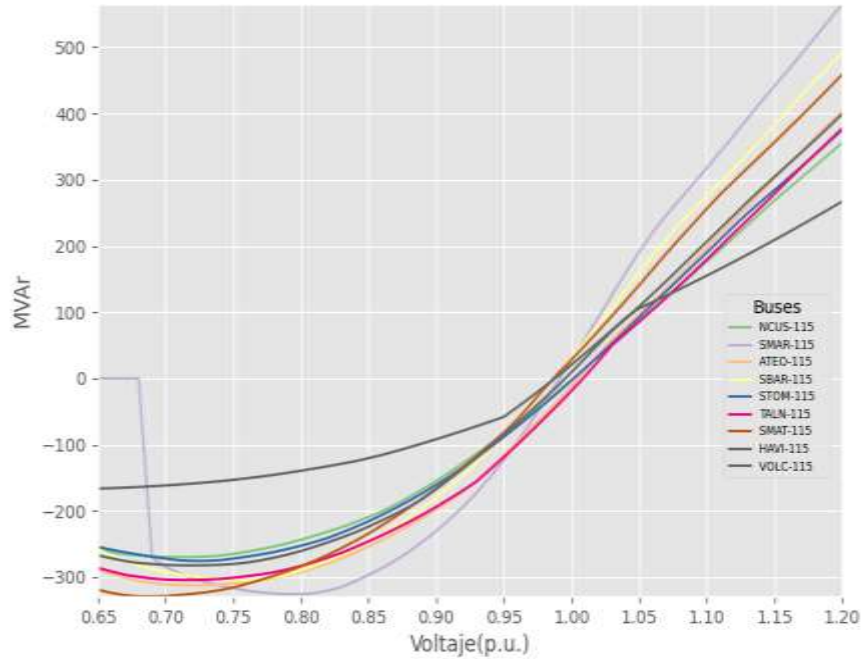


**Figura 2.48. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

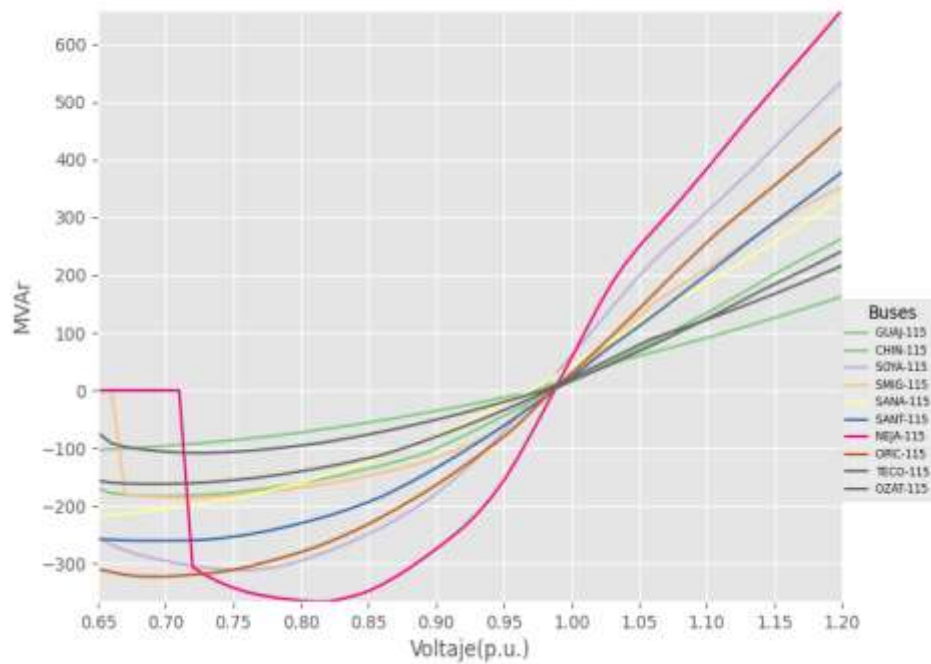


**Figura 2.49. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

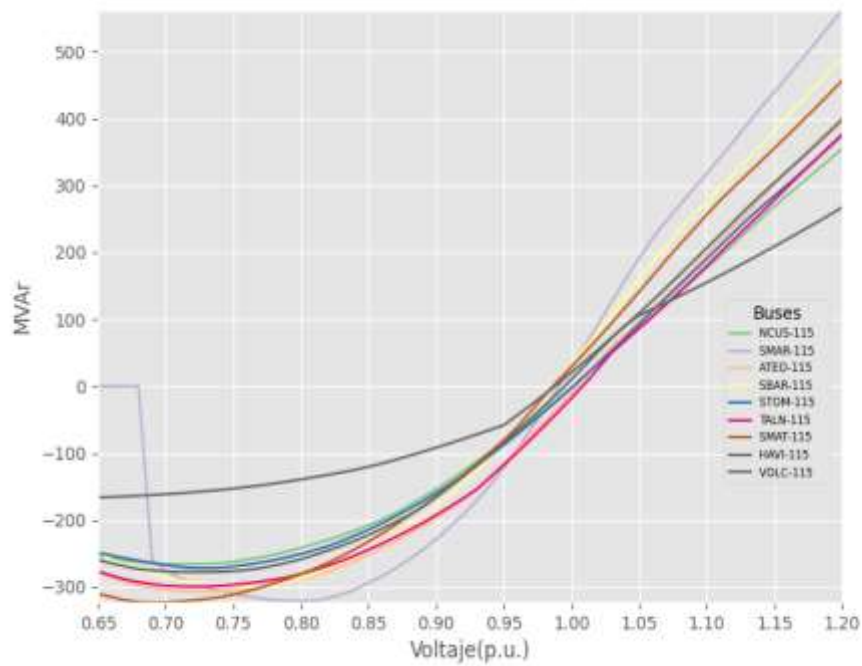


**Figura 2.50. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

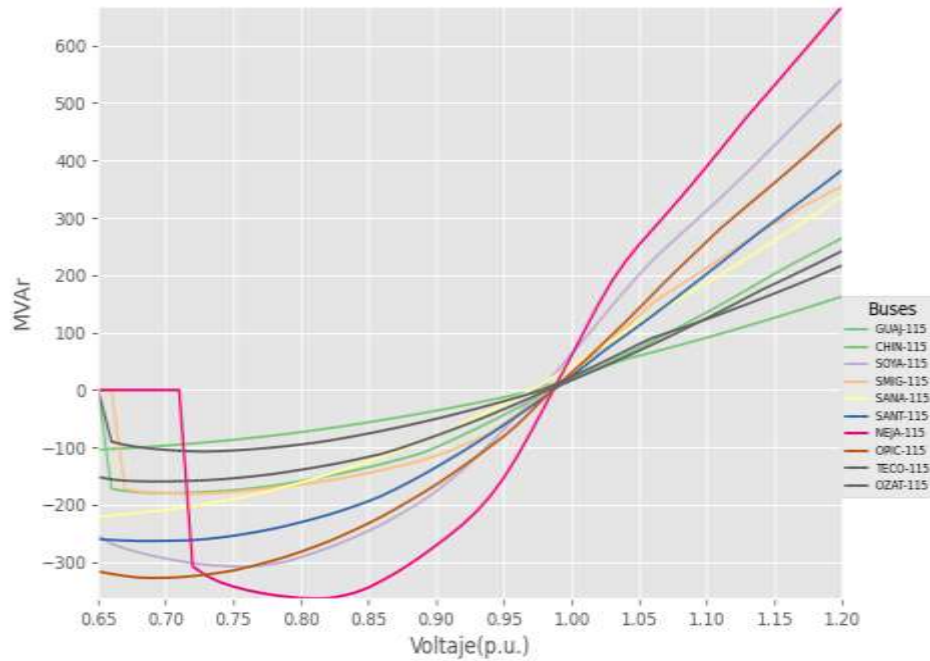


**Figura 2.51. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

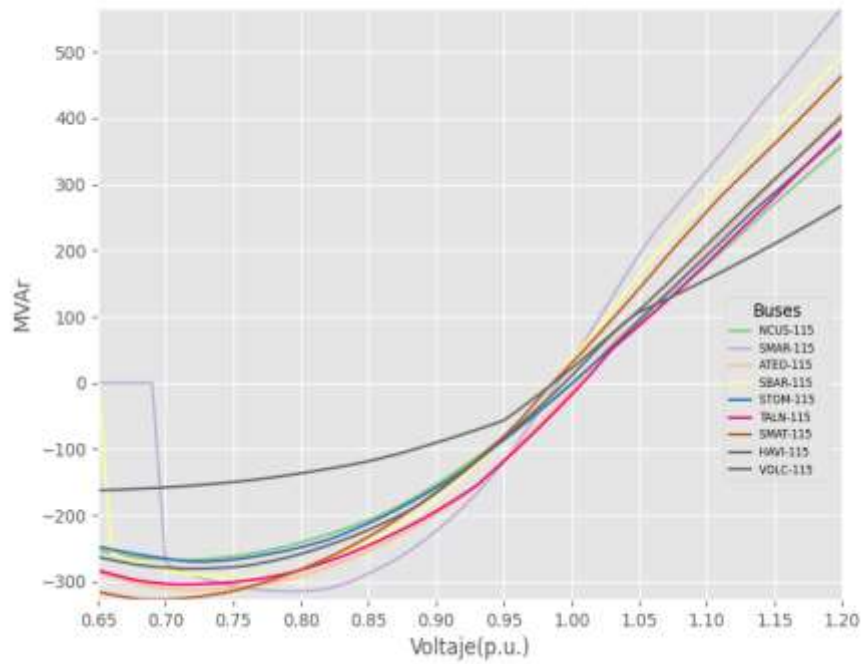


**Figura 2.52. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

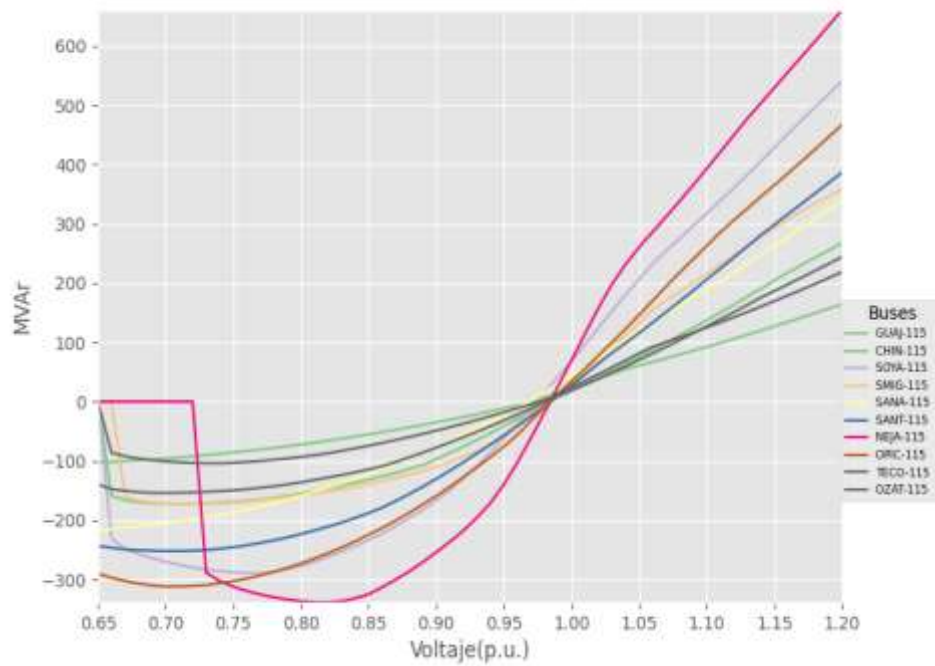


**Figura 2.53. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

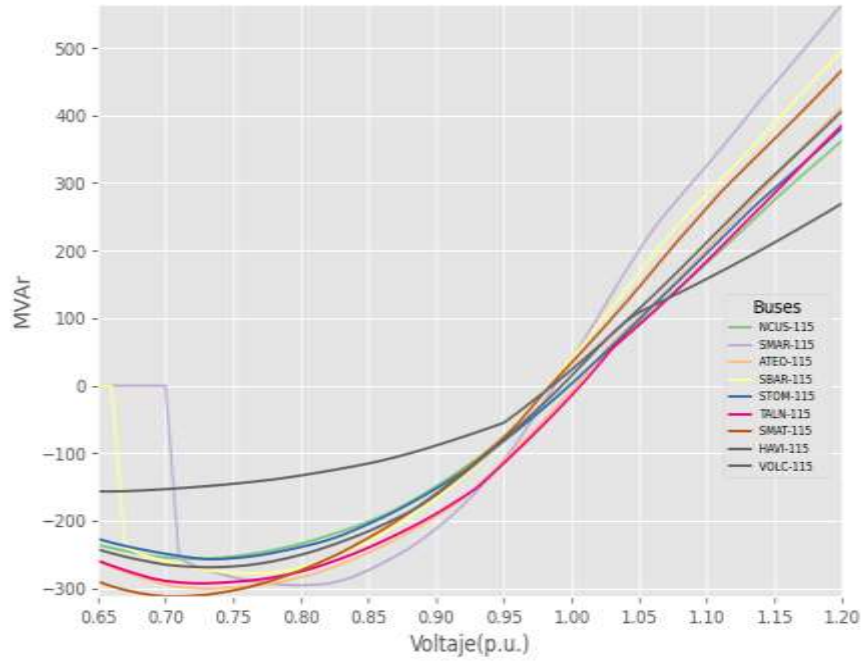


**Figura 2.54. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

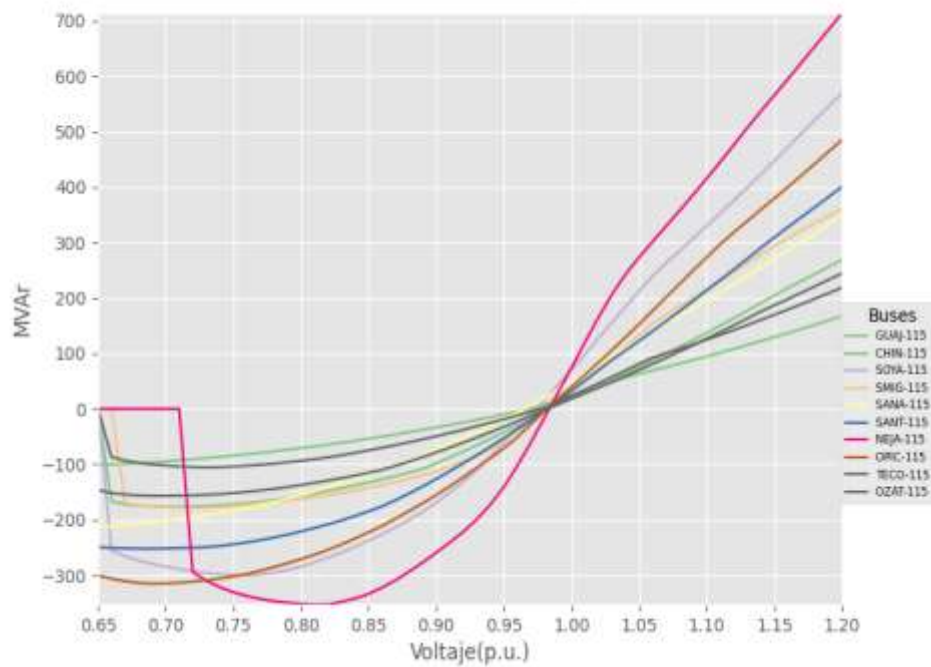


**Figura 2.55. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

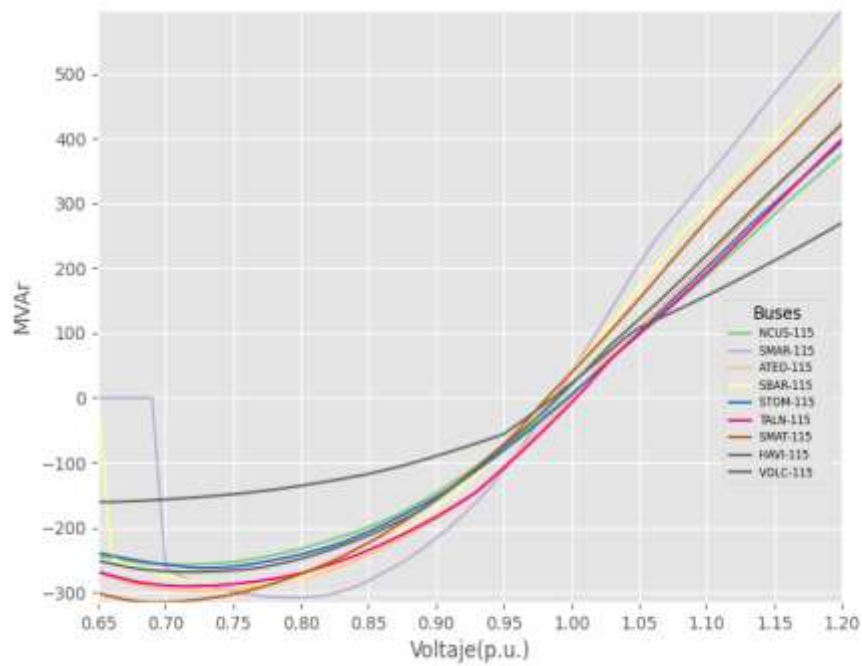


**Figura 2.56. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

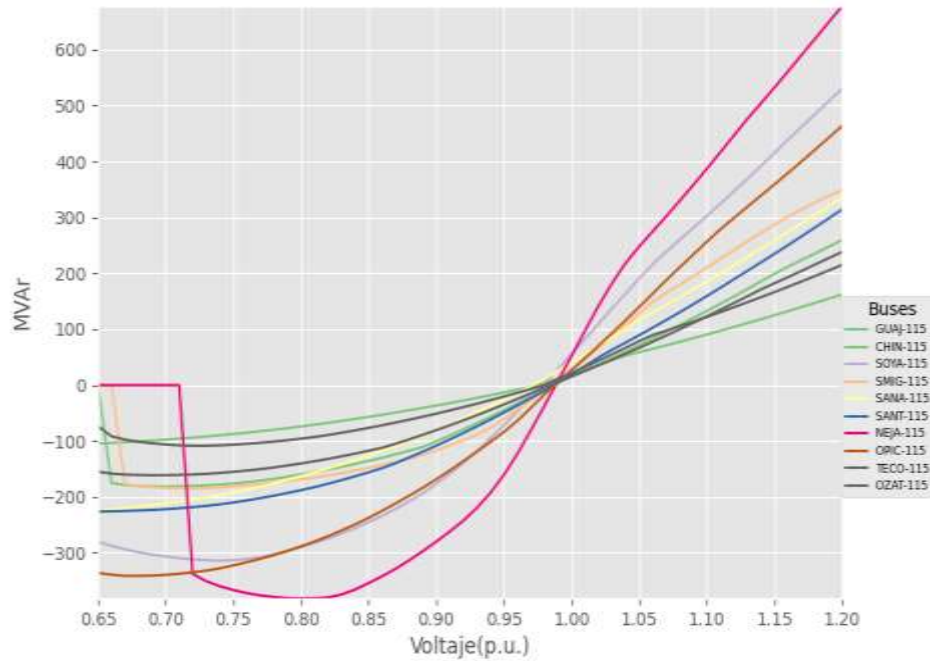


**Figura 2.57. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



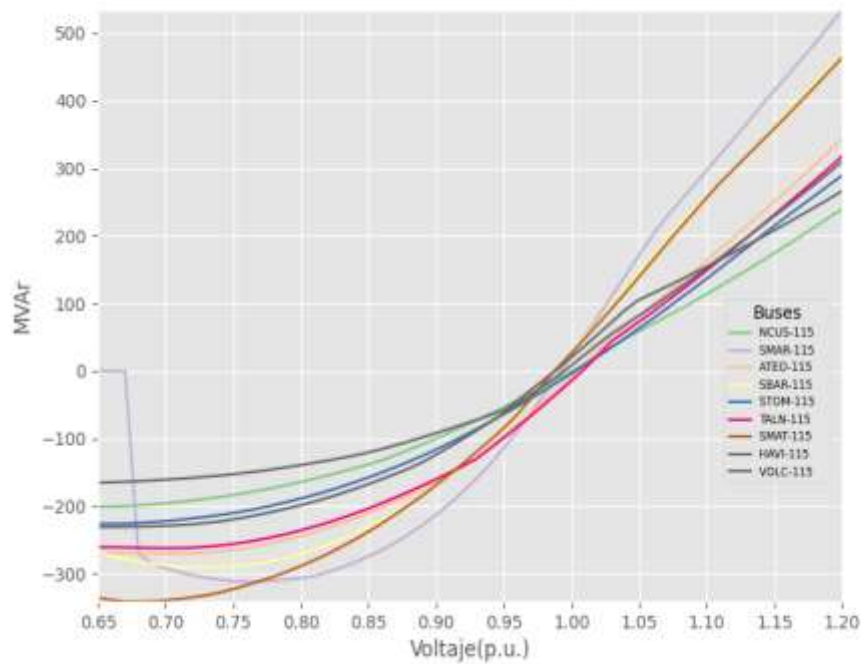


**Figura 2.58. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

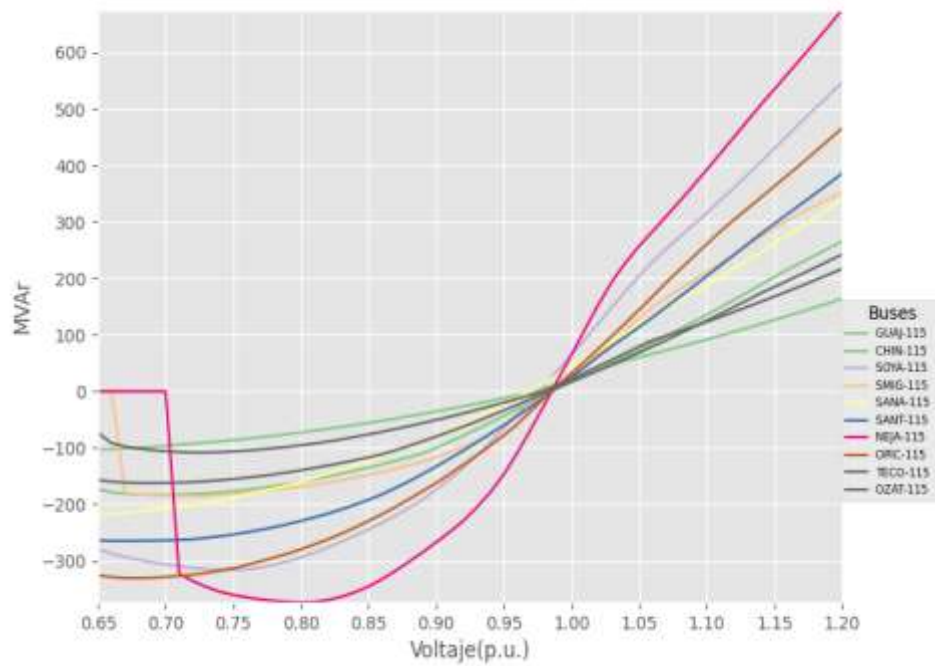


**Figura 2.59. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

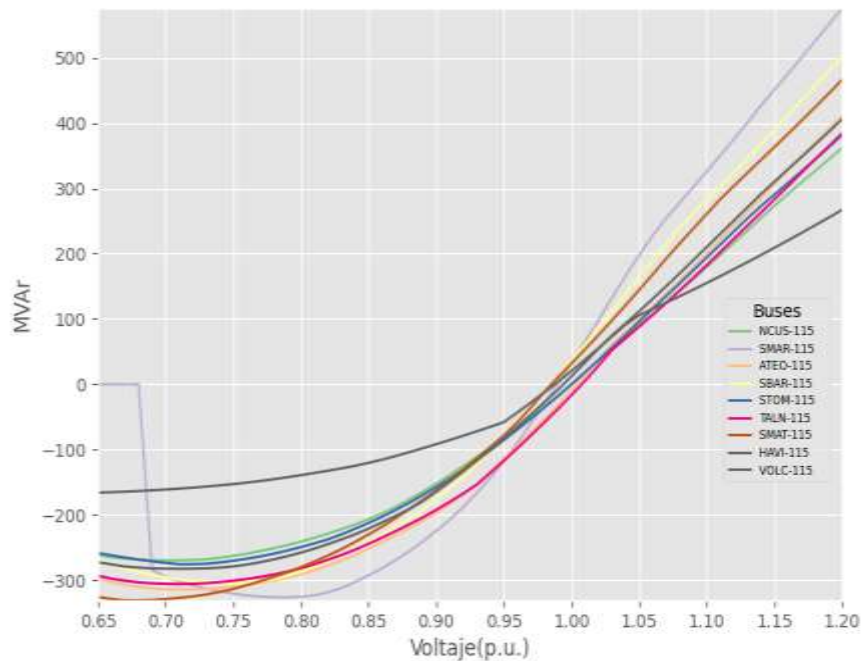


**Figura 2.60. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

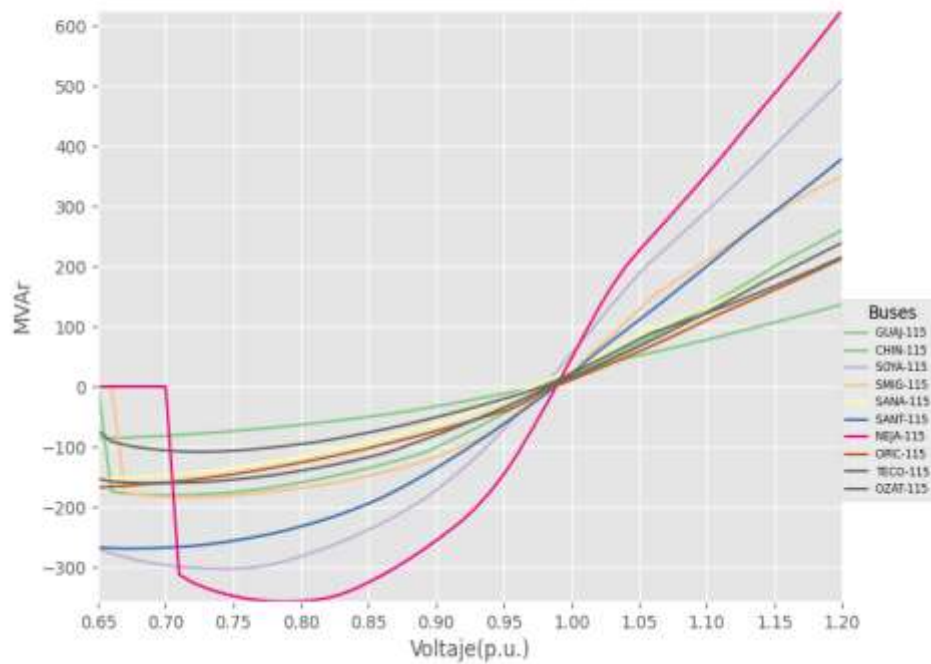


**Figura 2.61. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

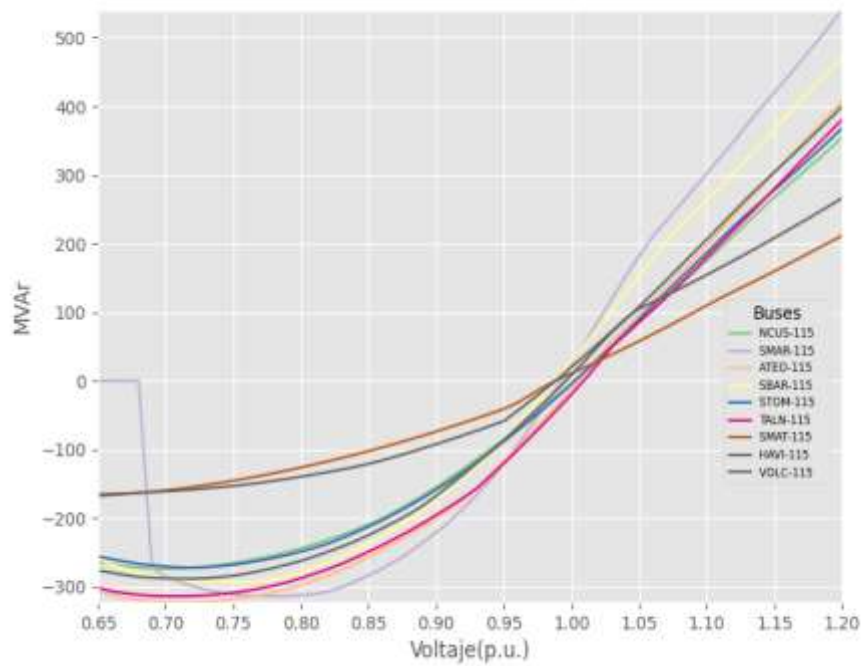


**Figura 2.62. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

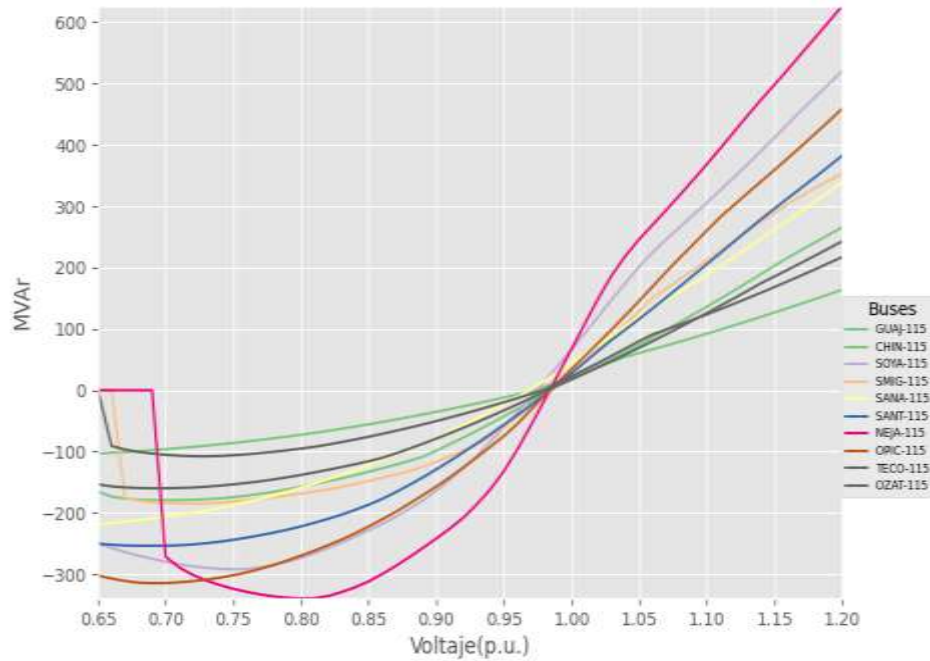


**Figura 2.63. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

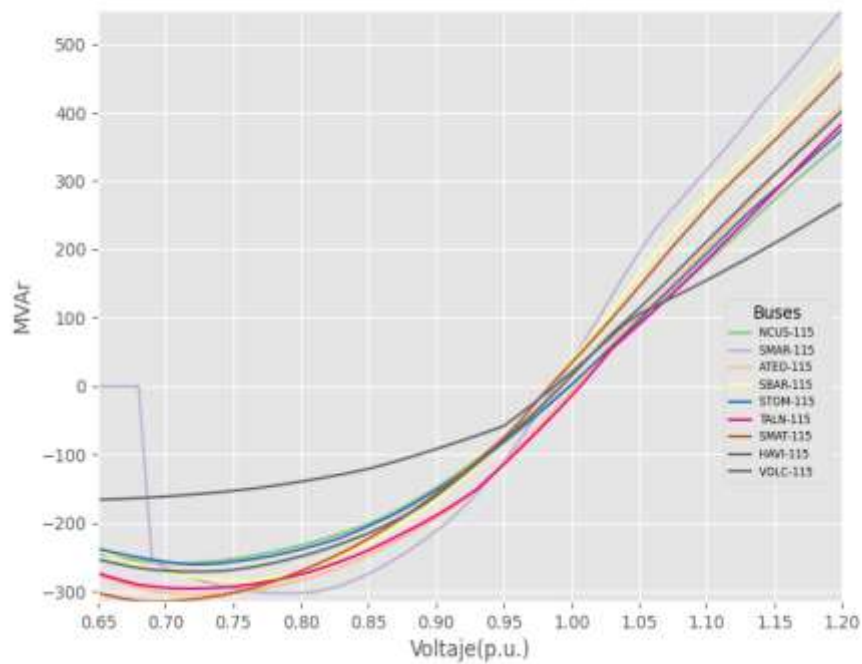


**Figura 2.64. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

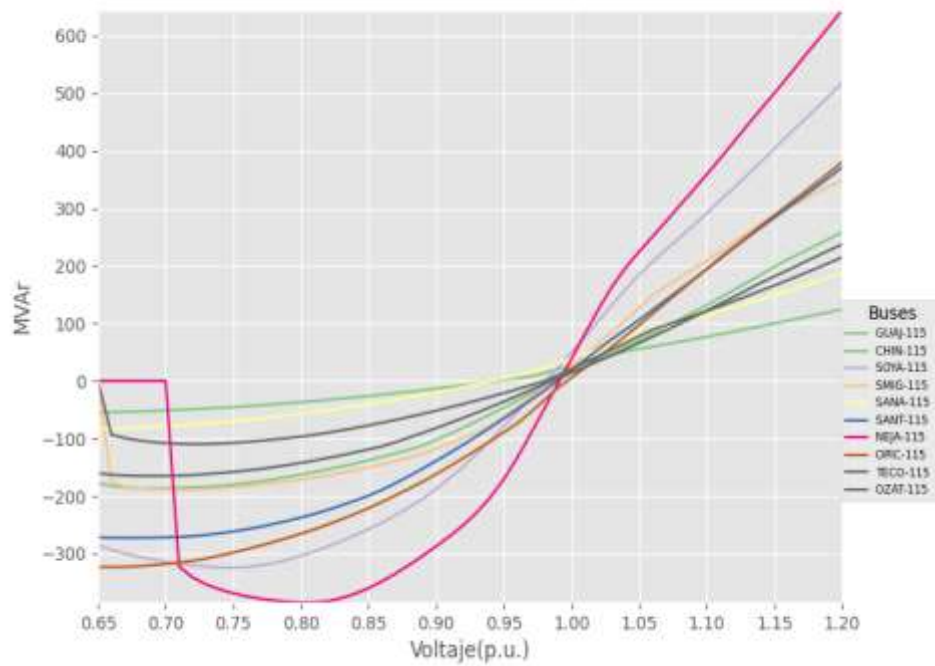


**Figura 2.65. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

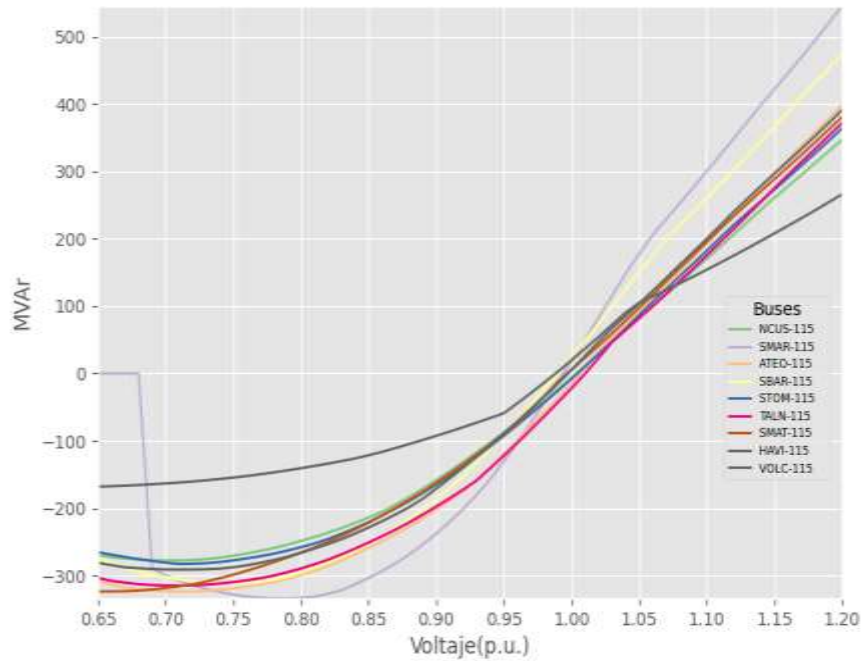


**Figura 2.66. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

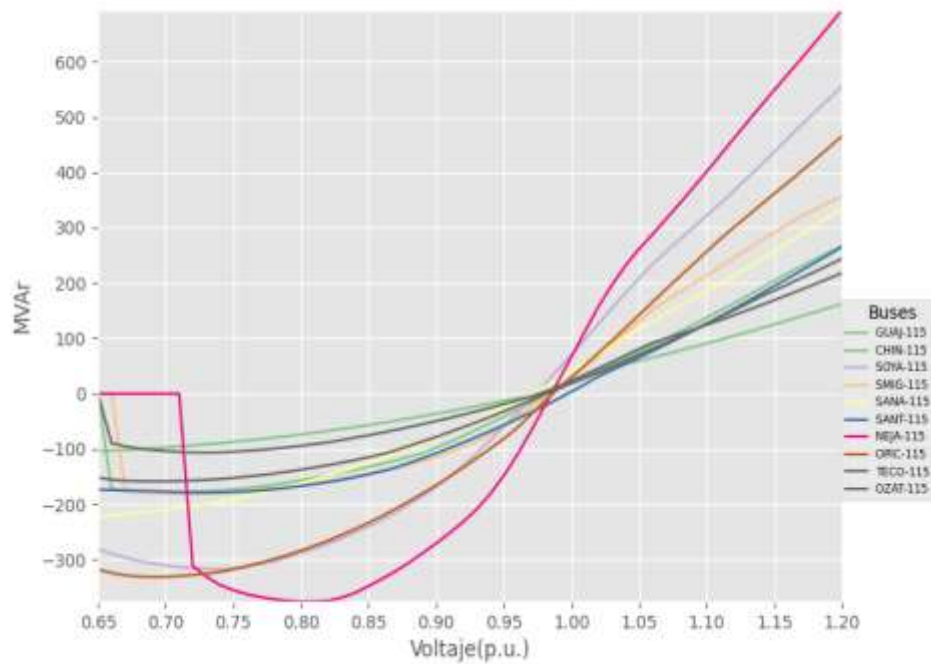


**Figura 2.67. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

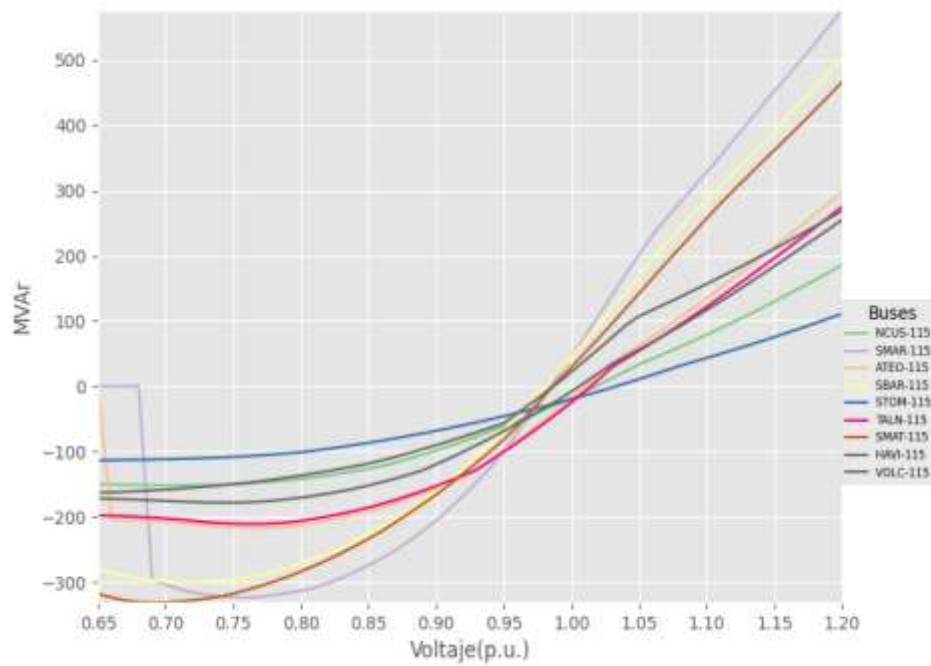


**Figura 2.68. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

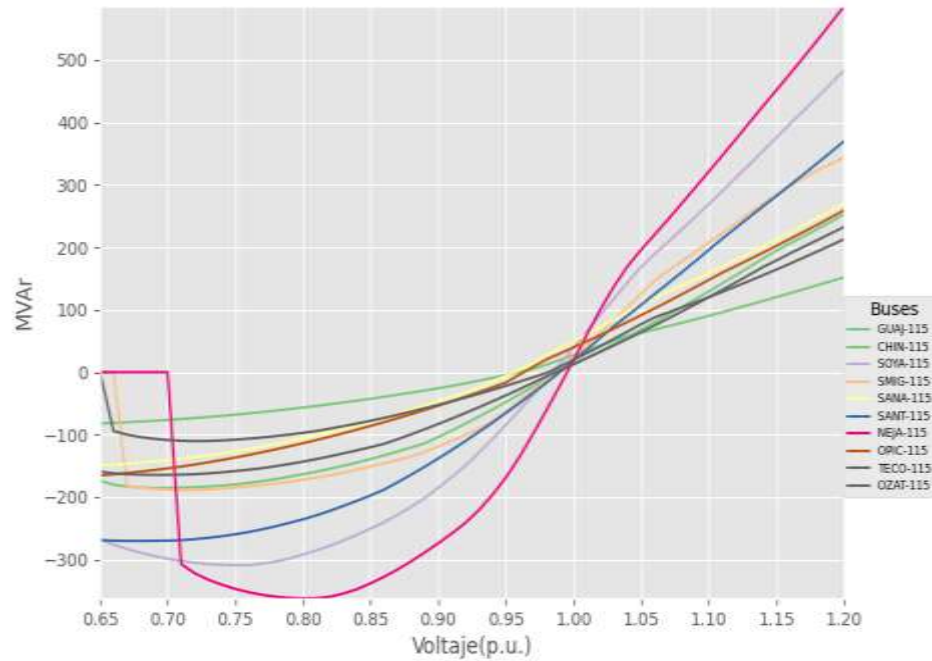


**Figura 2.69. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



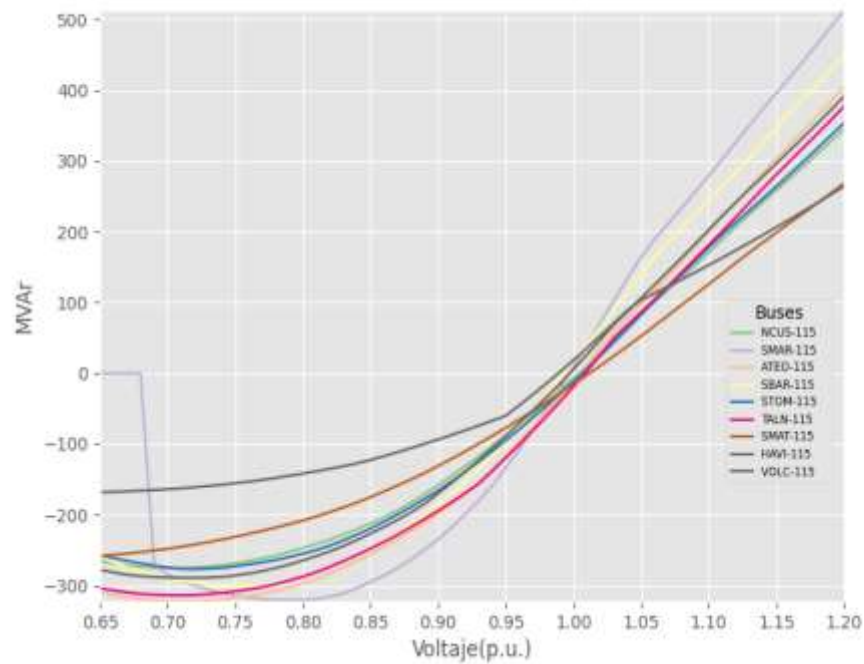


**Figura 2.70. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

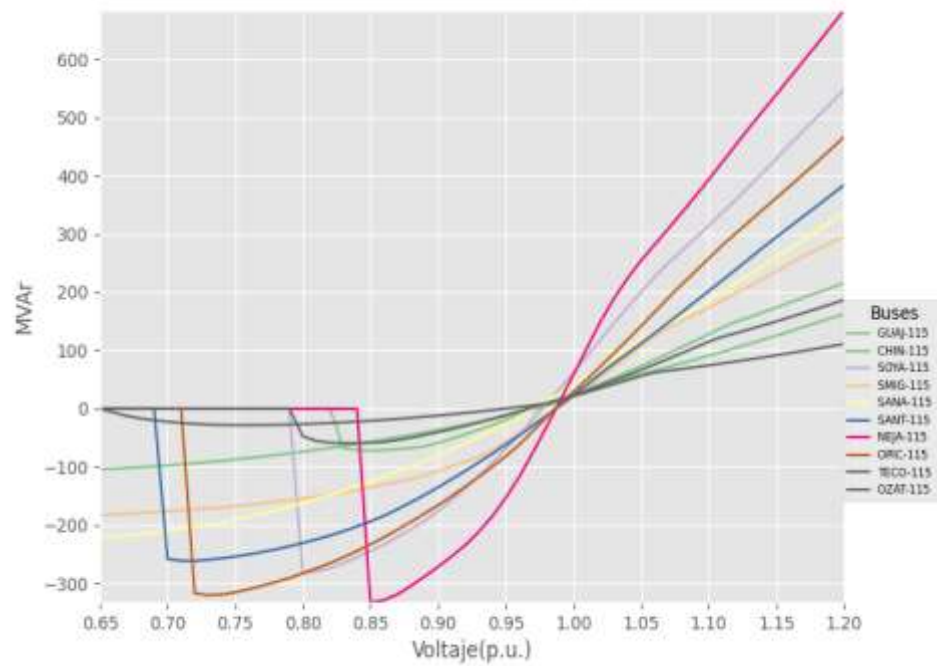


**Figura 2.71. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

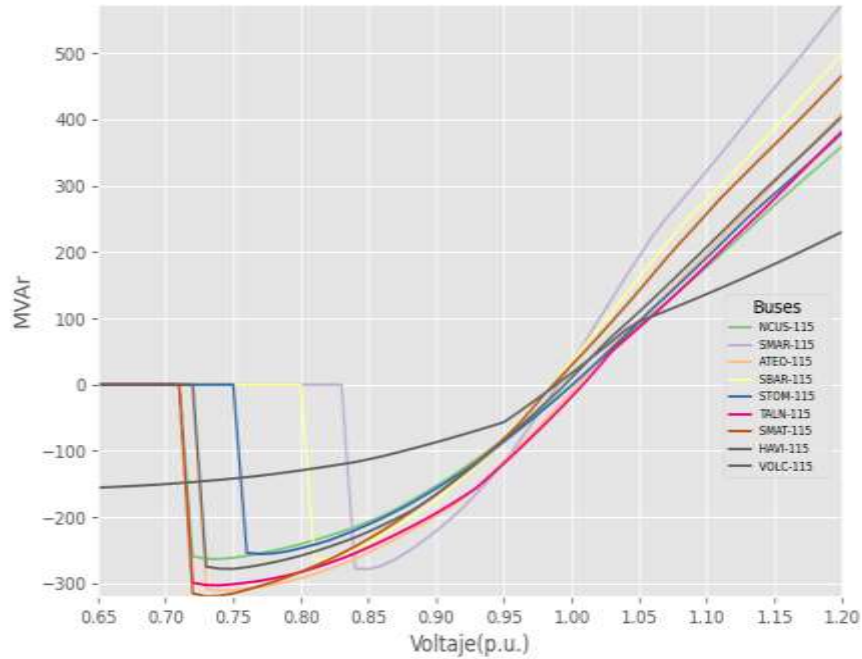


**Figura 2.72. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

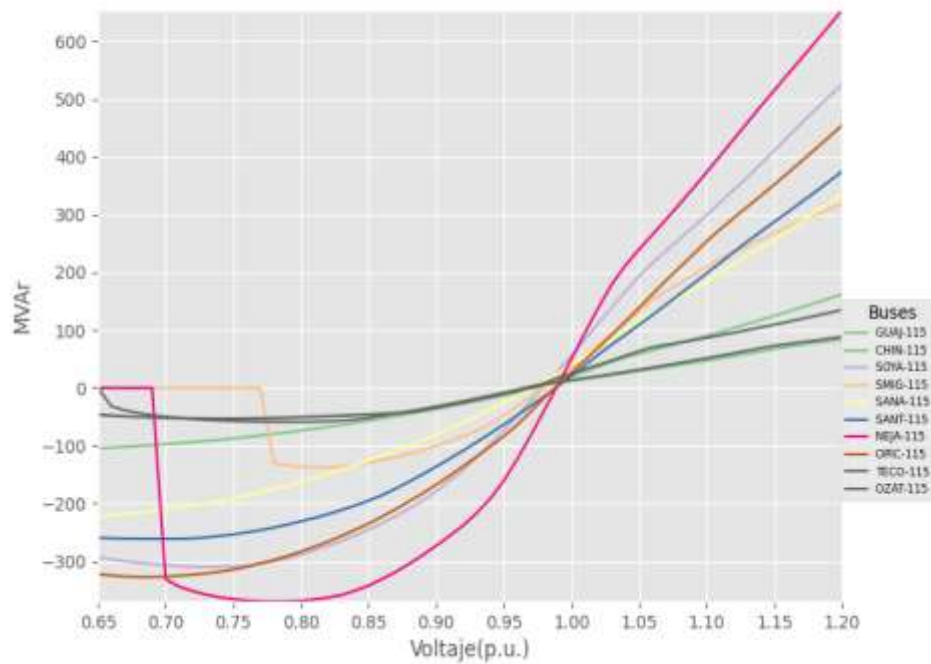


**Figura 2.73. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

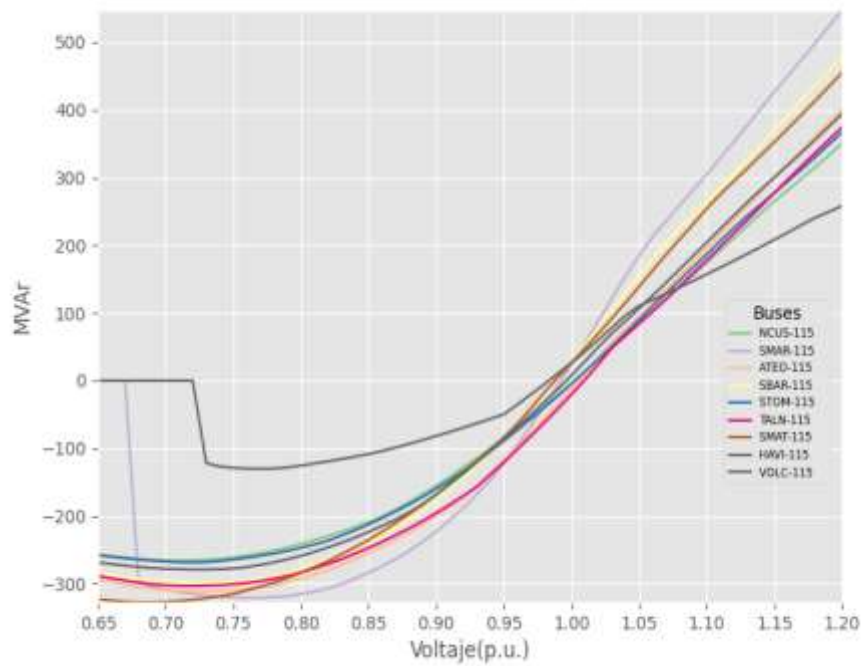


**Figura 2.74. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

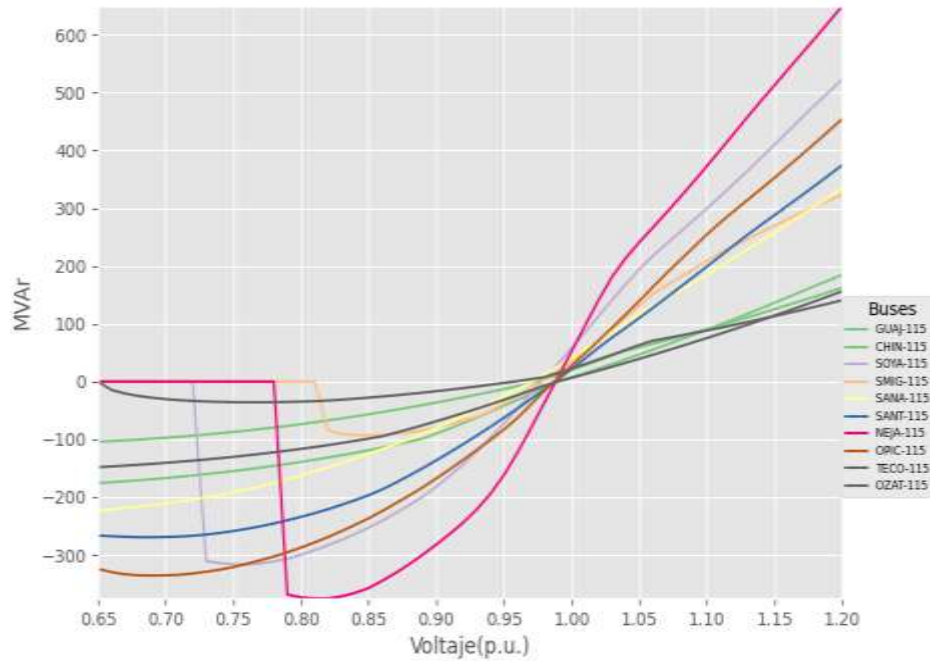


**Figura 2.75. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

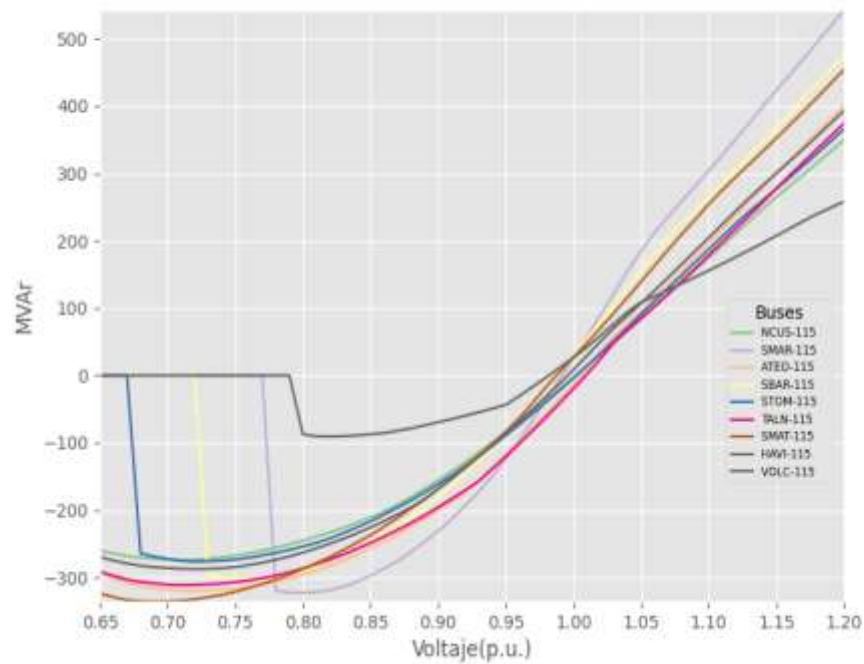


**Figura 2.76. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

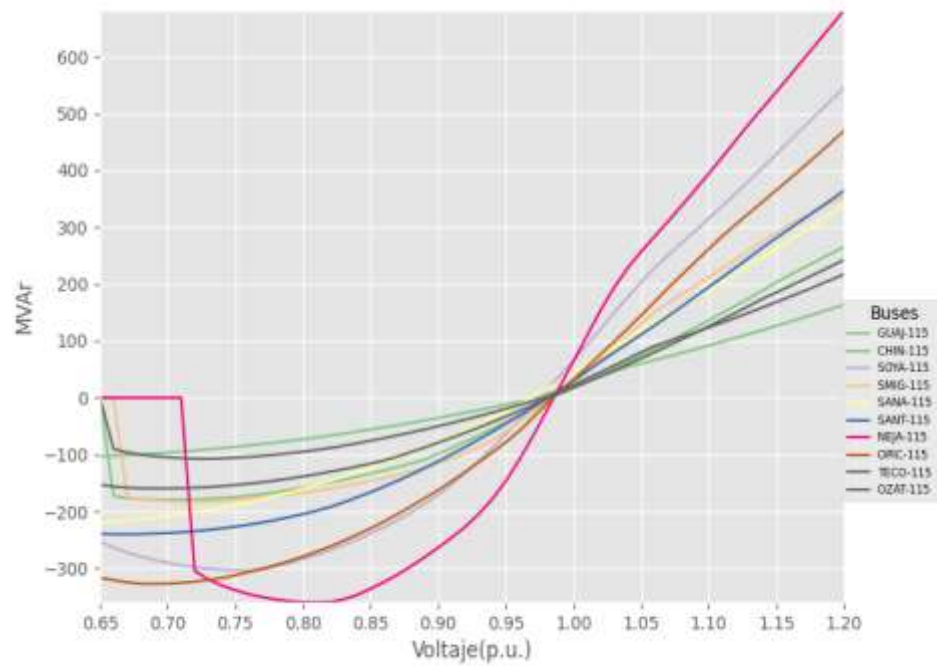


**Figura 2.77. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

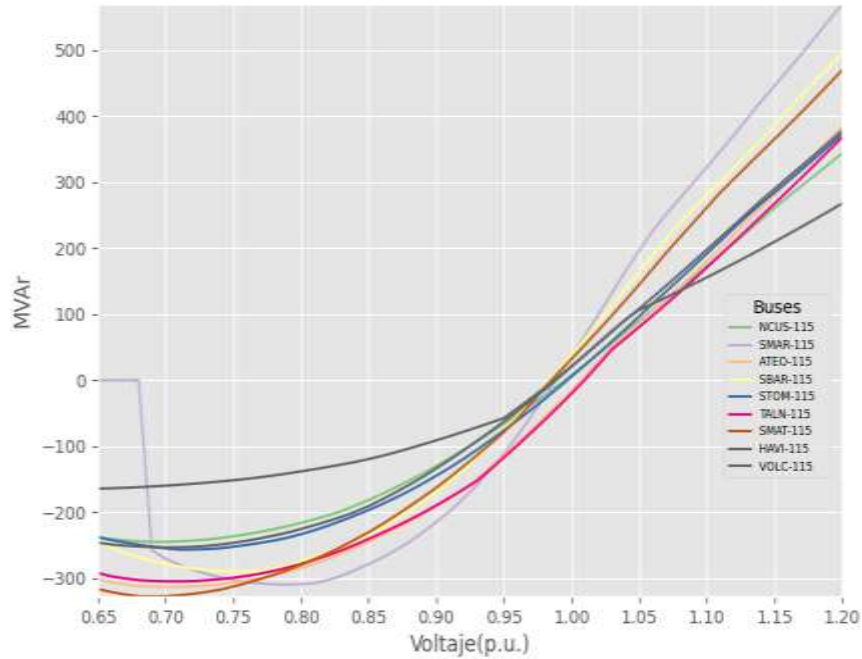


**Figura 2.78. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

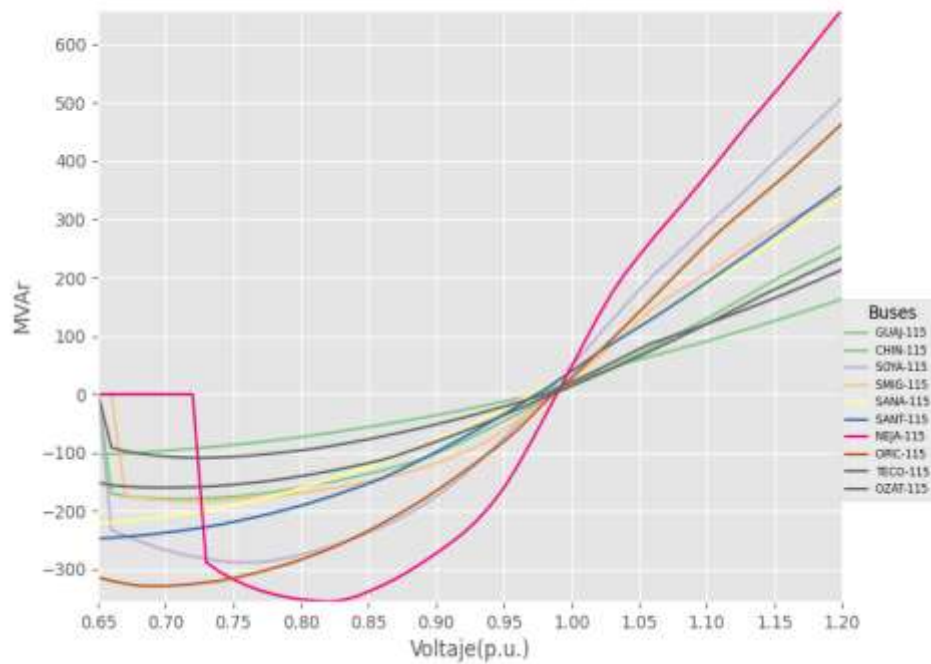


**Figura 2.79. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

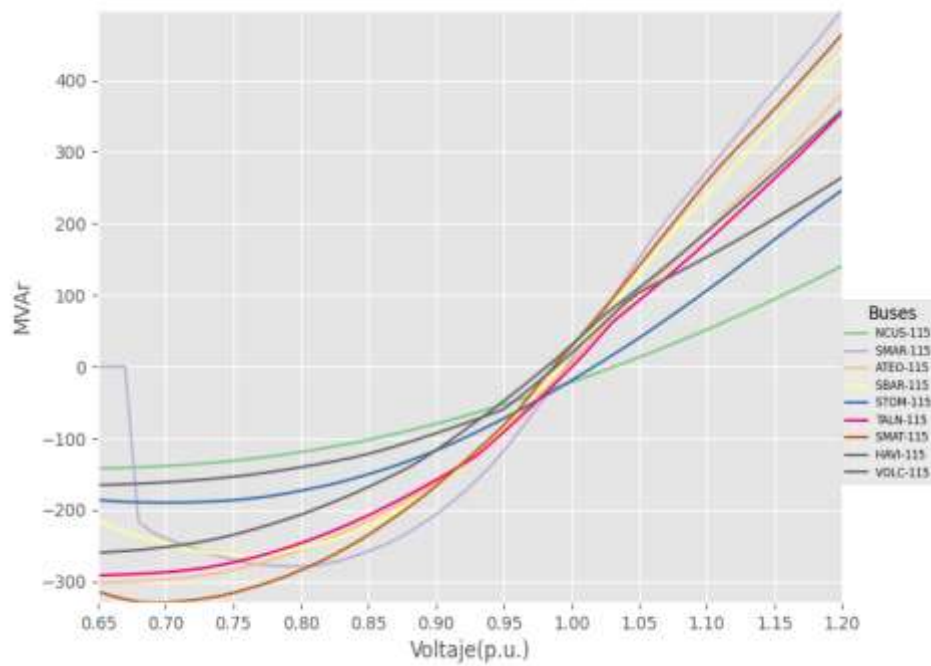


**Figura 2.80. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

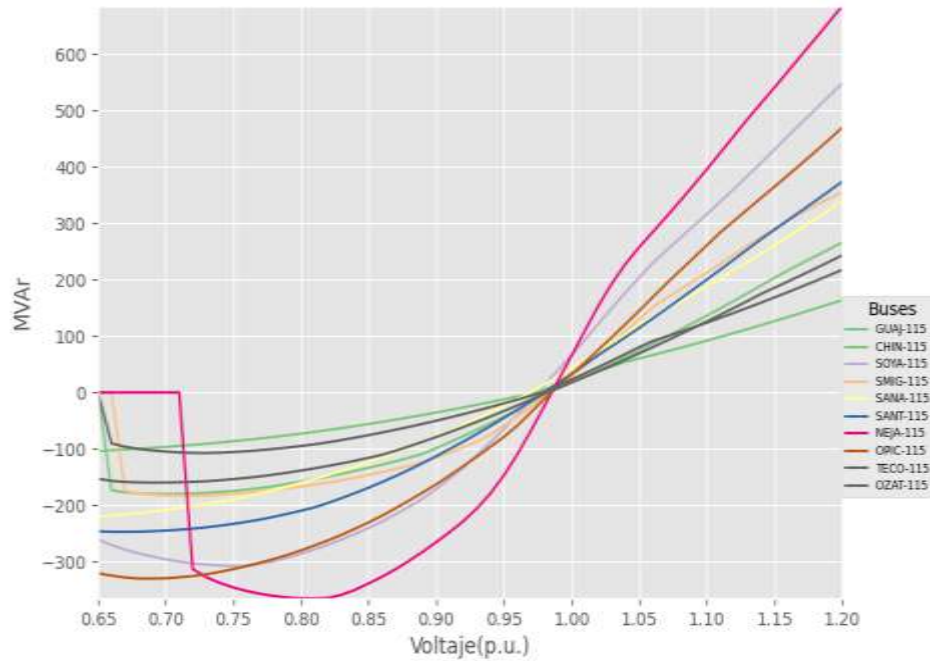


**Figura 2.81. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



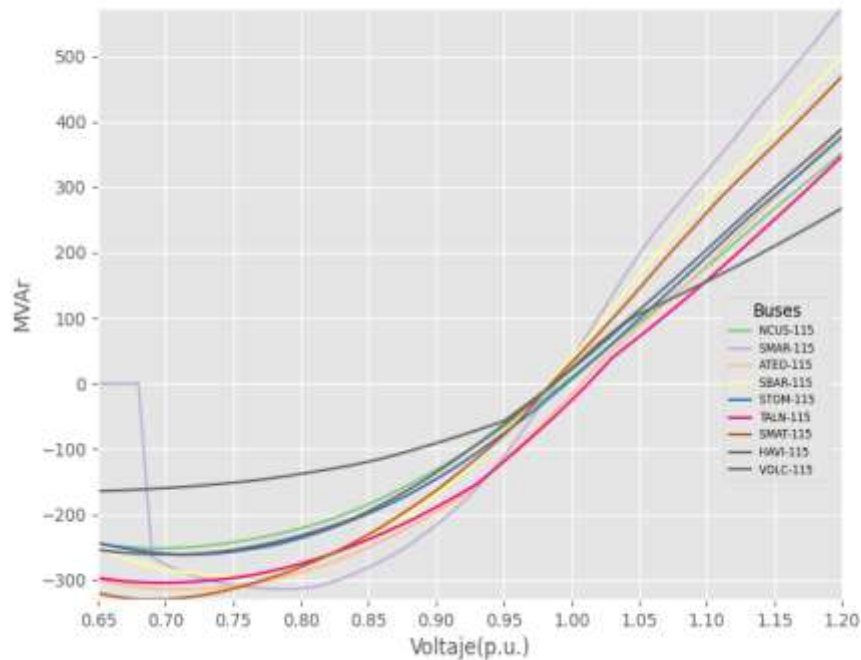


**Figura 2.82. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxDiu1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

### 3.Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV para el caso MaxDiu2Sem25.

#### 3.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu2Sem25.

En la tabla 3.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 3.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxDiu2Sem25.**

| Caso         | Nodo     | Contingencia | Reserva(Mvar) | VoltajeColapso(pu) | VoltajeInicial(pu) | DeltaVoltaje(%) |
|--------------|----------|--------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| MaxDiu2Sem25 | TECO-115 | CHIN-TECO    | 21.26         | 0.72               | 0.95               | 24.21           |
| MaxDiu2Se    | OZA      | CHIN-        | 24.12         | 0.77               | 0.955              | 19.37           |

|              |           |           |       |      |       |       |
|--------------|-----------|-----------|-------|------|-------|-------|
| m25          | T-115     | TECO      |       |      |       |       |
| MaxDiu2Sem25 | OZA T-115 | TECO-OZAT | 27.02 | 0.76 | 0.951 | 20.08 |
| MaxDiu2Sem25 | OZA T-115 | SMIG-OZAT | 27.41 | 0.75 | 0.942 | 20.38 |
| MaxDiu2Sem25 | CHIN-115  | SRAF-CHIN | 48.36 | 0.72 | 0.967 | 25.54 |
| MaxDiu2Sem25 | TECO-115  | SRAF-CHIN | 48.41 | 0.73 | 0.966 | 24.43 |
| MaxDiu2Sem25 | OZA T-115 | SRAF-CHIN | 51.82 | 0.77 | 0.965 | 20.21 |
| MaxDiu2Sem25 | GUAJ-115  | AHUA-SANA | 55.67 | 0.65 | 0.914 | 28.88 |
| MaxDiu2Sem25 | GUAJ-115  | SANA-OPIC | 58.92 | 0.65 | 0.948 | 31.43 |
| MaxDiu2Sem25 | TECO-115  | SMIG-OZAT | 59.26 | 0.83 | 0.96  | 13.54 |

En la tabla 3.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 3.2. Condiciones con mayor reserva potencia reactiva para el MaxDiu2Sem25.**

| <b>Caso</b>  | <b>Nodo</b> | <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> | <b>VoltajeColapso(pu)</b> | <b>VoltajeInicial(pu)</b> | <b>DeltaVoltaje(%)</b> |
|--------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| MaxDiu2Sem25 | NEJA-115    | MINERA_PAN          | 302.82               | 0.81                      | 0.977                     | 17.09                  |
| MaxDiu2Sem25 | NEJA-115    | SANA-OPIC           | 301.02               | 0.81                      | 0.98                      | 17.35                  |
| MaxDiu2Sem25 | NEJA-115    | AHUA_AUTOTF1        | 300.99               | 0.81                      | 0.977                     | 17.09                  |
| MaxDiu2Sem25 | NEJA-115    | BERL-U3             | 298.75               | 0.81                      | 0.978                     | 17.18                  |

|              |           |               |        |      |       |       |
|--------------|-----------|---------------|--------|------|-------|-------|
| MaxDiu2Sem25 | NEJ A-115 | ATEO-TALN     | 298.57 | 0.81 | 0.979 | 17.26 |
| MaxDiu2Sem25 | NEJ A-115 | ACAJ-AHUA-1   | 298.53 | 0.81 | 0.976 | 17.01 |
| MaxDiu2Sem25 | NEJ A-115 | VOLC-NCUS     | 297.71 | 0.81 | 0.978 | 17.18 |
| MaxDiu2Sem25 | NEJ A-115 | 5NOV-U5       | 297.33 | 0.81 | 0.977 | 17.09 |
| MaxDiu2Sem25 | NEJ A-115 | 15SE-SMIG     | 295.43 | 0.82 | 0.977 | 16.07 |
| MaxDiu2Sem25 | NEJ A-115 | ACAJ_AUTO TF1 | 294.69 | 0.81 | 0.976 | 17.01 |

En la figura 3.83 se muestra un mapa de calor que muestra la reserva de potencia reactiva del caso, para cada nodo y contingencia analizada.

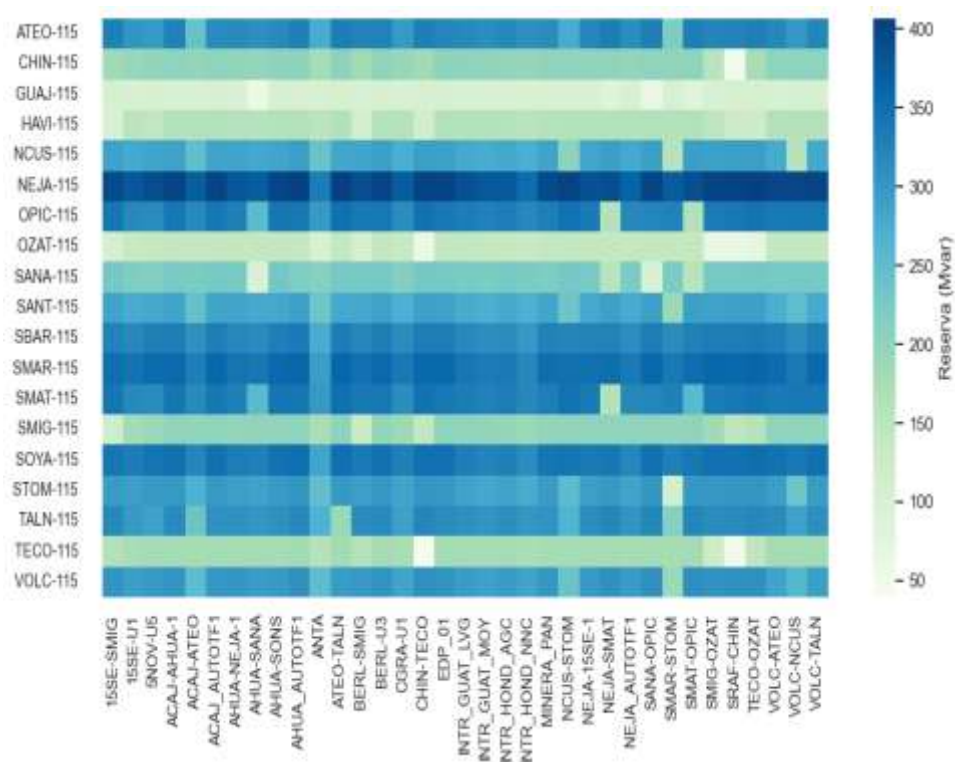


**Figura 3.83. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia del caso MaxDiu2Sem25.**

### 3.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu2Sem25.

A continuación, en la tabla 3.3, se muestra un resumen estadístico, del total de condiciones analizadas, de la reserva de potencia reactiva del caso.

**Tabla 3.3. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu2Sem25.**

| Estadístico | Reserva(Mvar) |
|-------------|---------------|
| Min         | 21.26         |
| 0.5%        | 27.41         |
| 1%          | 55.67         |
| 5%          | 96.61         |
| 95%         | 271.69        |
| 99%         | 297.33        |
| 99.5%       | 298.75        |
| Max         | 302.82        |

En la figura 3.84 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso, del total de condiciones analizadas.

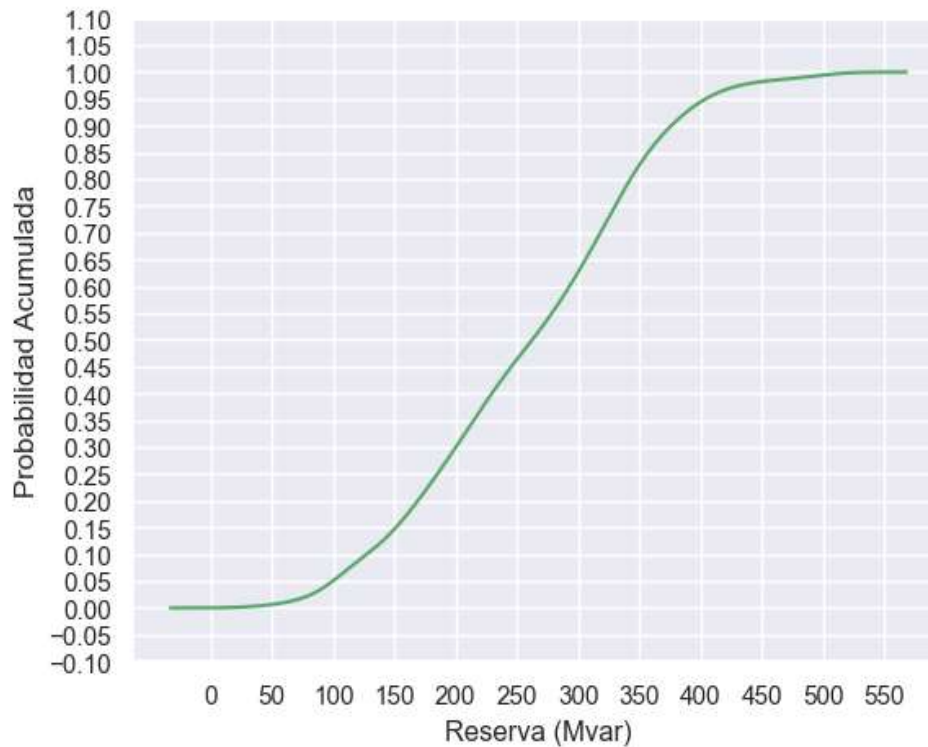


**Figura 84. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu2Sem25.**

### **3.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu2Sem25.**

En la tabla 3.4 se muestran los 5 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 3.5 se muestran los 5 nodos con mayor reserva para el caso.

**Tabla 3.4. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxDiu2Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| OZAT-115    | 97.4                 |
| GUAJ-115    | 103.37               |
| HAVI-115    | 138.83               |
| TECO-115    | 154.58               |
| SMIG-115    | 163.82               |
| CHIN-115    | 175.71               |
| SANA-115    | 200.85               |
| SANT-115    | 204.39               |
| NCUS-115    | 207.64               |
| STOM-115    | 215.67               |

**Tabla 3.5. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxDiu2Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| NEJA-115    | 288.25               |
| SMAT-115    | 262.09               |
| OPIC-115    | 262.01               |
| SMAR-115    | 257.84               |
| SOYA-115    | 251.66               |
| SBAR-115    | 244.76               |
| ATEO-115    | 237.98               |
| TALN-115    | 231.65               |
| VOLC-115    | 215.69               |
| STOM-115    | 215.67               |

En la figura 3.85 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 3.86 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores

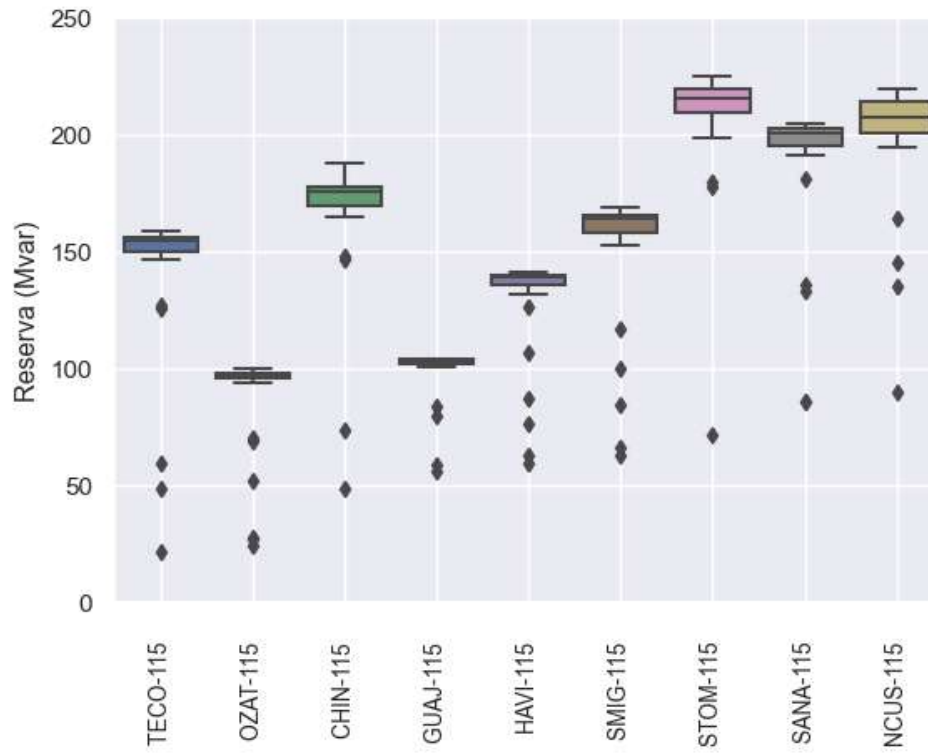


**Figura 3.85. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos del caso MaxDiu2Sem25.**

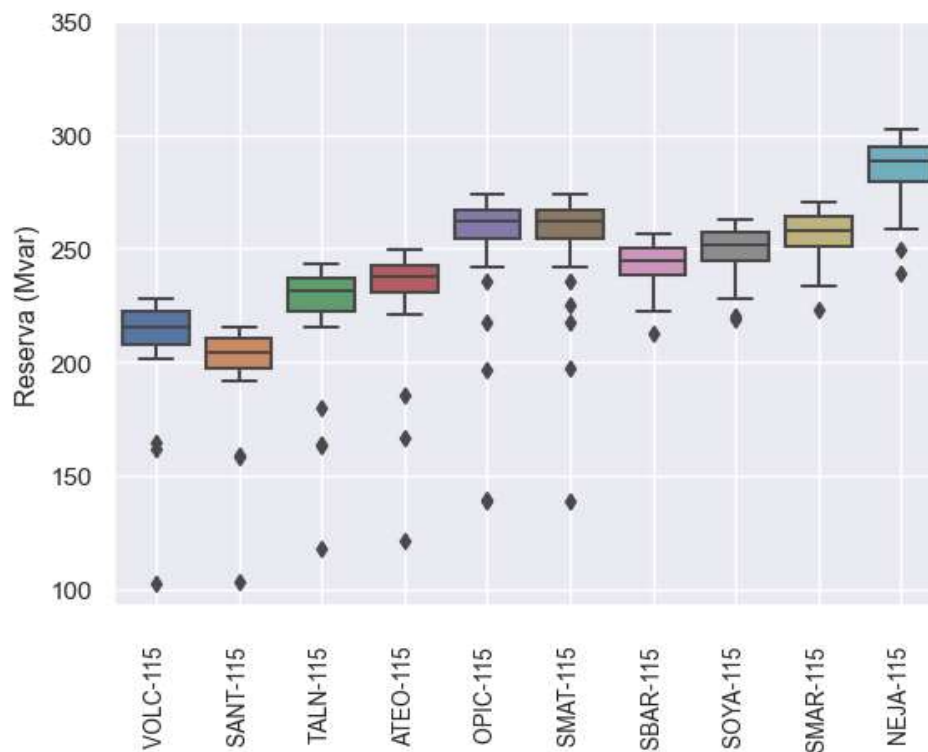


**Figura 3.86. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos del caso MaxDiu2Sem25.**

### **3.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva del caso MaxDiu2Sem25.**

En la tabla 3.6 se muestran las 5 contingencias con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 3.7 se muestran las 5 contingencias con mayor reserva para el caso.

**Tabla 3.6. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva para el MaxDiu2Sem25.**

| <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|---------------------|----------------------|
| SMAR-STOM           | 149.46               |
| ACAJ-ATEO           | 166.73               |
| NCUS-STOM           | 179.66               |
| AHUA-SANA           | 197.18               |
| INTR_HOND_NNC       | 198.91               |
| VOLC-NCUS           | 201.68               |
| VOLC-ATEO           | 203.94               |
| NEJA_AUTOTF1        | 204.19               |
| INTR_GUAT_MOY       | 206.5                |
| ATEO-TALN           | 206.92               |

**Tabla 3.7. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxDiu2Sem25.**

| <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|---------------------|----------------------|
| SANA-OPIC           | 224.83               |
| AHUA_AUTOTF1        | 223.45               |
| MINERA_PAN          | 223.4                |
| BERL-U3             | 223.1                |
| 15SE-SMIG           | 222.45               |
| ACAJ-AHUA-1         | 221.91               |
| 5NOV-U5             | 221.19               |
| CHIN-TECO           | 220.02               |
| SMAT-OPIC           | 219.35               |
| ANTA                | 218.21               |

En la figura 3.87 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 3.88 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

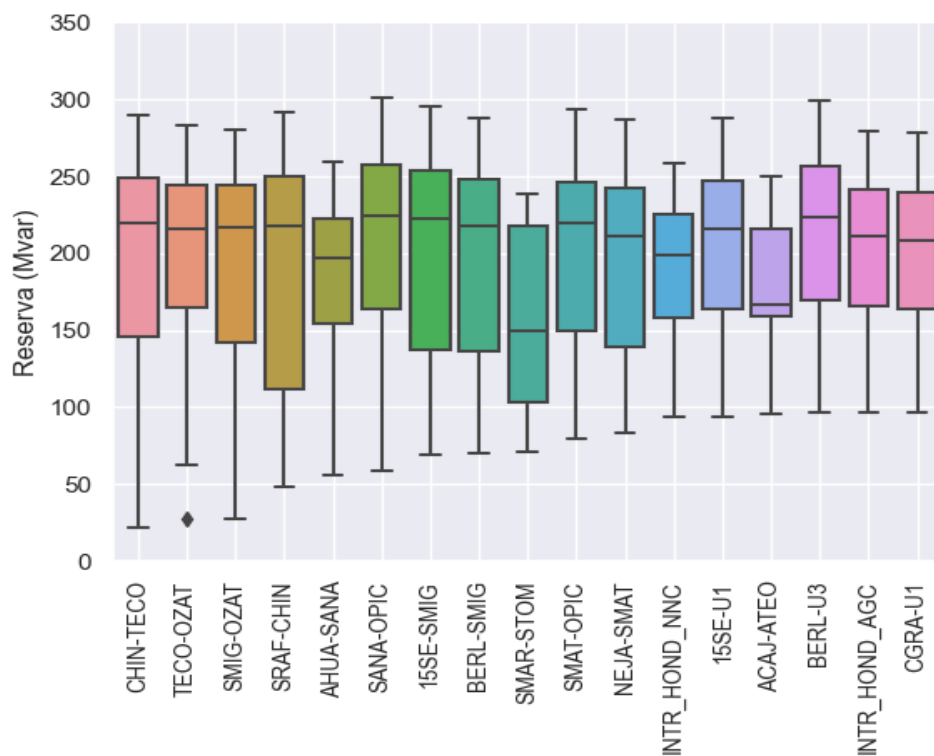


**Figura 3.87. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de contingencias del caso MaxDiu2Sem25.**

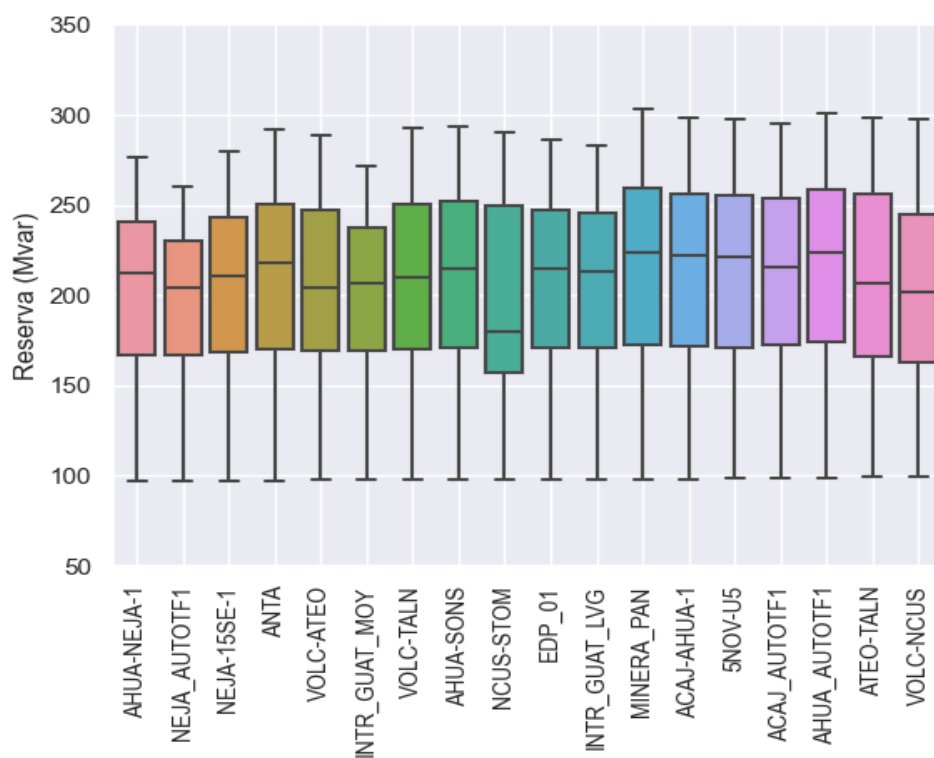




**Figura 3.88. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias del caso MaxDiu2Sem25.**

### 3.5. Curvas QV del caso MaxDiu2Sem25.

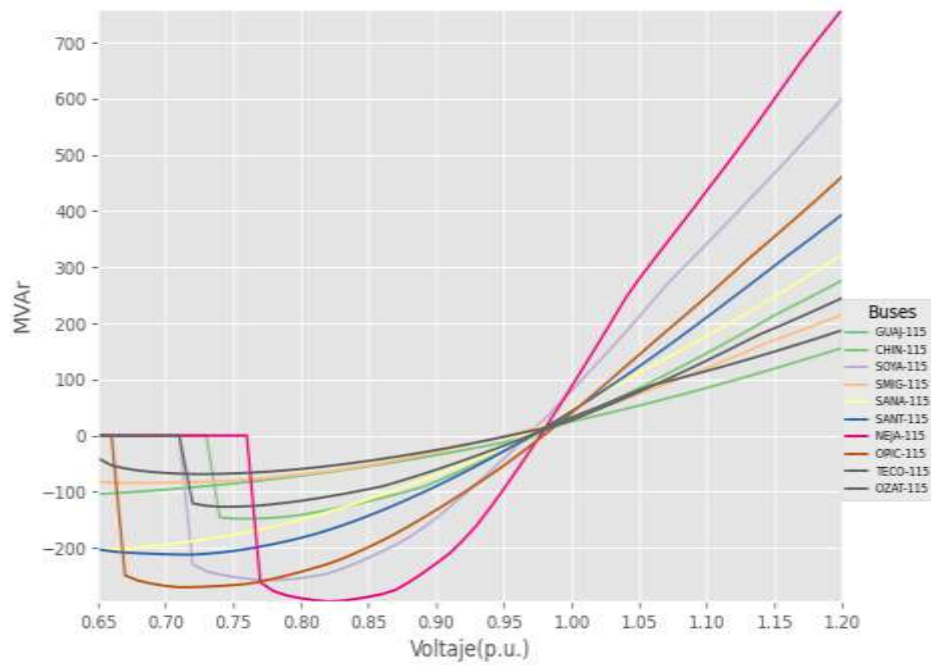


**Figura 3.89. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

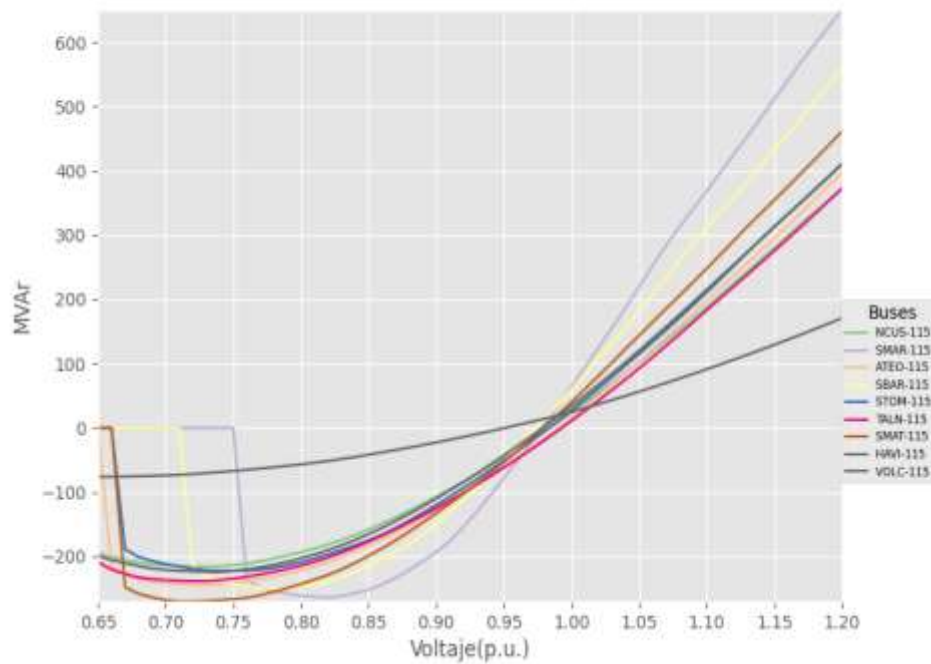


**Figura 3.90. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

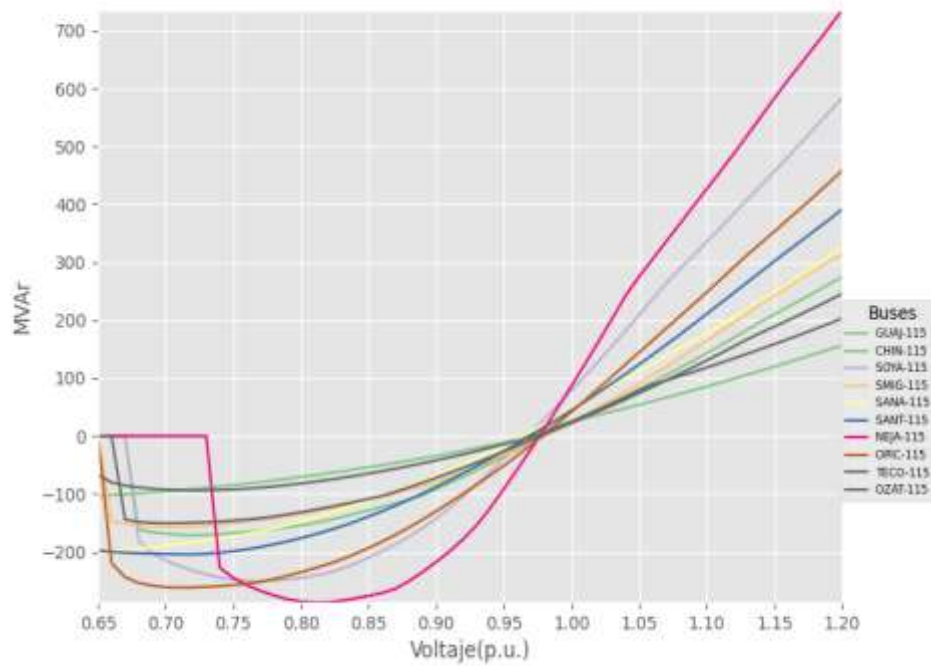


**Figura 3.91. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

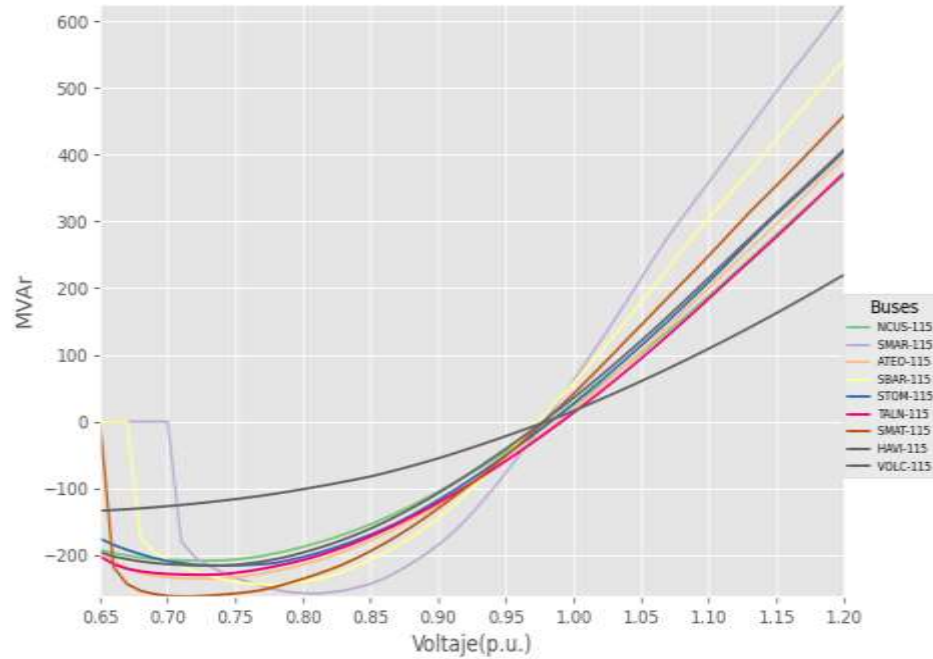


**Figura 3.92. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

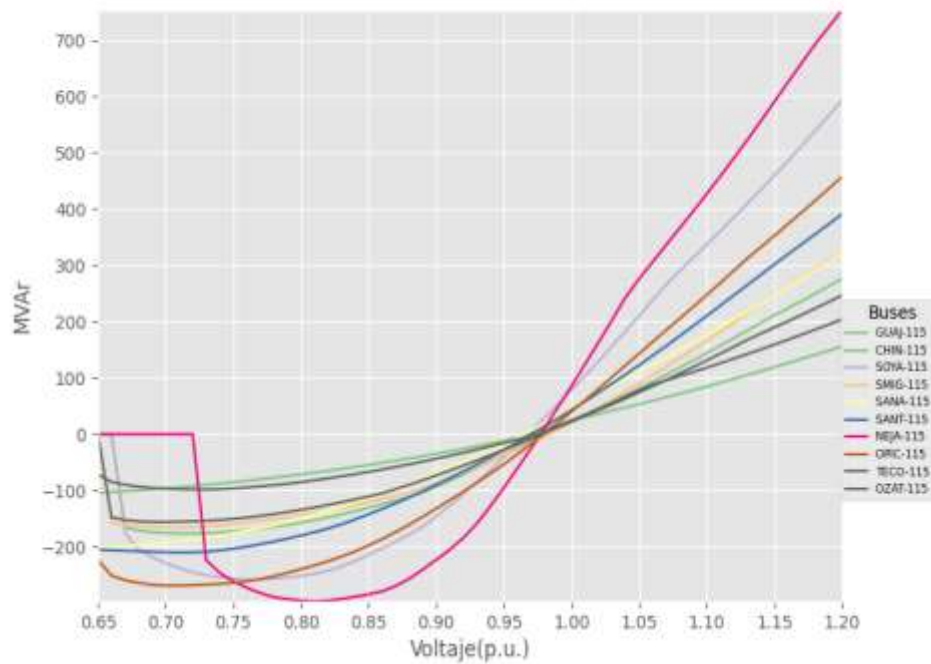


**Figura 3.93. Curva QV para la contingencia 5NOV-U5\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

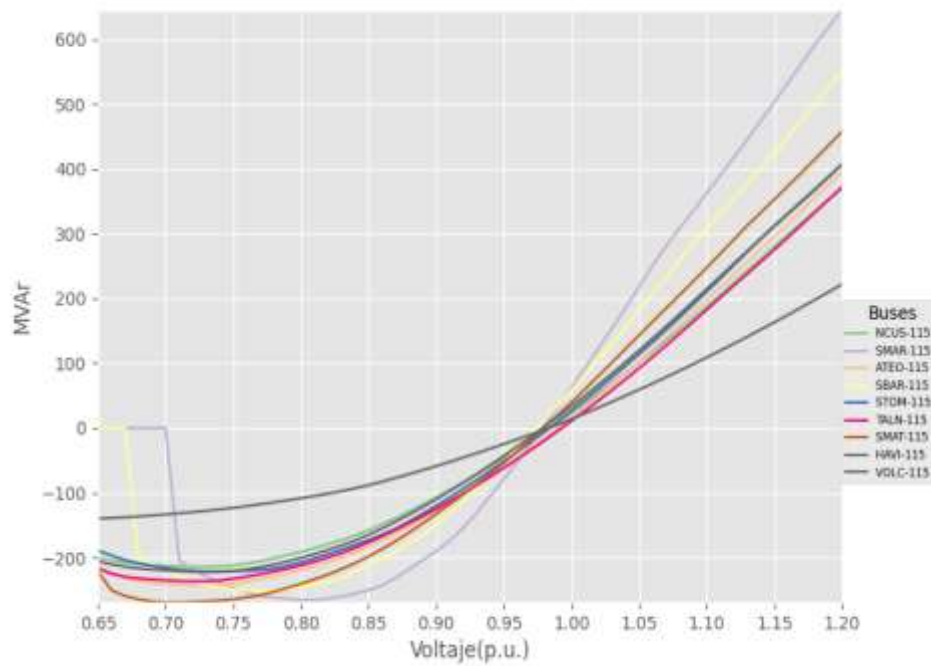


**Figura 3.94. Curva QV para la contingencia 5NOV-U5\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

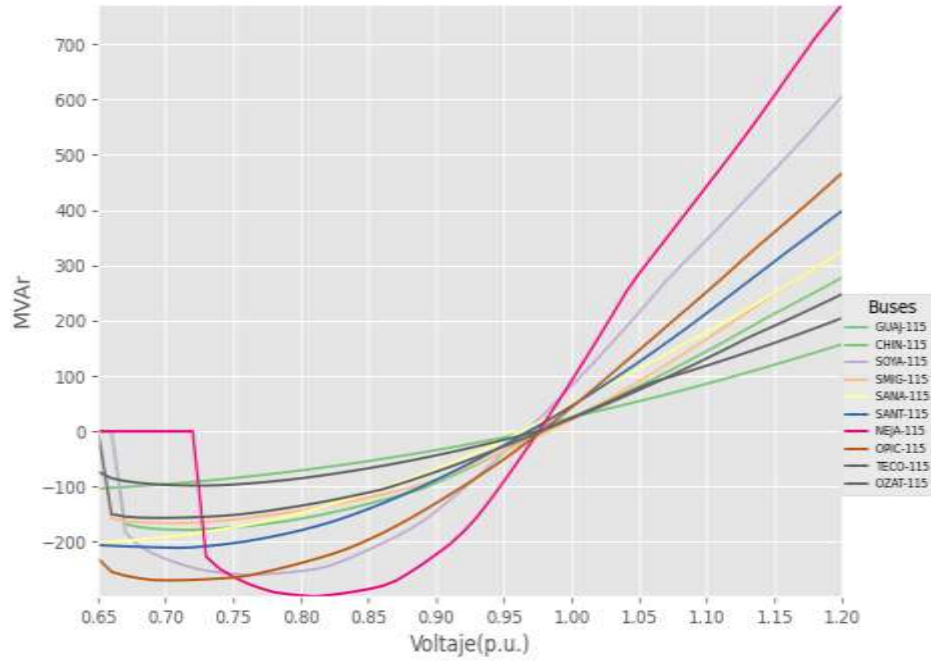


**Figura 3.95. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

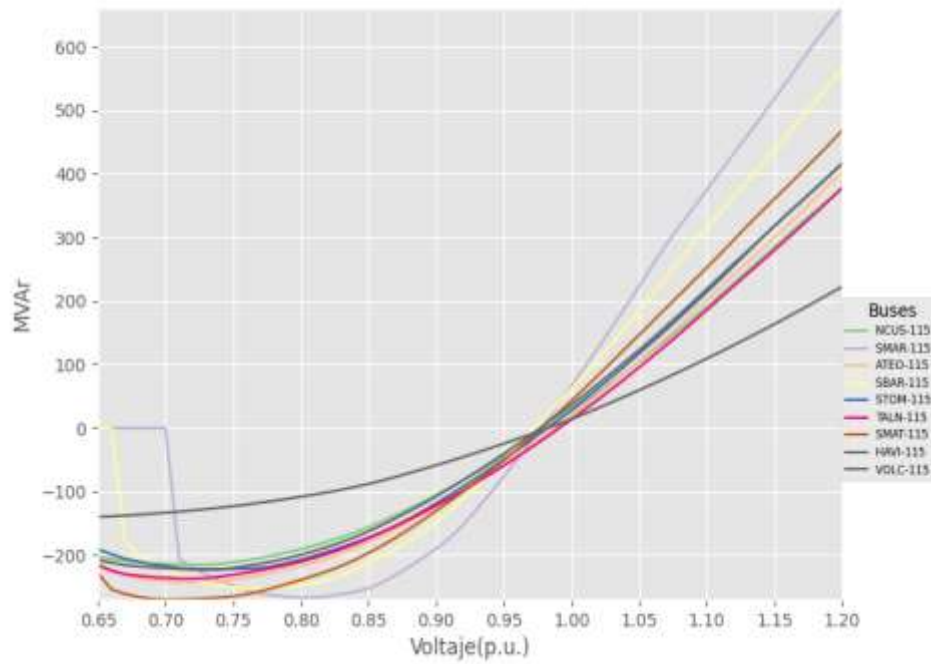


**Figura 3.96. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

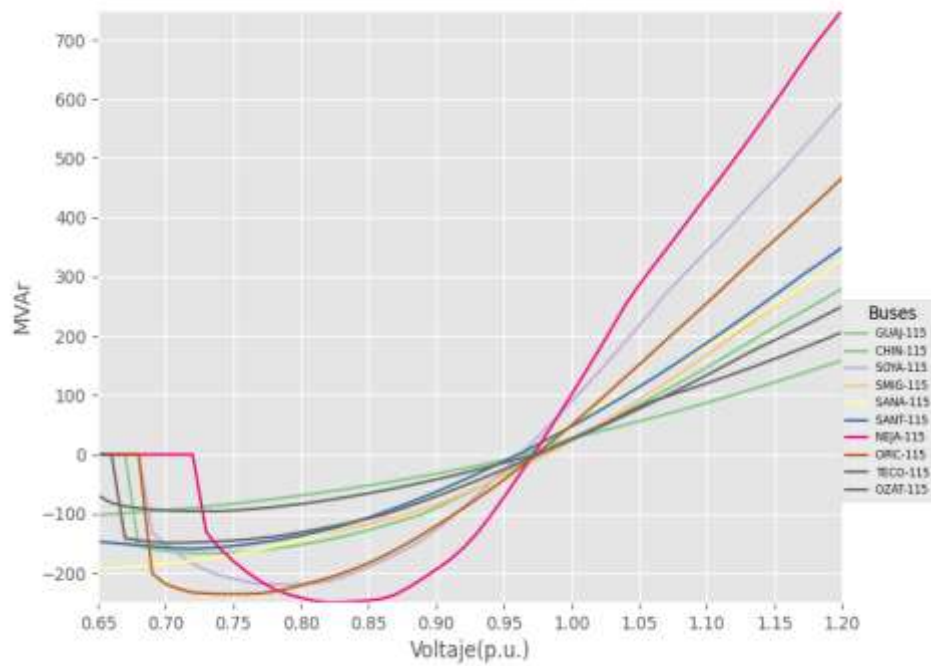


**Figura 3.97. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

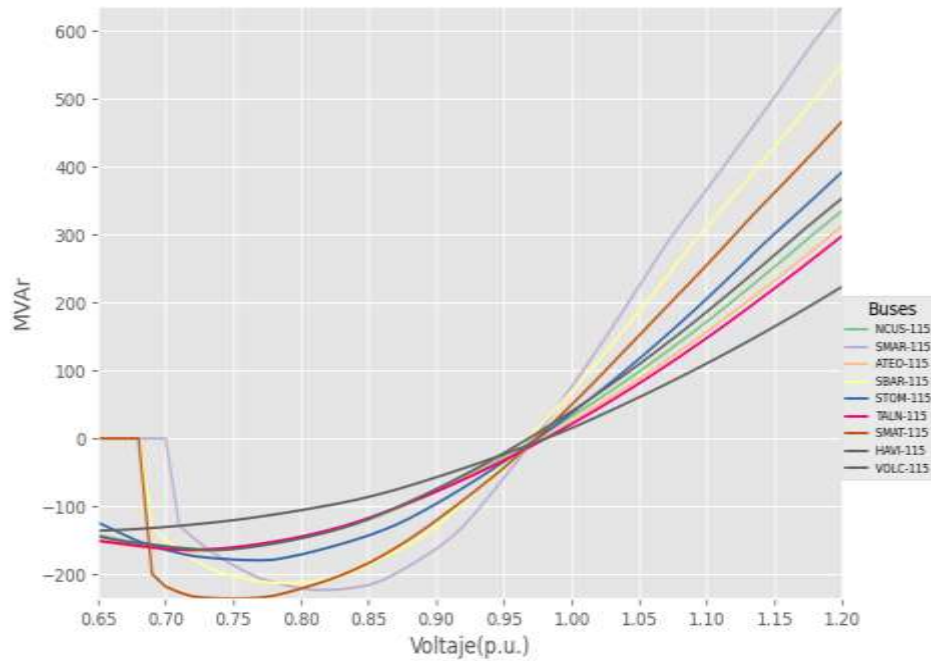


**Figura 3.98. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

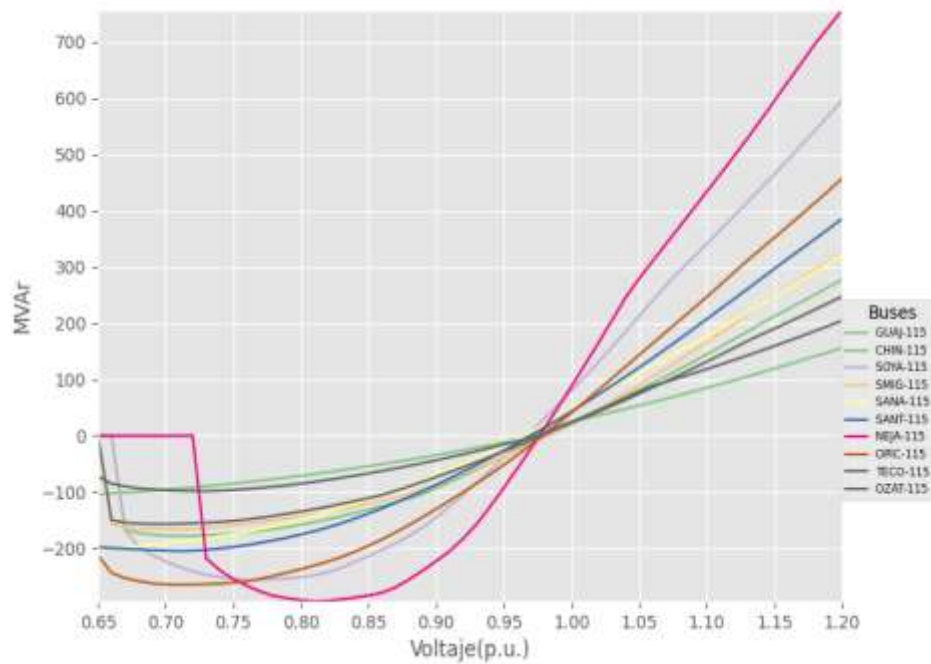


**Figura 3.99. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

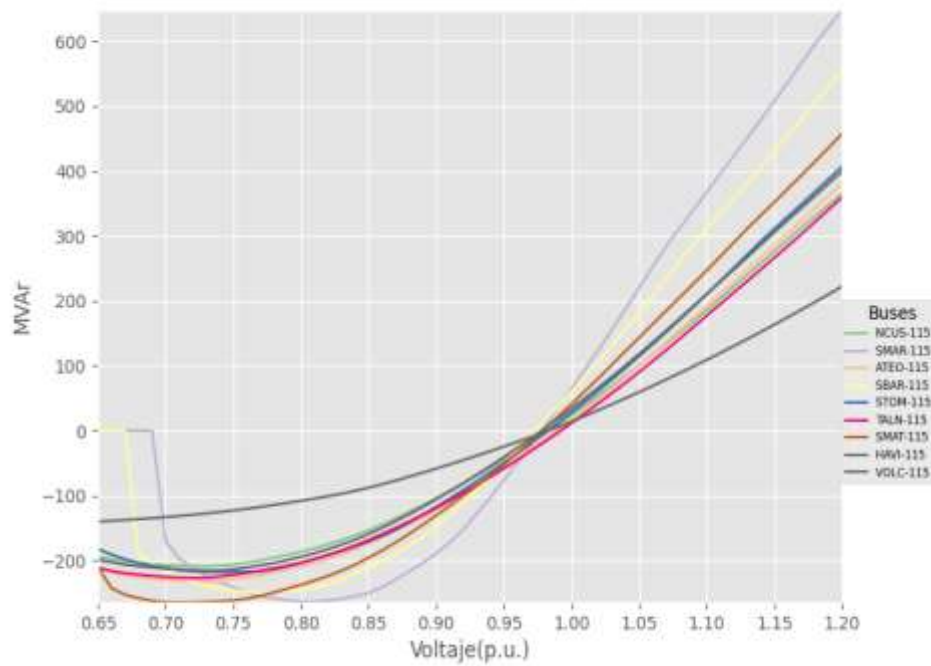




**Figura 3.100. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

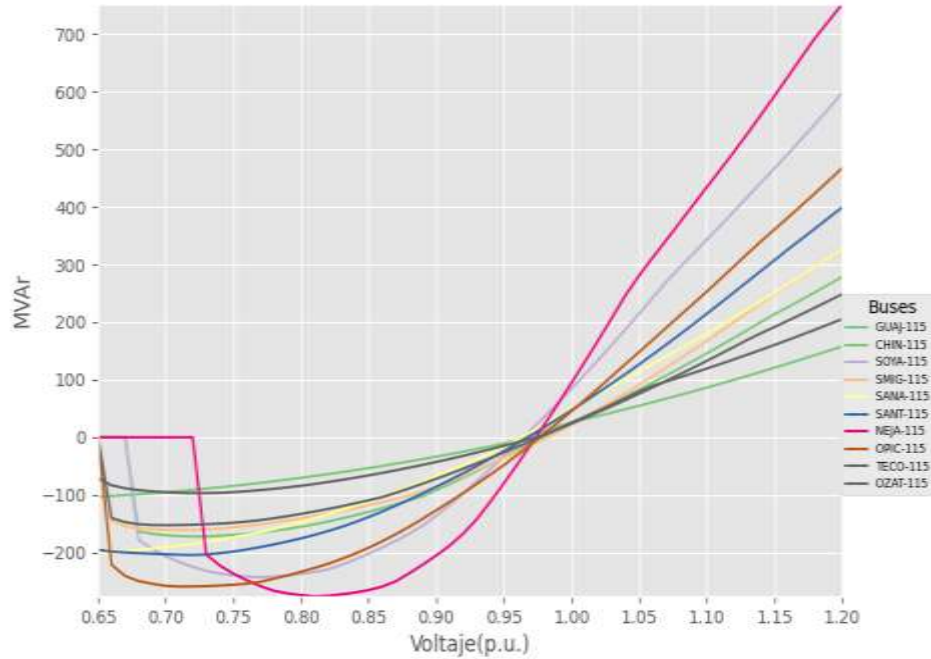


**Figura 3.101. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

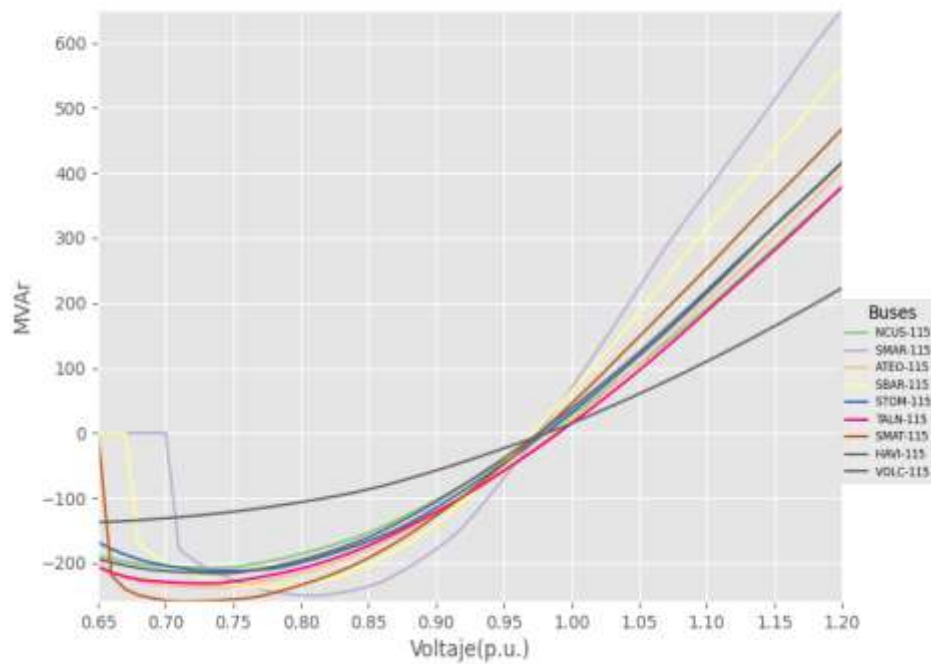


**Figura 3.102. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

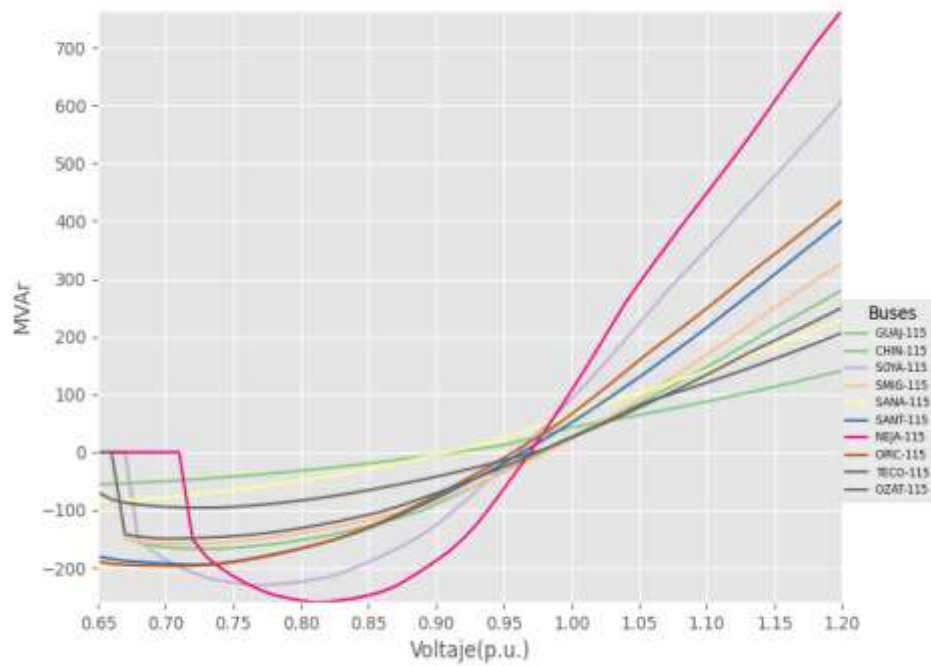


**Figura 3.103. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

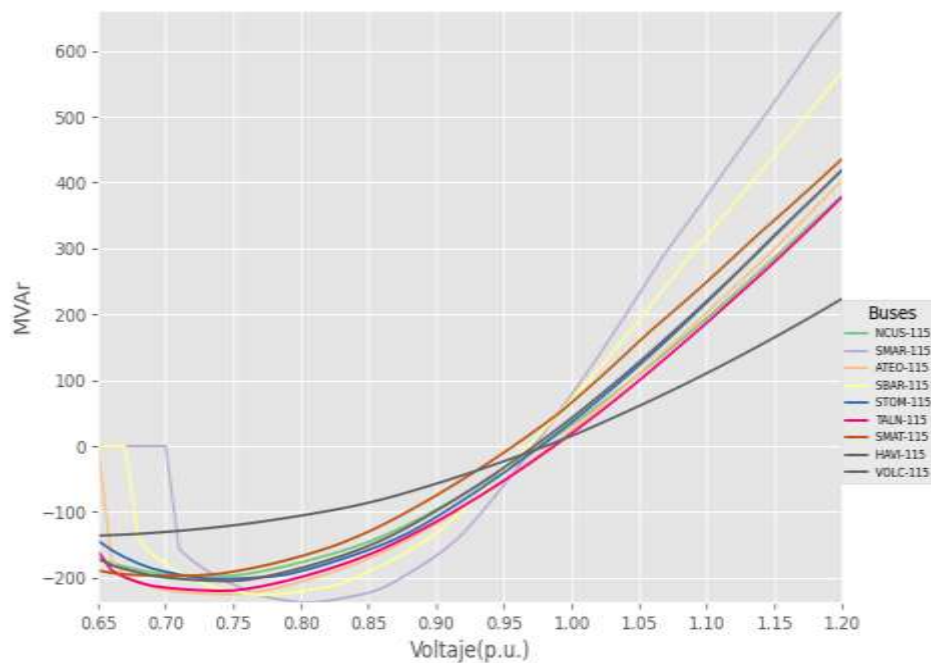


**Figura 3.104. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

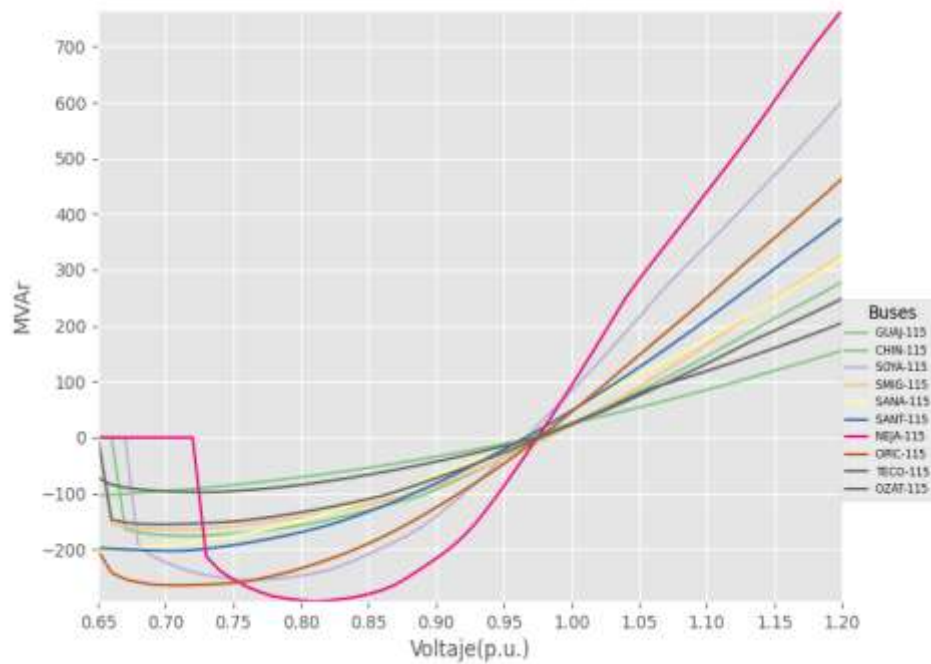


**Figura 3.105. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

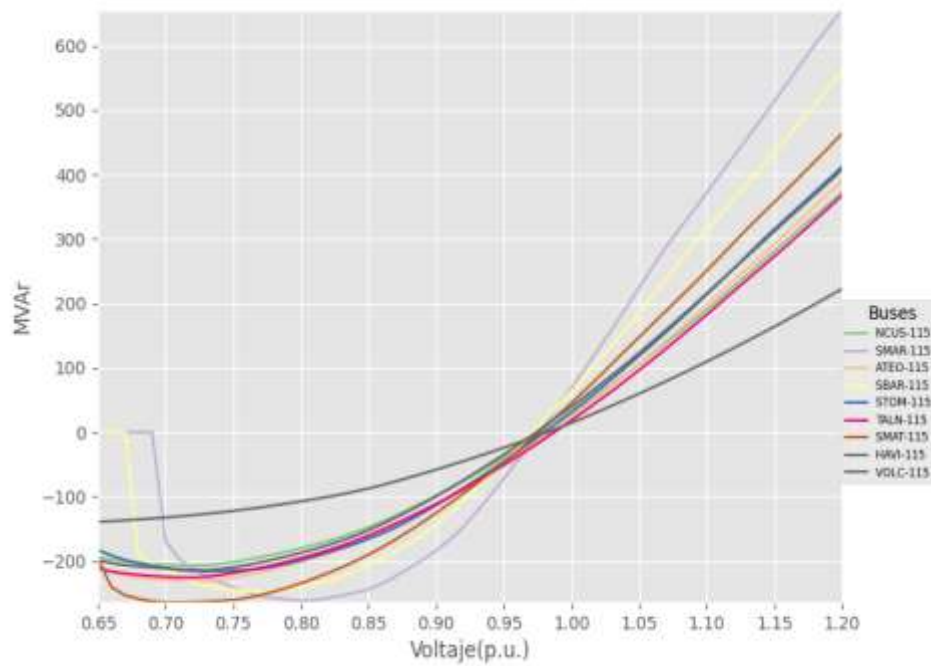


**Figura 3.106. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

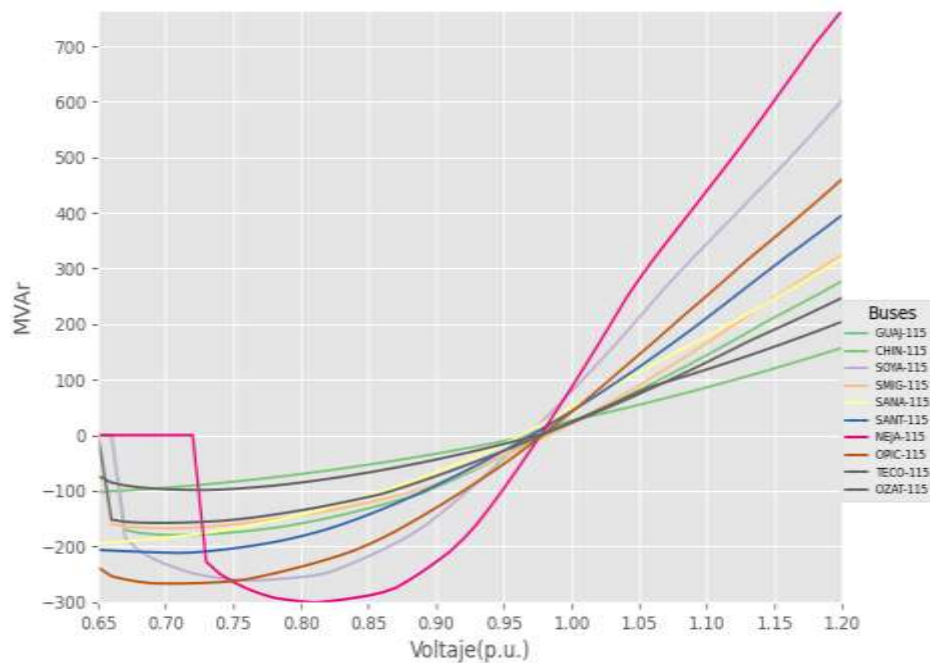


**Figura 3.107. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

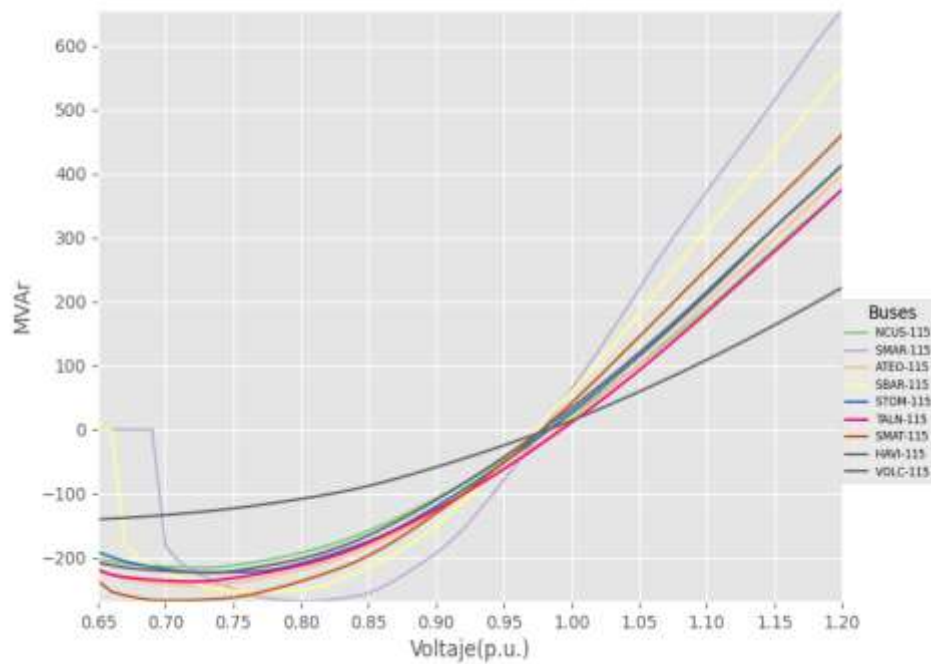


**Figura 3.108. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

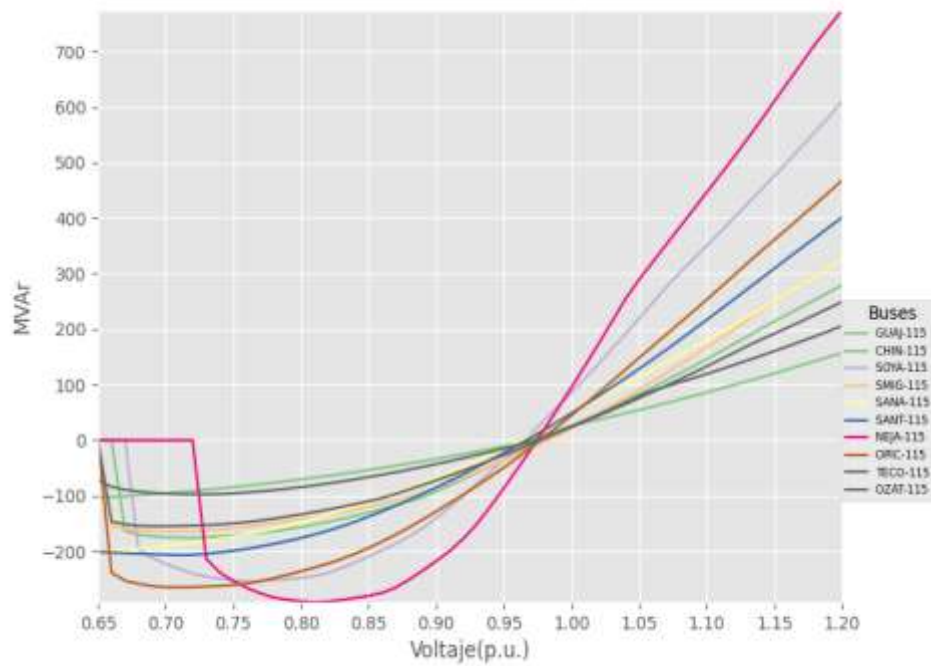


**Figura 3.109. Curva QV para la contingencia ANTA\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

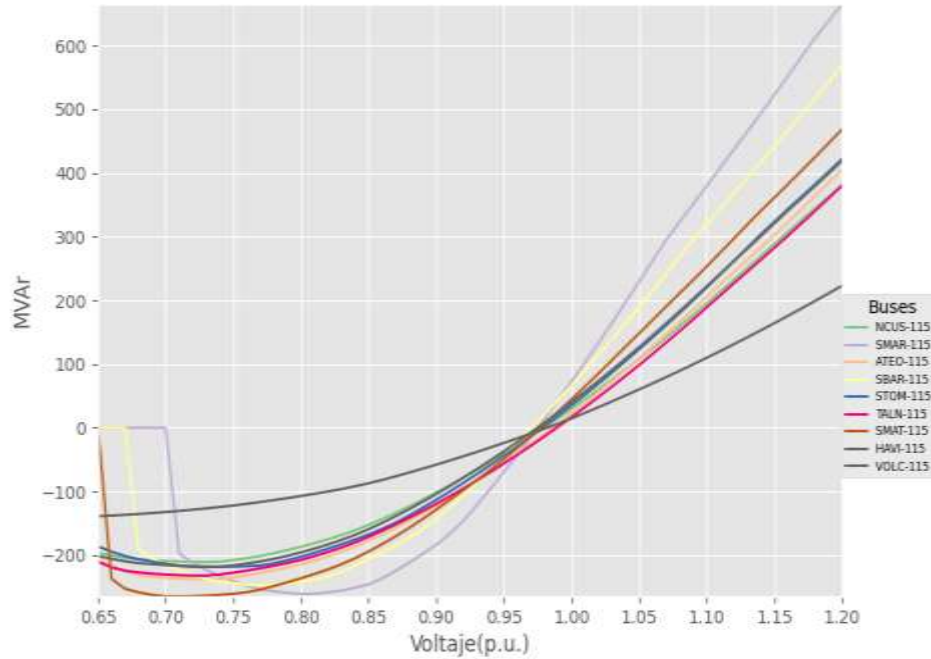


**Figura 3.110. Curva QV para la contingencia ANTA\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

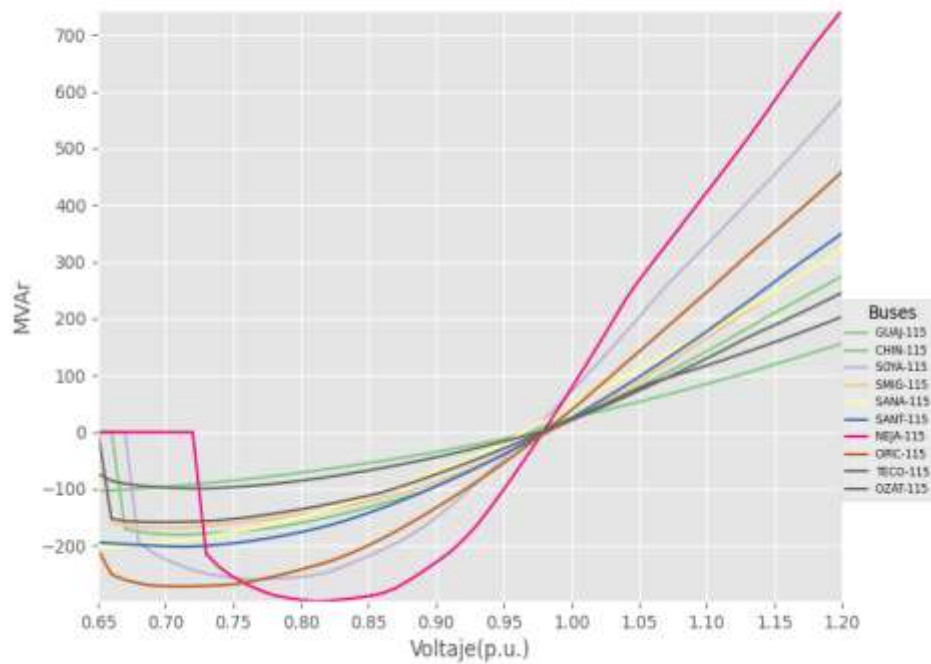


**Figura 3.111. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

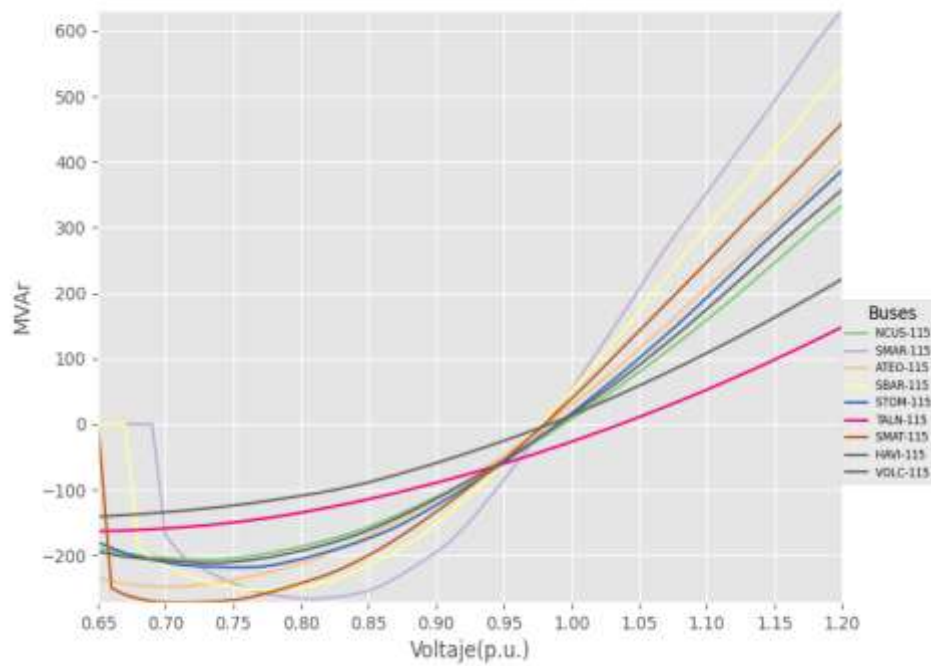




**Figura 3.112. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

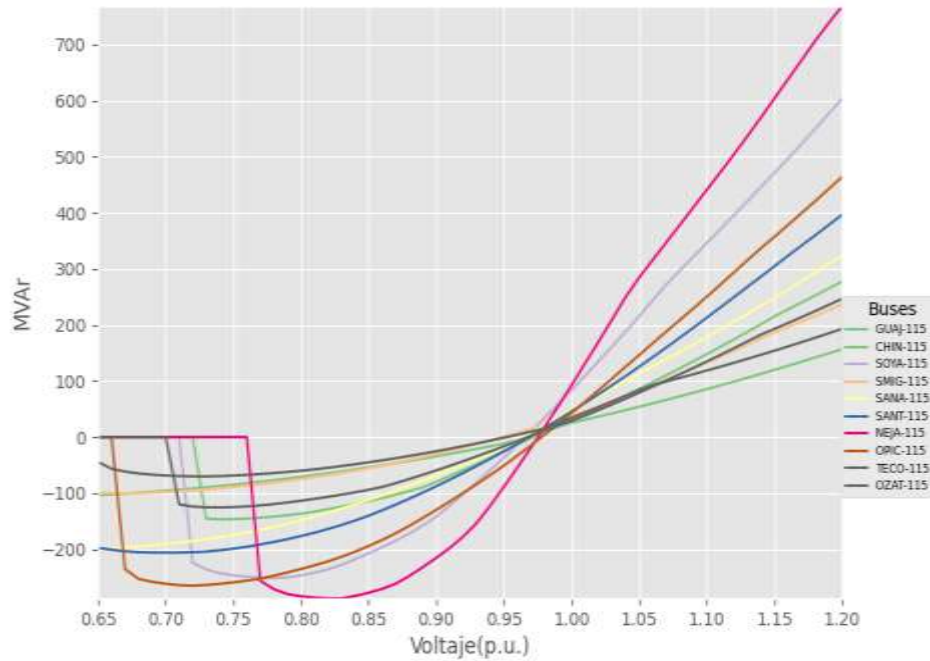


**Figura 3.113. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

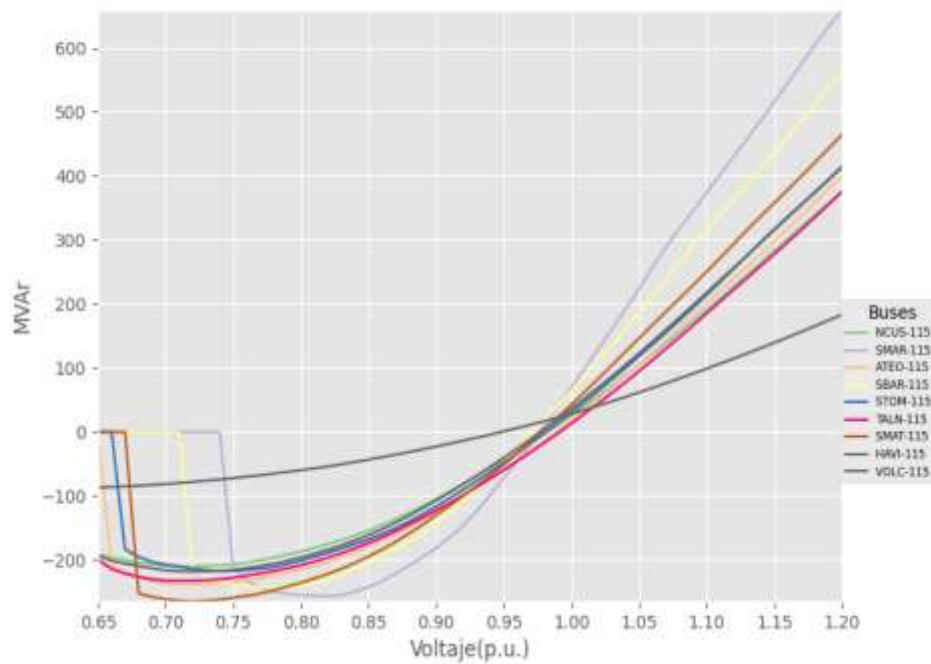


**Figura 3.114. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

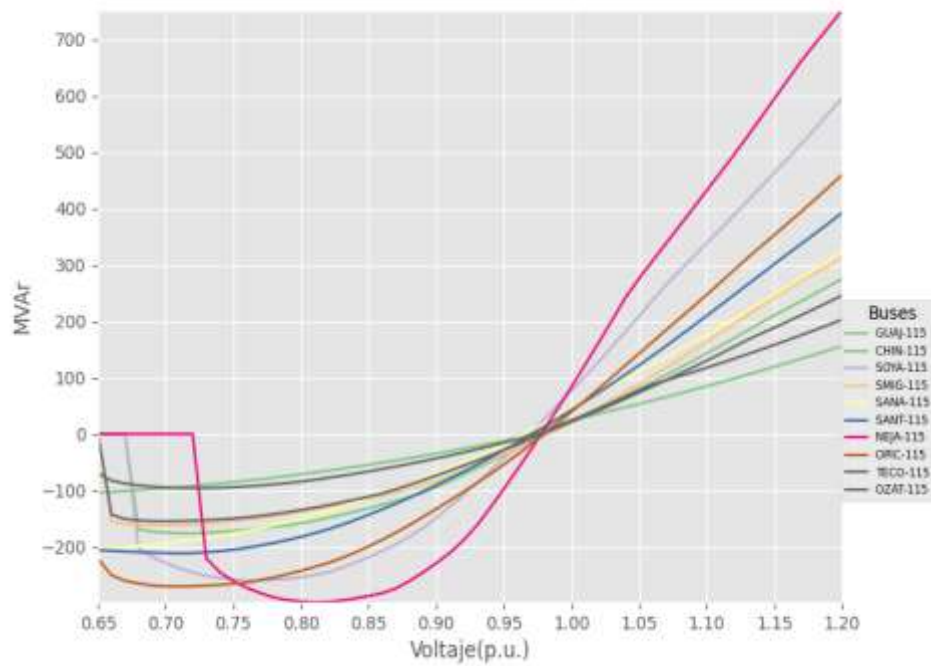


**Figura 3.115. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

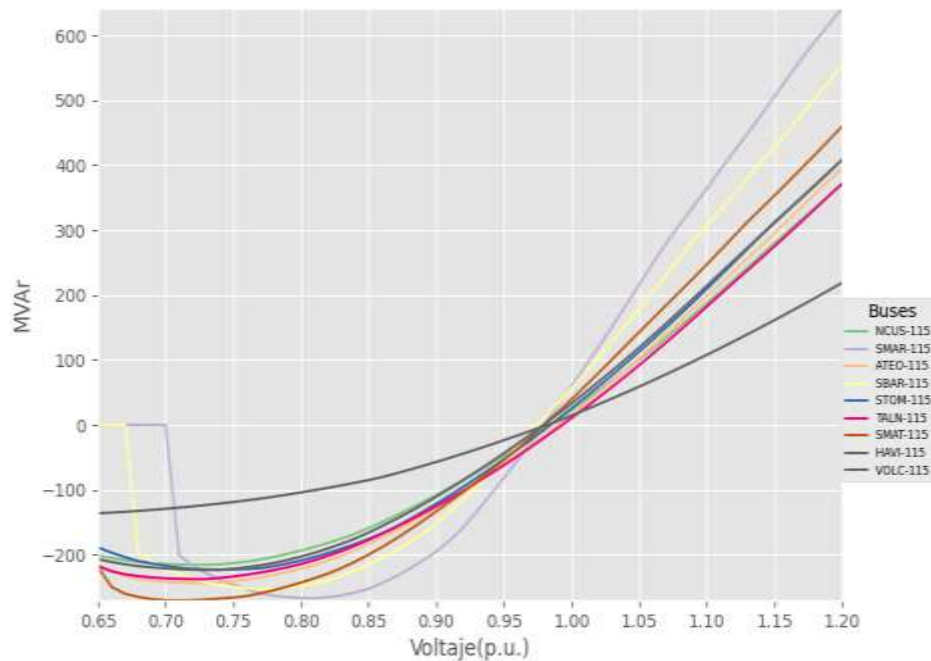


**Figura 3.116. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

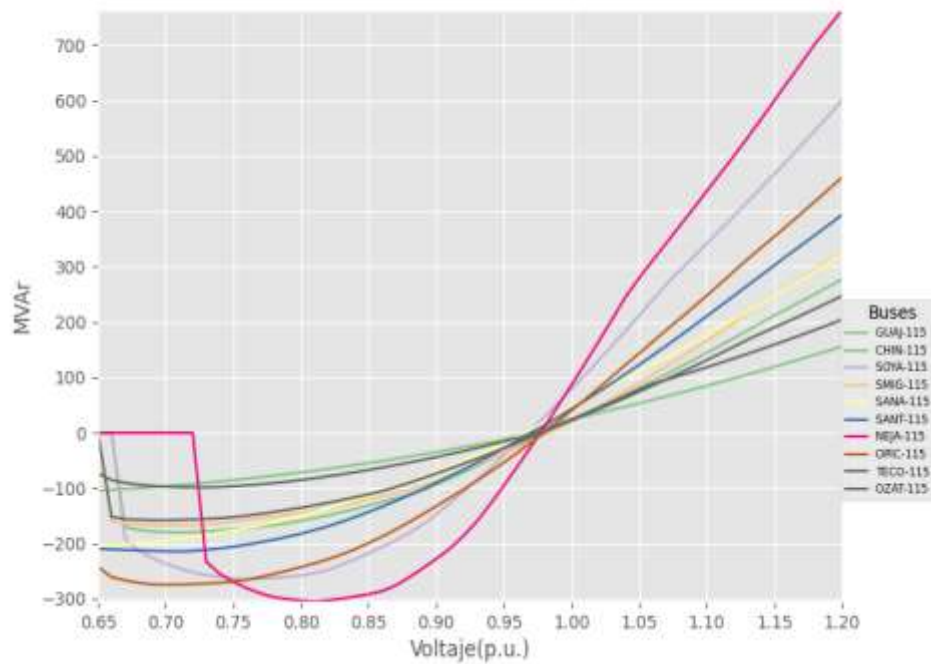


**Figura 3.117. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

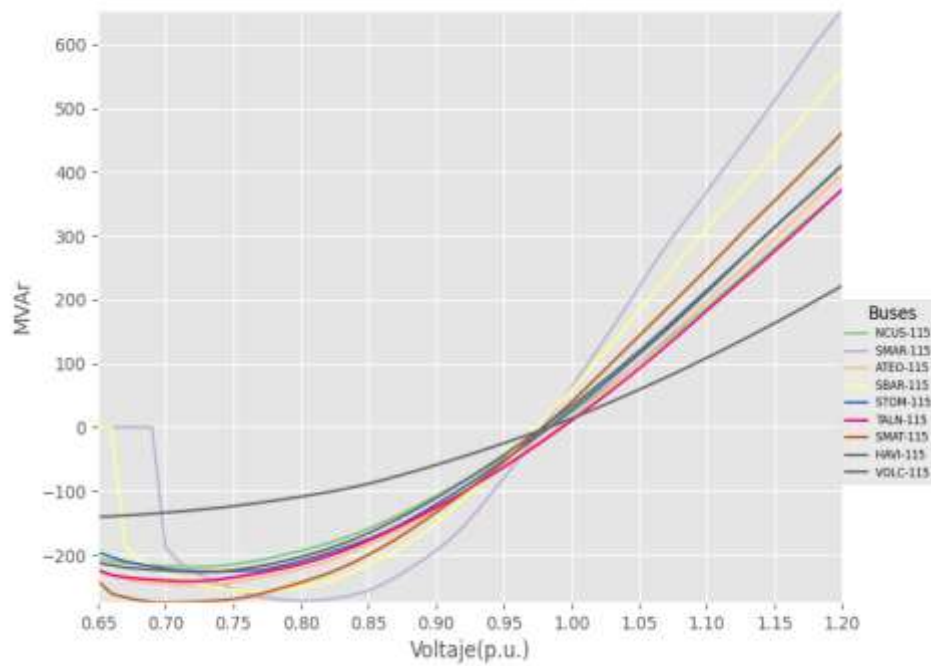


**Figura 3.118. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

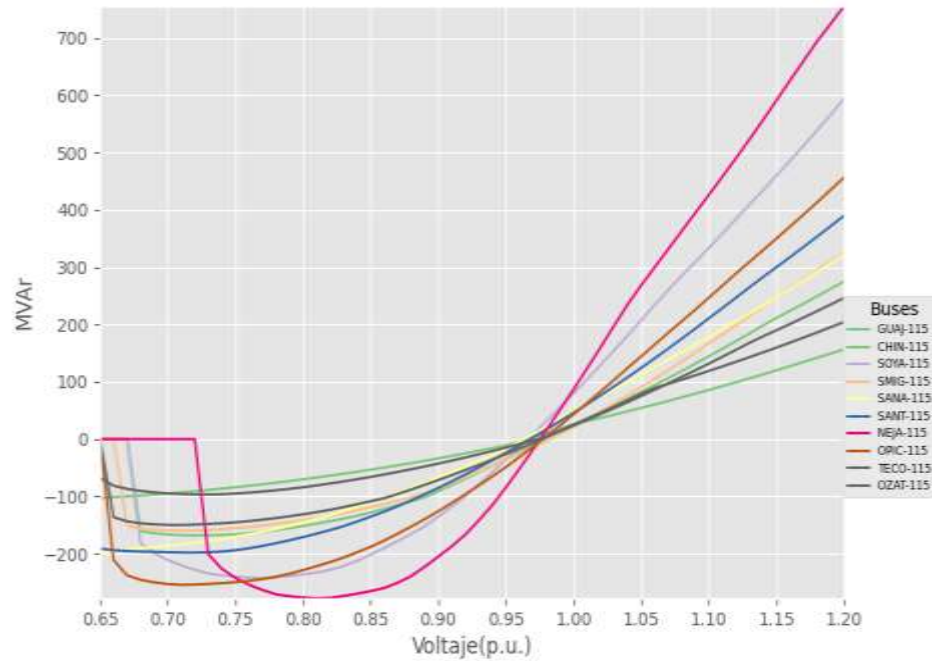


**Figura 3.119. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

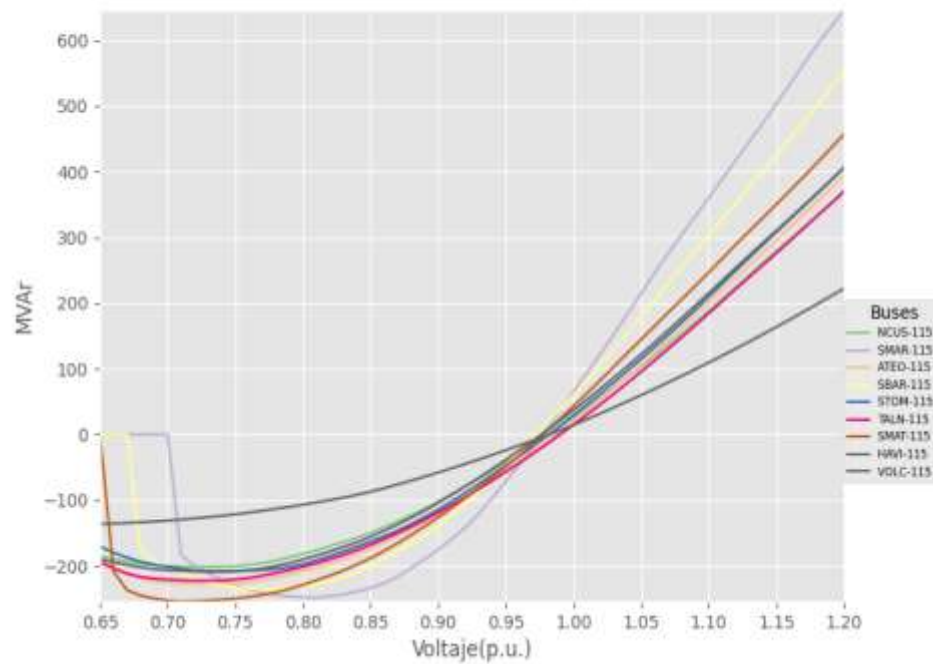


**Figura 3.120. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

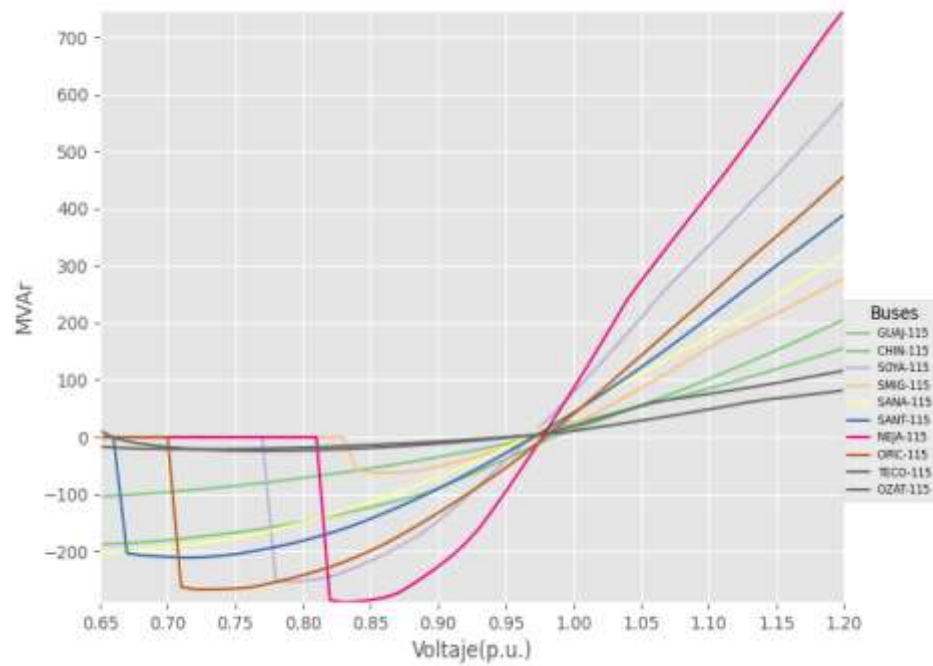


**Figura 3.121. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

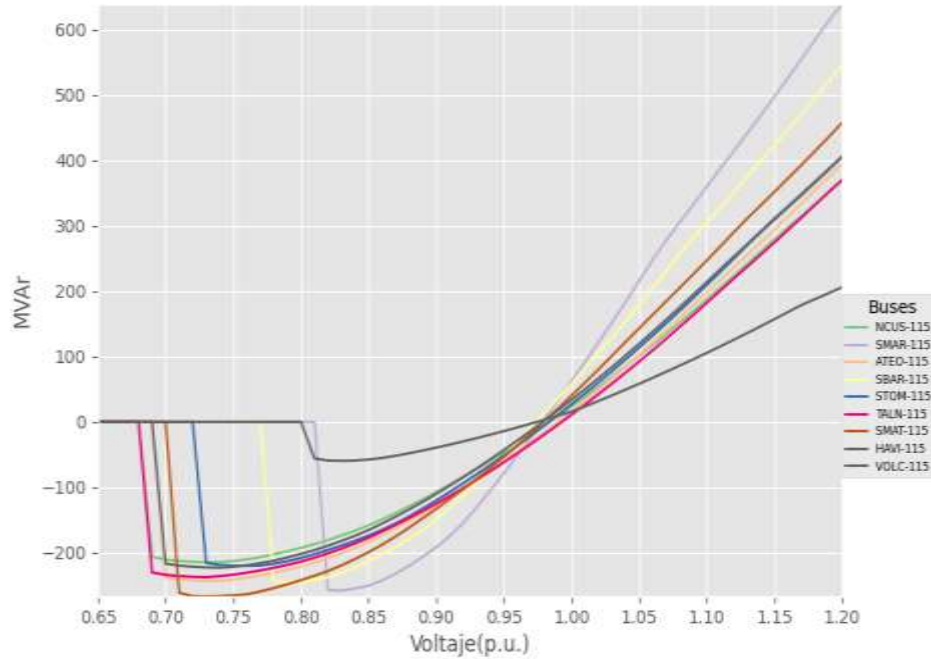


**Figura 3.122. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

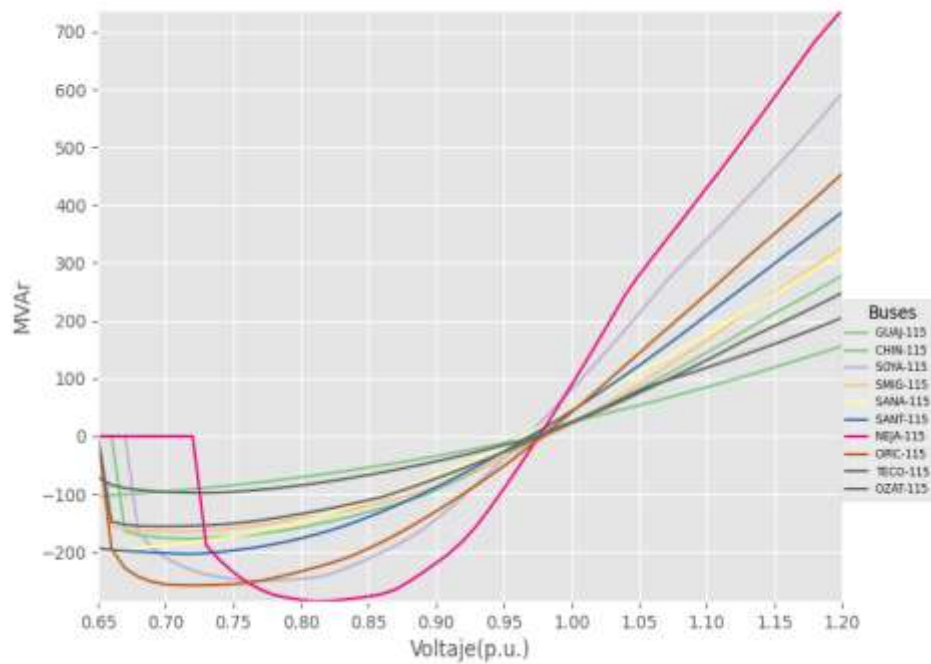


**Figura 3.123. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

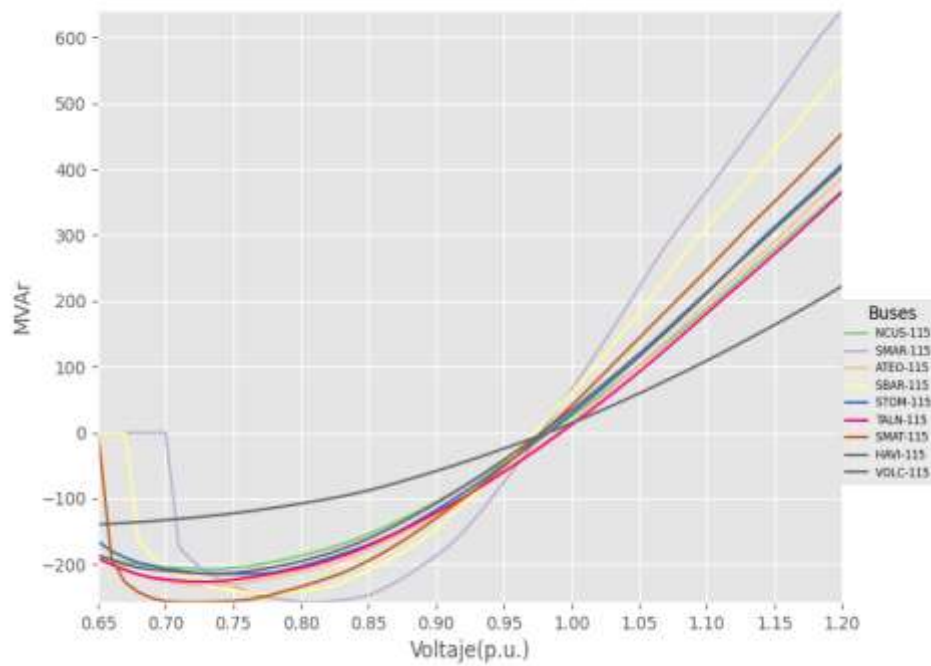




**Figura 3.124. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

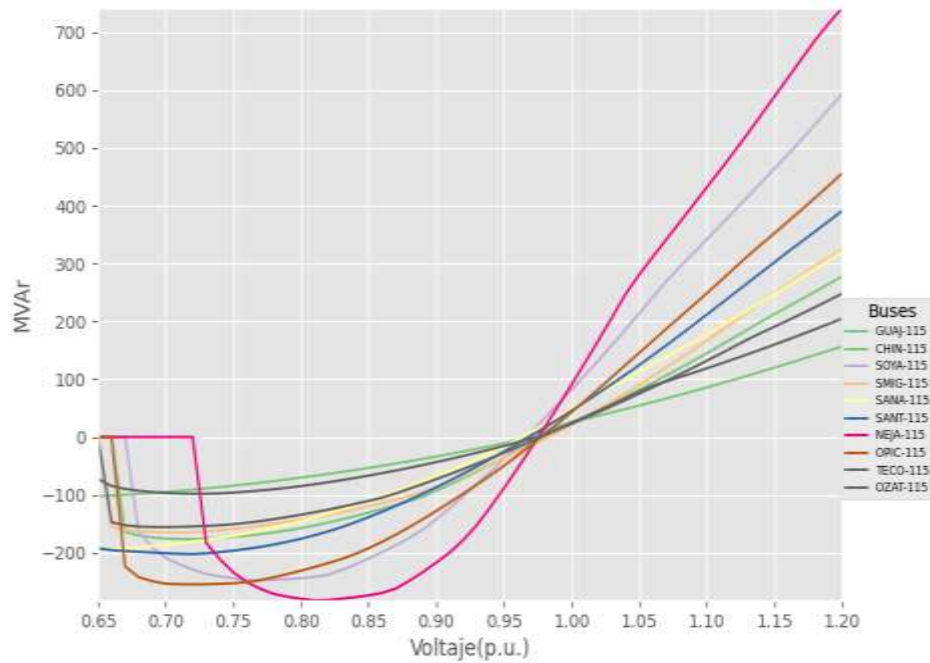


**Figura 3.125. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

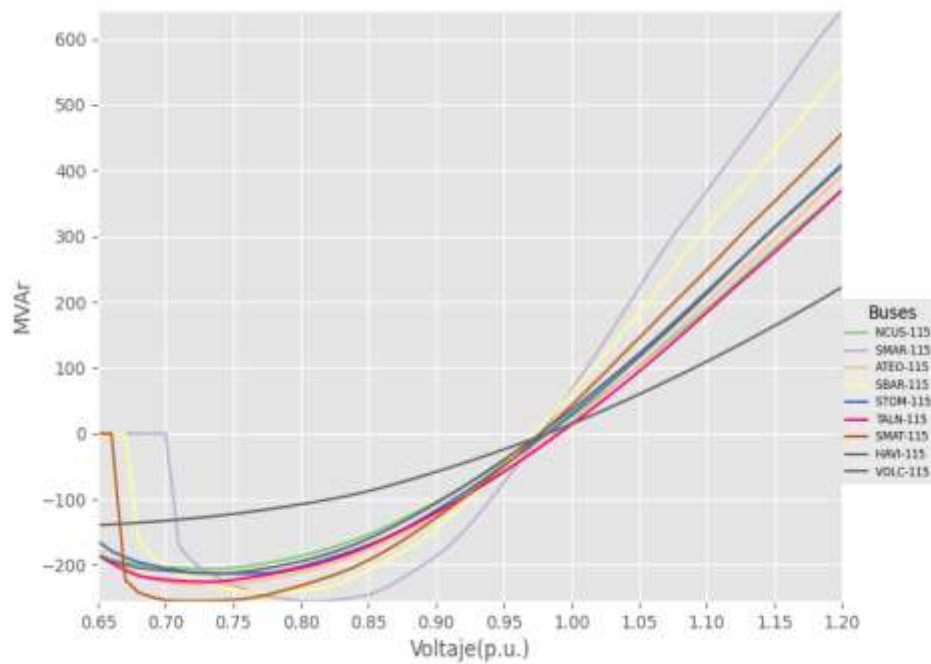


**Figura 3.126. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

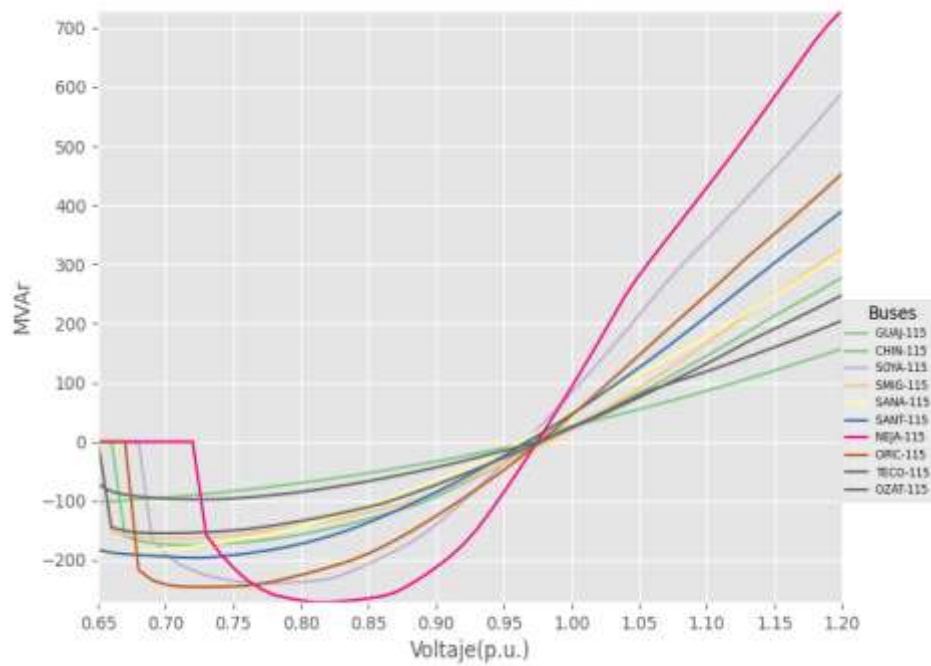


**Figura 3.127. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

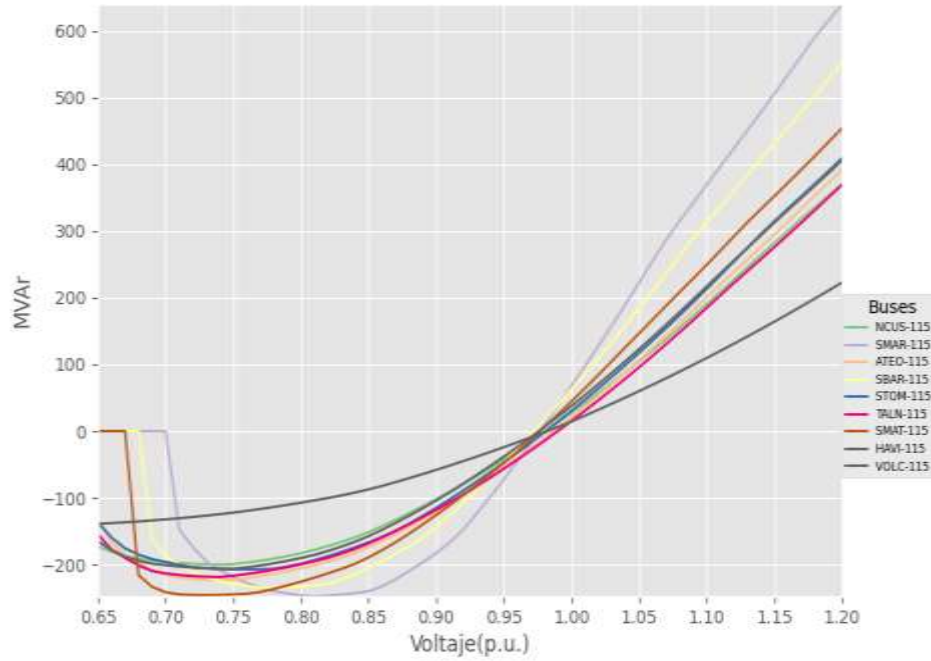


**Figura 3.128. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

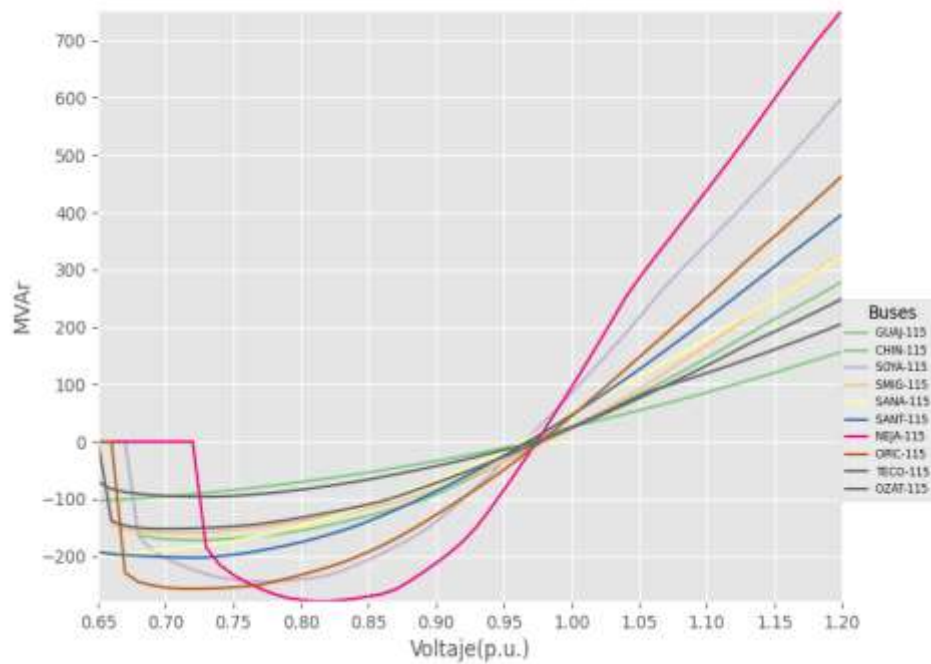


**Figura 3.129. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

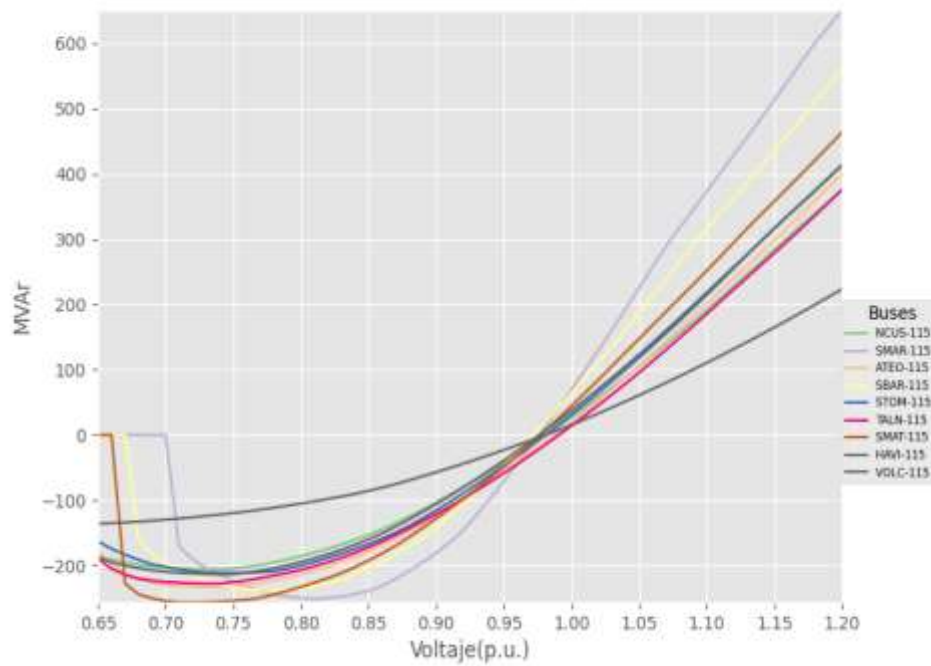


**Figura 3.130. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

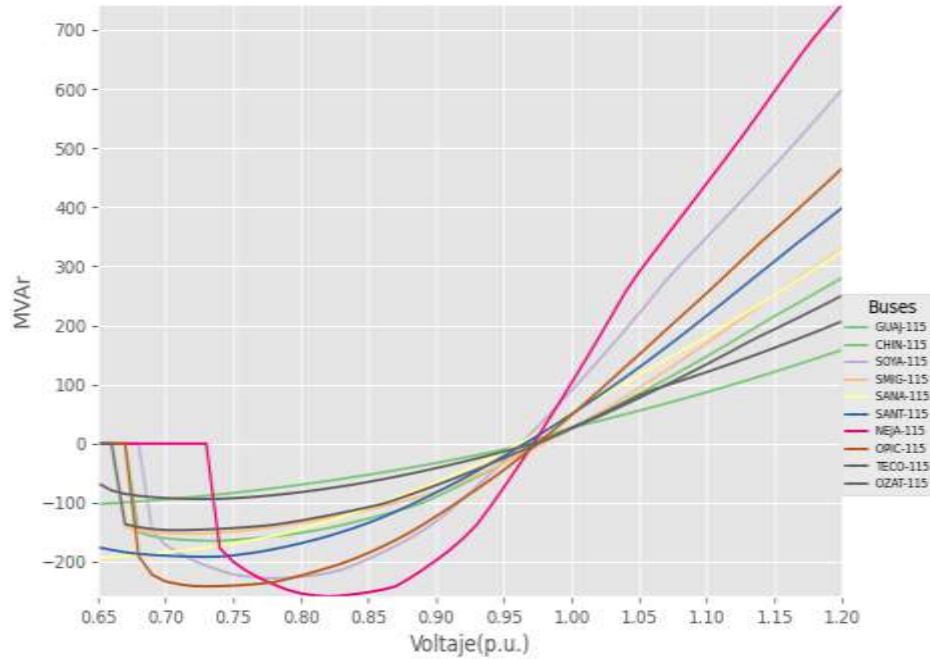


**Figura 3.131. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

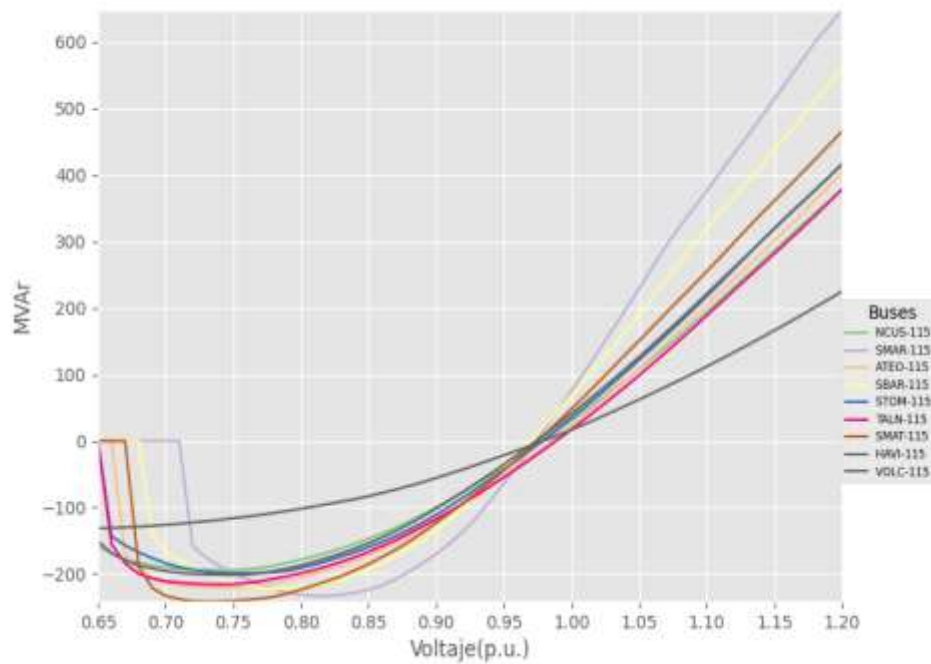


**Figura 3.132. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

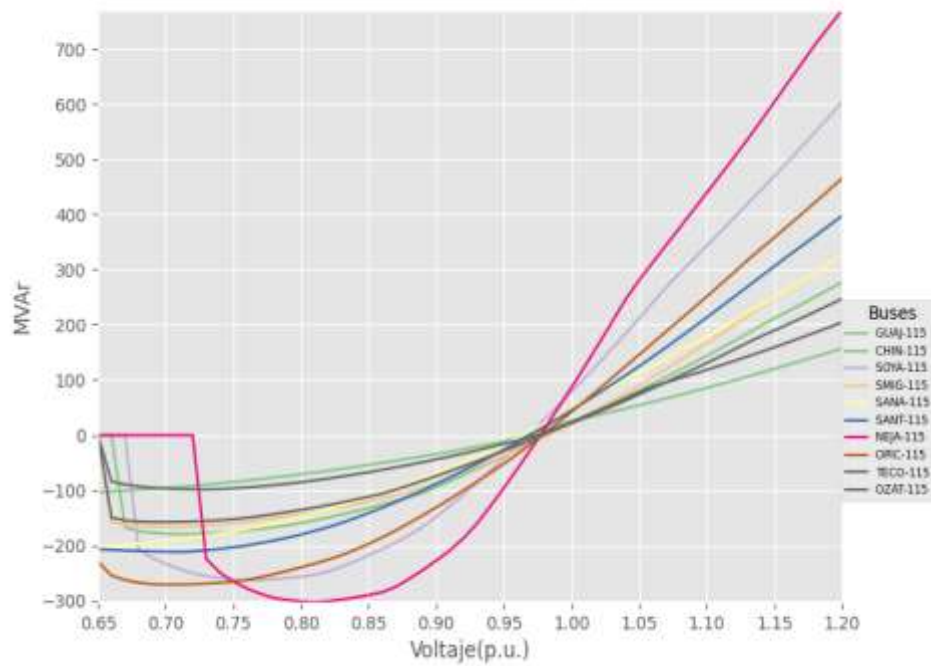


**Figura 3.133. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

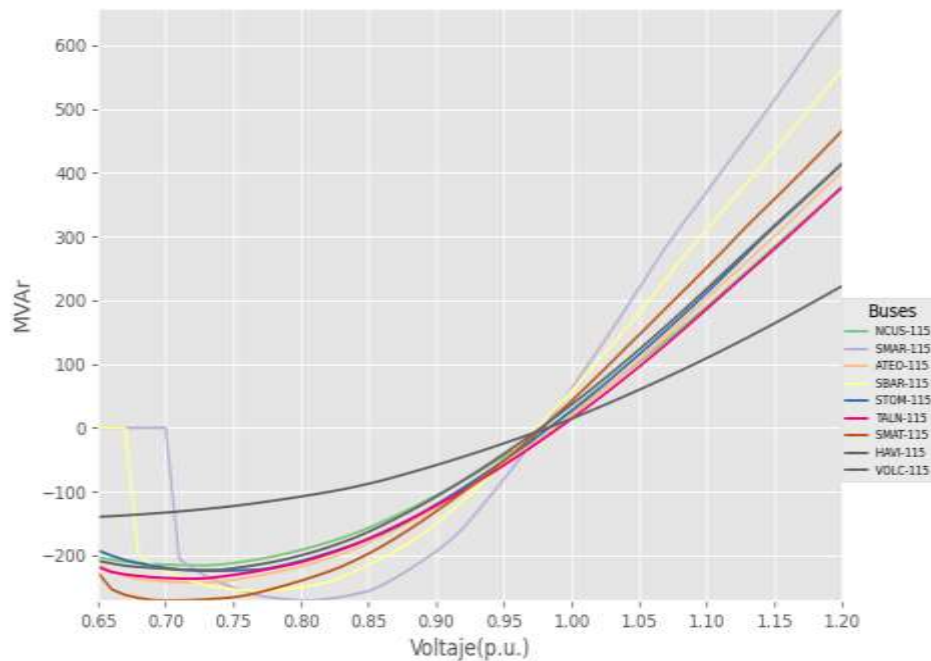


**Figura 3.134. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

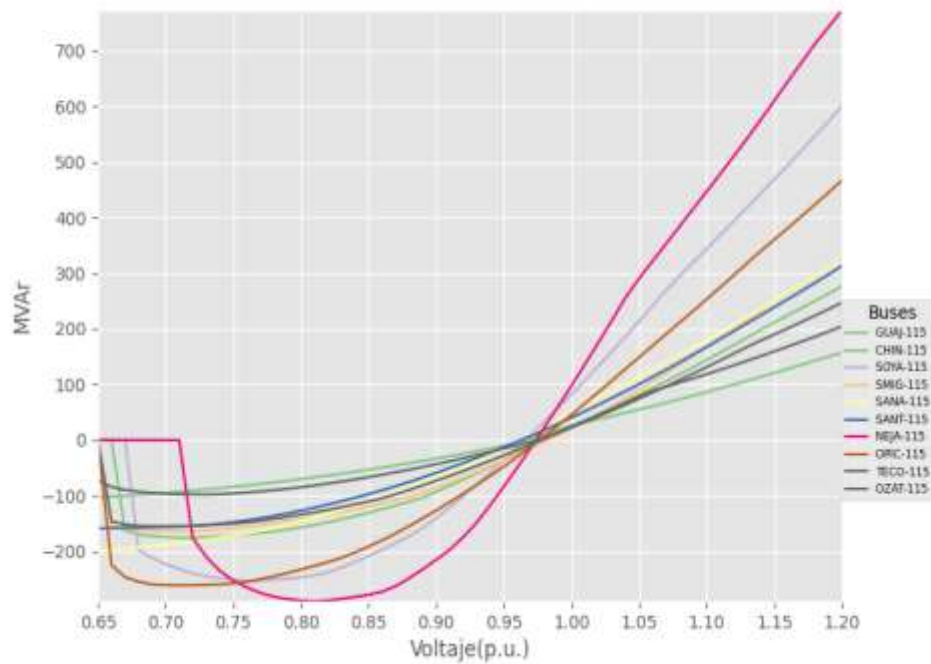


**Figura 3.135. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

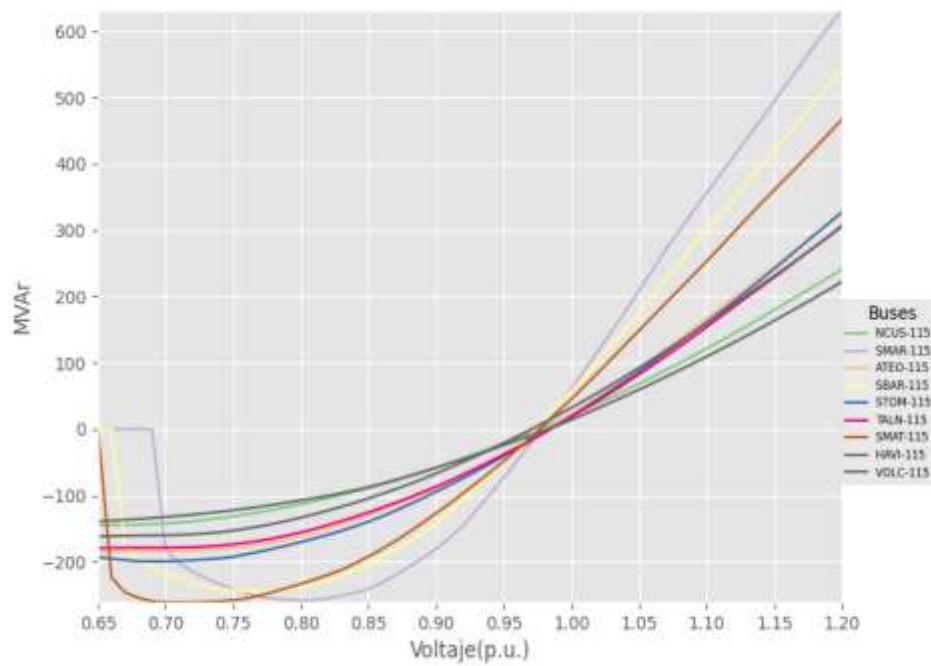




**Figura 3.136. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

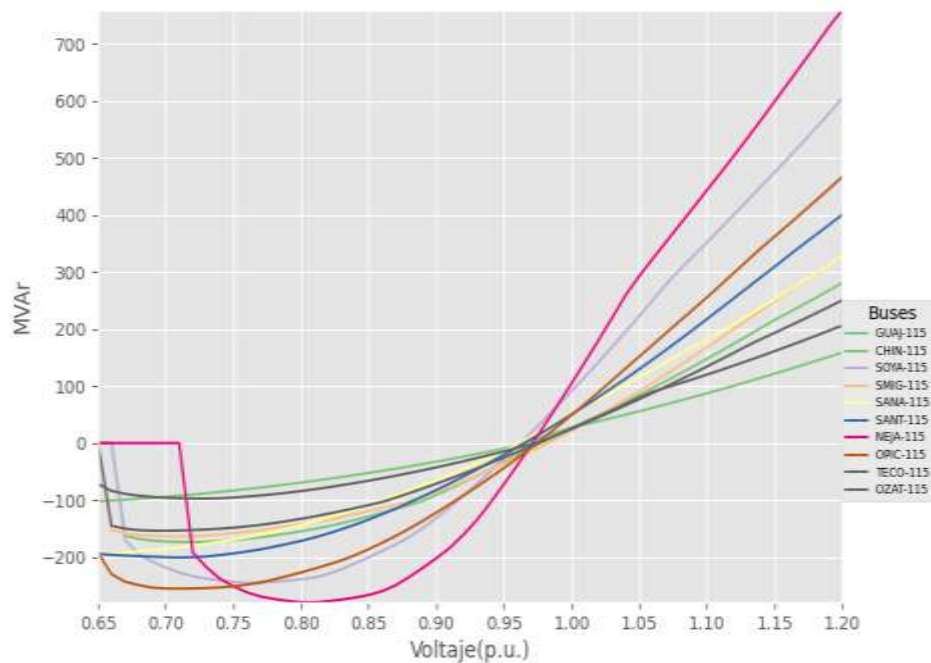


**Figura 3.137. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

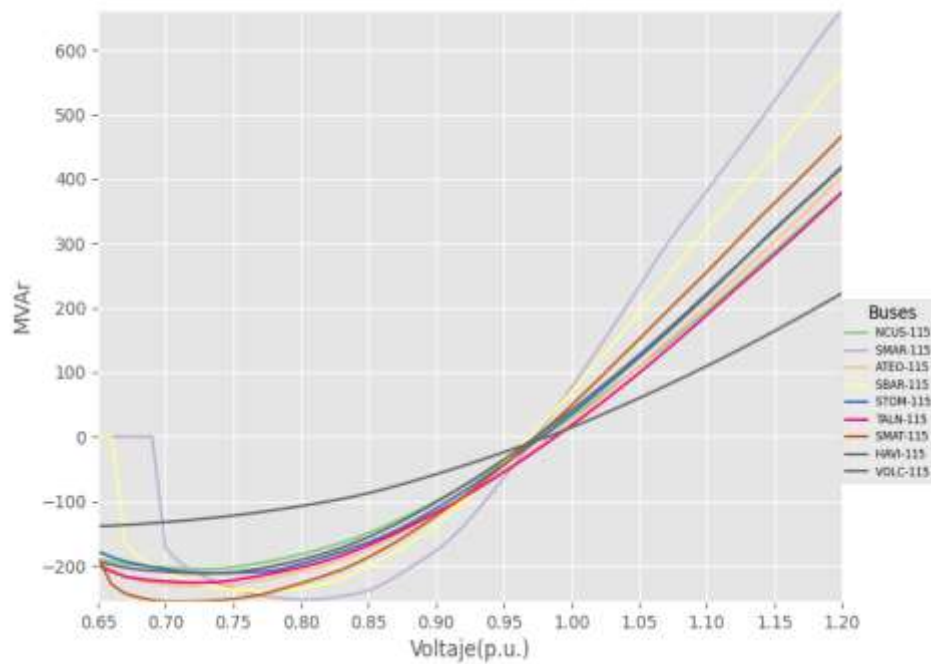


**Figura 3.138. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

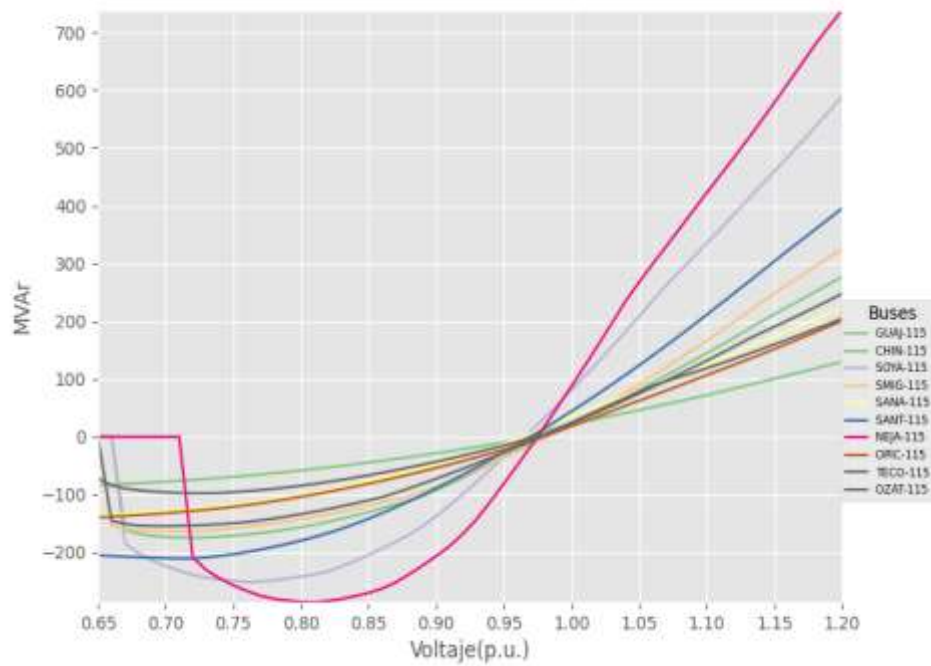


**Figura 3.139. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

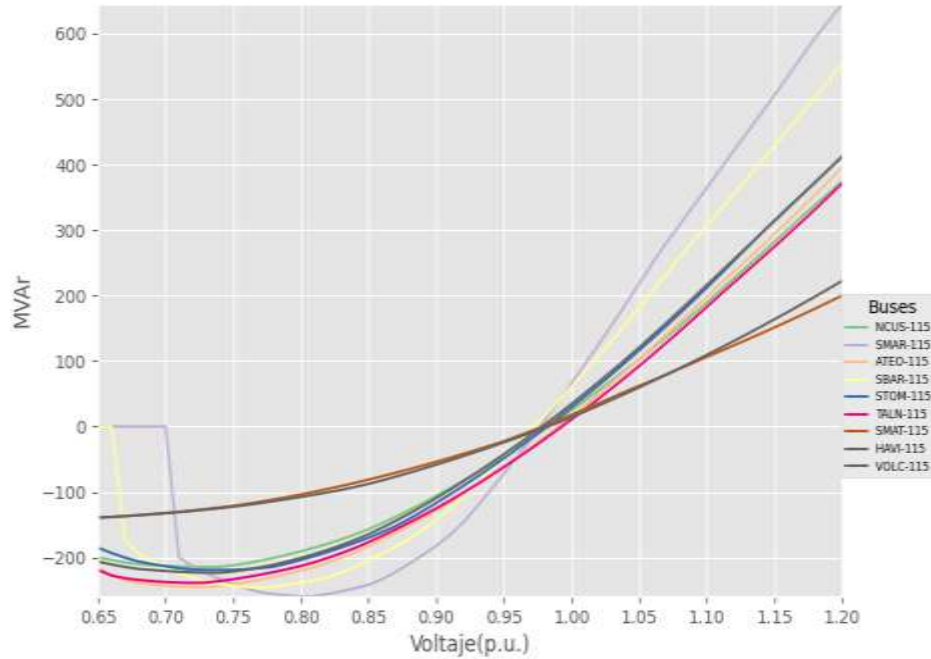


**Figura 3.140. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

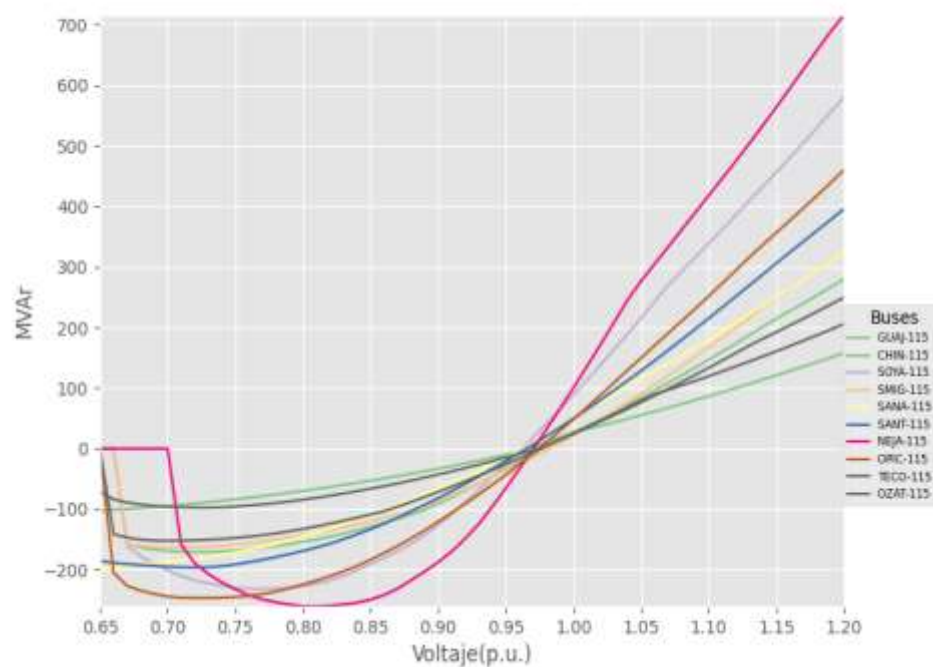


**Figura 3.141. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

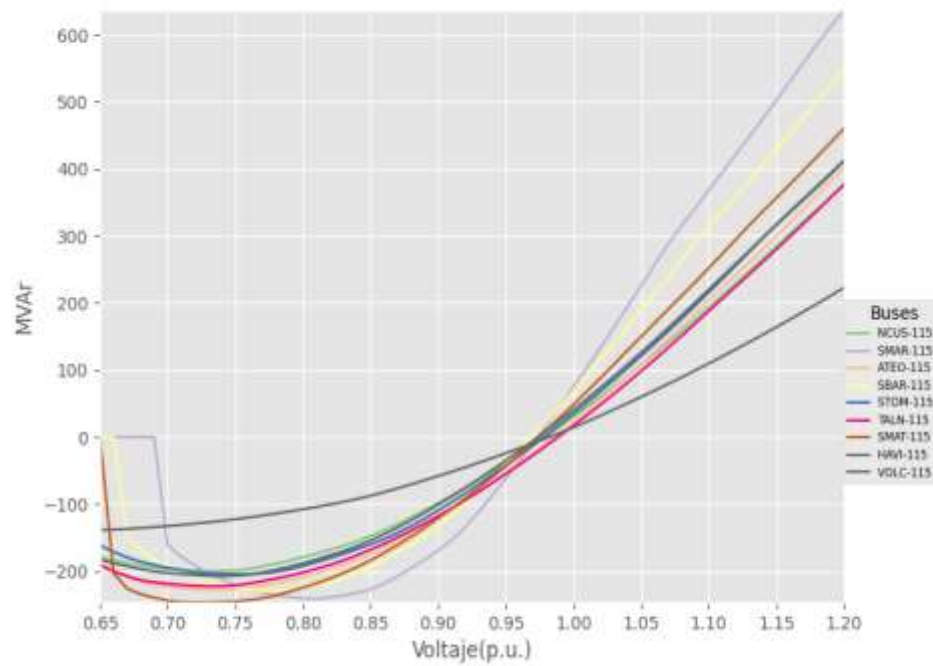


**Figura 3.142. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

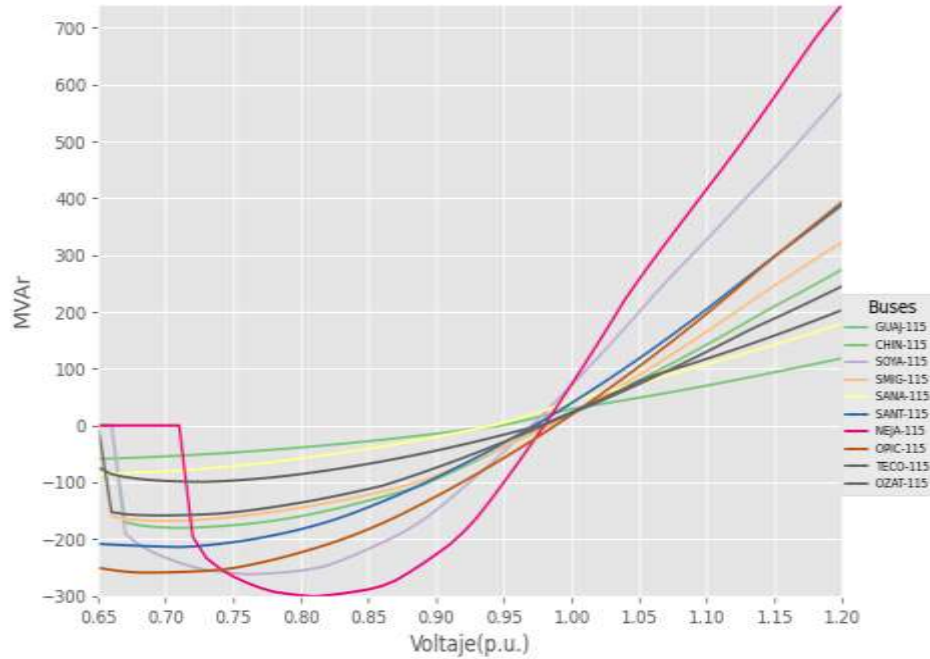


**Figura 3.143. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

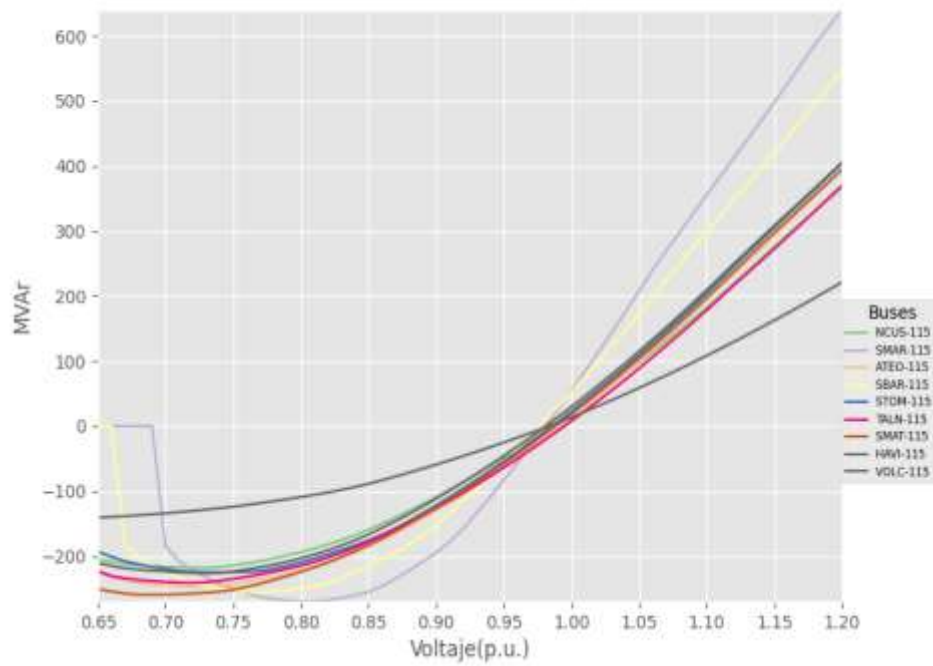


**Figura 3.144. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

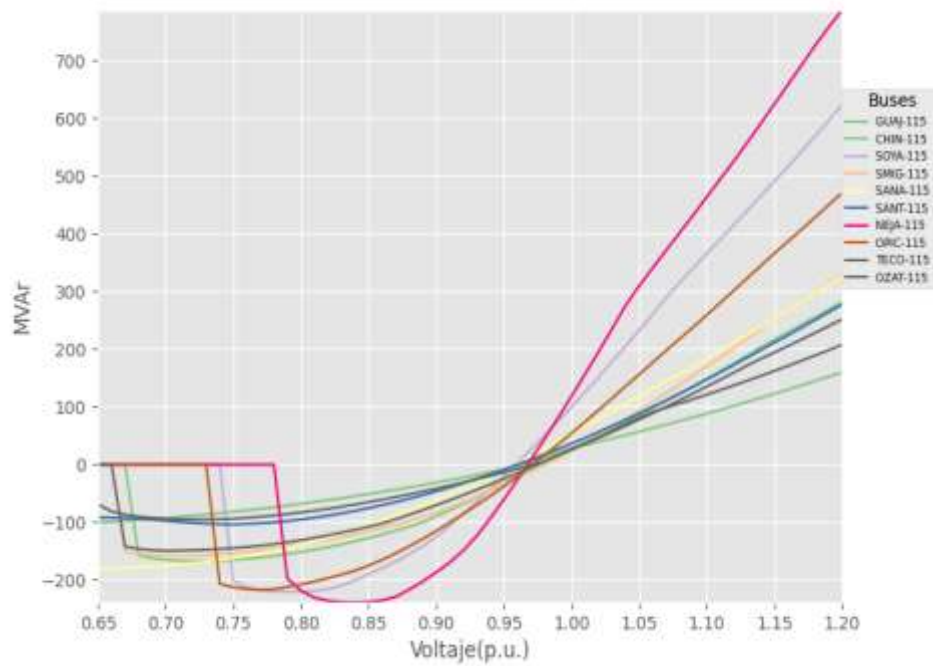


**Figura 3.145. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

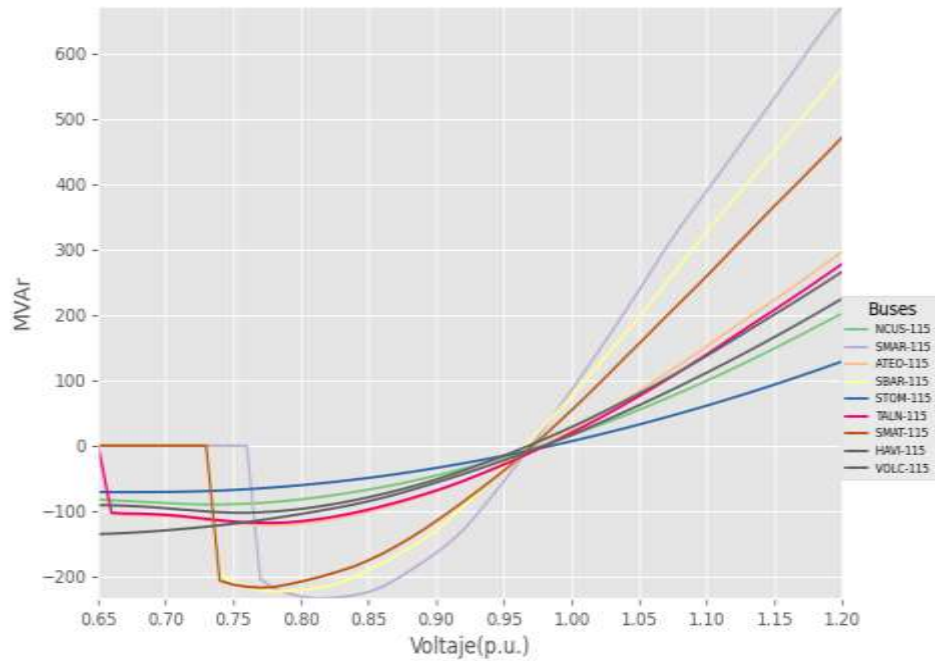


**Figura 3.146. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

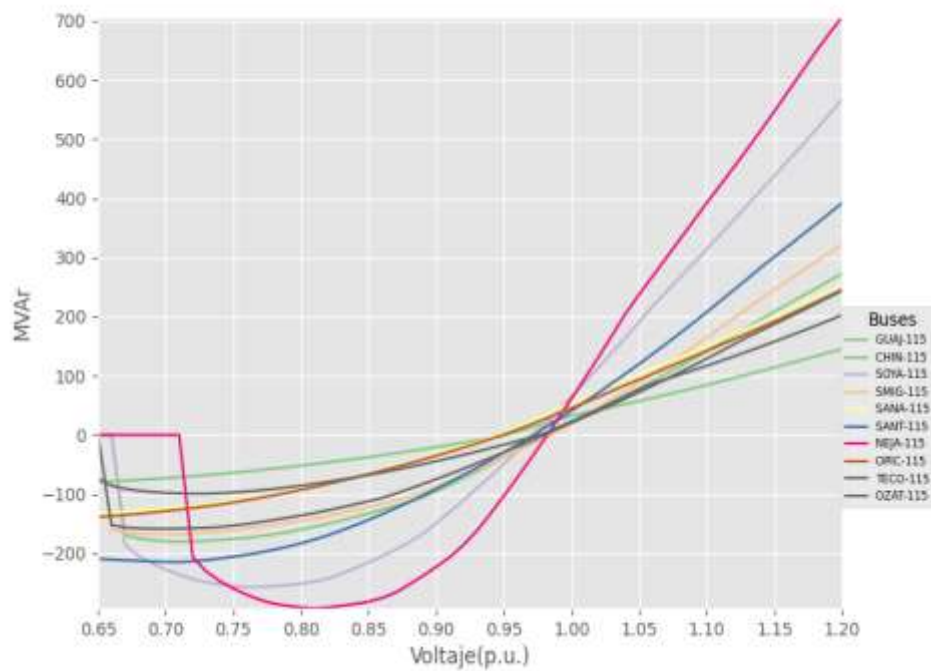


**Figura 3.147. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

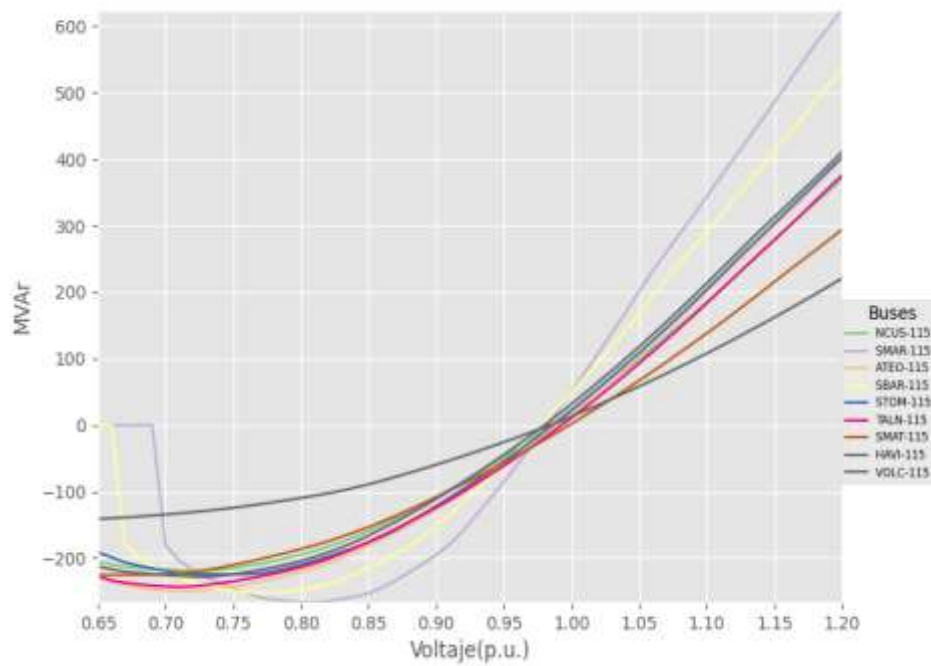




**Figura 3.148. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

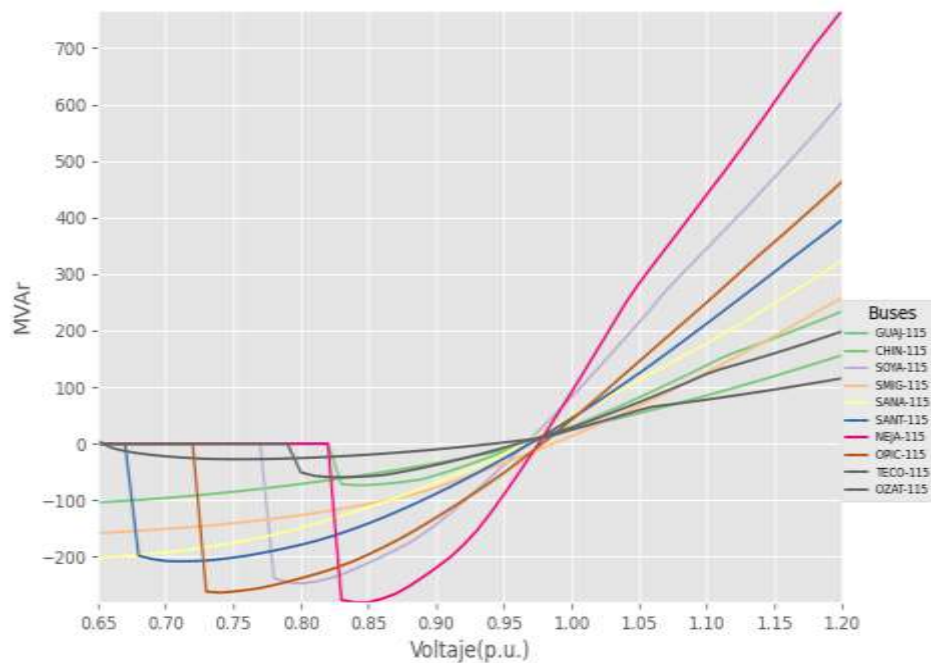


**Figura 3.149. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

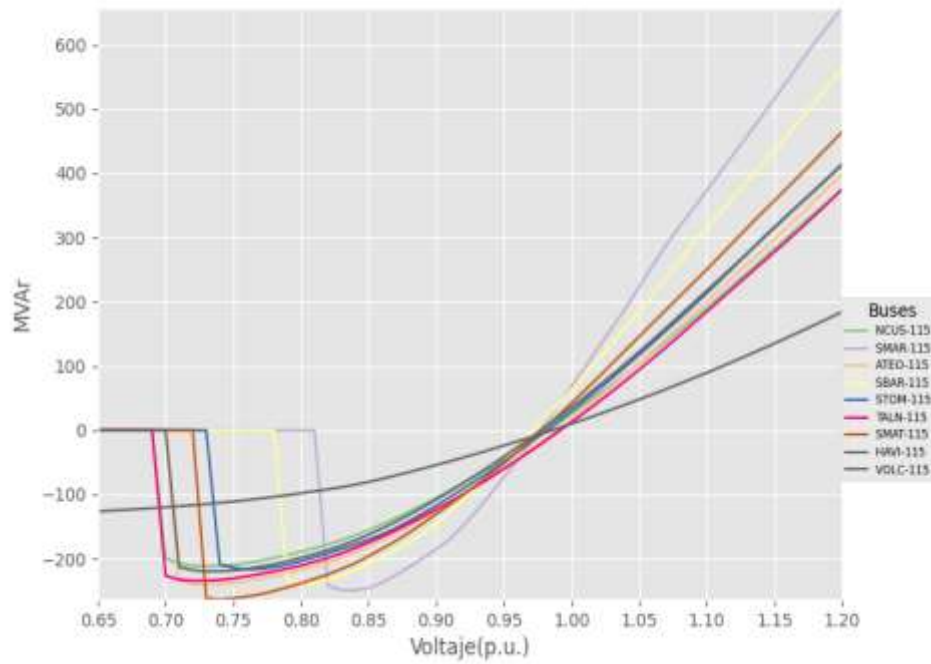


**Figura 3.150. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

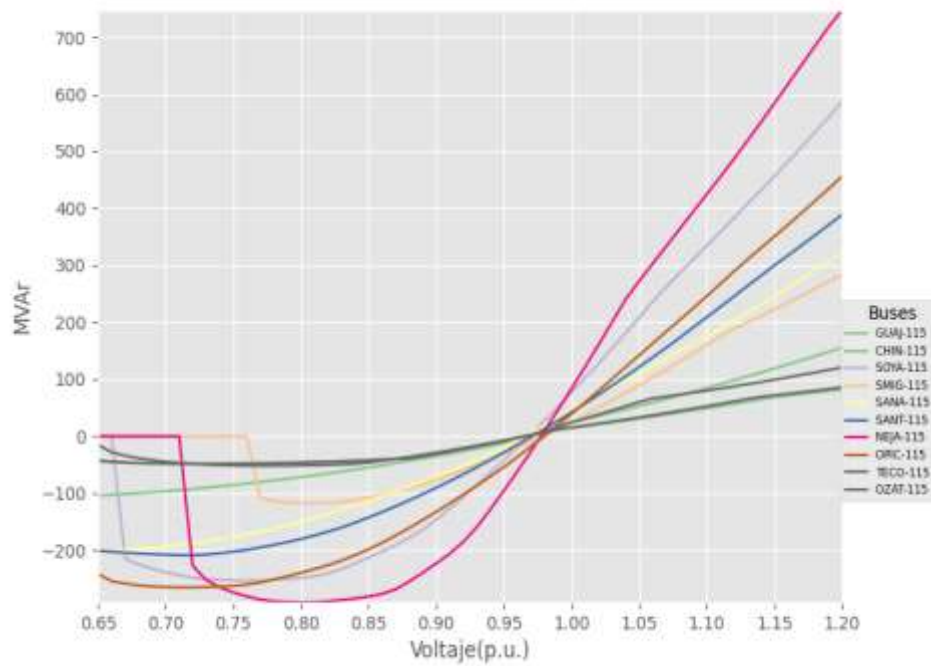


**Figura 3.151. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

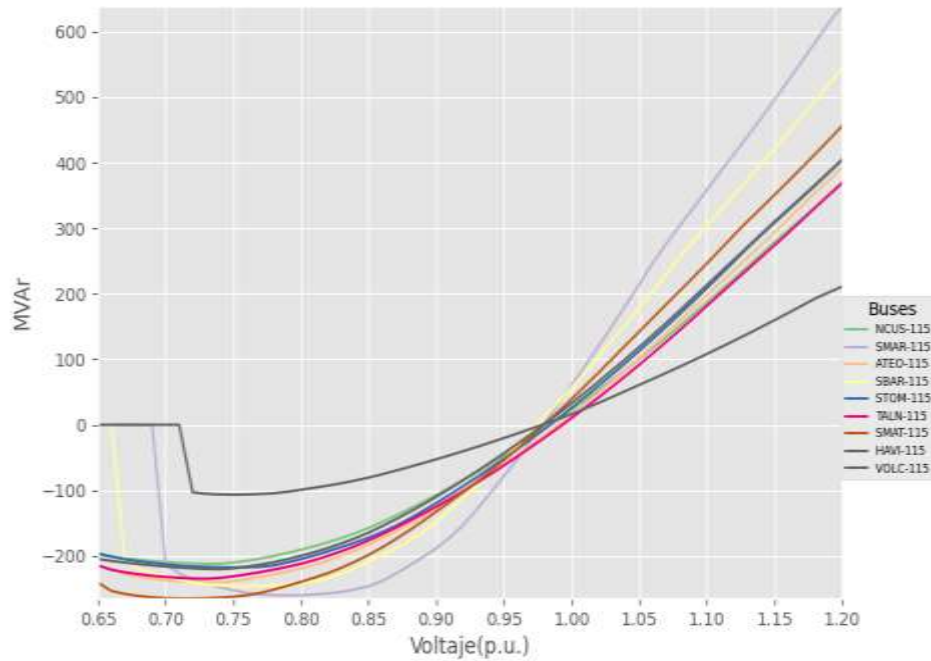


**Figura 3.152. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

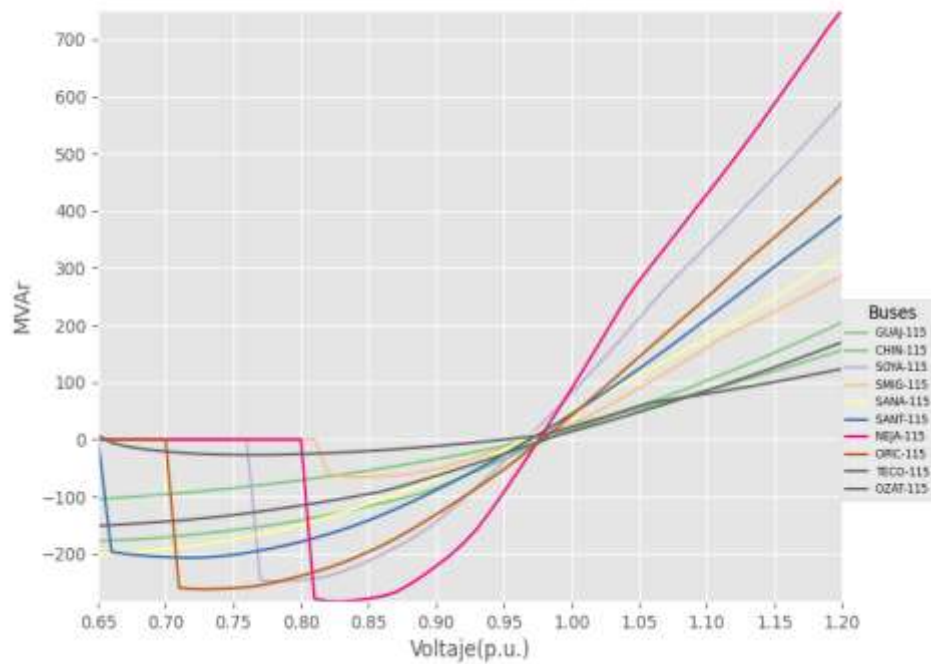


**Figura 3.153. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

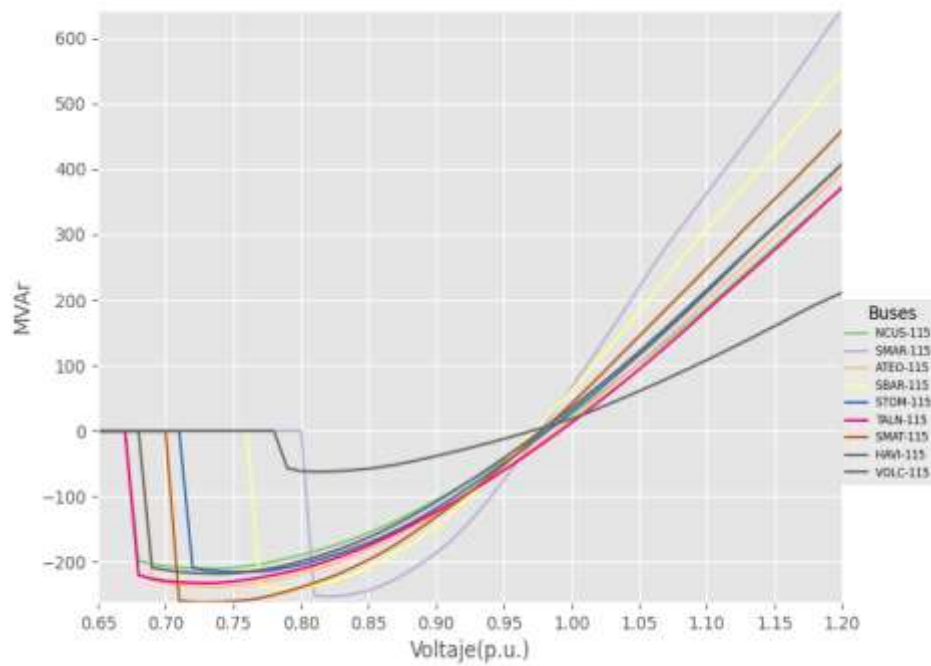


**Figura 3.154. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

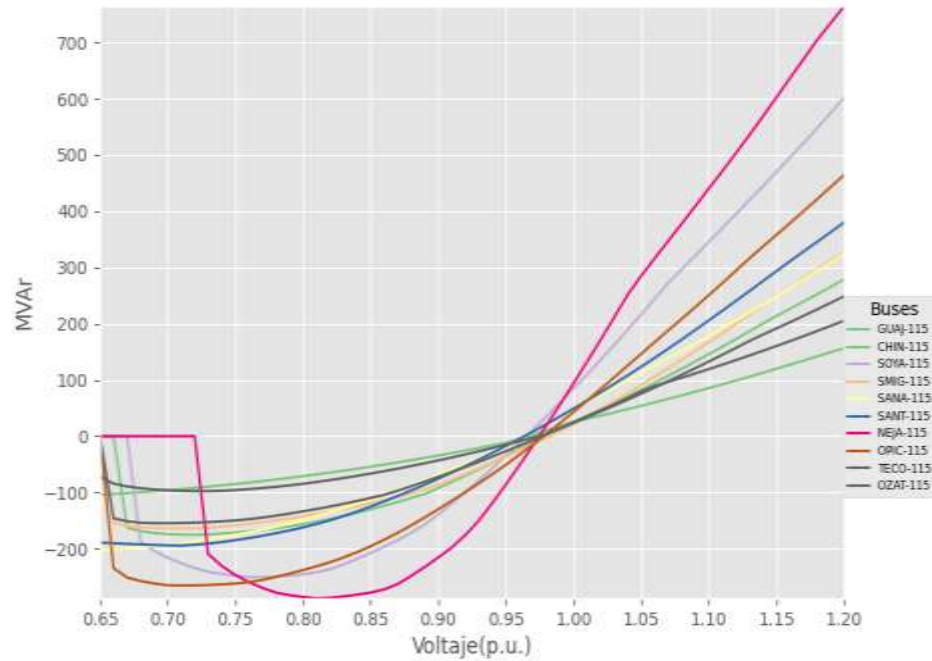


**Figura 3.155. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

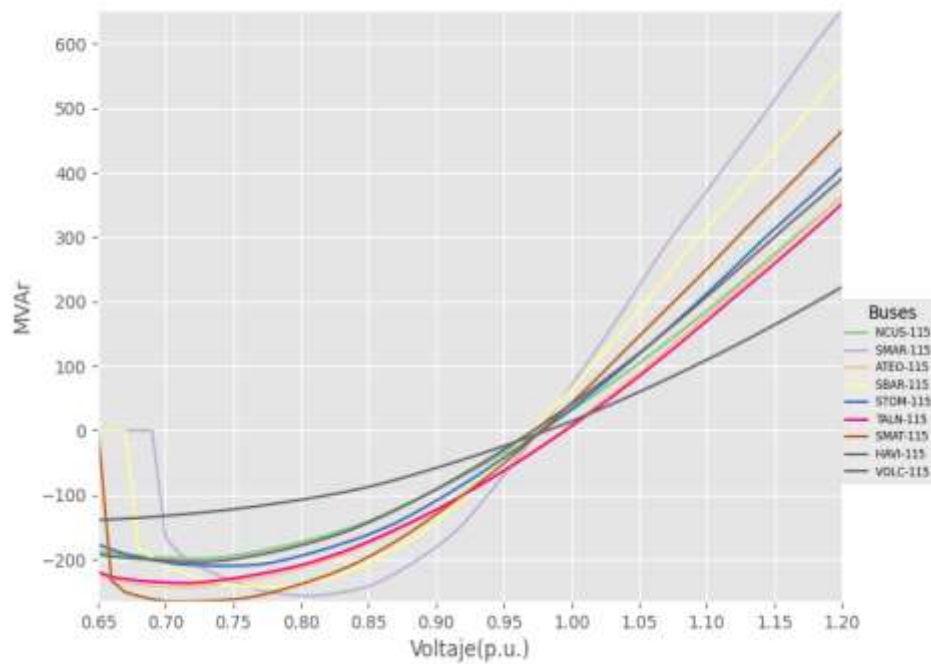


**Figura 3.156. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

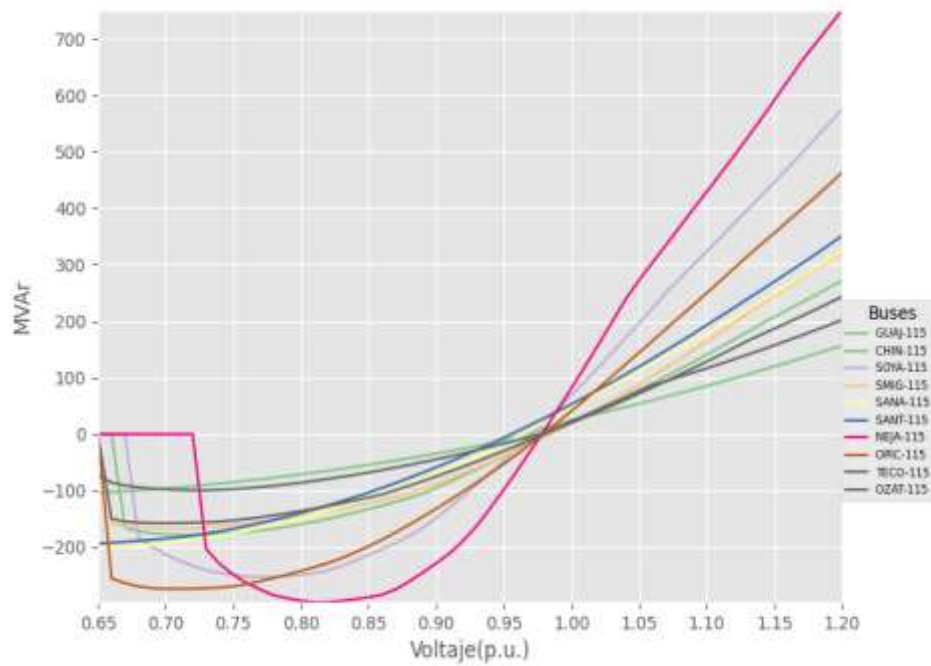


**Figura 3.157. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

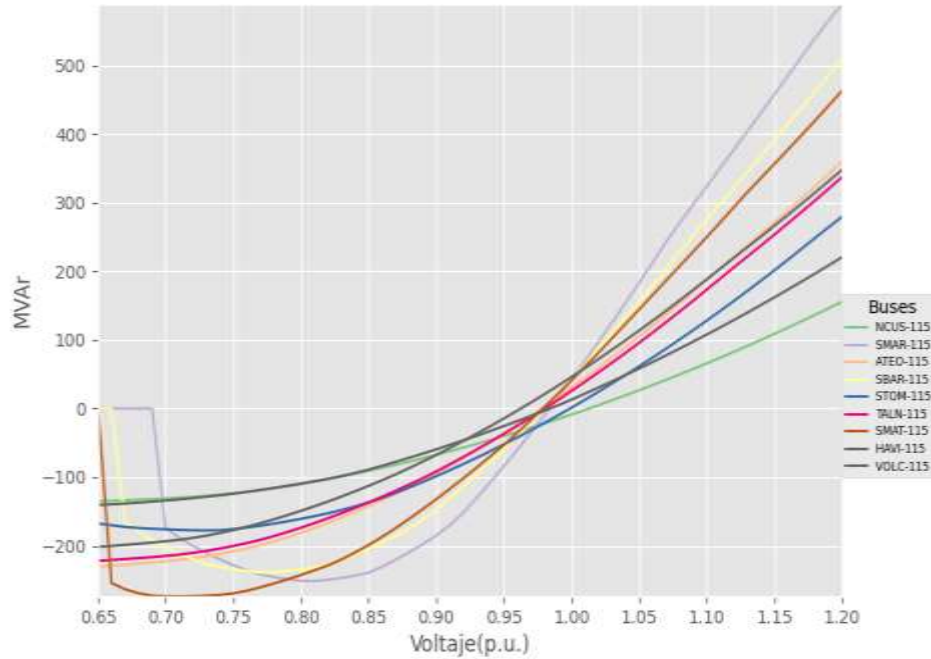


**Figura 3.158. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

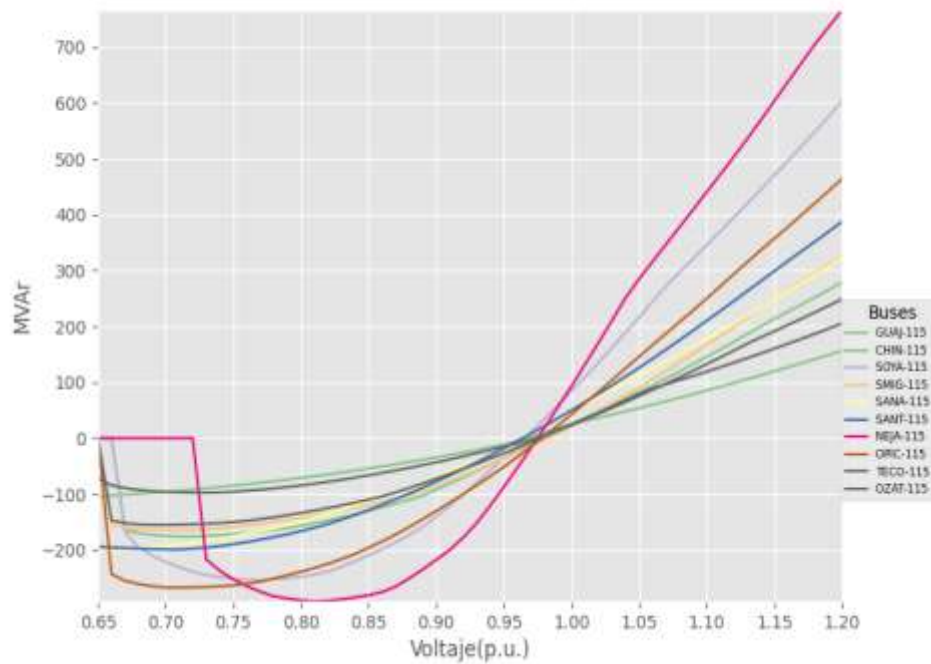


**Figura 3.159. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

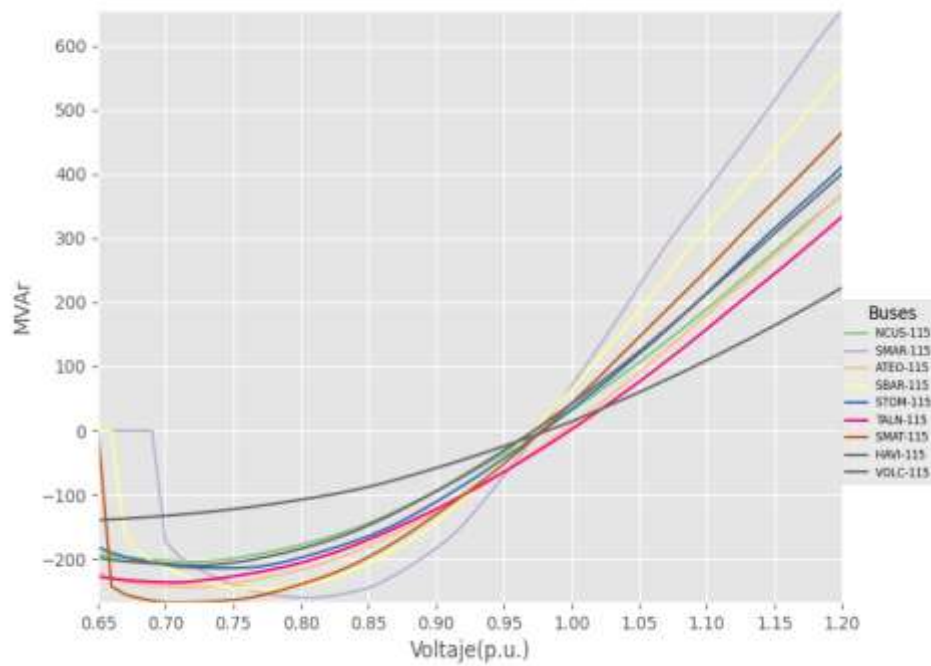




**Figura 3.160. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxDiu2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

#### **4.Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV para el caso MaxNoc1Sem25.**

##### **4.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc1Sem25.**

En la tabla 4.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 4.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxNoc1Sem25.**

| <b>Caso</b>  | <b>Nodo</b> | <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> | <b>VoltajeColapso(pu)</b> | <b>VoltajeInicial(pu)</b> | <b>DeltaVoltaje(%)</b> |
|--------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| MaxNoc1Sem25 | TECO-115    | CHIN-TECO           | 41.09                | 0.65                      | 0.915                     | 28.96                  |
| MaxNoc1Sem25 | GUAJ-115    | AHUA-SANA           | 58.72                | 0.65                      | 0.941                     | 30.92                  |
| MaxNoc1Sem25 | GUAJ-115    | SANA-OPIC           | 59.29                | 0.65                      | 0.968                     | 32.85                  |
| MaxNoc1Sem25 | OZAT-115    | CHIN-TECO           | 64.88                | 0.65                      | 0.93                      | 30.11                  |
| MaxNoc1Sem25 | CHIN-115    | SRAF-CHIN           | 68.69                | 0.65                      | 0.96                      | 32.29                  |
| MaxNoc1Sem25 | OZAT-115    | SMIG-OZAT           | 70.26                | 0.65                      | 0.948                     | 31.43                  |
| MaxNoc1Sem25 | TECO-115    | SRAF-CHIN           | 70.97                | 0.65                      | 0.957                     | 32.08                  |
| MaxNoc1Sem25 | OZAT-115    | TECO-OZAT           | 80.07                | 0.65                      | 0.96                      | 32.29                  |
| MaxNoc1Sem25 | GUAJ-115    | SMAT-OPIC           | 85.74                | 0.65                      | 0.973                     | 33.2                   |

|              |                  |               |      |      |       |       |
|--------------|------------------|---------------|------|------|-------|-------|
|              | 115              |               |      |      |       |       |
| MaxNoc1Sem25 | GUA<br>J-<br>115 | NEJA-<br>SMAT | 86.2 | 0.65 | 0.977 | 33.47 |

En la tabla 4.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 4.2. Condiciones con mayor reserva potencia reactiva para el MaxNoc1Sem25.**

| Caso         | No do            | Contingencia     | Reserva(M var) | VoltajeColapso(pu) | VoltajeInicial (pu) | DeltaVoltaje(%) |
|--------------|------------------|------------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | ATEO-TALN        | 513.93         | 0.74               | 0.986               | 24.95           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | TECO-OZAT        | 513.15         | 0.73               | 0.984               | 25.81           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | AHUA_AUT<br>OTF1 | 512.2          | 0.74               | 0.985               | 24.87           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | CHIN-TECO        | 509.43         | 0.74               | 0.985               | 24.87           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | AHUA-<br>SONS    | 508.97         | 0.74               | 0.984               | 24.8            |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | SMIG-OZAT        | 508.03         | 0.73               | 0.984               | 25.81           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | NCUS-<br>STOM    | 507.99         | 0.74               | 0.984               | 24.8            |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | 15SE-SMIG        | 507.5          | 0.74               | 0.985               | 24.87           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | ACAJ-<br>AHUA-1  | 507.44         | 0.74               | 0.983               | 24.72           |
| MaxNoc1Sem25 | NEJ<br>A-<br>115 | BERL-U3          | 506.07         | 0.74               | 0.984               | 24.8            |

En la figura 4.161 se muestra un mapa de calor que muestra la reserva de potencia reactiva del caso, para cada nodo y contingencia analizada.

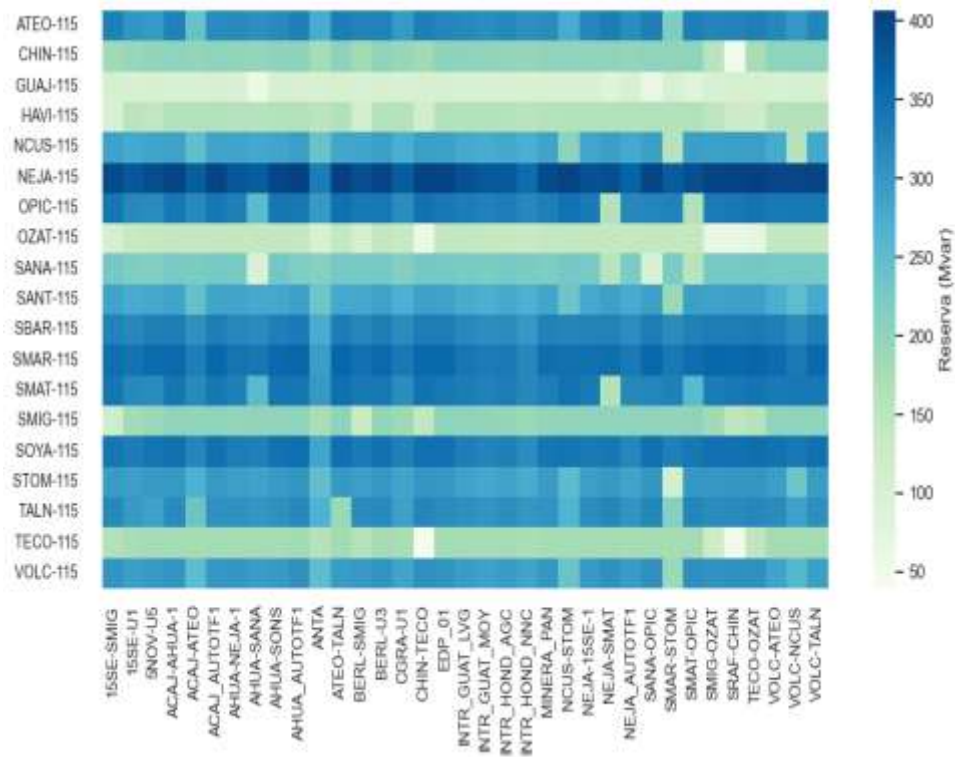


**Figura 4.161. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia del caso MaxNoc1Sem25.**

## 4.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc1Sem25.

A continuación, en la tabla 4.3, se muestra un resumen estadístico, del total de condiciones analizadas, de la reserva de potencia reactiva del caso.

**Tabla 4.3. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc1Sem25.**

| Estadístico | Reserva(Mvar) |
|-------------|---------------|
| Min         | 41.09         |
| 0.5%        | 64.88         |
| 1%          | 70.97         |
| 5%          | 105.12        |
| 95%         | 454.39        |
| 99%         | 507.99        |
| 99.5%       | 509.43        |
| Max         | 513.93        |

En la figura 4.162 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso, del total de condiciones analizadas.

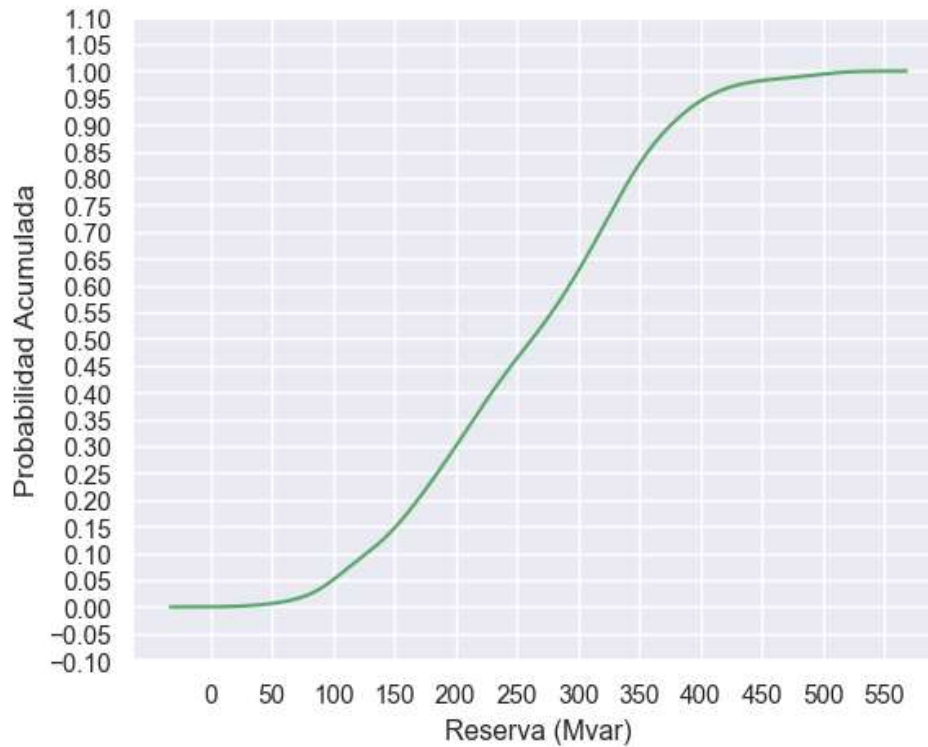


**Figura 162. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc1Sem25.**

#### **4.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc1Sem25.**

En la tabla 4.4 se muestran los 5 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 4.5 se muestran los 5 nodos con mayor reserva para el caso.

**Tabla 4.4. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxNoc1Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| GUAJ-115    | 104.69               |
| OZAT-115    | 159.78               |
| HAVI-115    | 188.58               |
| TECO-115    | 203.76               |
| CHIN-115    | 229.72               |
| SANA-115    | 232.4                |
| SMIG-115    | 239.42               |
| SANT-115    | 322.88               |

|          |        |
|----------|--------|
| NCUS-115 | 327.19 |
| STOM-115 | 344.33 |

**Tabla 4.5. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxNoc1Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| NEJA-115    | 500.74               |
| SMAR-115    | 431.07               |
| SOYA-115    | 411.48               |
| SBAR-115    | 390.2                |
| SMAT-115    | 387.4                |
| OPIC-115    | 386.85               |
| ATEO-115    | 369.11               |
| TALN-115    | 356.57               |
| VOLC-115    | 348.21               |
| STOM-115    | 344.33               |

En la figura 4.163 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 4.164 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores

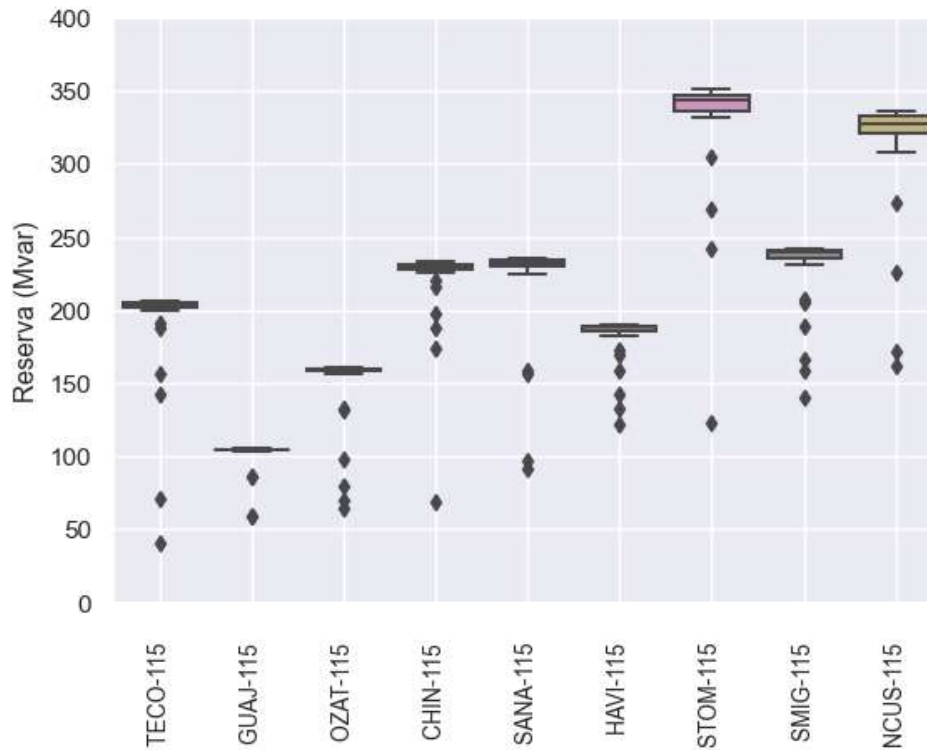


**Figura 4.163. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos del caso MaxNoc1Sem25.**

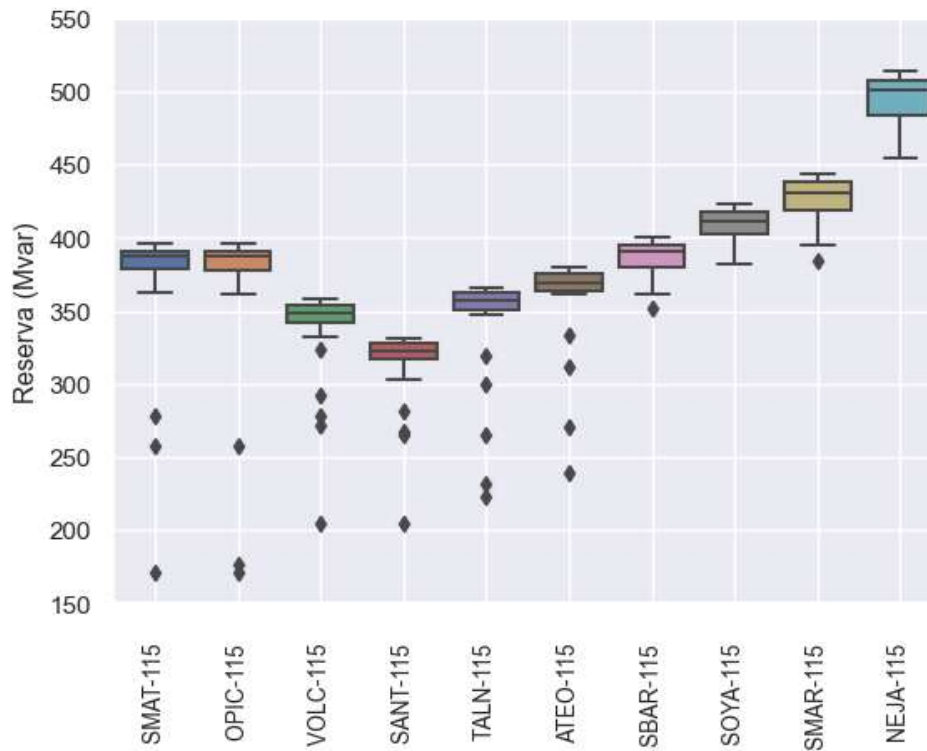


**Figura 4.164. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos del caso MaxNoc1Sem25.**

#### 4.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc1Sem25.

En la tabla 4.6 se muestran las 5 contingencias con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 4.7 se muestran las 5 contingencias con mayor reserva para el caso.

**Tabla 4.6. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva para el MaxNoc1Sem25.**

| Contingencia | Reserva(Mvar) |
|--------------|---------------|
| SMAR-STOM    | 230.32        |
| NCUS-STOM    | 268.68        |
| ACAJ-ATEO    | 270.34        |
| VOLC-NCUS    | 281.33        |
| AHUA-SANA    | 316.66        |
| VOLC-ATEO    | 323.41        |
| ATEO-TALN    | 326.29        |
| NEJA-SMAT    | 329.31        |

|           |        |
|-----------|--------|
| SMAT-OPIC | 329.4  |
| VOLC-TALN | 331.62 |

**Tabla 4.7. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxNoc1Sem25.**

| Contingencia | Reserva(Mvar) |
|--------------|---------------|
| AHUA_AUTOTF1 | 351.43        |
| TECO-OZAT    | 351.11        |
| CHIN-TECO    | 350.81        |
| SANA-OPIC    | 350.21        |
| 15SE-SMIG    | 350.14        |
| ACAJ-AHUA-1  | 349.67        |
| BERL-U3      | 349.3         |
| EDP_01       | 347.18        |
| MINERA_PAN   | 346.93        |
| SMIG-OZAT    | 346.23        |

En la figura 4.165 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 4.166 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

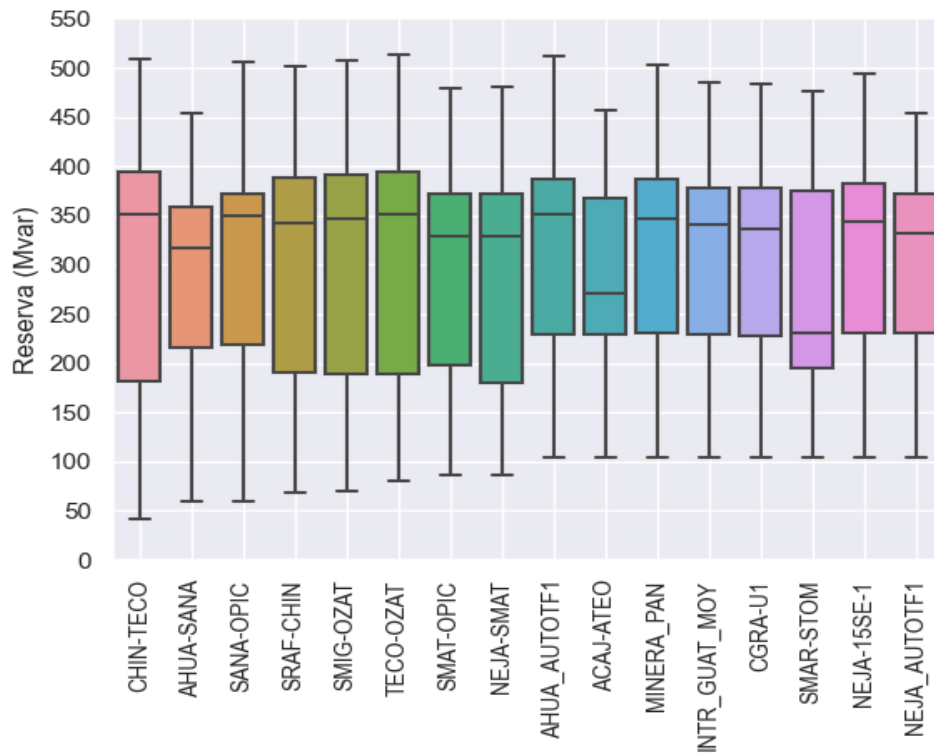


**Figura 4.165. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de contingencias del caso MaxNoc1Sem25.**

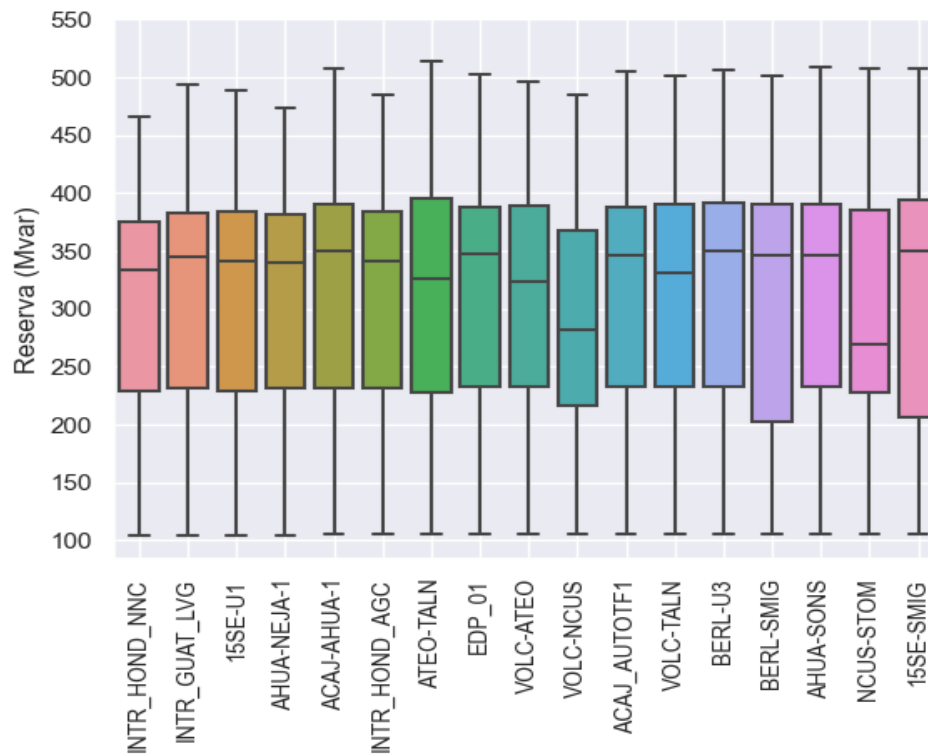


**Figura 4.166. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias del caso MaxNoc1Sem25.**

#### 4.5. Curvas QV del caso MaxNoc1Sem25.



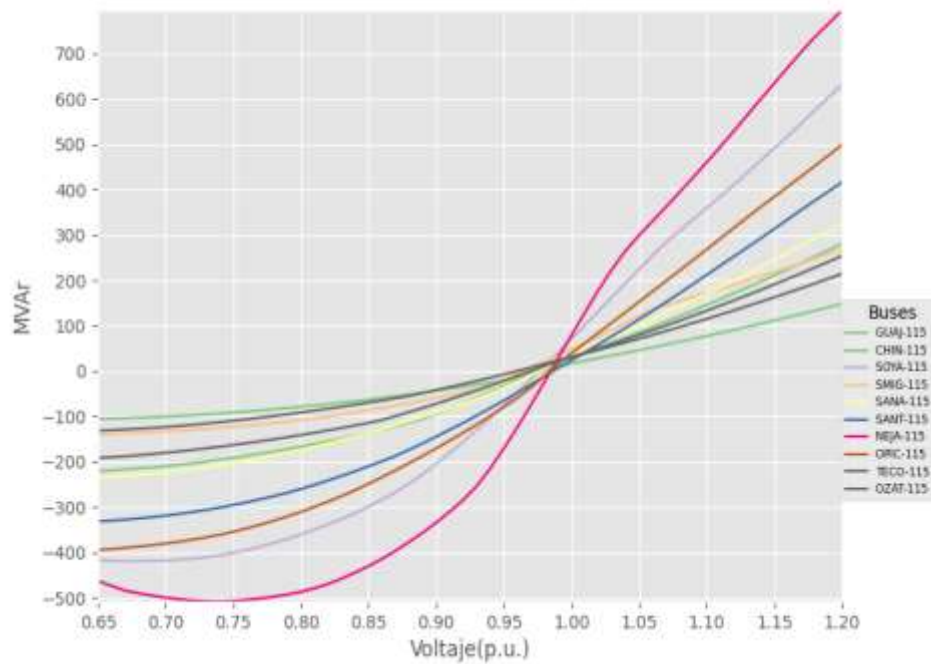


**Figura 4.167. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

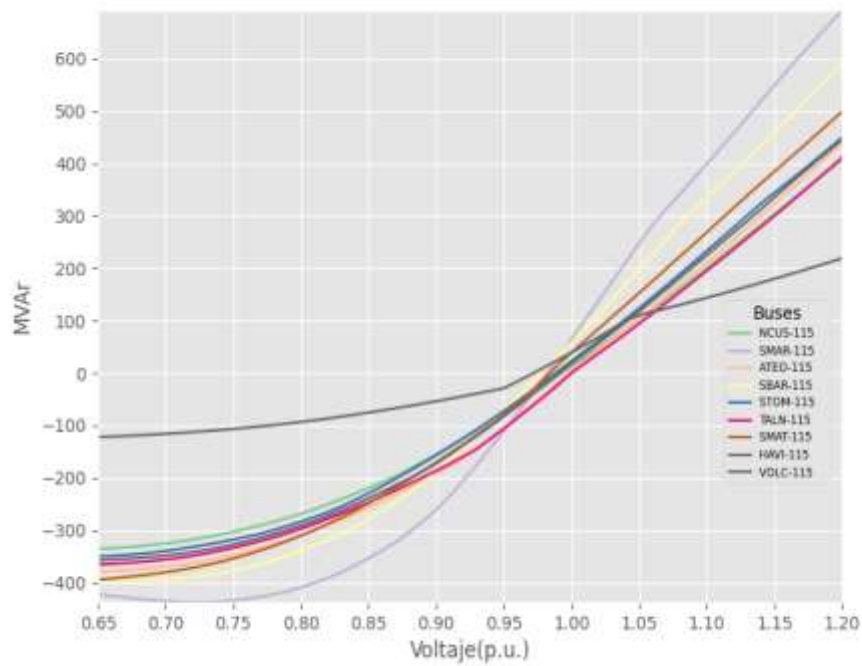


**Figura 4.168. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

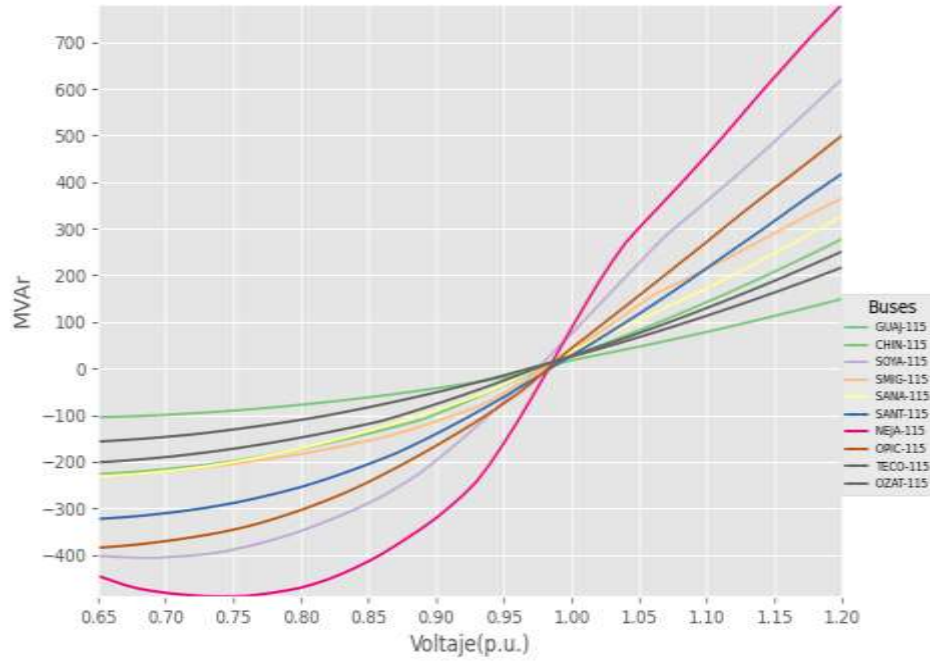


**Figura 4.169. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

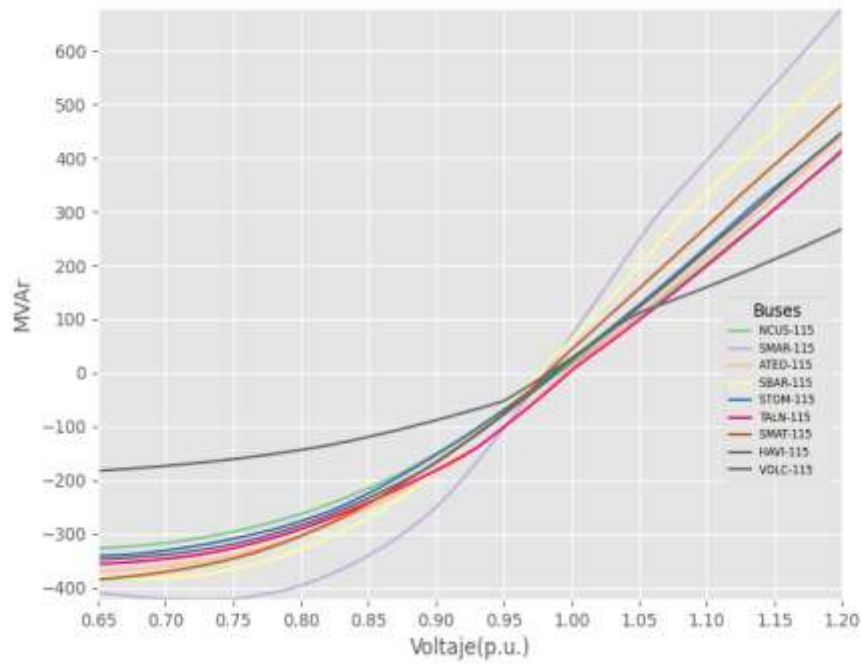


**Figura 4.170. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

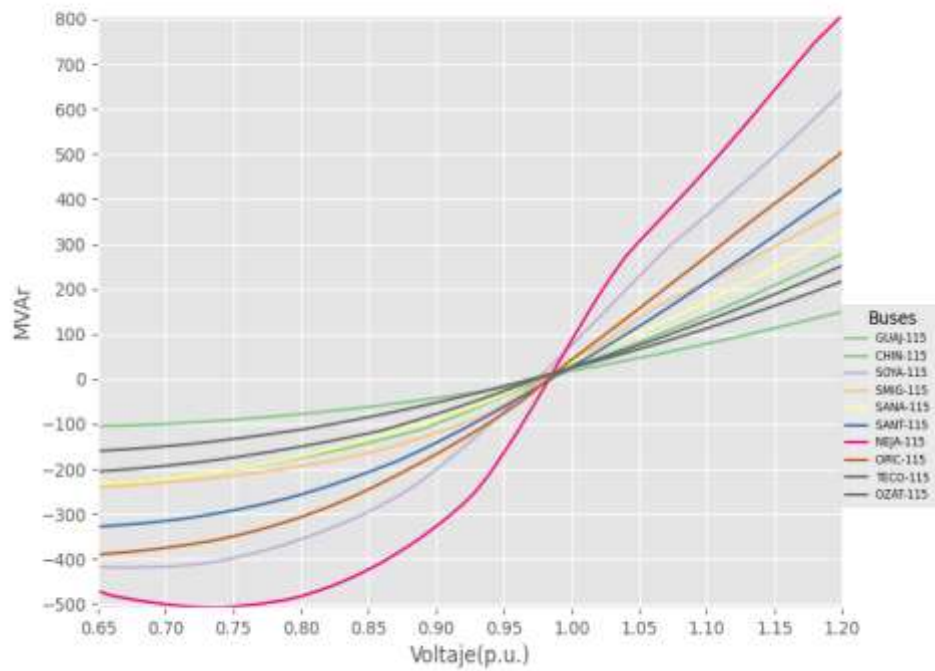


**Figura 4.171. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

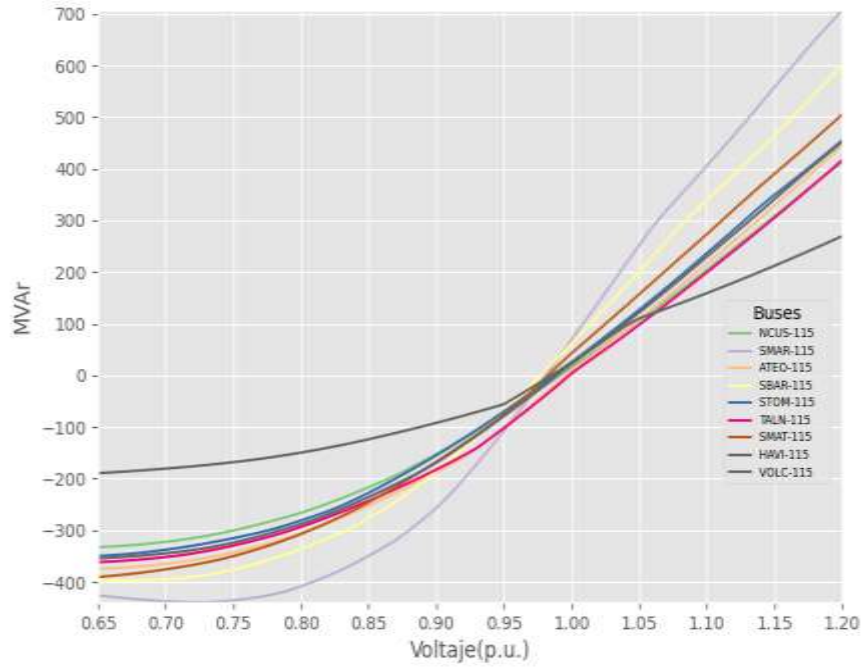


**Figura 4.172. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

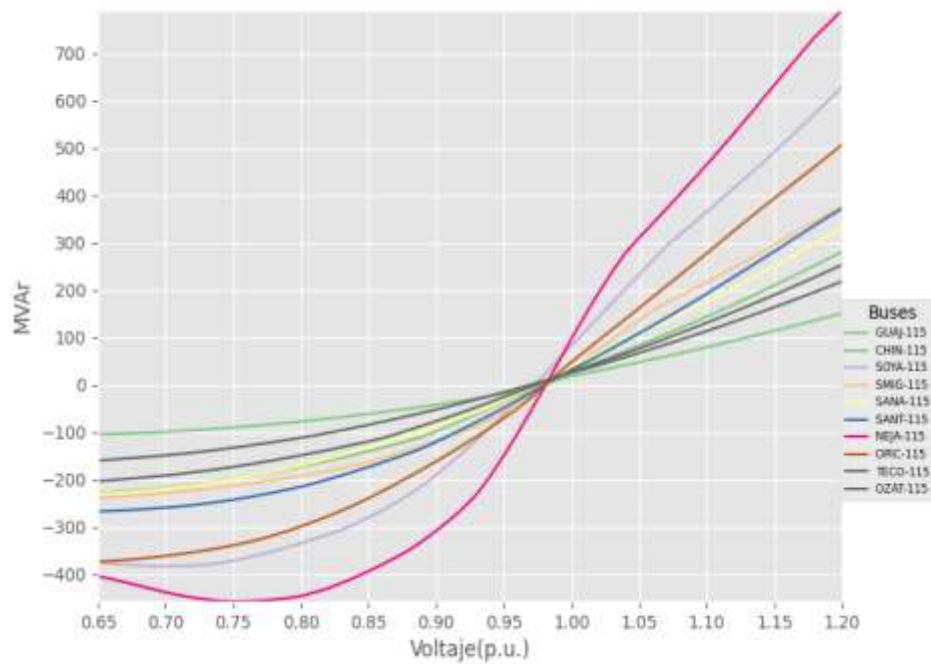


**Figura 4.173. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

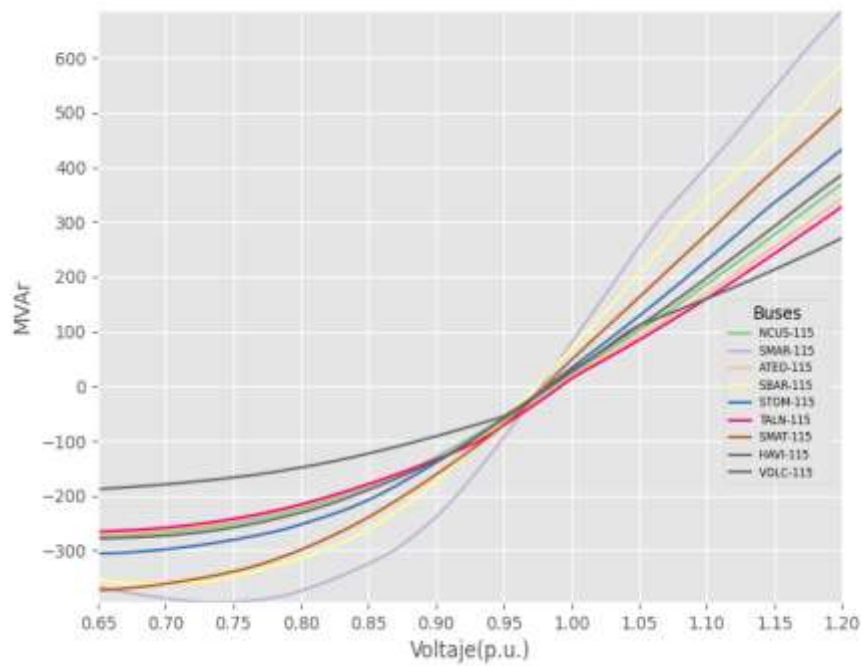


**Figura 4.174. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

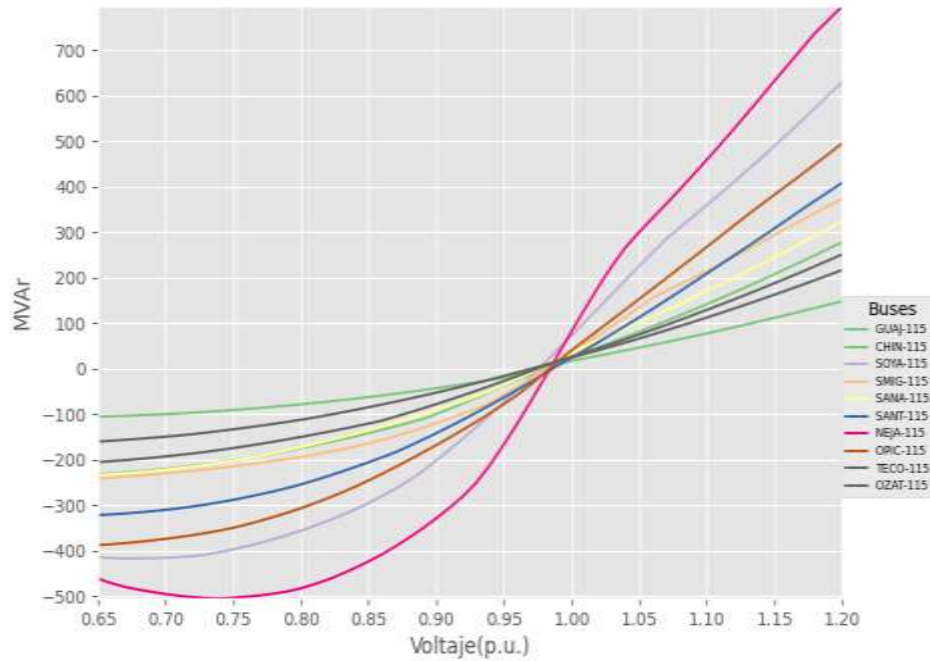


**Figura 4.175. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

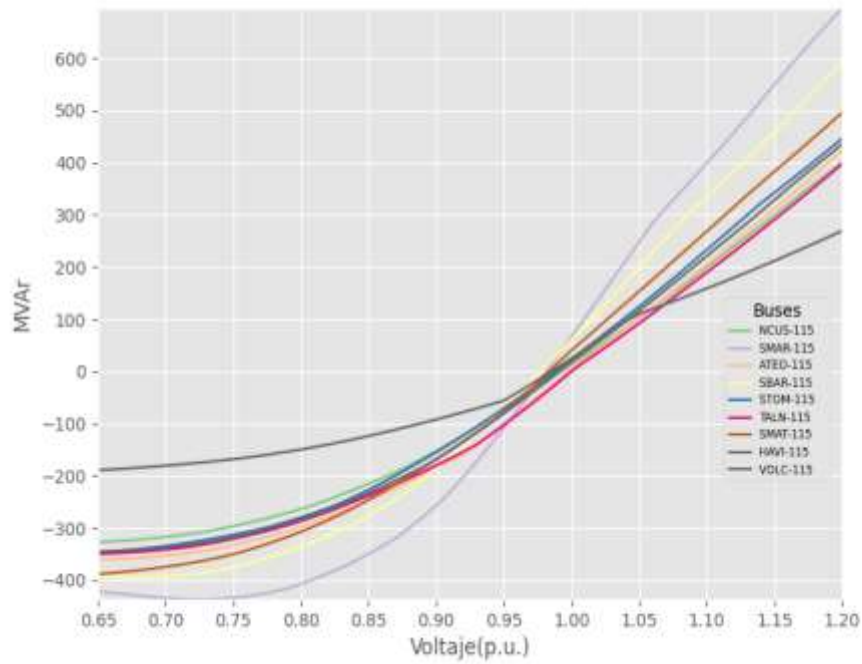


**Figura 4.176. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

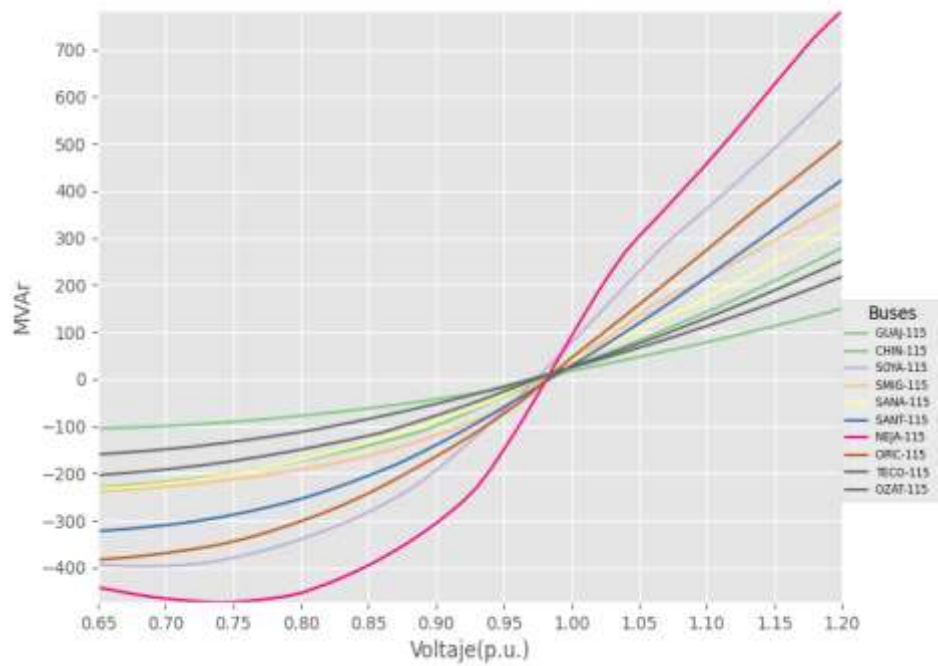


**Figura 4.177. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

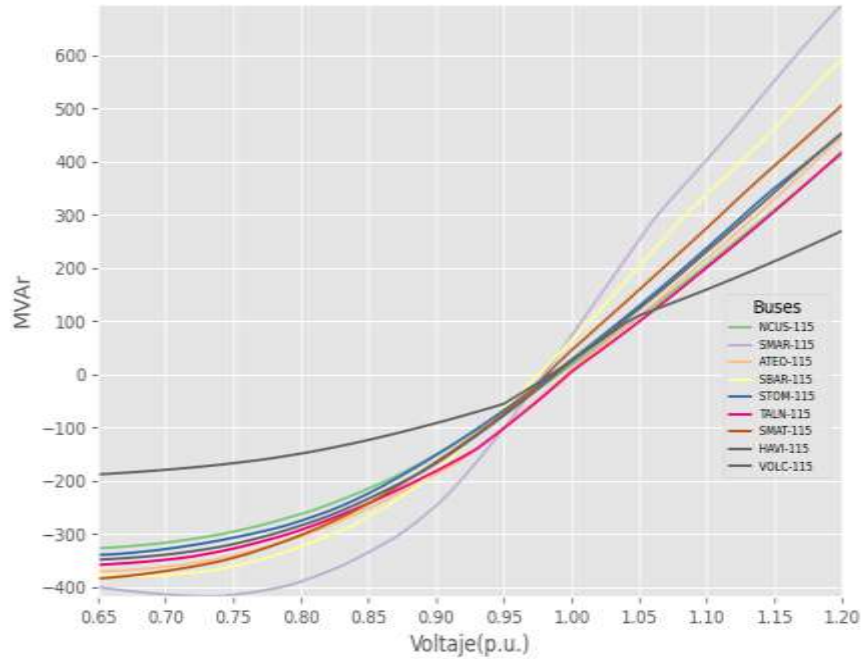


**Figura 4.178. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**



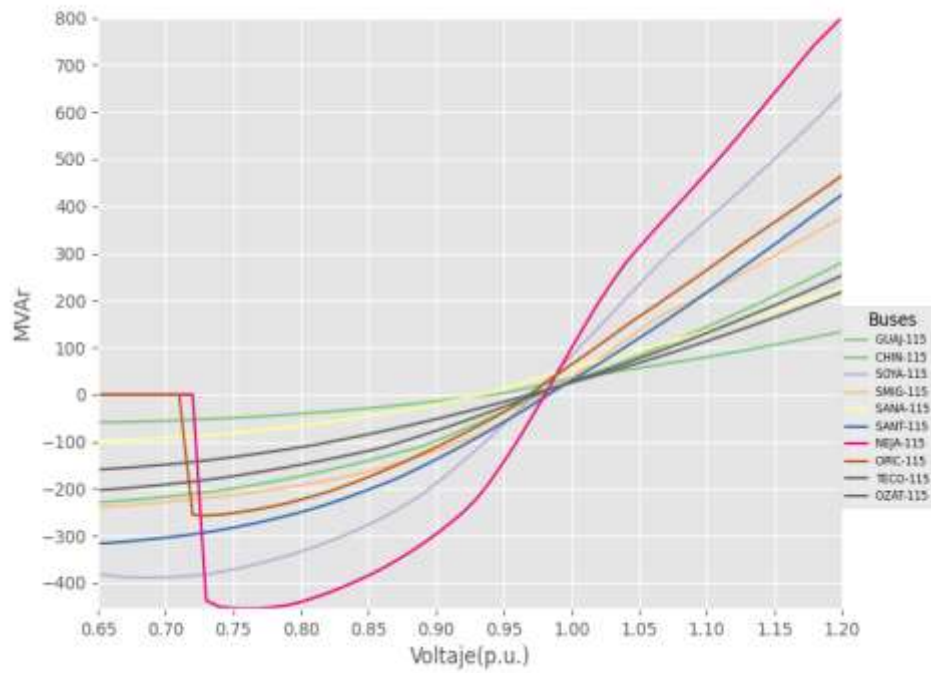


**Figura 4.179. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

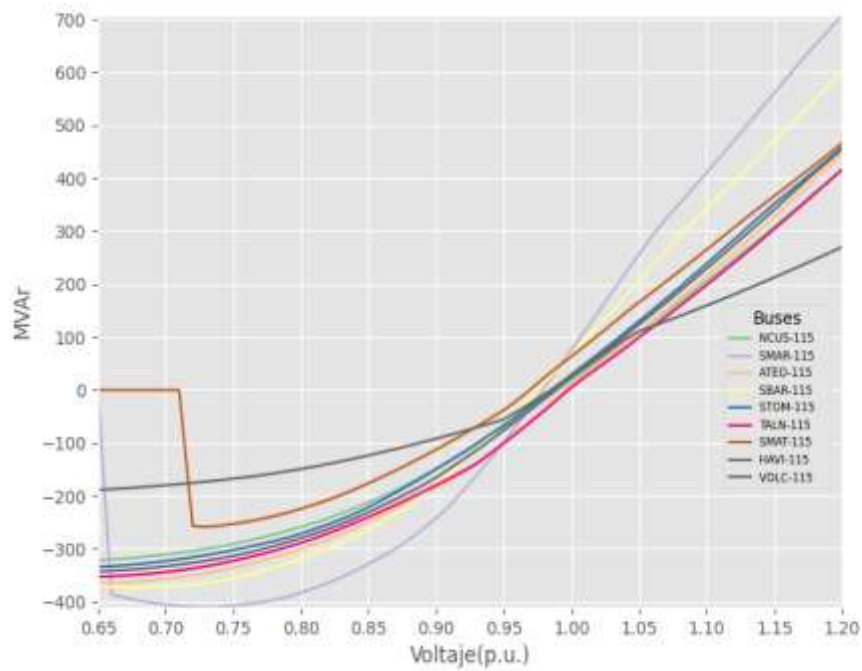


**Figura 4.180. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

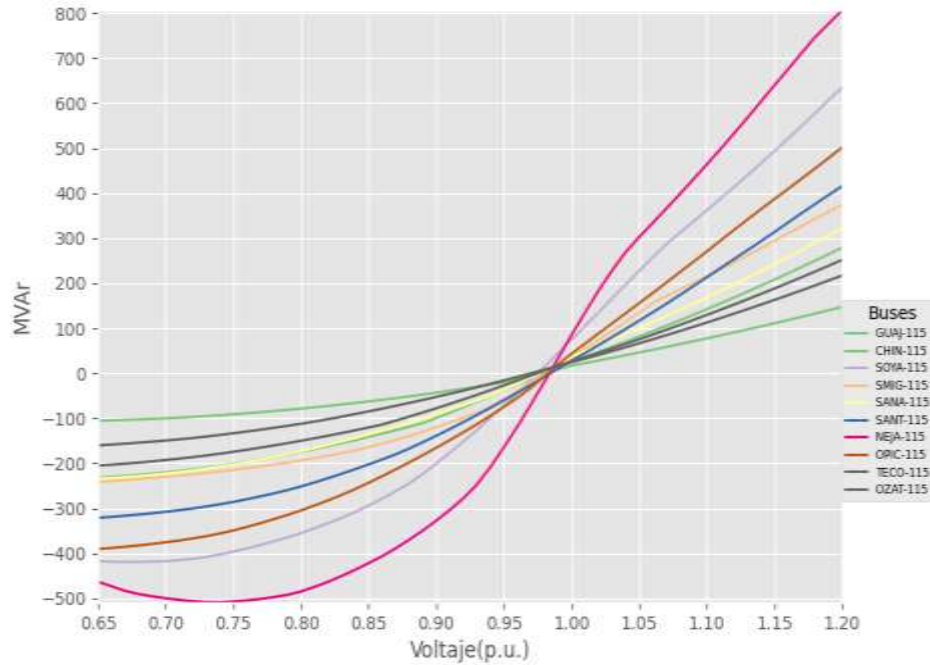


**Figura 4.181. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

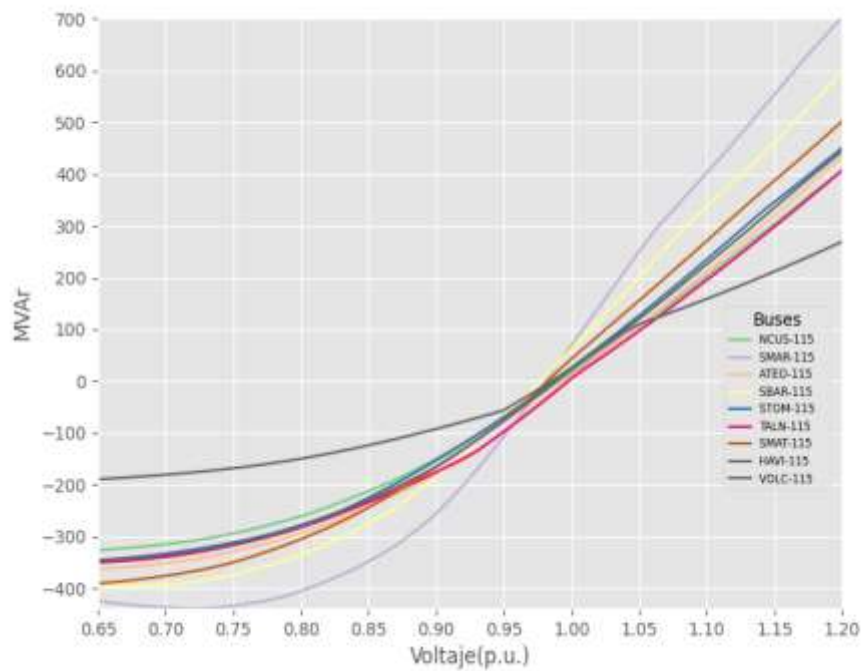


**Figura 4.182. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

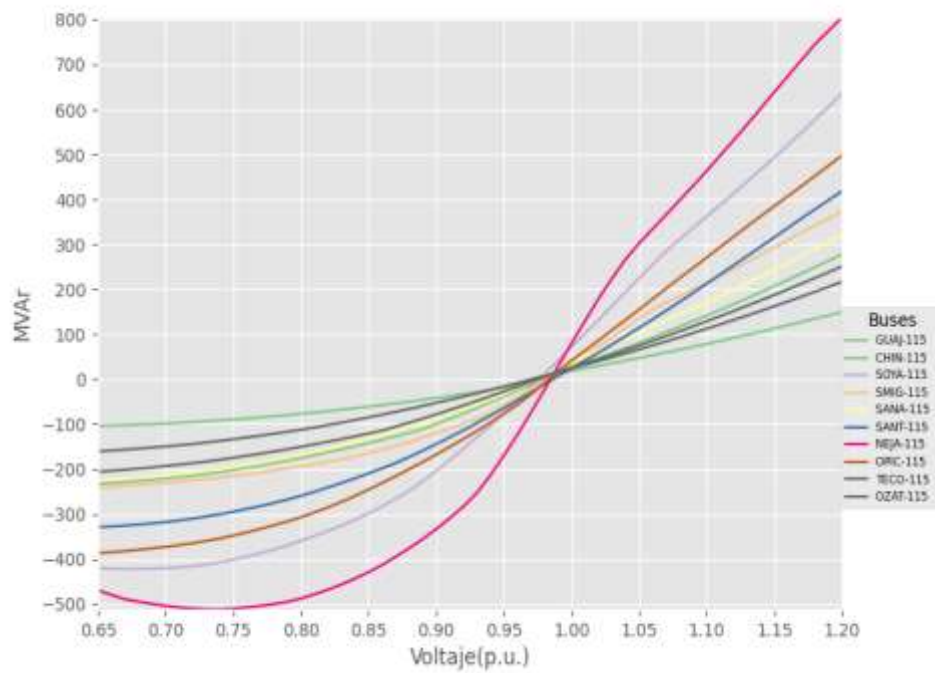


**Figura 4.183. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

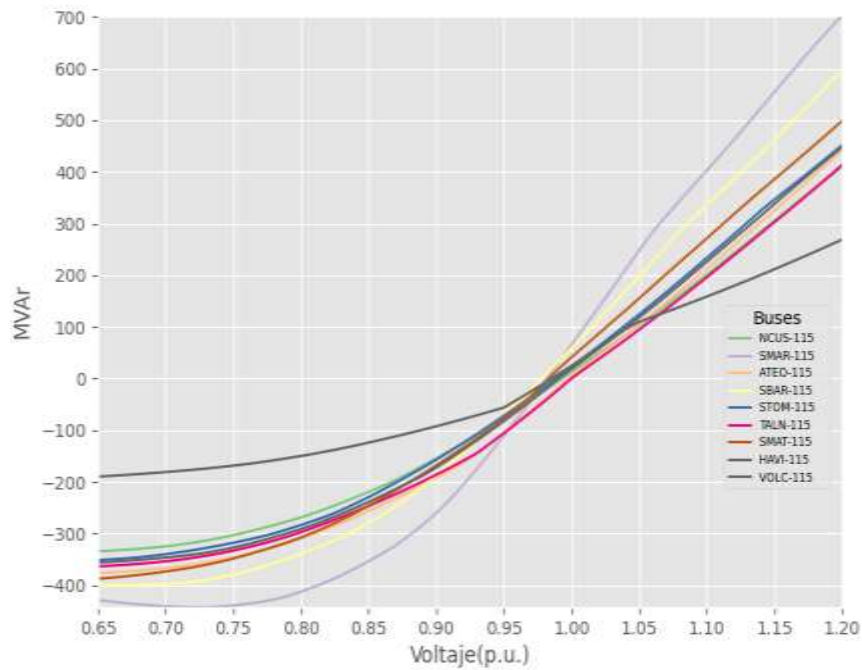


**Figura 4.184. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

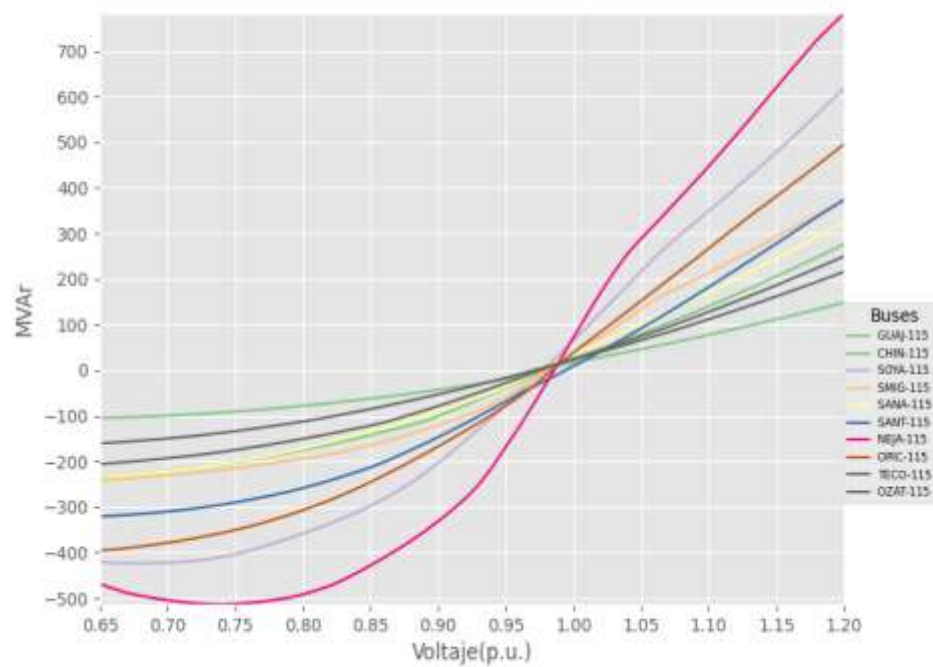


**Figura 4.185. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

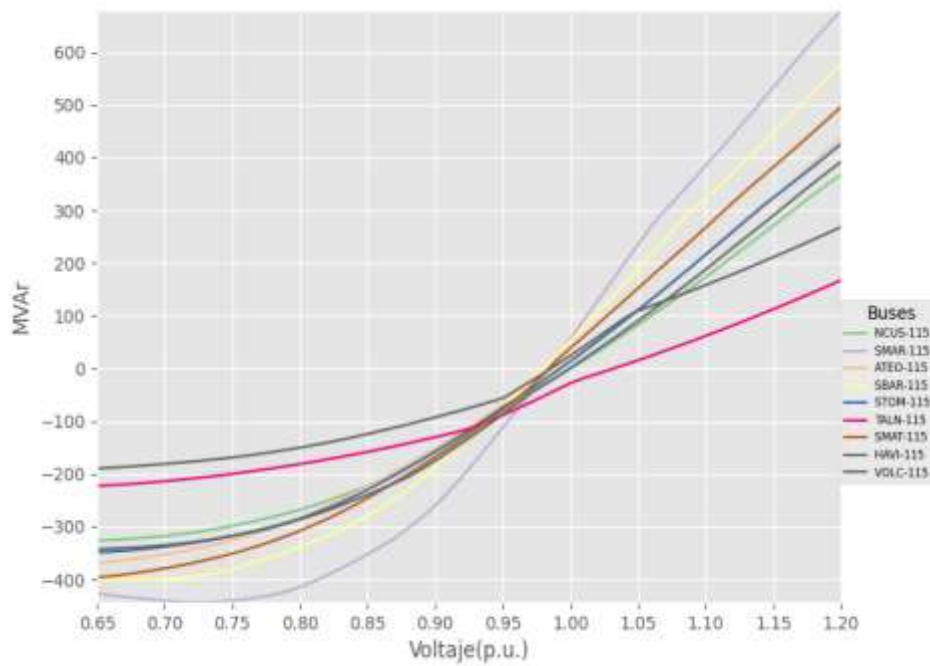


**Figura 4.186. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

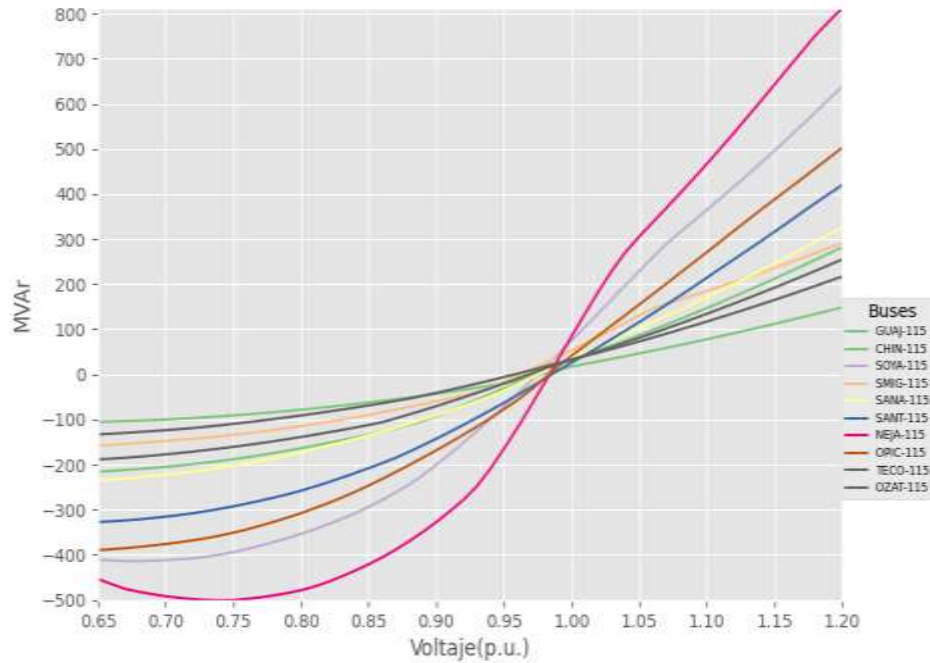


**Figura 4.187. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

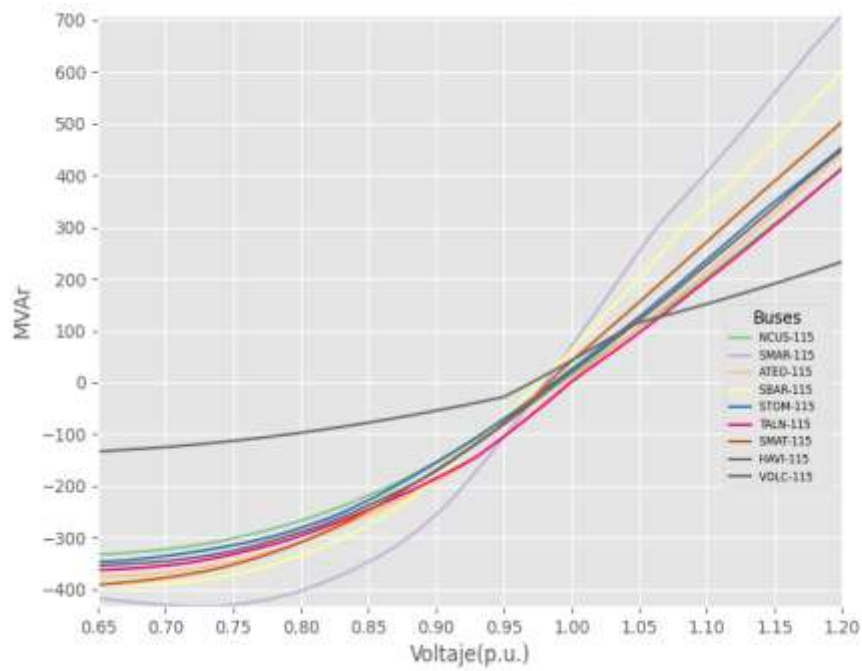


**Figura 4.188. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

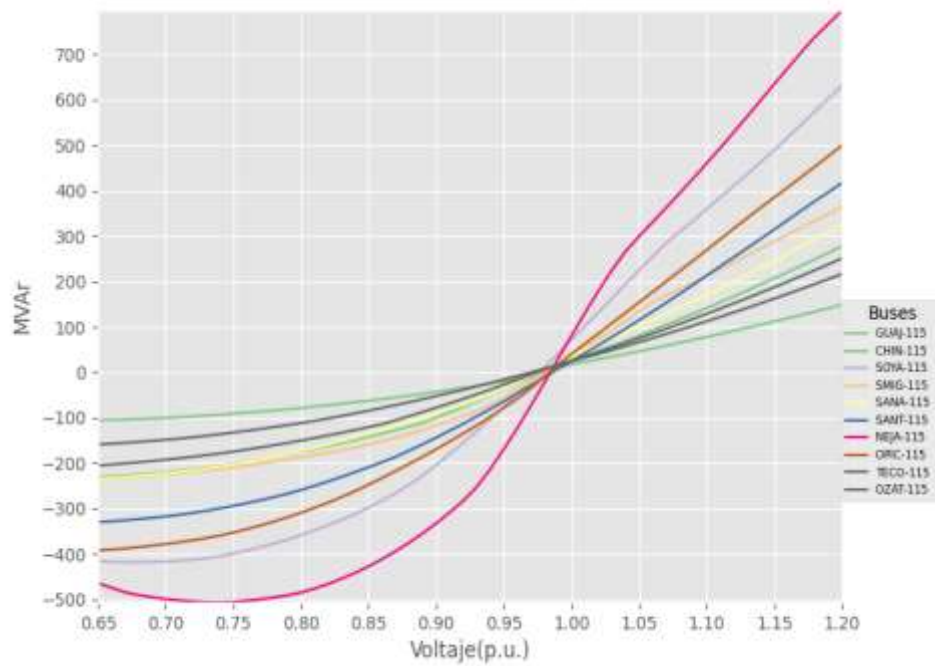


**Figura 4.189. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

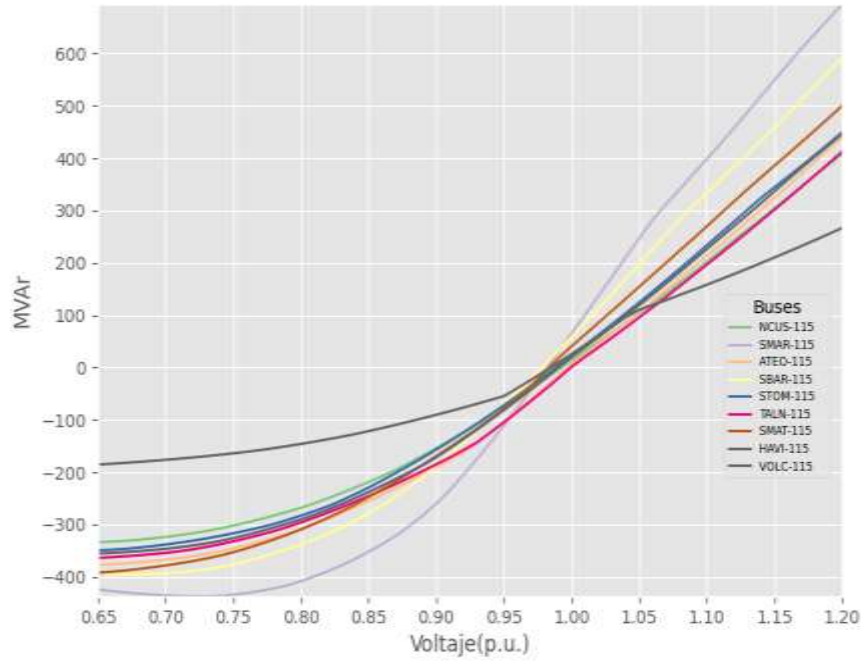


**Figura 4.190. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**



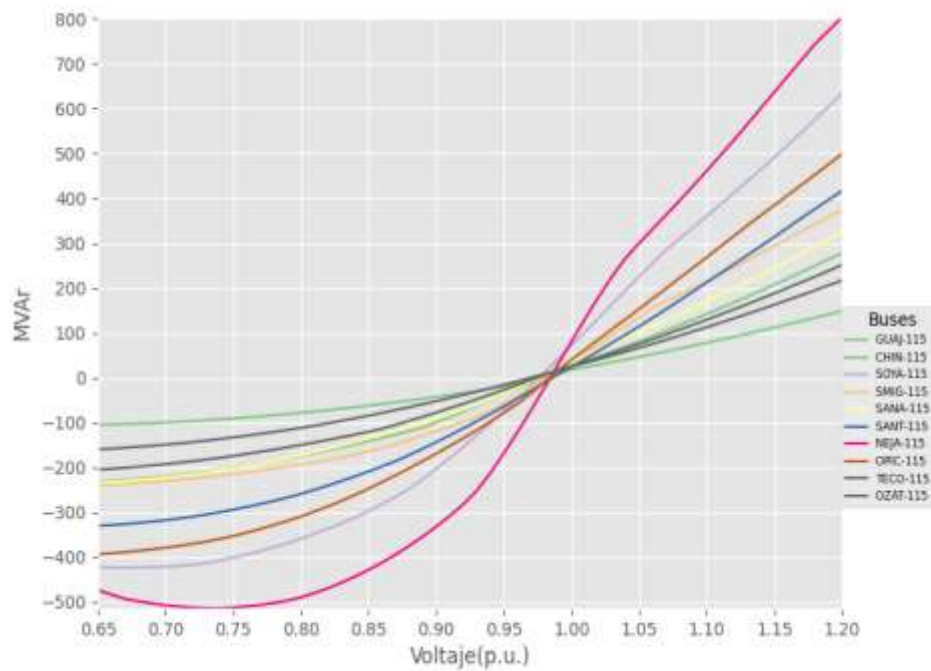


**Figura 4.191. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

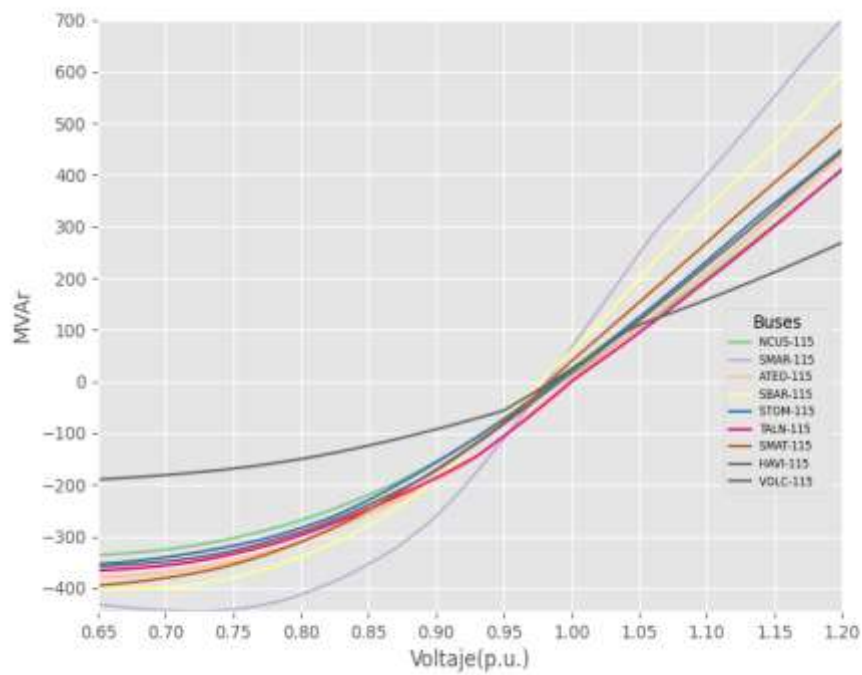


**Figura 4.192. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

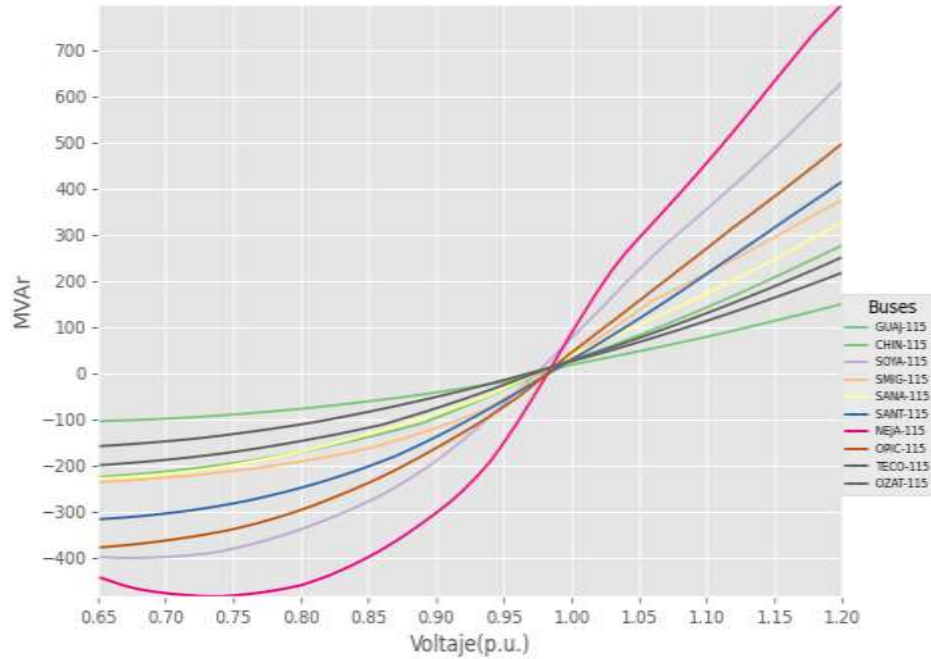


**Figura 4.193. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

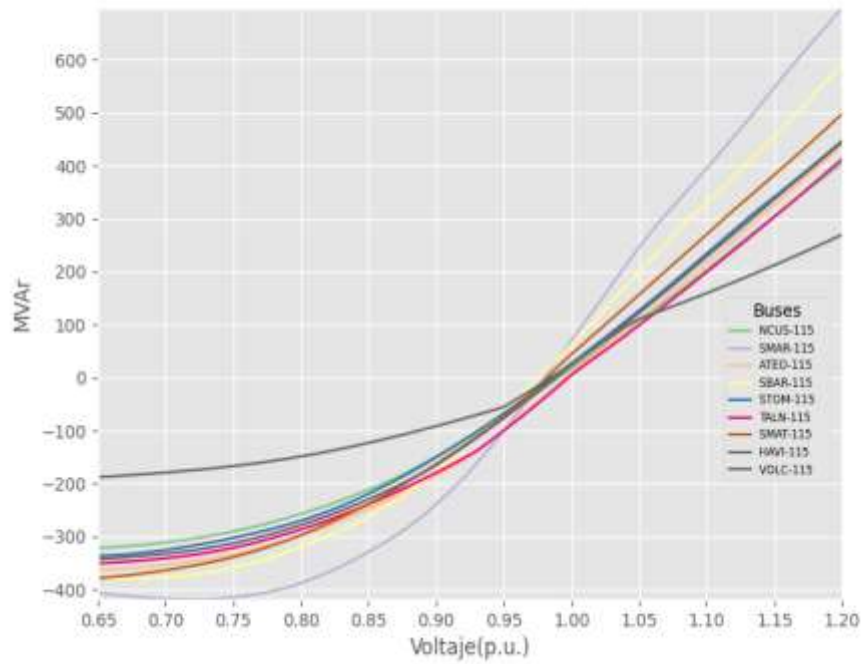


**Figura 4.194. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

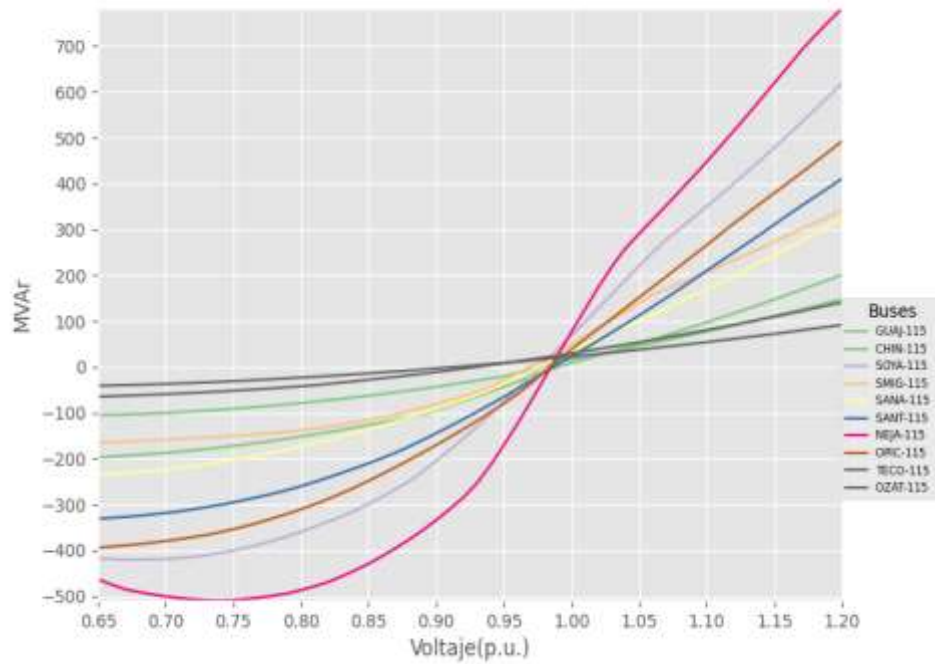


**Figura 4.195. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

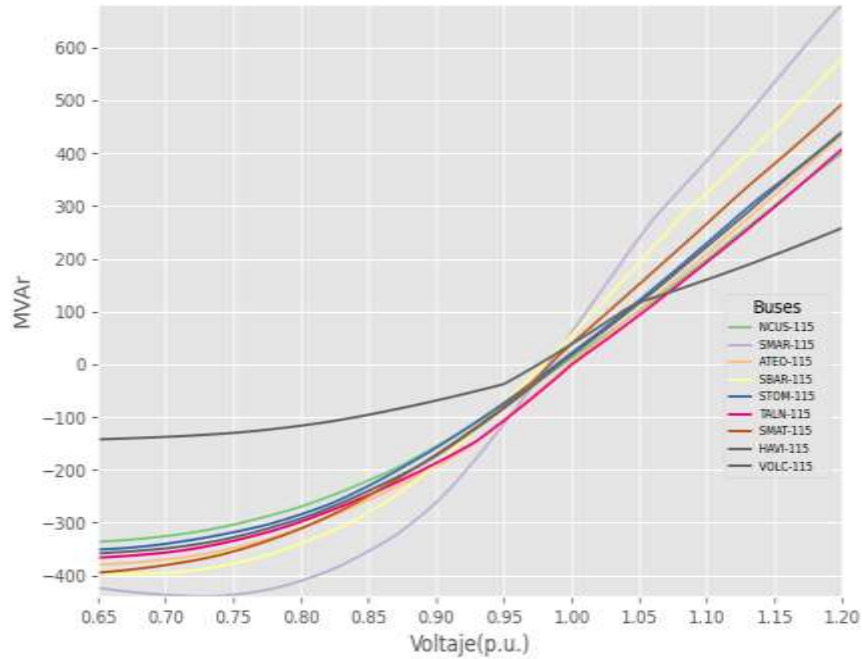


**Figura 4.196. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

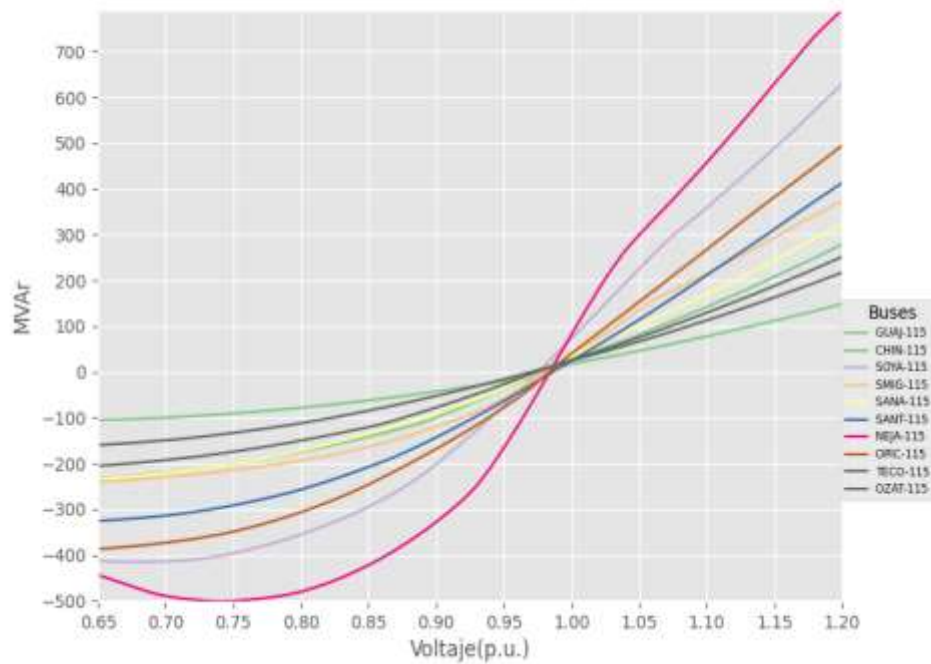


**Figura 4.197. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

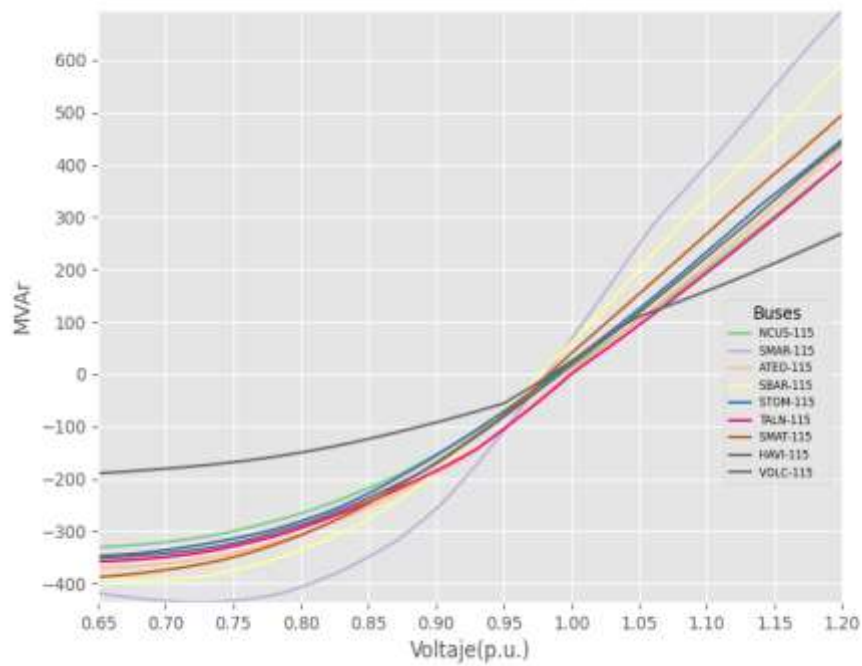


**Figura 4.198. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

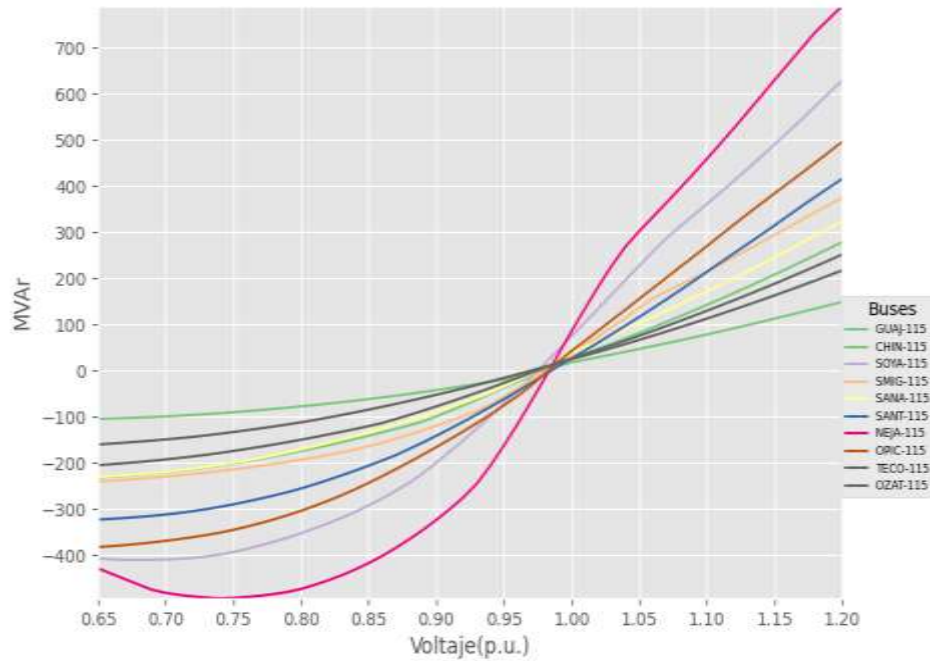


**Figura 4.199. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

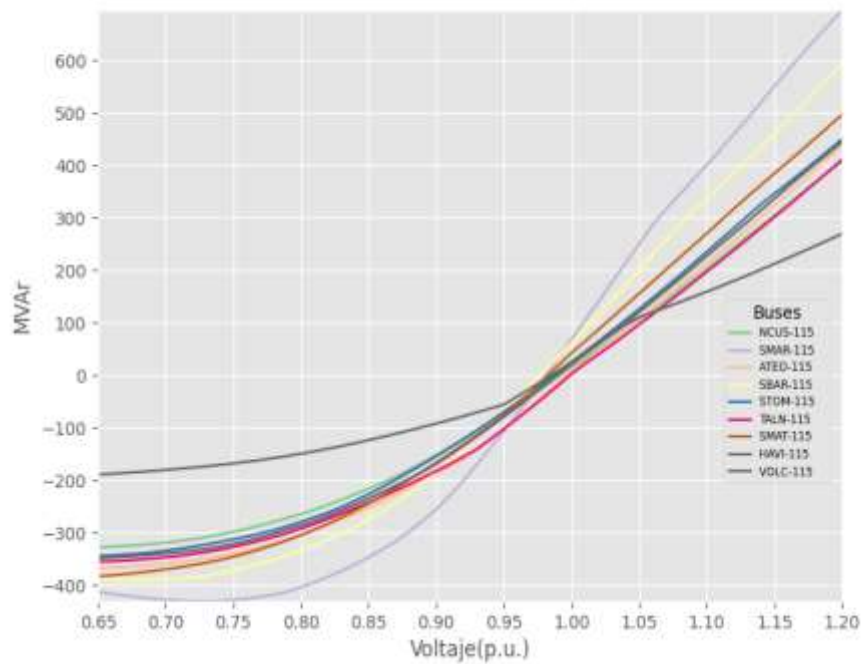


**Figura 4.200. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

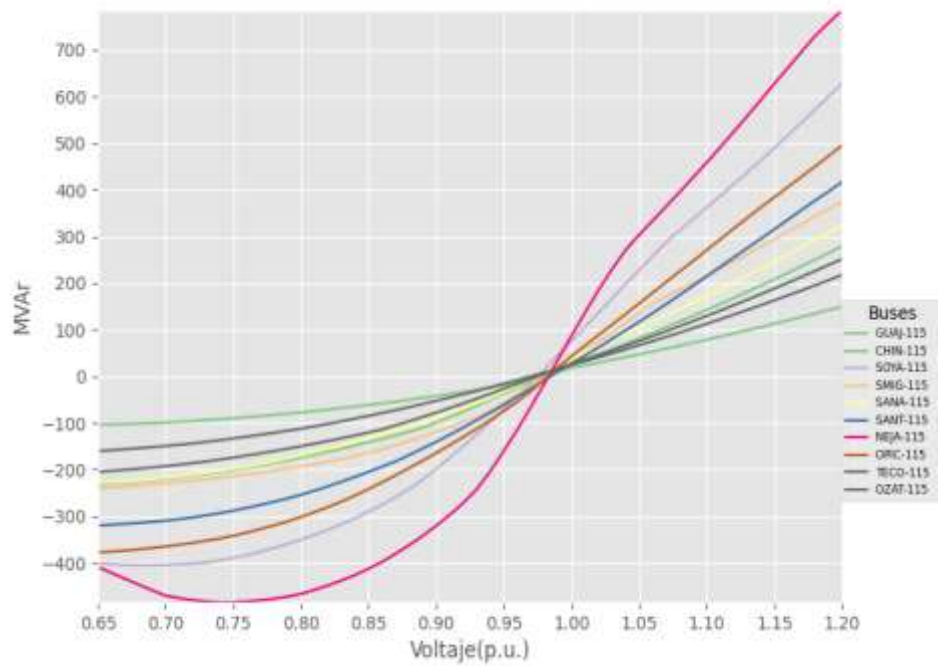


**Figura 4.201. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

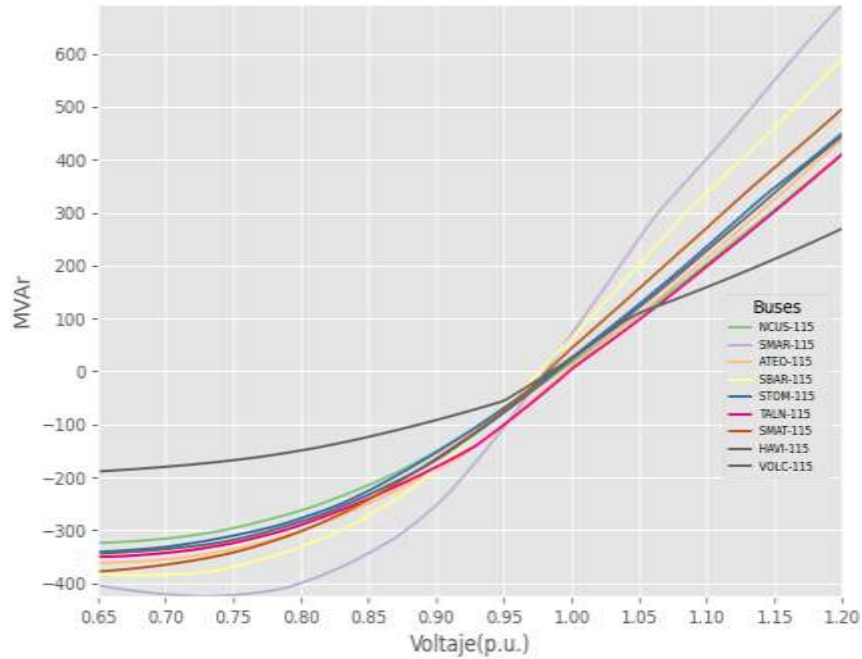


**Figura 4.202. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**



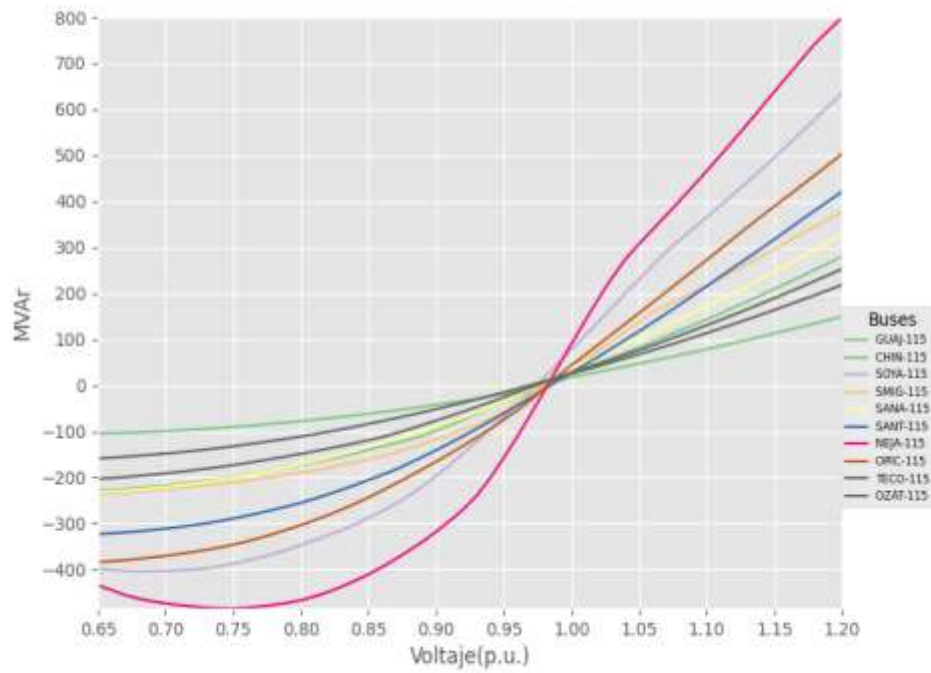


**Figura 4.203. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

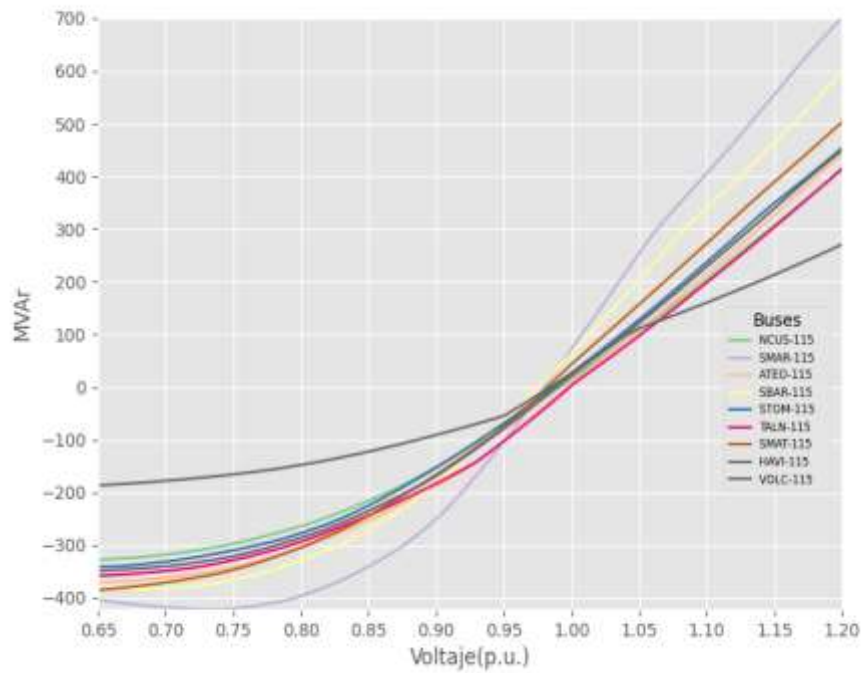


**Figura 4.204. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

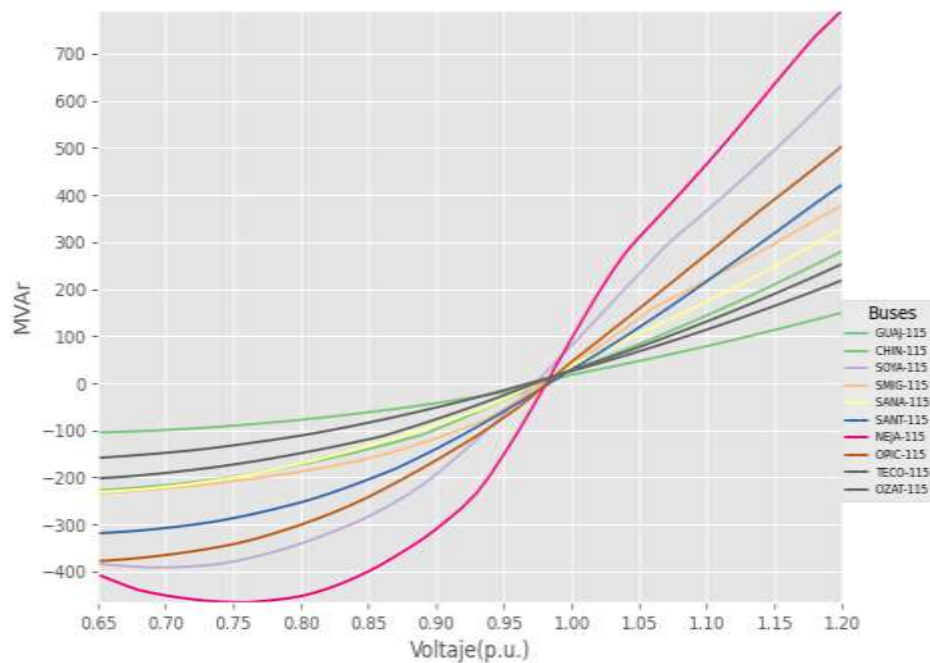


**Figura 4.205. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

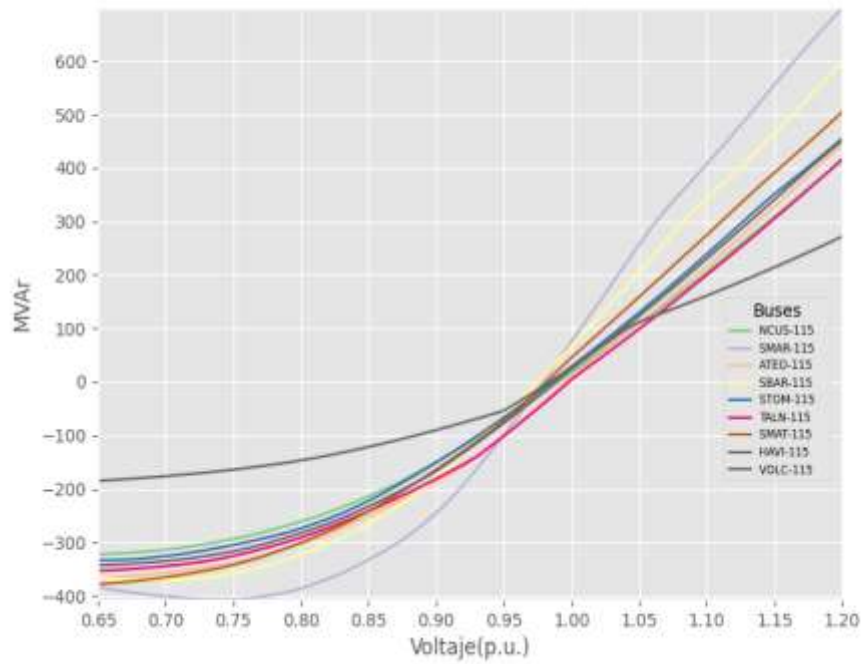


**Figura 4.206. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

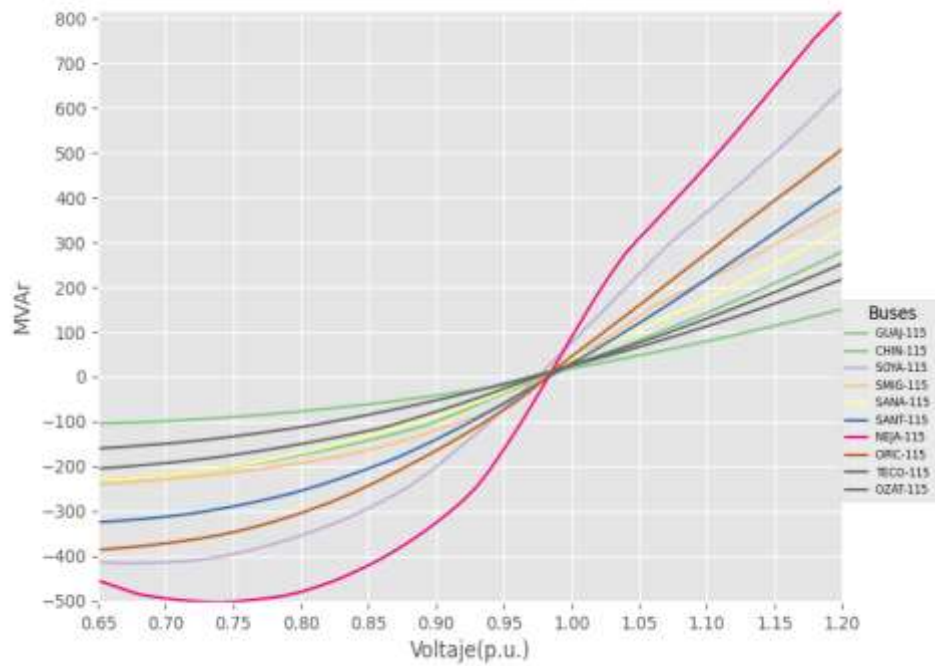


**Figura 4.207. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

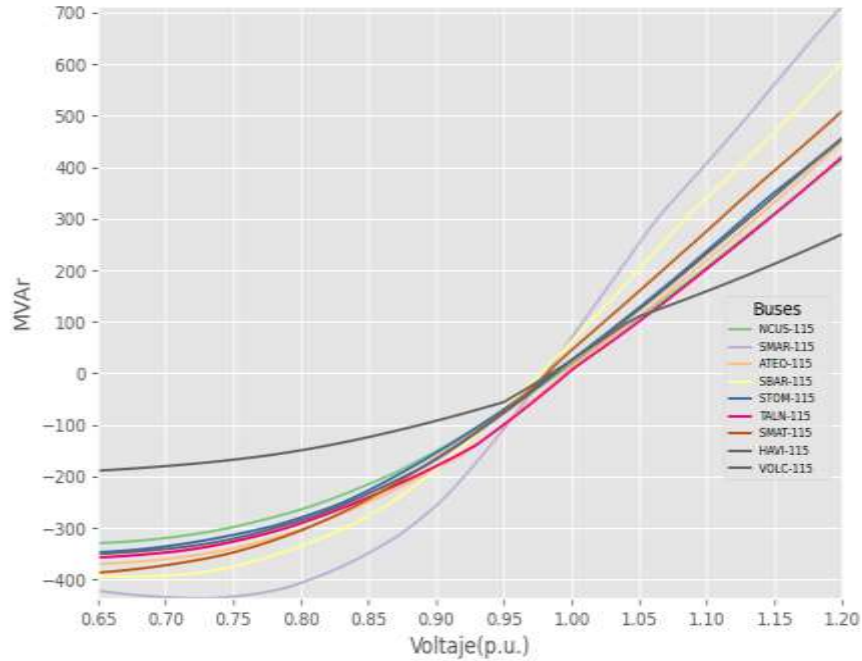


**Figura 4.208. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

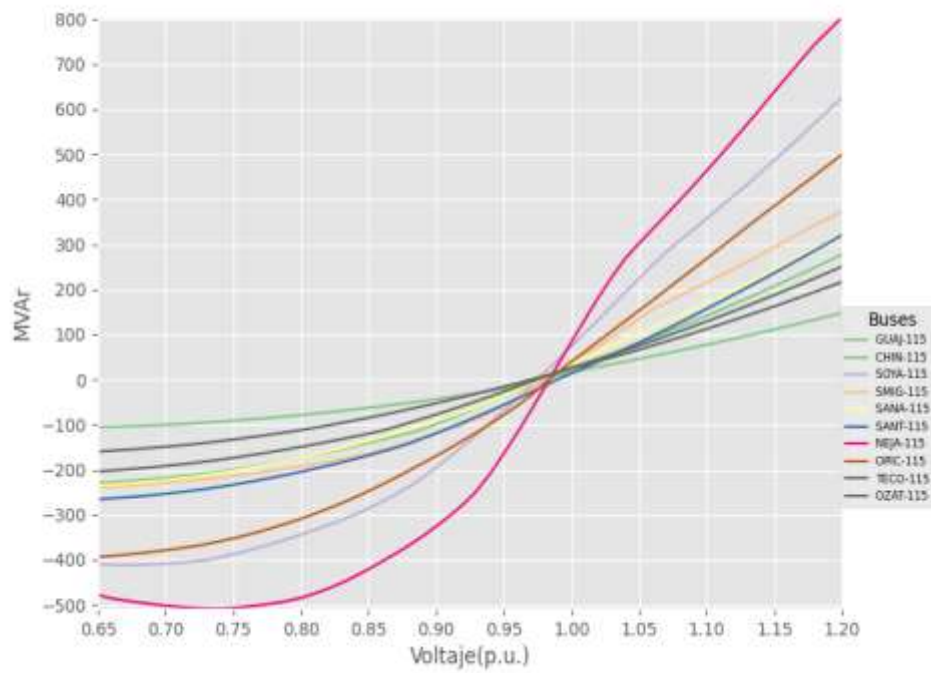


**Figura 4.209. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

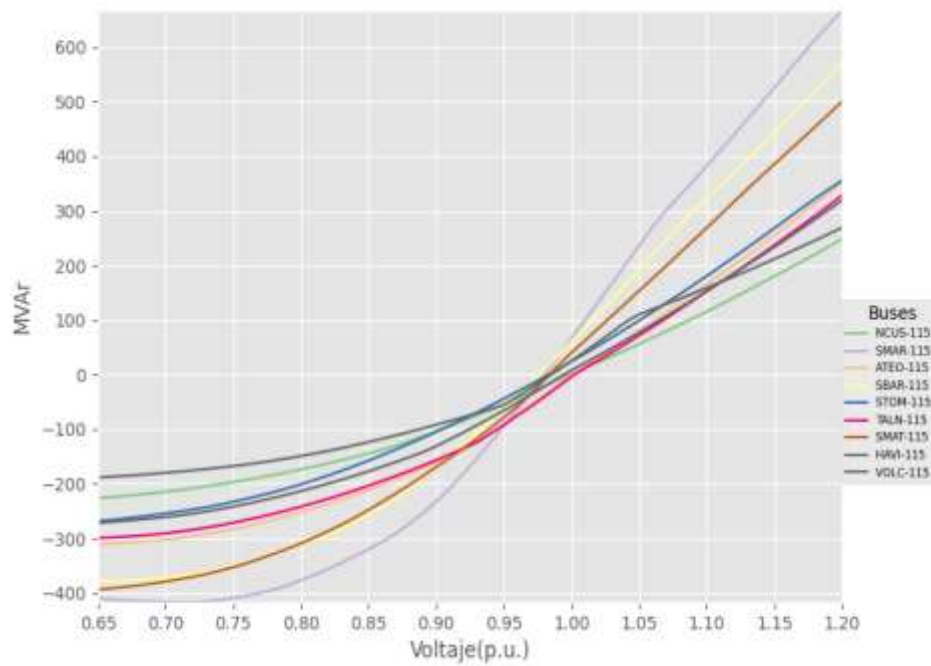


**Figura 4.210. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

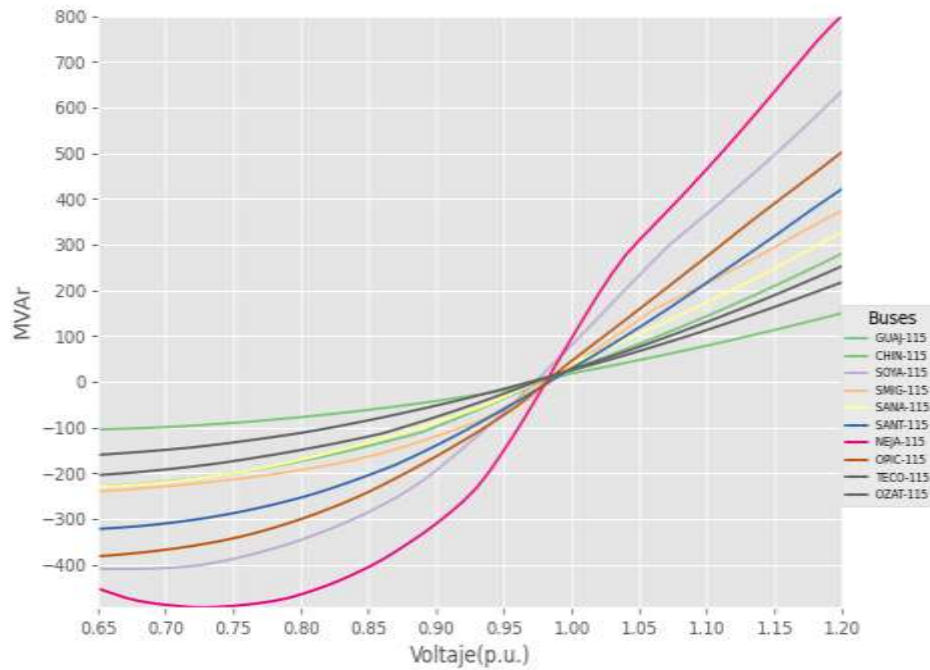


**Figura 4.211. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

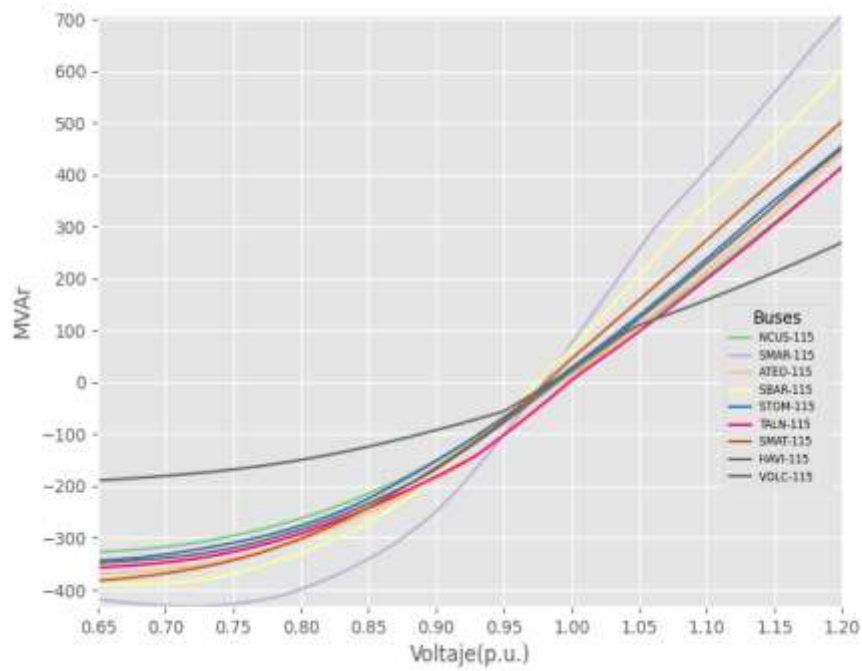


**Figura 4.212. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

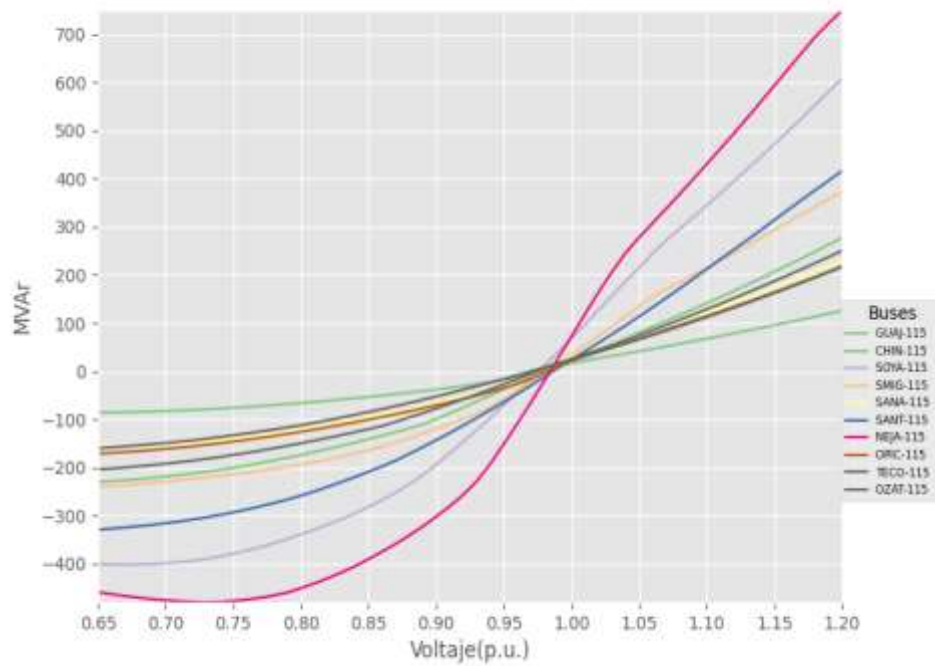


**Figura 4.213. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

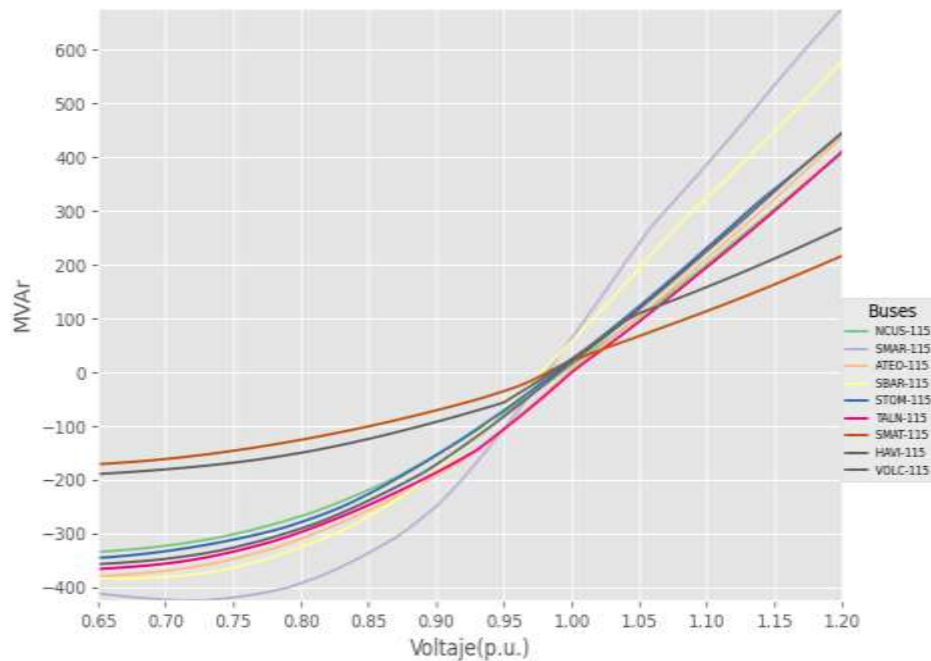


**Figura 4.214. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**



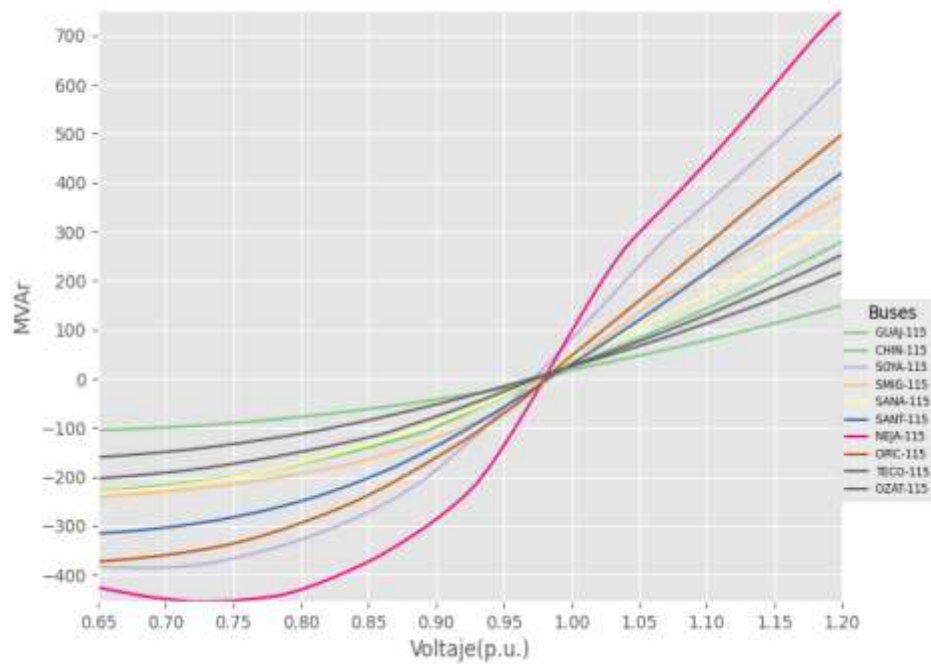


**Figura 4.215. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

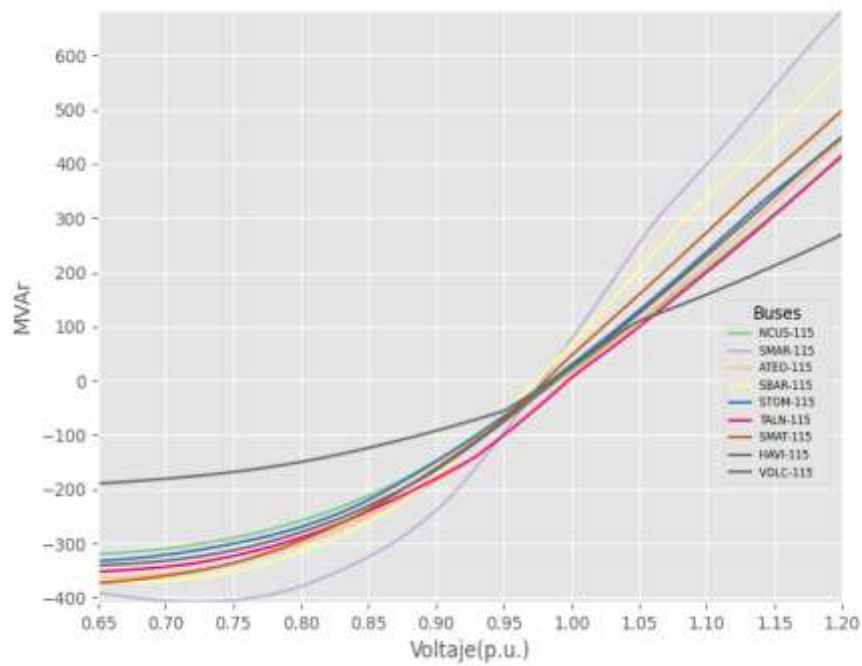


**Figura 4.216. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

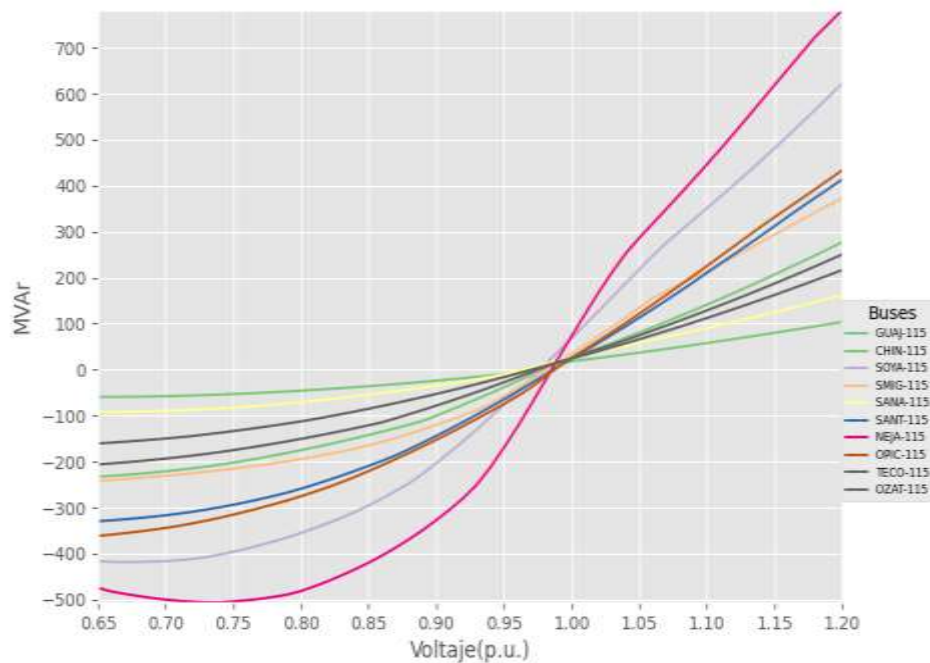


**Figura 4.217. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

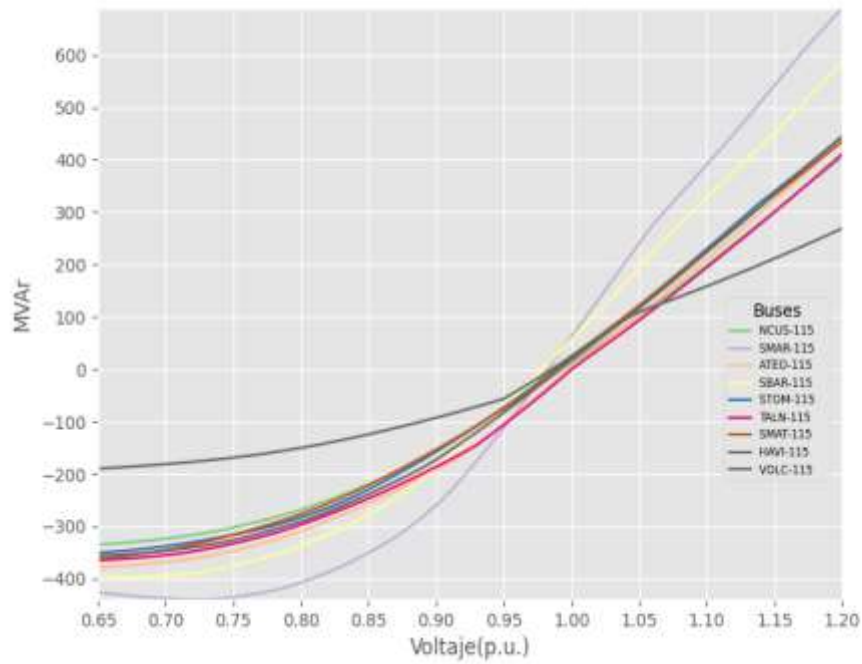


**Figura 4.218. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

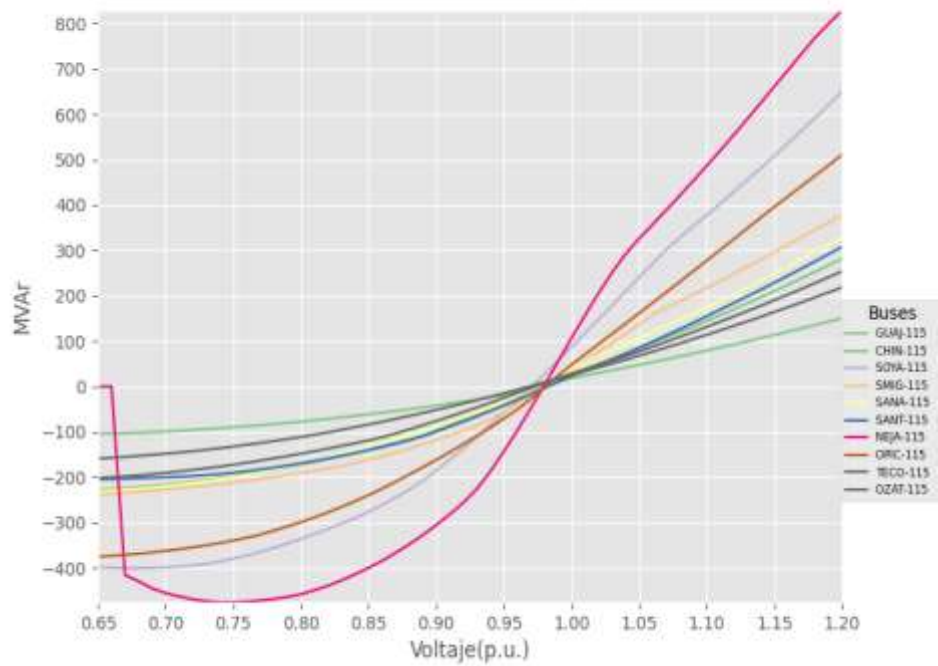


**Figura 4.219. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

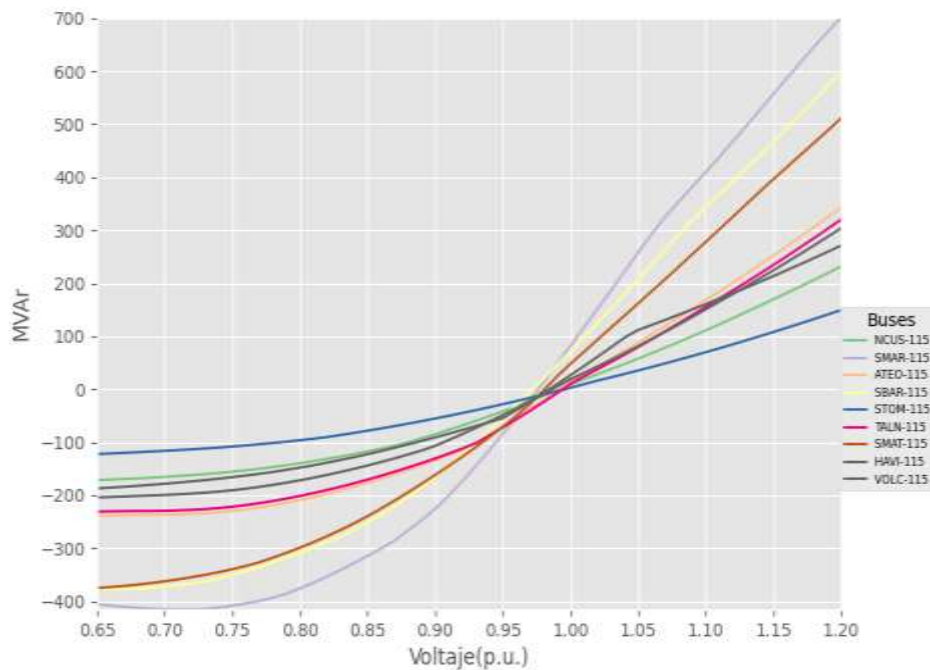


**Figura 4.220. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

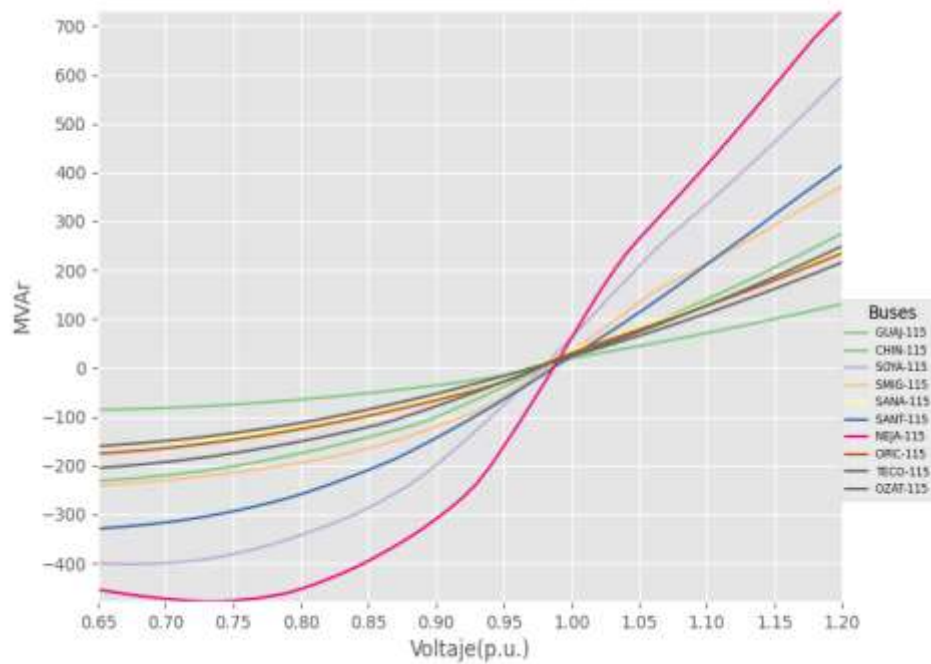


**Figura 4.221. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

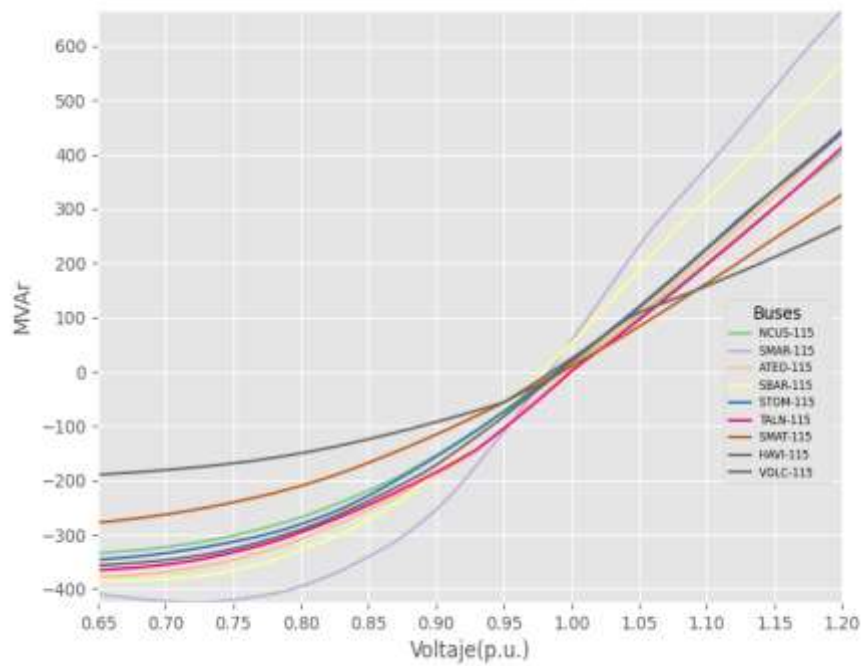


**Figura 4.222. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

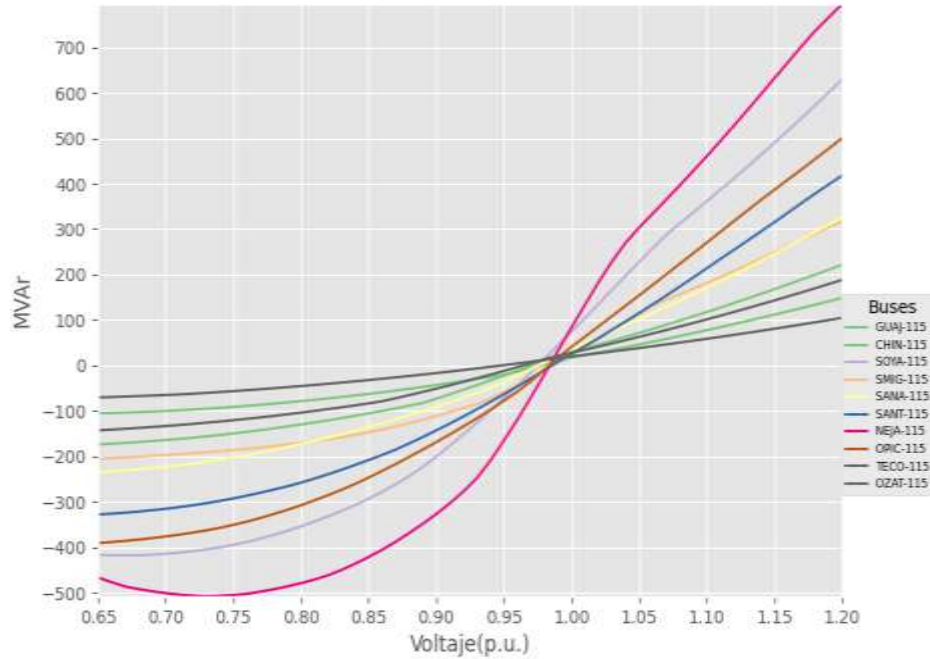


**Figura 4.223. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

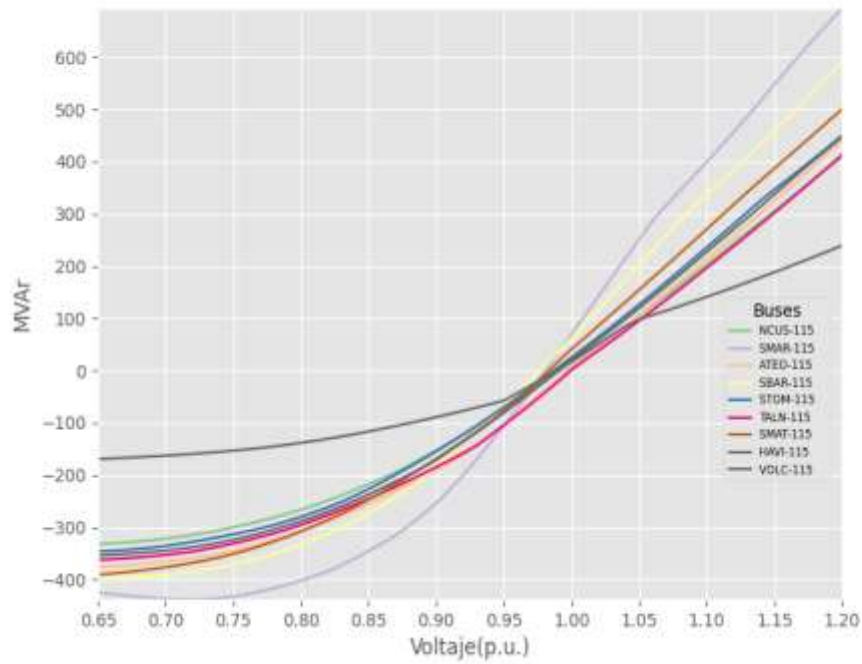


**Figura 4.224. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

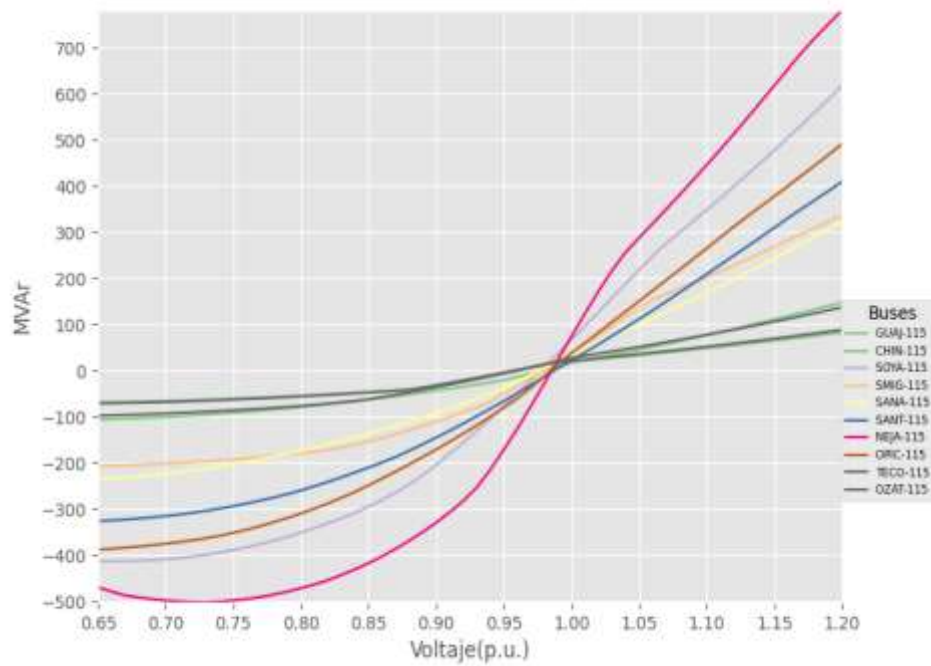


**Figura 4.225. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

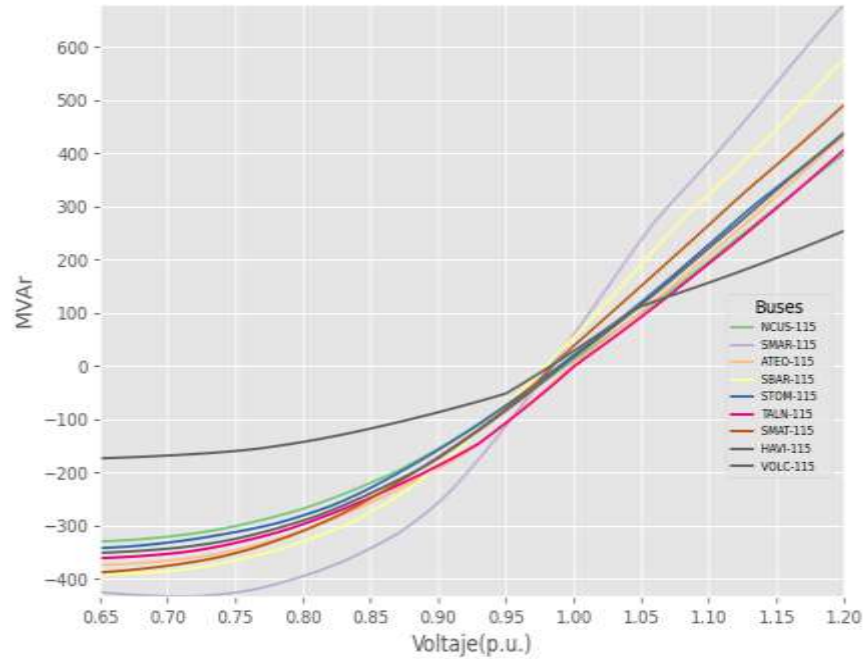


**Figura 4.226. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**



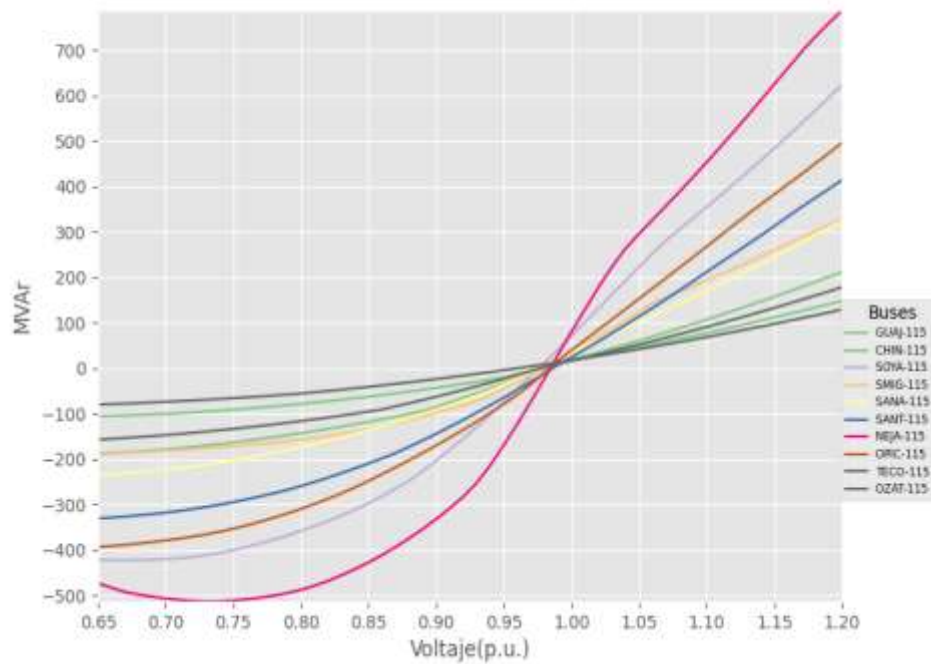


**Figura 4.227. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

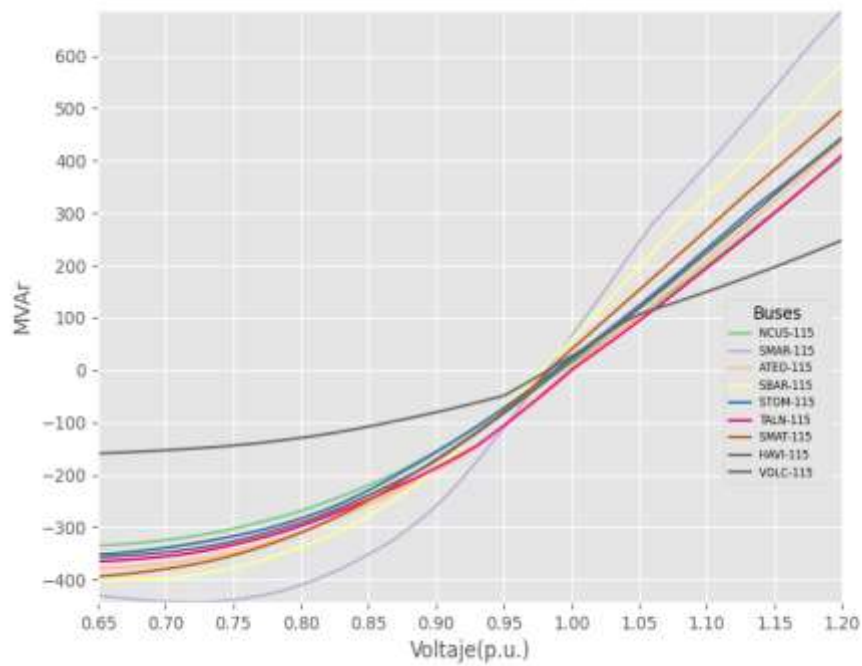


**Figura 4.228. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

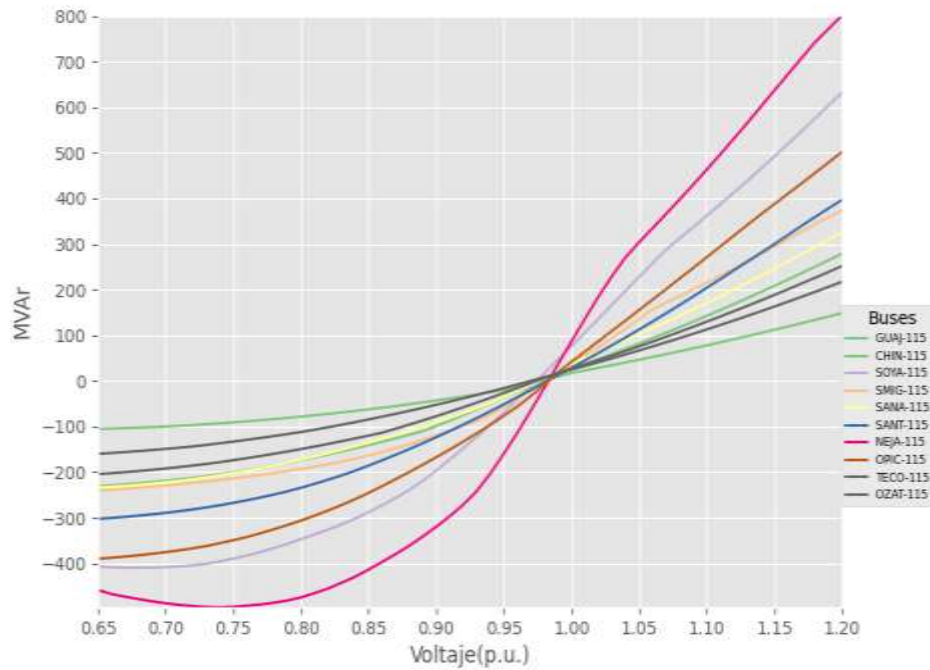


**Figura 4.229. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

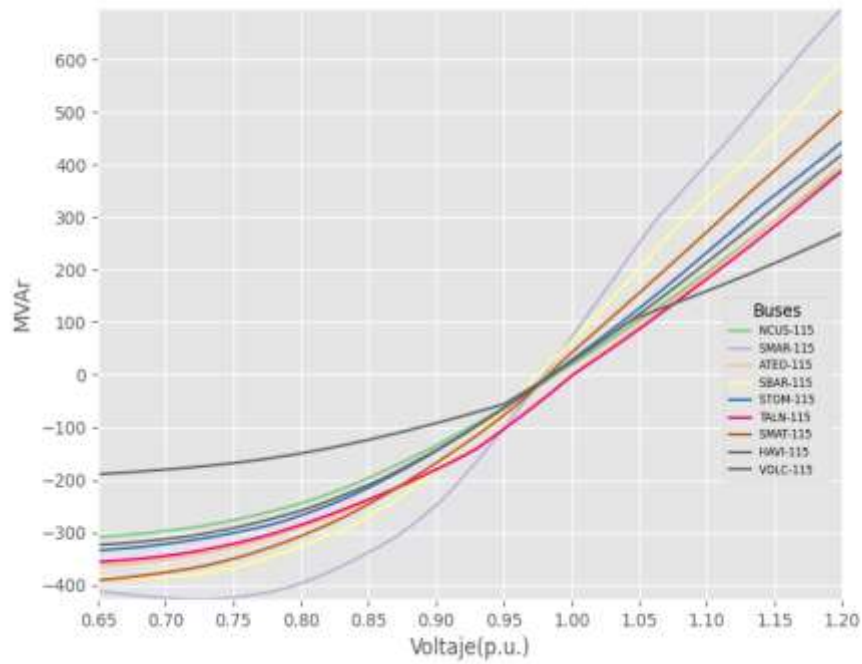


**Figura 4.230. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

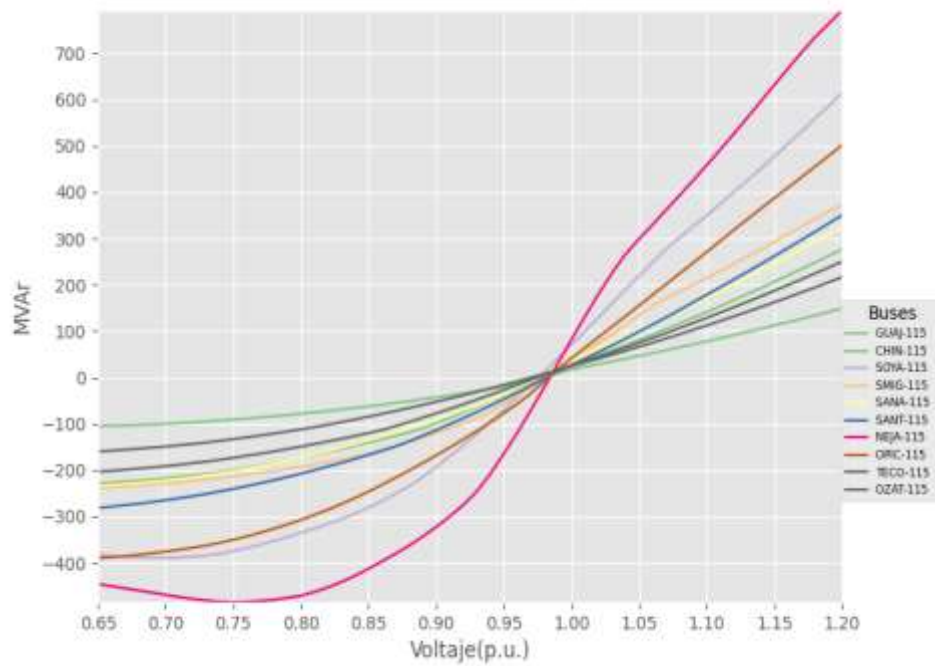


**Figura 4.231. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

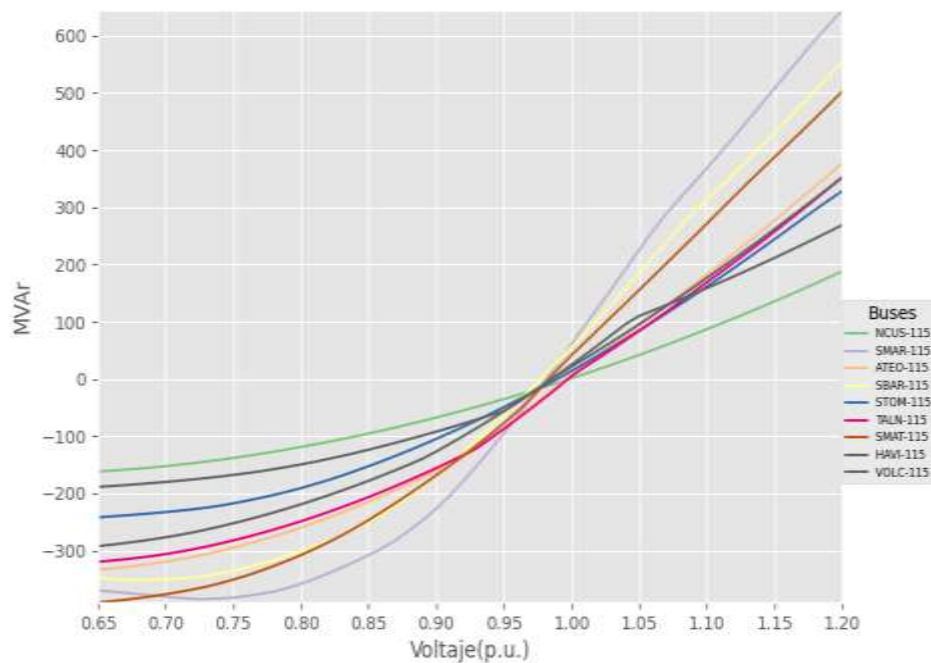


**Figura 4.232. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

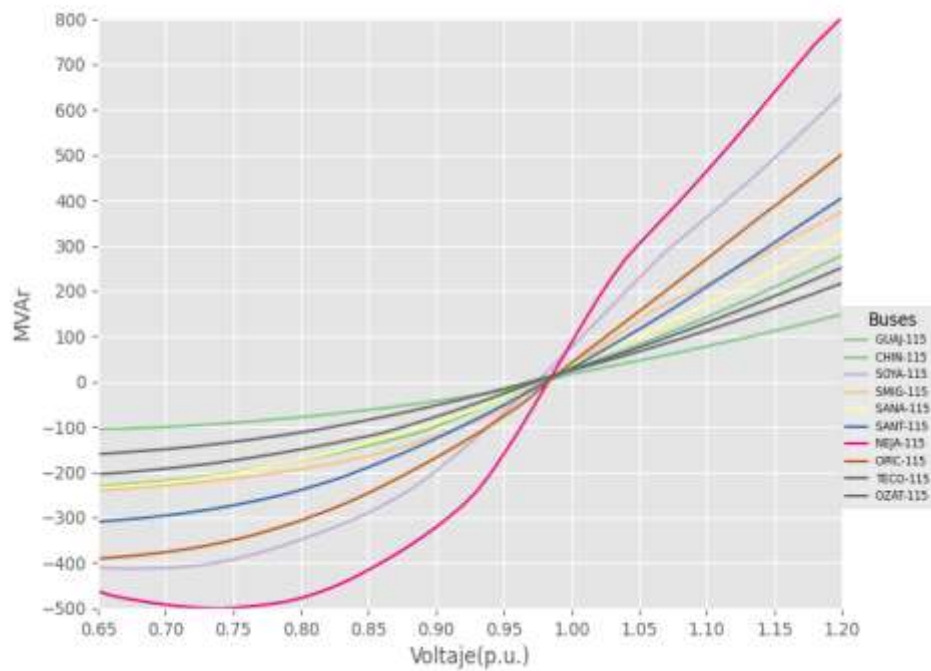


**Figura 4.233. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

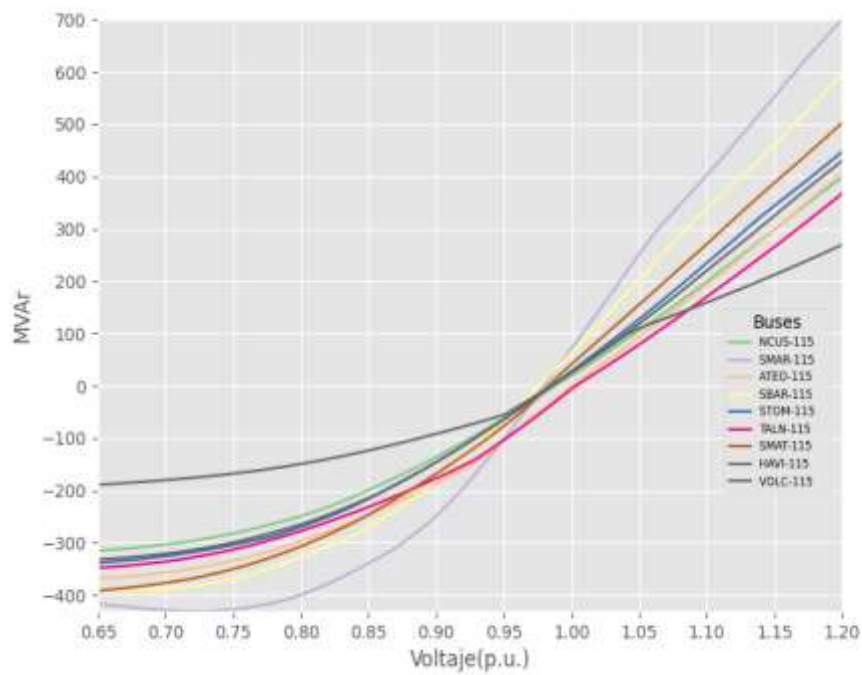


**Figura 4.234. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxNoc1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

## **5.Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV para el caso MaxNoc2Sem25.**

### **5.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc2Sem25.**

En la tabla 5.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 5.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxNoc2Sem25.**

| <b>Caso</b>  | <b>Nodo</b> | <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> | <b>VoltajeColapso(pu)</b> | <b>VoltajeInicial(pu)</b> | <b>DeltaVoltaje(%)</b> |
|--------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| MaxNoc2Sem25 | CHIN-115    | SRAF-CHIN           | 36.46                | 0.65                      | 0.941                     | 30.92                  |
| MaxNoc2Sem25 | TECO-115    | CHIN-TECO           | 38.08                | 0.65                      | 0.939                     | 30.78                  |
| MaxNoc2Sem25 | TECO-115    | SRAF-CHIN           | 38.26                | 0.65                      | 0.941                     | 30.92                  |
| MaxNoc2Sem25 | OZAT-115    | CHIN-TECO           | 56.73                | 0.65                      | 0.938                     | 30.7                   |
| MaxNoc2Sem25 | OZAT-115    | SRAF-CHIN           | 56.89                | 0.65                      | 0.94                      | 30.85                  |
| MaxNoc2Sem25 | OZAT-115    | SMIG-OZAT           | 63.65                | 0.65                      | 0.963                     | 32.5                   |
| MaxNoc2Sem25 | GUAJ-115    | AHUA-SANA           | 65.94                | 0.65                      | 0.942                     | 31.0                   |
| MaxNoc2Sem25 | OZAT-115    | TECO-OZAT           | 67.92                | 0.65                      | 0.947                     | 31.36                  |
| MaxNoc2Sem25 | GUAJ-       | SANA-OPIC           | 69.8                 | 0.65                      | 0.97                      | 32.99                  |

|              |           |           |       |      |       |       |
|--------------|-----------|-----------|-------|------|-------|-------|
|              | 115       |           |       |      |       |       |
| MaxNoc2Sem25 | HAV I-115 | 15SE-SMIG | 76.41 | 0.65 | 0.931 | 30.18 |

En la tabla 5.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 5.2. Condiciones con mayor reserva potencia reactiva para el MaxNoc2Sem25.**

| Caso         | No do     | Contingencia  | Reserva(M var) | VoltajeColapso(pu) | VoltajeInicial (pu) | DeltaVoltaje(%) |
|--------------|-----------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | TECO-OZAT     | 417.3          | 0.76               | 0.987               | 23.0            |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | AHUA_AUT OTF1 | 415.04         | 0.76               | 0.986               | 22.92           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | ATEO-TALN     | 415.02         | 0.77               | 0.986               | 21.91           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | SMIG-OZAT     | 413.09         | 0.76               | 0.986               | 22.92           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | NCUS-STOM     | 412.35         | 0.77               | 0.985               | 21.83           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | 5NOV-U5       | 411.1          | 0.77               | 0.986               | 21.91           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | ACAJ-AHUA-1   | 410.69         | 0.77               | 0.985               | 21.83           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | AHUA-SONS     | 410.36         | 0.77               | 0.985               | 21.83           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | CHIN-TECO     | 410.29         | 0.77               | 0.986               | 21.91           |
| MaxNoc2Sem25 | NEJ A-115 | SRAF-CHIN     | 409.84         | 0.77               | 0.986               | 21.91           |

En la figura 5.235 se muestra un mapa de calor que muestra la reserva de potencia reactiva del caso, para cada nodo y contingencia analizada.

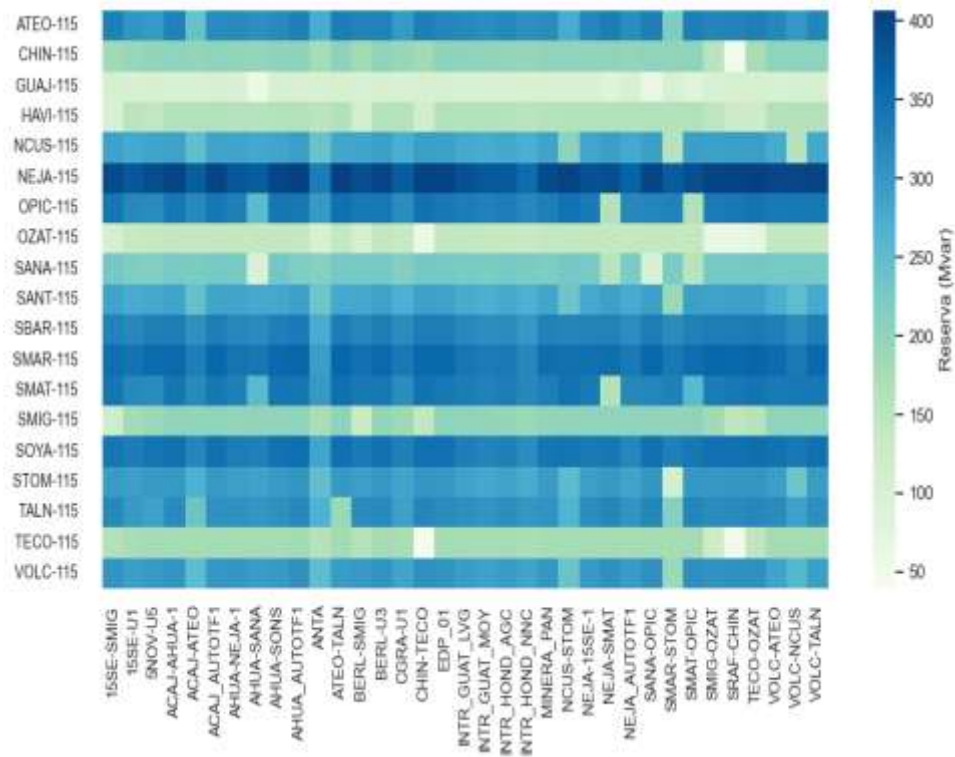


**Figura 5.235. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia del caso MaxNoc2Sem25.**

## 5.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc2Sem25.

A continuación, en la tabla 5.3, se muestra un resumen estadístico, del total de condiciones analizadas, de la reserva de potencia reactiva del caso.

**Tabla 5.3. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc2Sem25.**

| Estadístico | Reserva(Mvar) |
|-------------|---------------|
| Min         | 36.46         |
| 0.5%        | 56.73         |
| 1%          | 65.94         |
| 5%          | 112.23        |
| 95%         | 366.8         |
| 99%         | 410.69        |
| 99.5%       | 413.09        |
| Max         | 417.3         |



En la figura 5.236 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso, del total de condiciones analizadas.

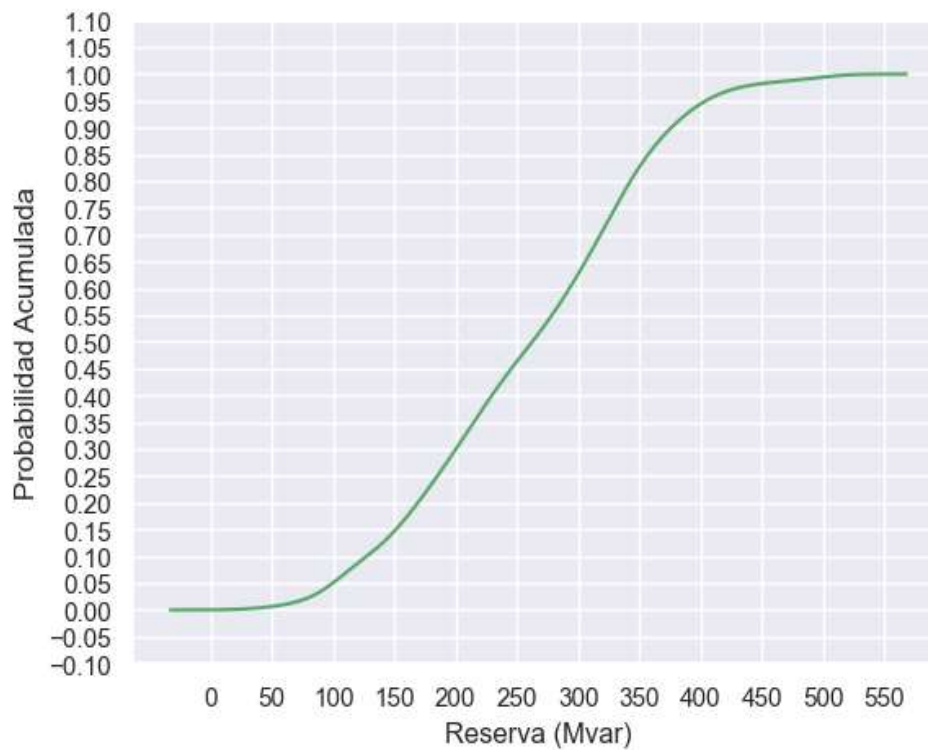


**Figura 236. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc2Sem25.**

### 5.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc2Sem25.

En la tabla 5.4 se muestran los 5 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 5.5 se muestran los 5 nodos con mayor reserva para el caso.

**Tabla 5.4. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para el caso MaxNoc2Sem25.**

| Nodo     | Reserva(Mvar) |
|----------|---------------|
| GUAJ-115 | 112.52        |
| OZAT-115 | 138.2         |
| HAVI-115 | 144.32        |
| TECO-115 | 178.26        |
| SMIG-115 | 189.43        |
| CHIN-115 | 199.21        |
| SANA-115 | 232.64        |
| SANT-115 | 287.64        |

|          |        |
|----------|--------|
| NCUS-115 | 290.05 |
| STOM-115 | 296.18 |

**Tabla 5.5. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxNoc2Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| NEJA-115    | 402.45               |
| SMAR-115    | 353.94               |
| SOYA-115    | 343.7                |
| SMAT-115    | 342.86               |
| OPIC-115    | 342.67               |
| ATEO-115    | 328.94               |
| SBAR-115    | 327.38               |
| TALN-115    | 318.24               |
| VOLC-115    | 304.9                |
| STOM-115    | 296.18               |

En la figura 5.237 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 5.238 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores

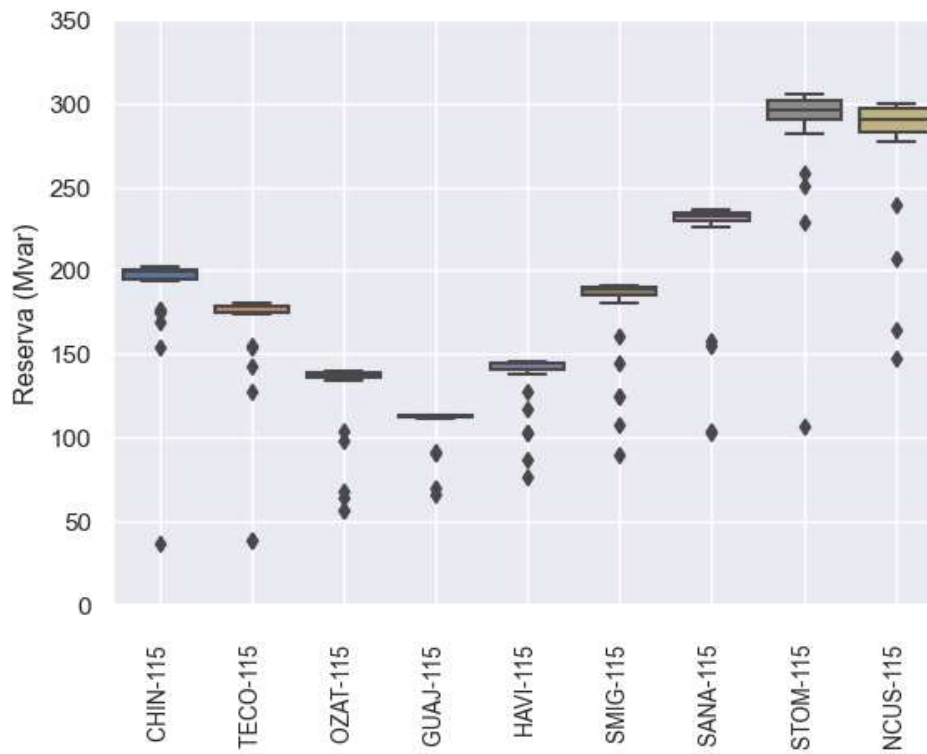


**Figura 5.237. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos del caso MaxNoc2Sem25.**

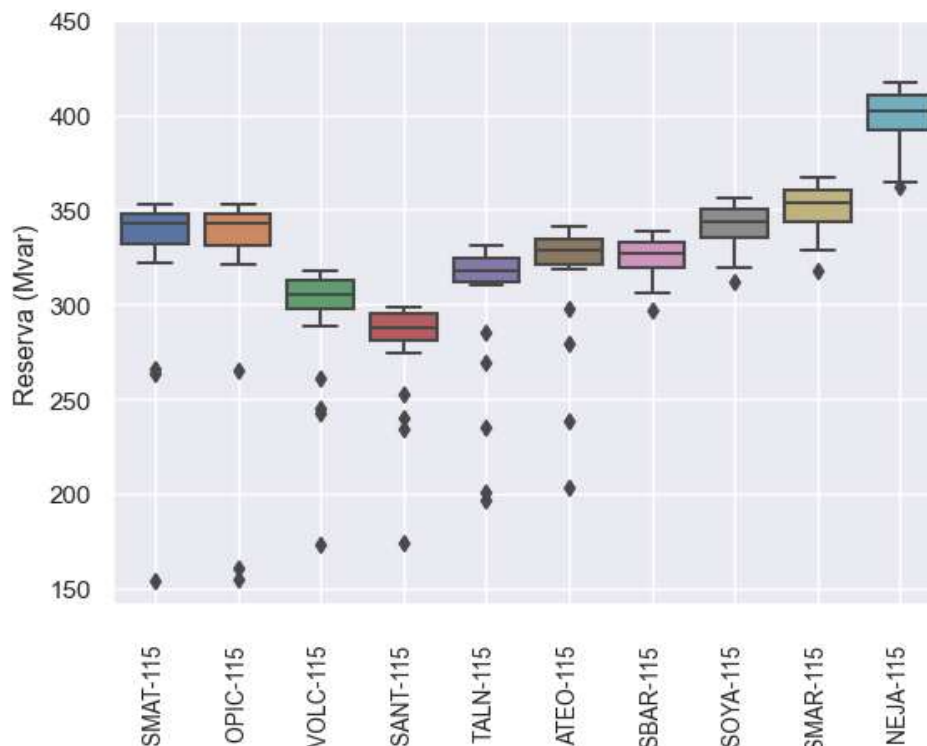


**Figura 5.238. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos del caso MaxNoc2Sem25.**

#### 5.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva del caso MaxNoc2Sem25.

En la tabla 5.6 se muestran las 5 contingencias con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 5.7 se muestran las 5 contingencias con mayor reserva para el caso.

**Tabla 5.6. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva para el MaxNoc2Sem25.**

| Contingencia  | Reserva(Mvar) |
|---------------|---------------|
| SMAR-STOM     | 196.01        |
| ACAJ-ATEO     | 238.83        |
| NCUS-STOM     | 245.27        |
| VOLC-NCUS     | 252.42        |
| AHUA-SANA     | 280.53        |
| INTR_HOND_NNC | 282.33        |
| NEJA_AUTOTF1  | 283.77        |
| VOLC-ATEO     | 288.85        |

|           |        |
|-----------|--------|
| CGRA-U1   | 289.32 |
| ATEO-TALN | 290.16 |

**Tabla 5.7. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva para el MaxNoc2Sem25.**

| Contingencia | Reserva(Mvar) |
|--------------|---------------|
| TECO-OZAT    | 305.94        |
| AHUA_AUTOTF1 | 304.71        |
| SANA-OPIC    | 303.01        |
| CHIN-TECO    | 302.87        |
| ACAJ-AHUA-1  | 302.79        |
| SMIG-OZAT    | 302.67        |
| SRAF-CHIN    | 302.55        |
| 5NOV-U5      | 301.99        |
| BERL-U3      | 301.31        |
| MINERA_PAN   | 300.63        |

En la figura 5.239 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 5.240 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

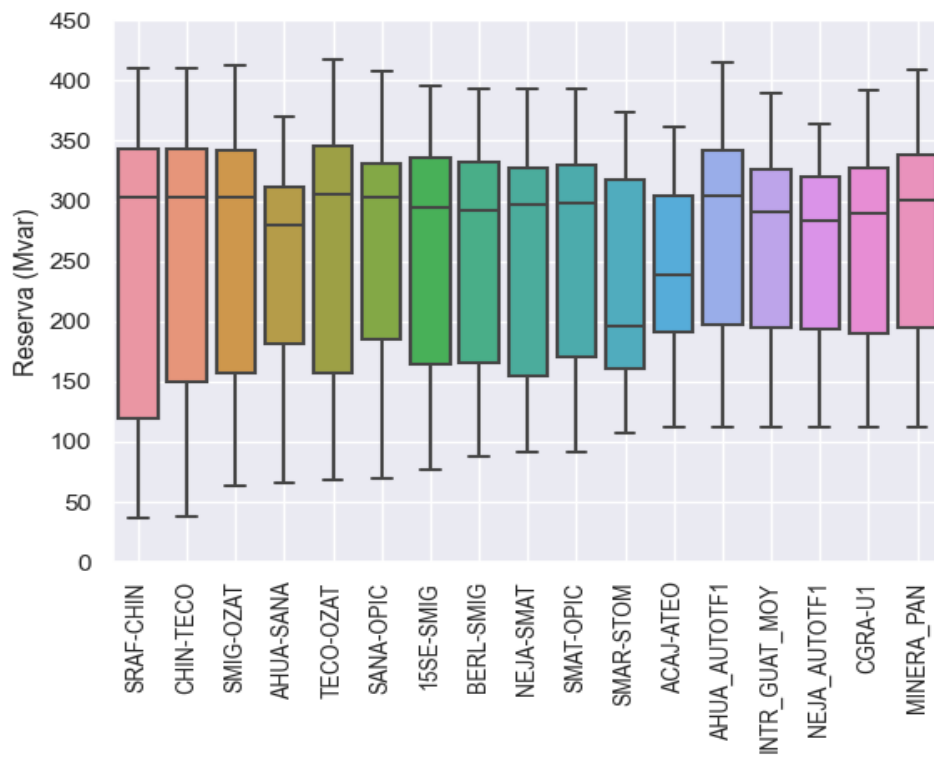


**Figura 5.239. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de contingencias del caso MaxNoc2Sem25.**

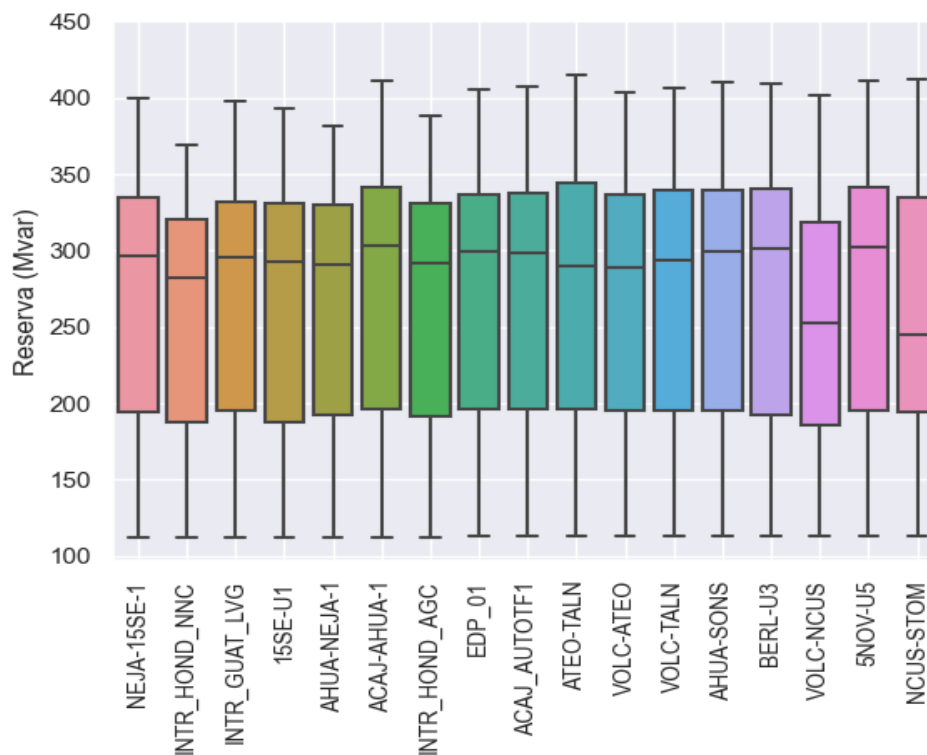


**Figura 5.240. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias del caso MaxNoc2Sem25.**

### 5.5. Curvas QV del caso MaxNoc2Sem25.

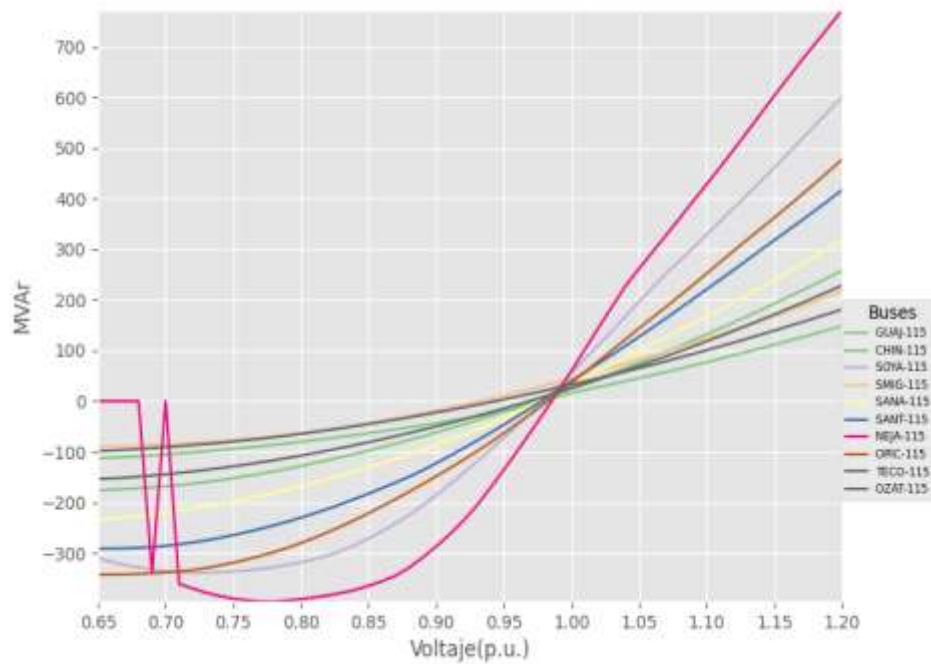


**Figura 5.241. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

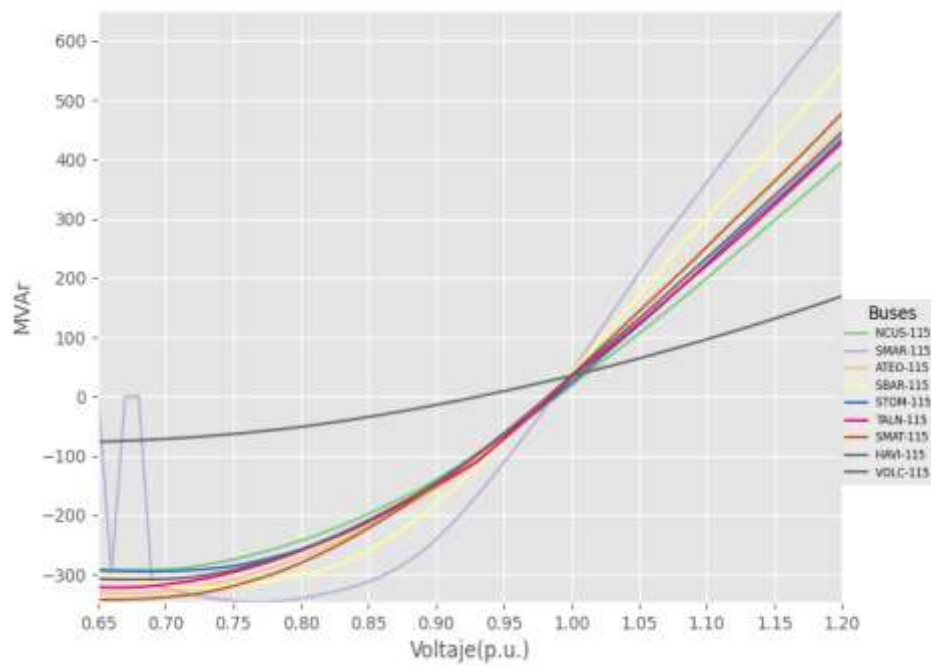


**Figura 5.242. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

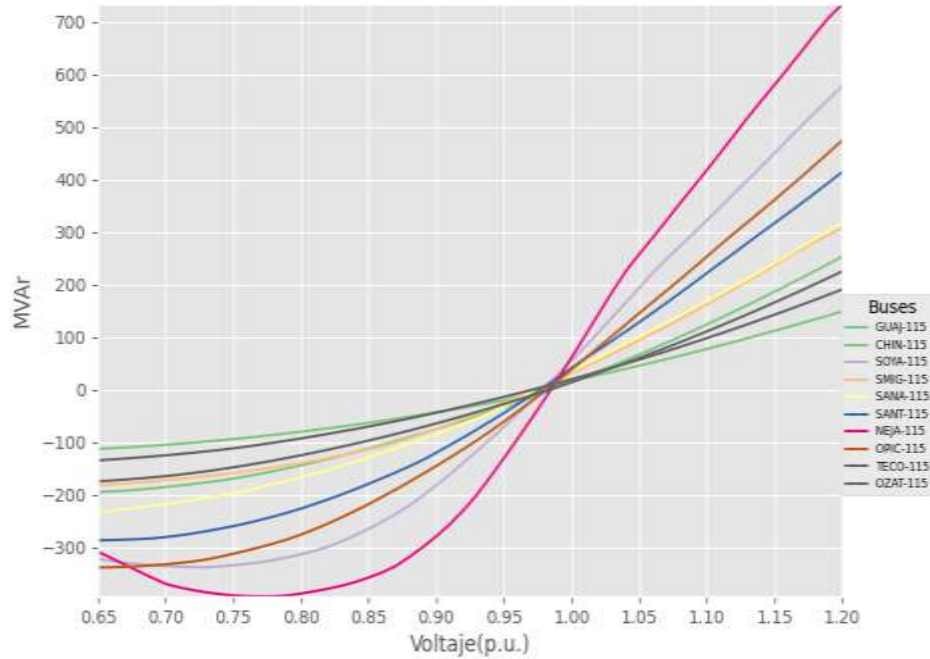


**Figura 5.243. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

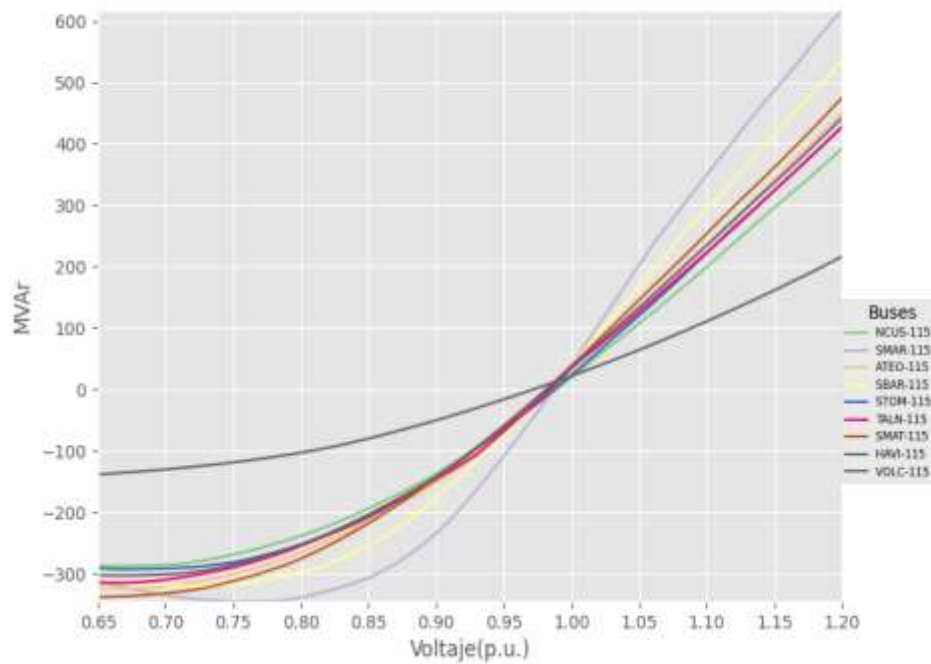


**Figura 5.244. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

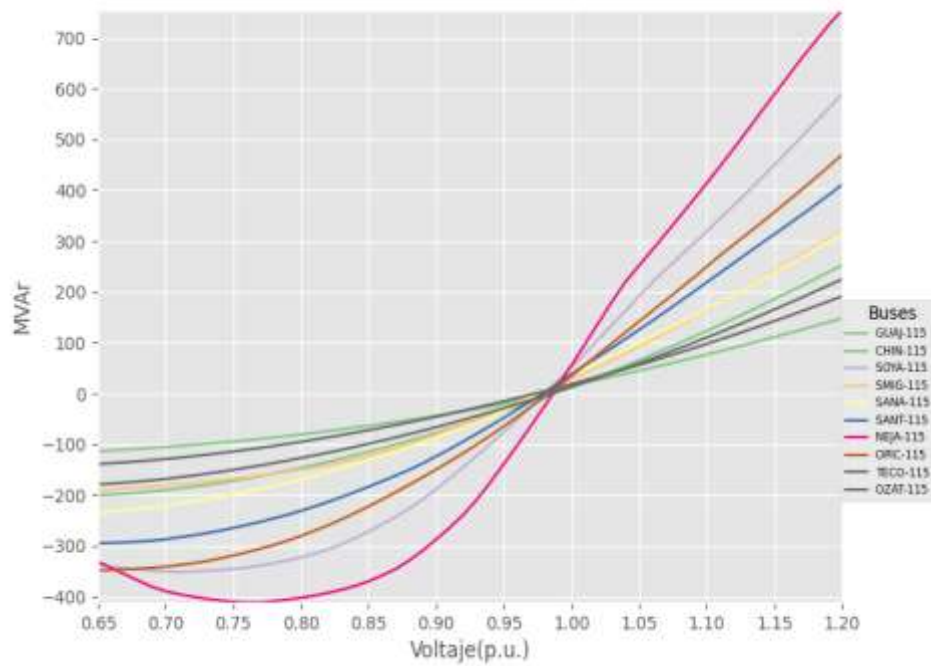




**Figura 5.245. Curva QV para la contingencia 5NOV-U5\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

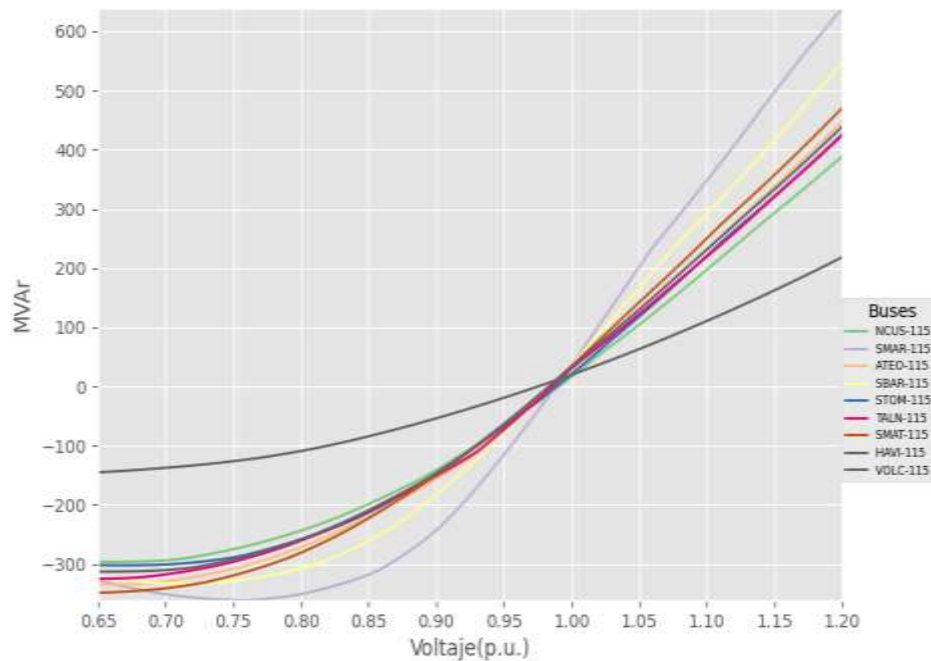


**Figura 5.246. Curva QV para la contingencia 5NOV-U5\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

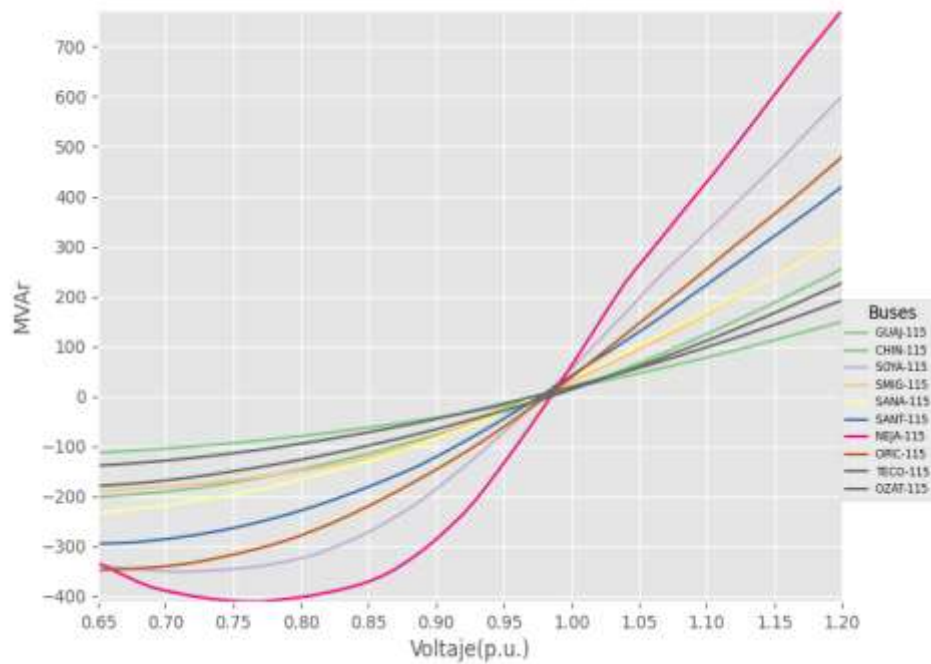


**Figura 5.247. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

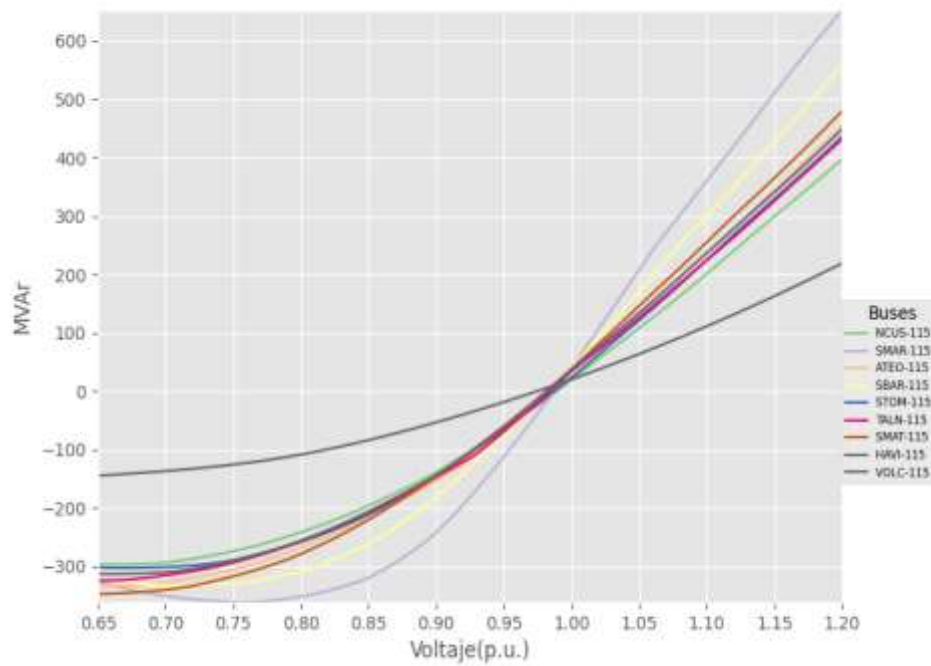


**Figura 5.248. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

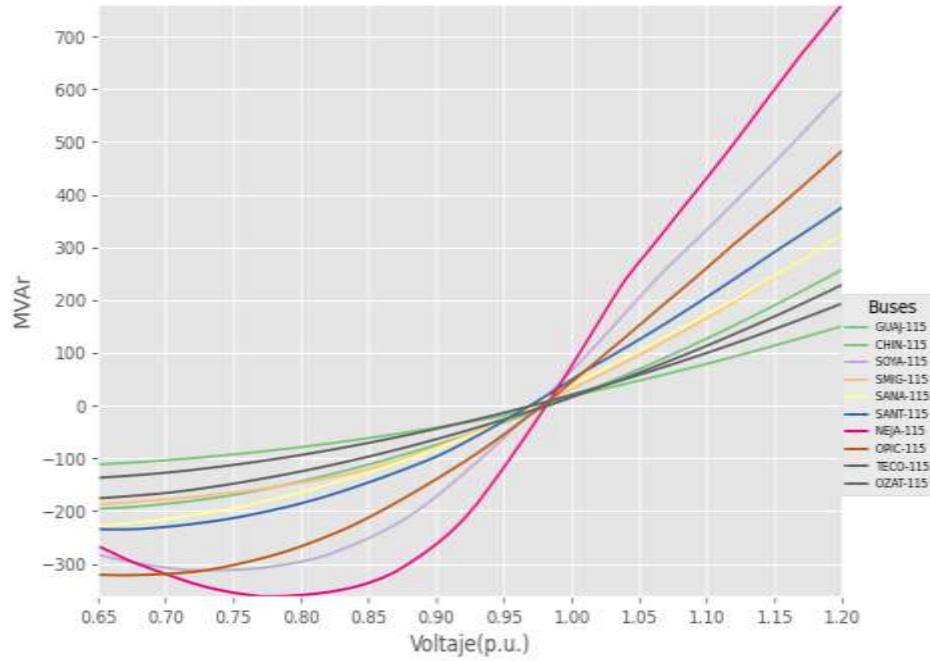


**Figura 5.249. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

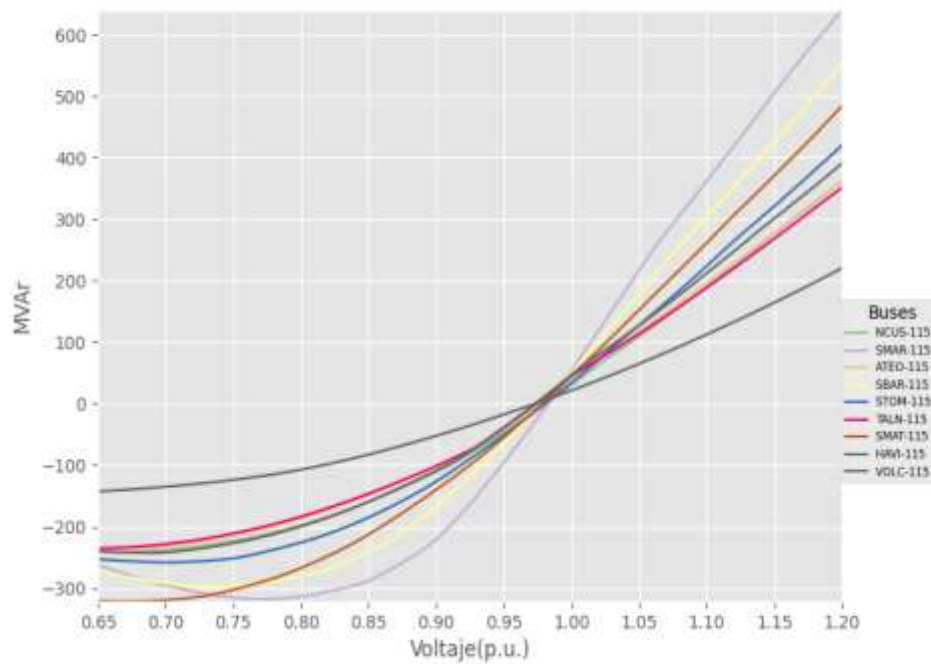


**Figura 5.250. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

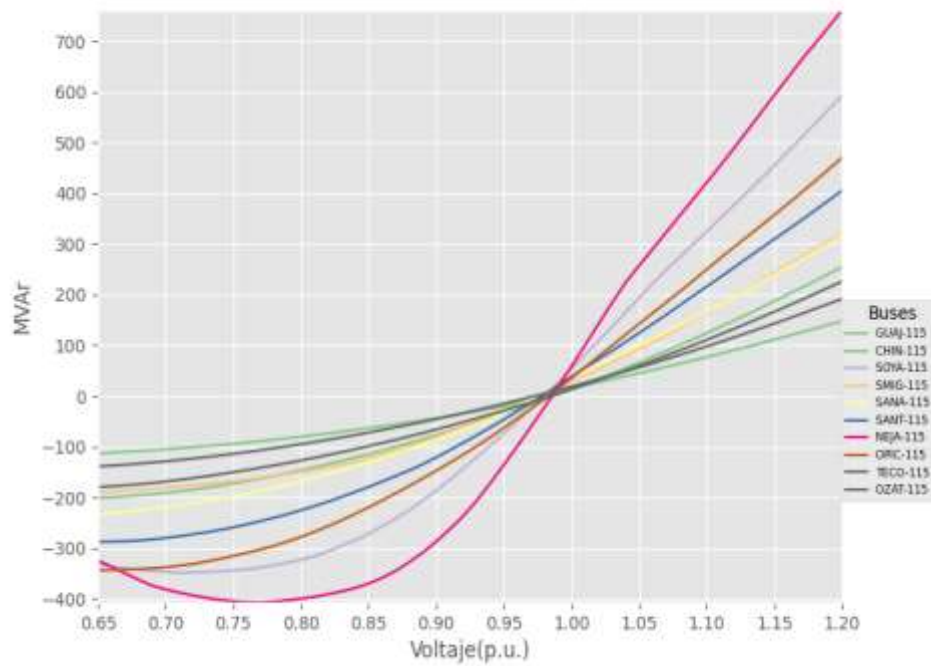


**Figura 5.251. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

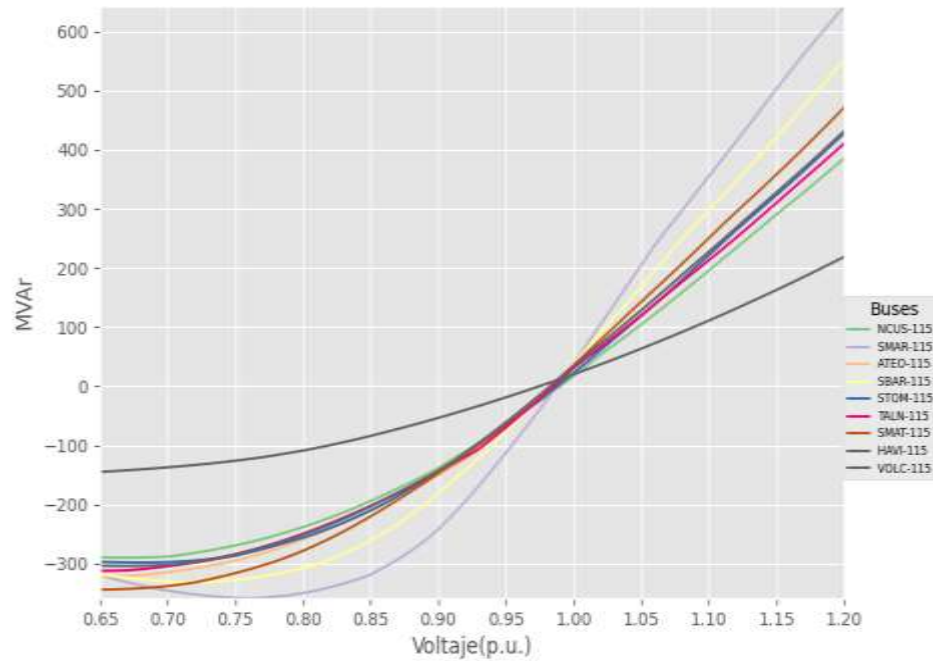


**Figura 5.252. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

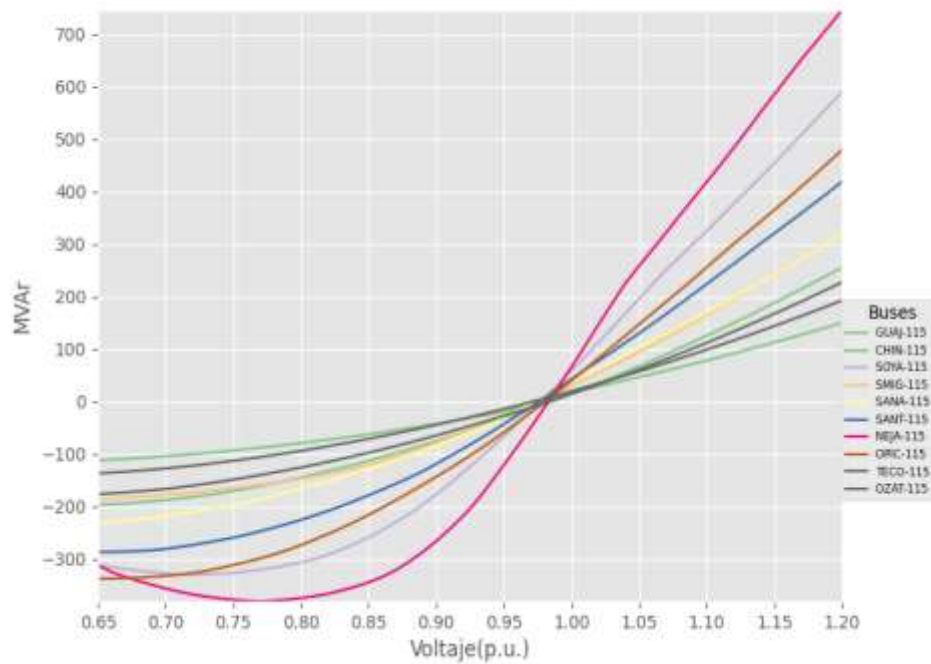


**Figura 5.253. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

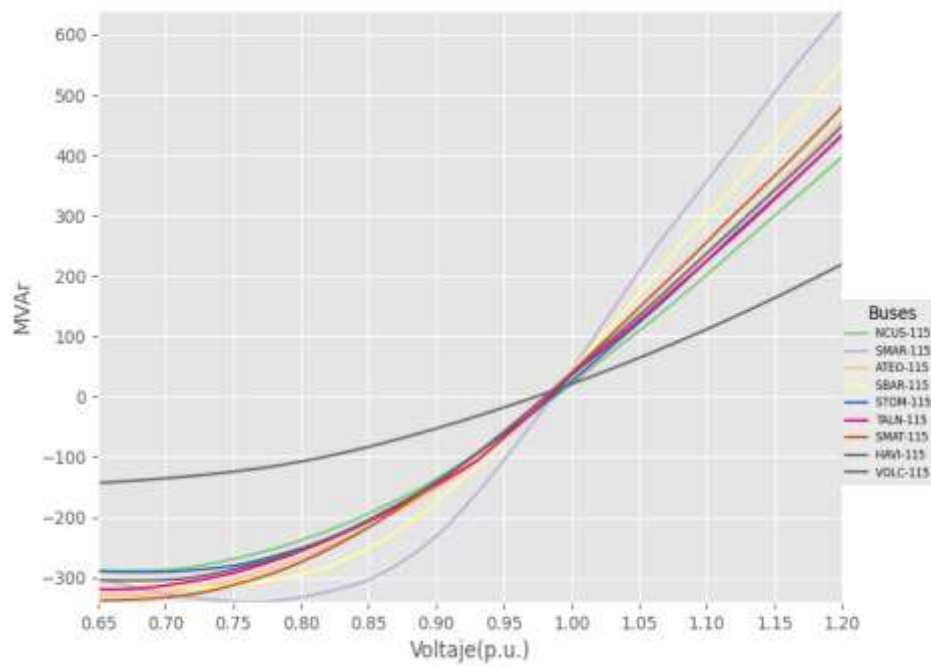


**Figura 5.254. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

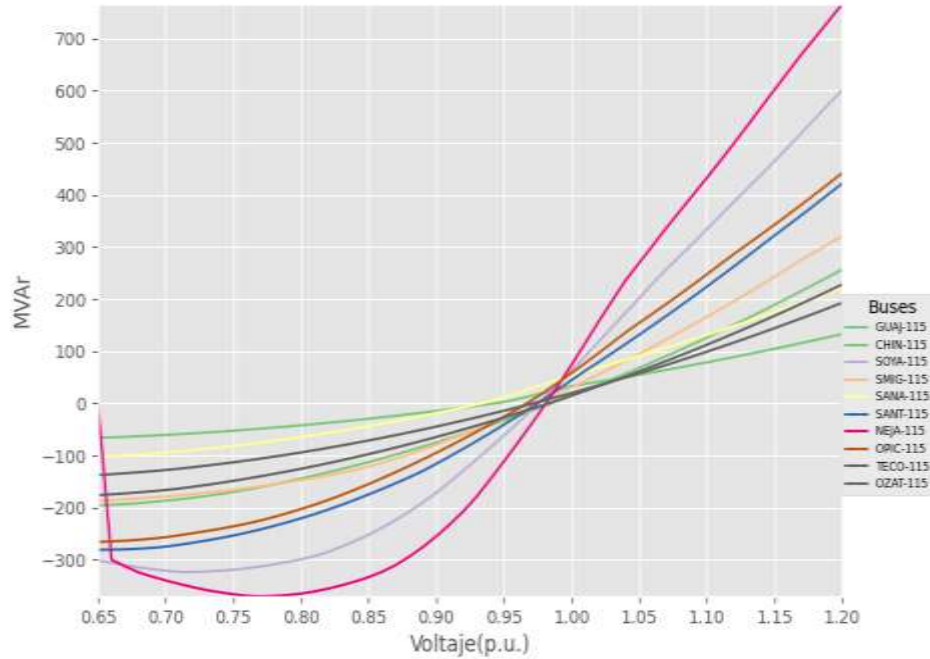


**Figura 5.255. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

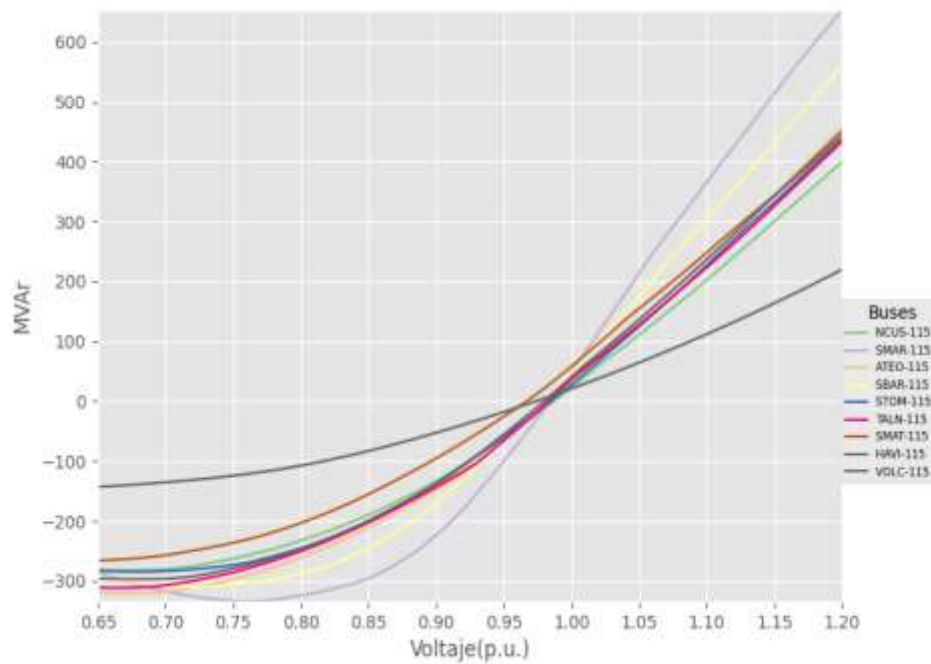


**Figura 5.256. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

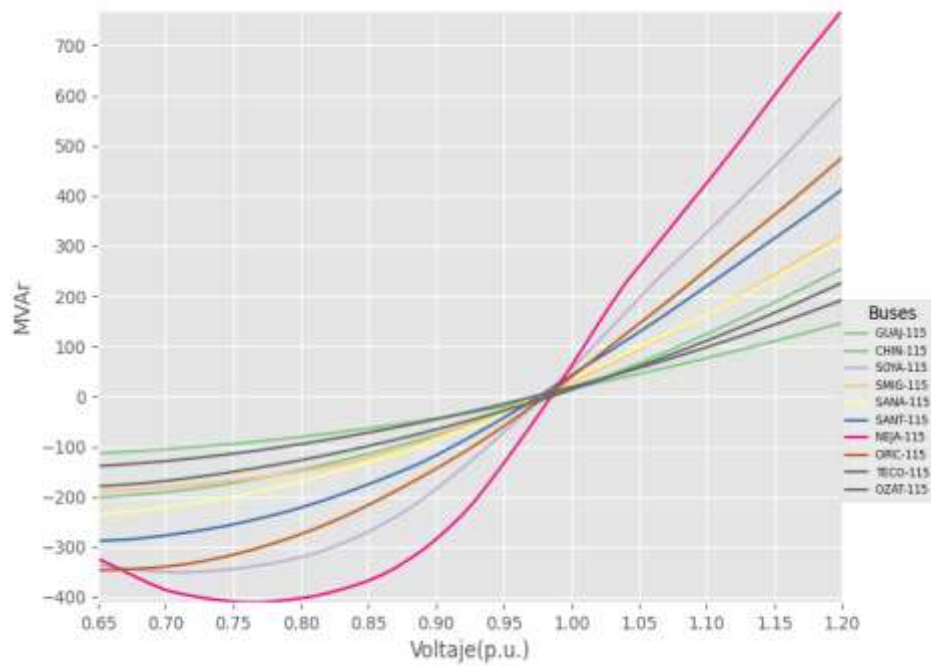




**Figura 5.257. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

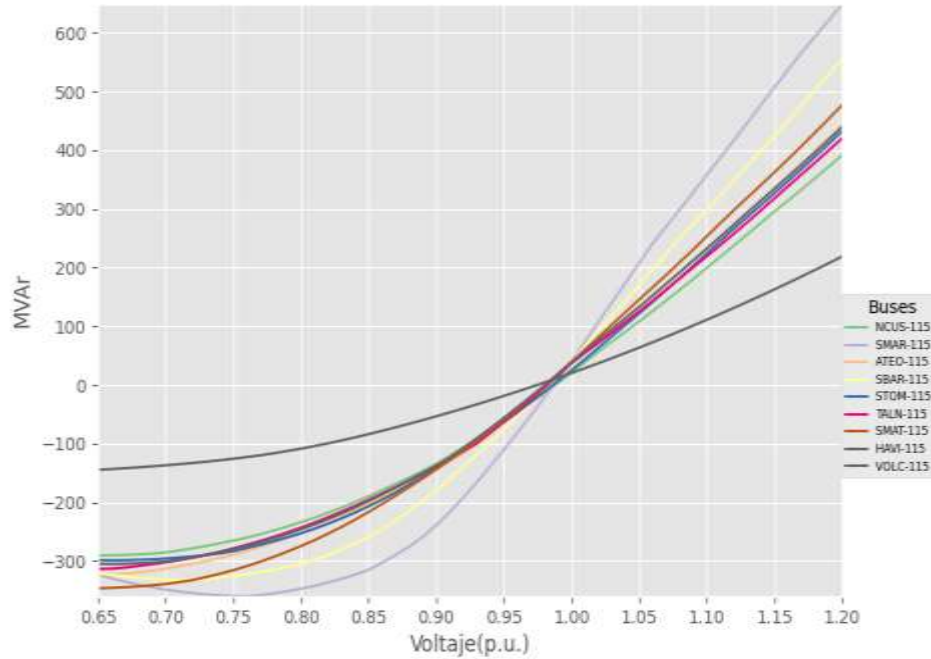


**Figura 5.258. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

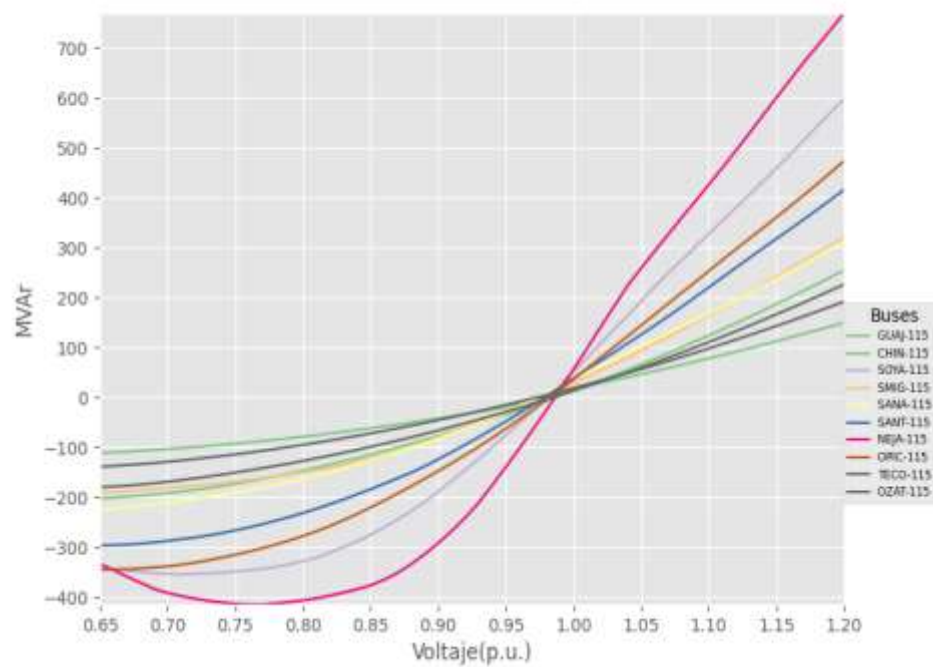


**Figura 5.259. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

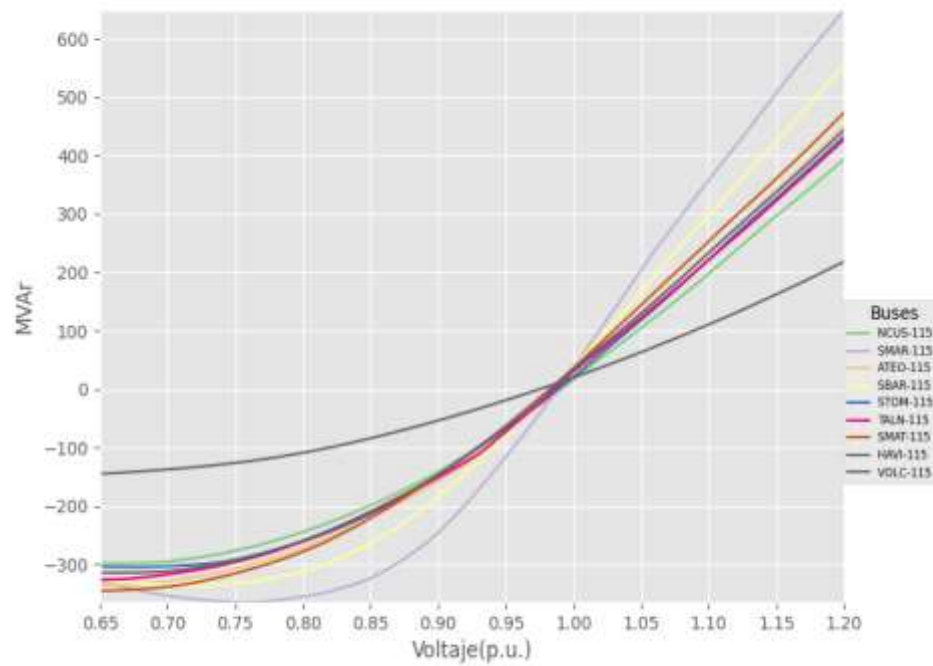


**Figura 5.260. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

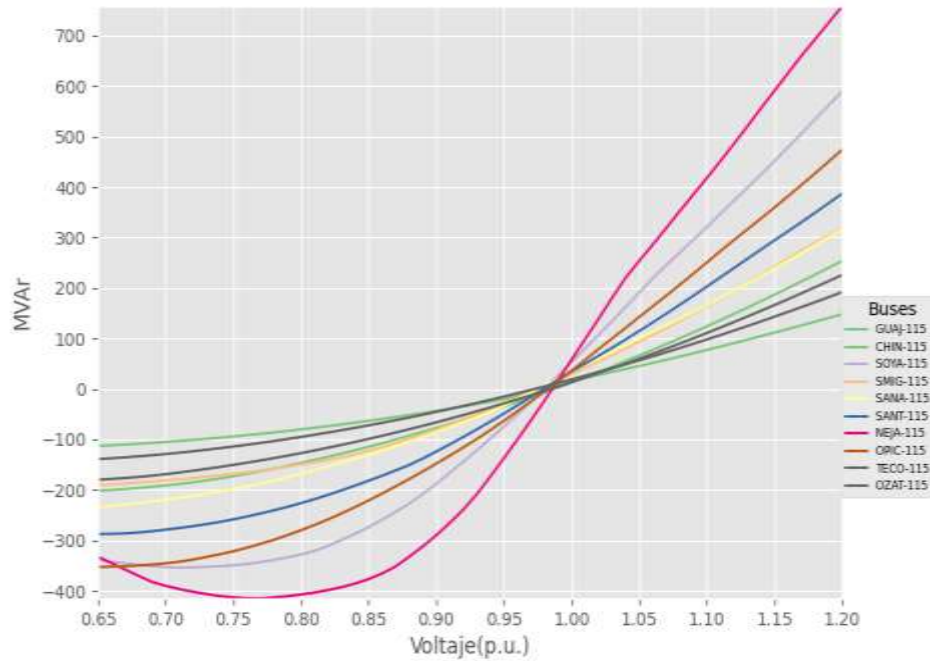


**Figura 5.261. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

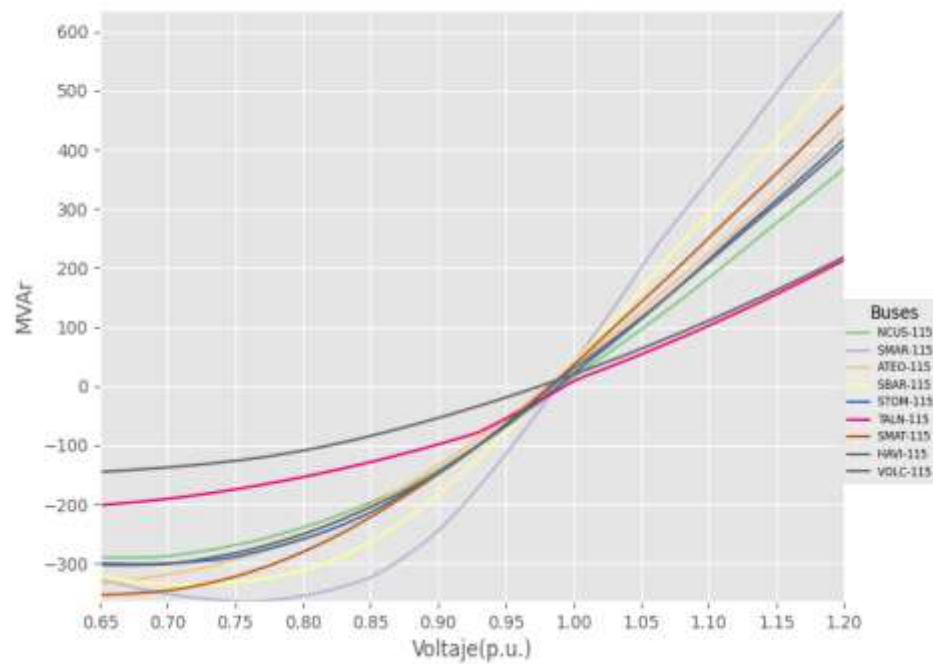


**Figura 5.262. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

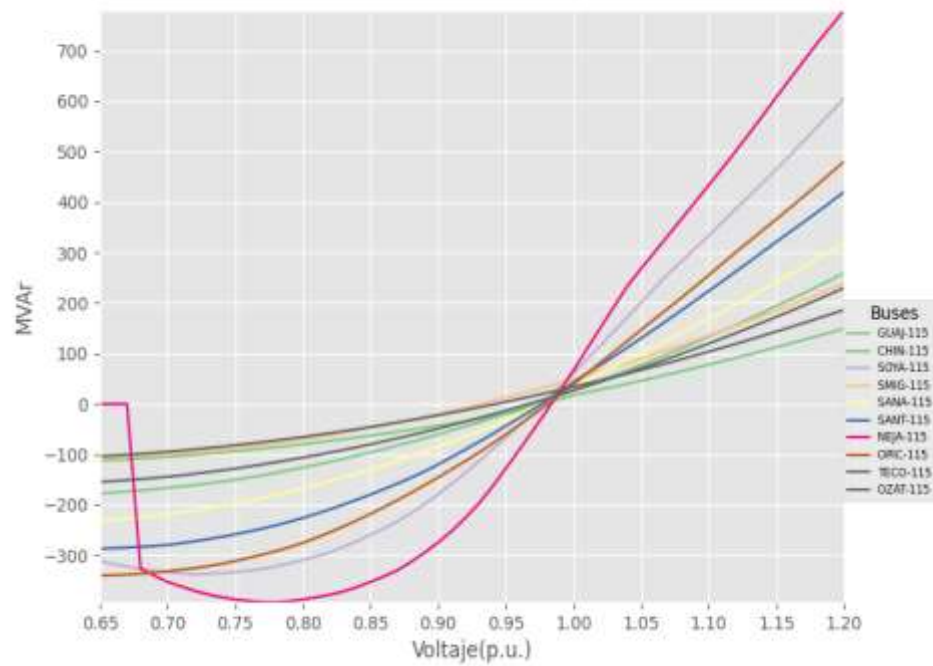


**Figura 5.263. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

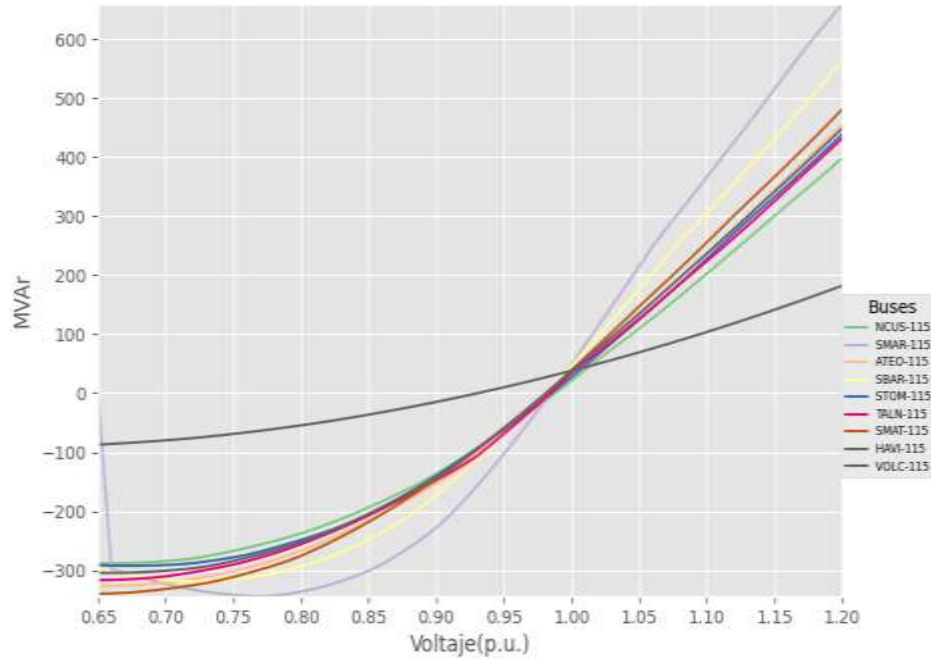


**Figura 5.264. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

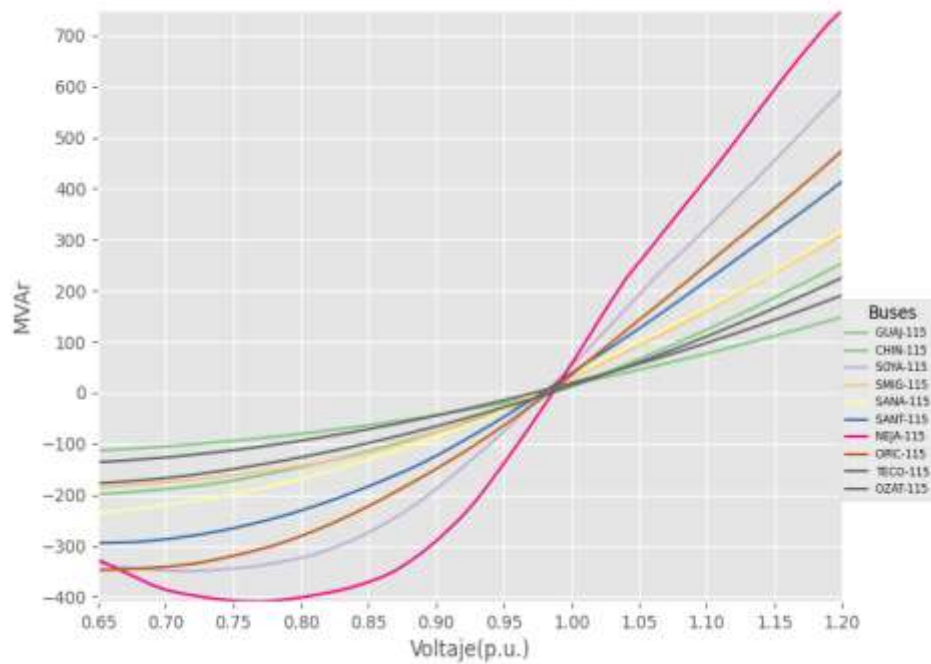


**Figura 5.265. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

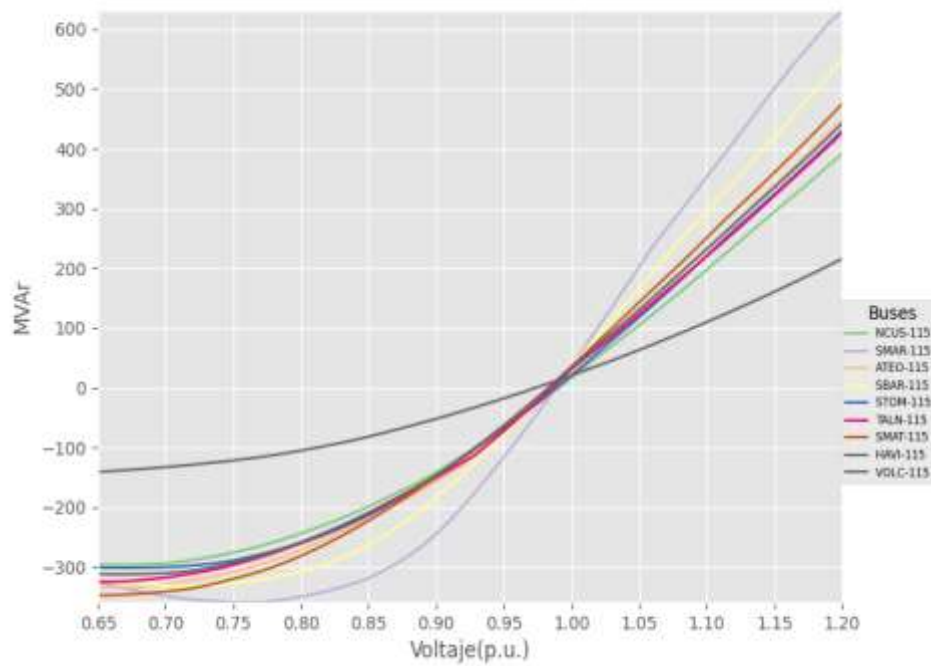


**Figura 5.266. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

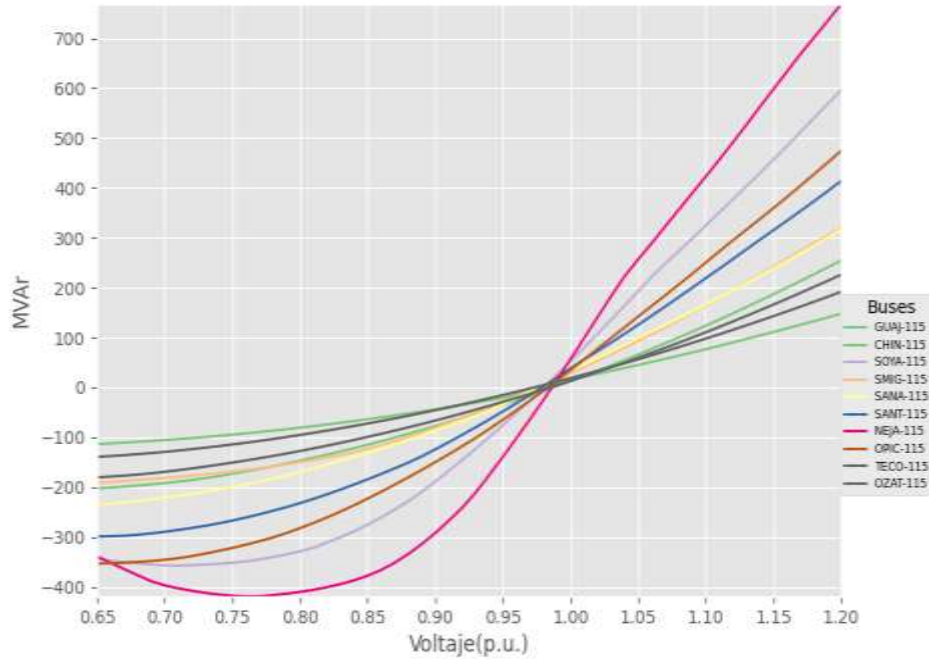


**Figura 5.267. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

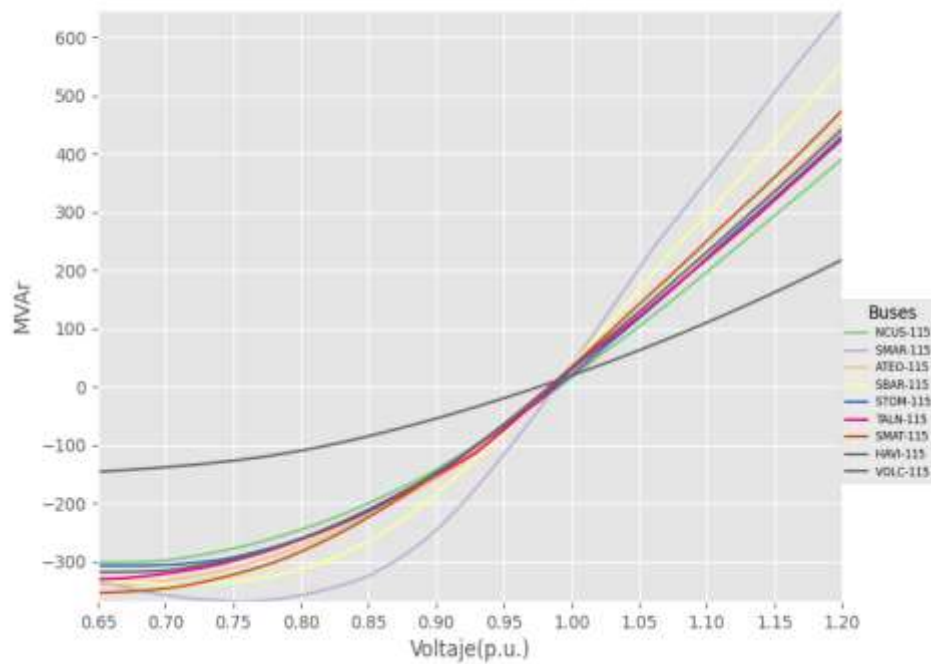


**Figura 5.268. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

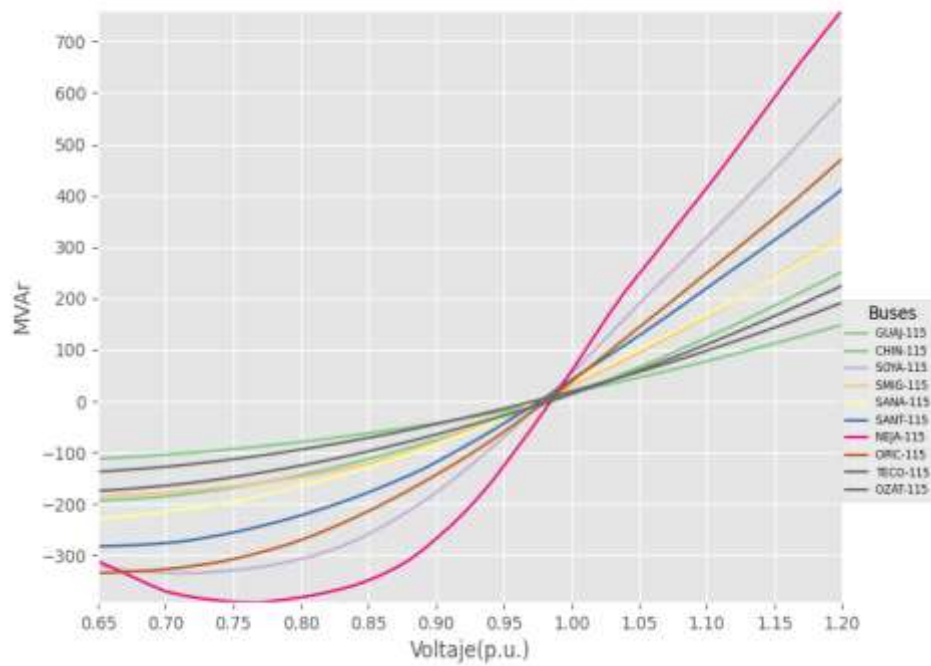




**Figura 5.269. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

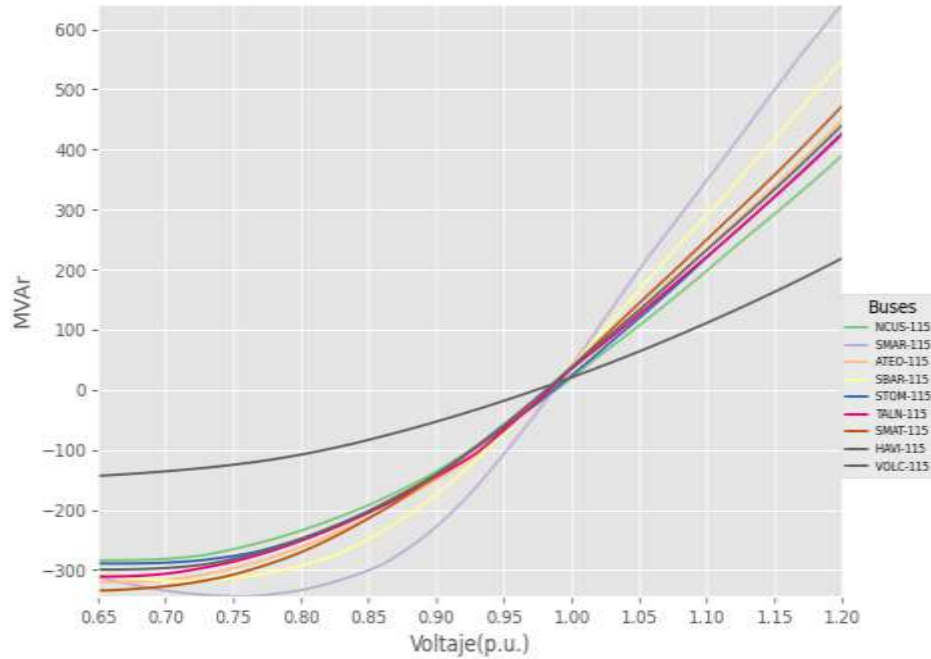


**Figura 5.270. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

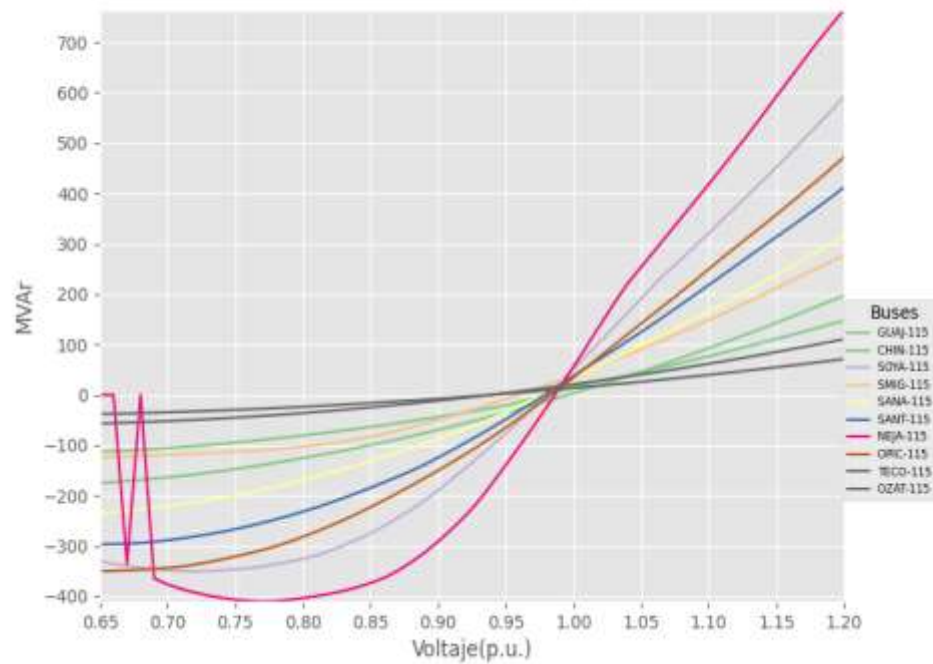


**Figura 5.271. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

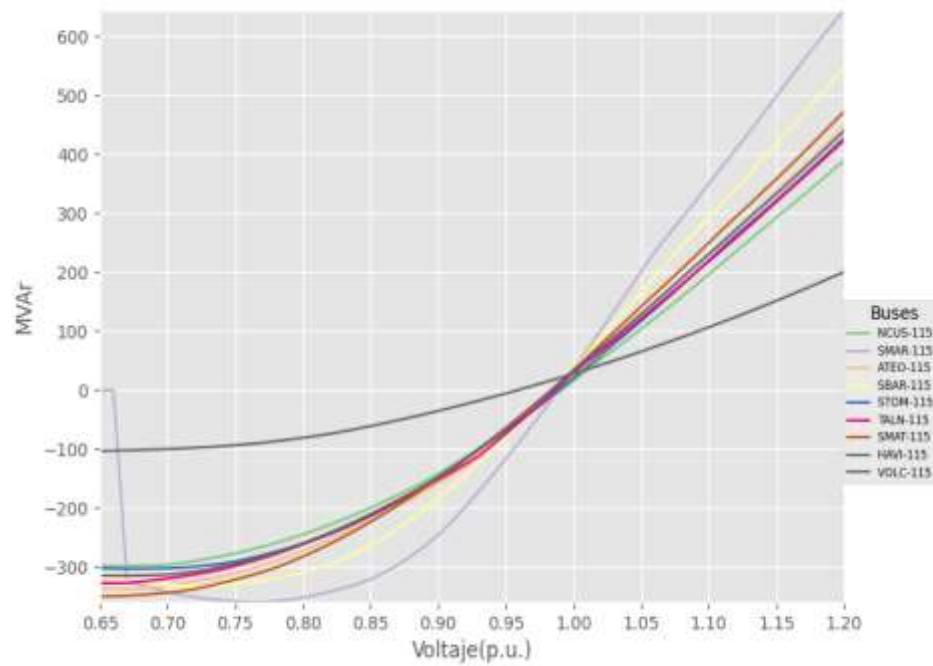


**Figura 5.272. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

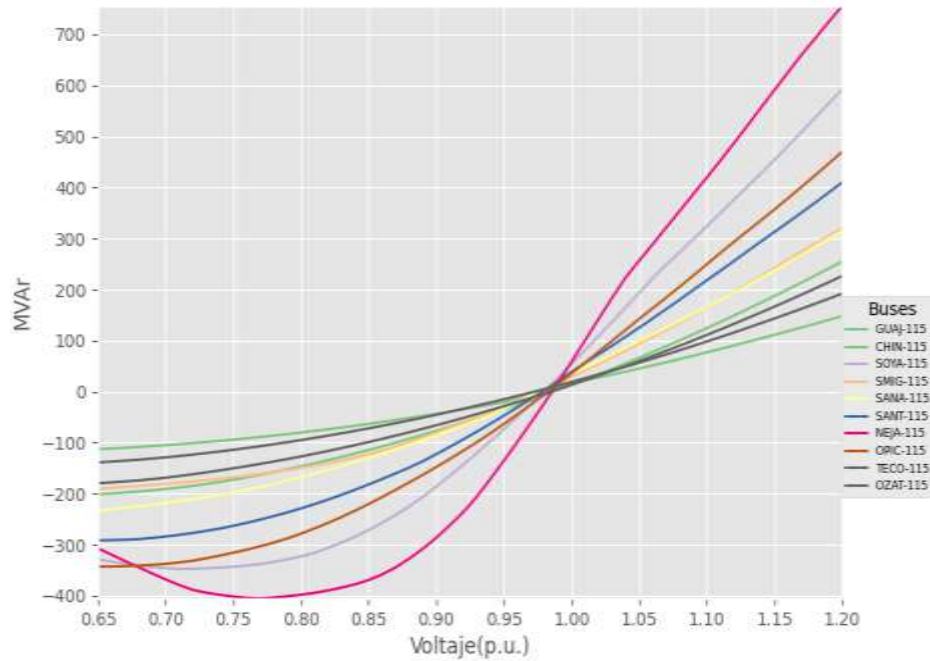


**Figura 5.273. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

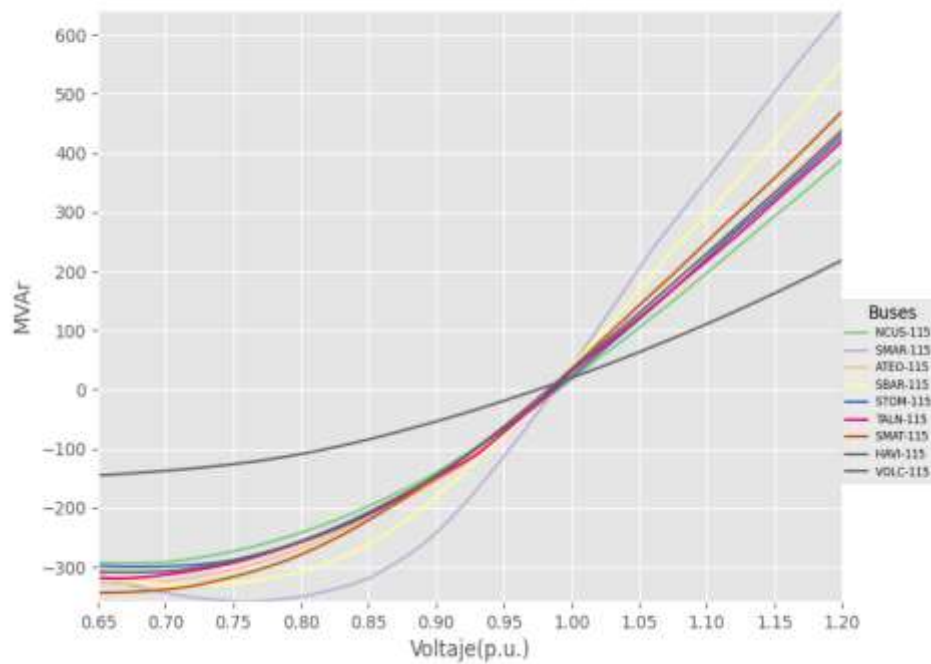


**Figura 5.274. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

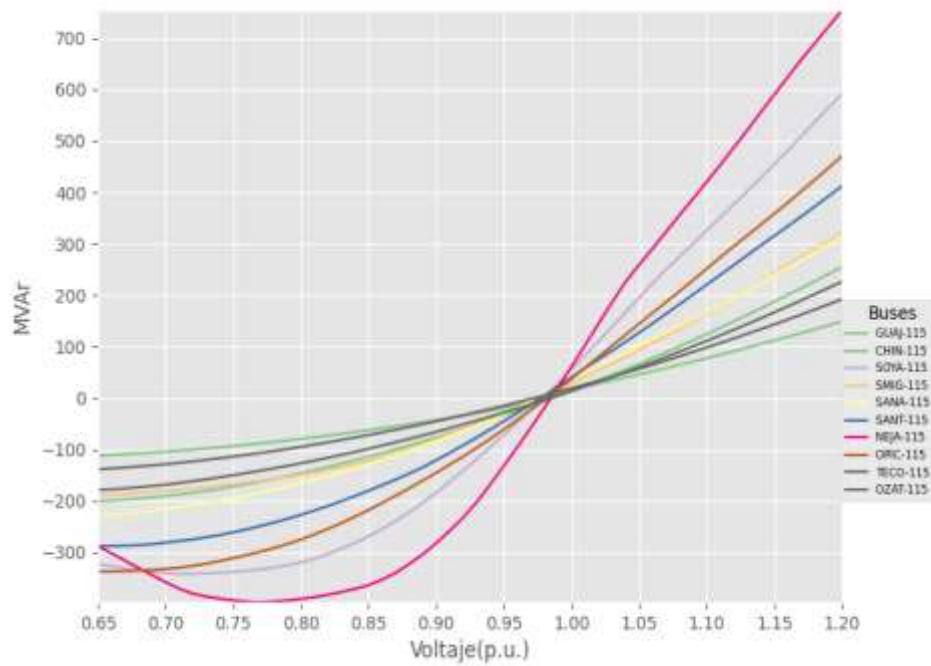


**Figura 5.275. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

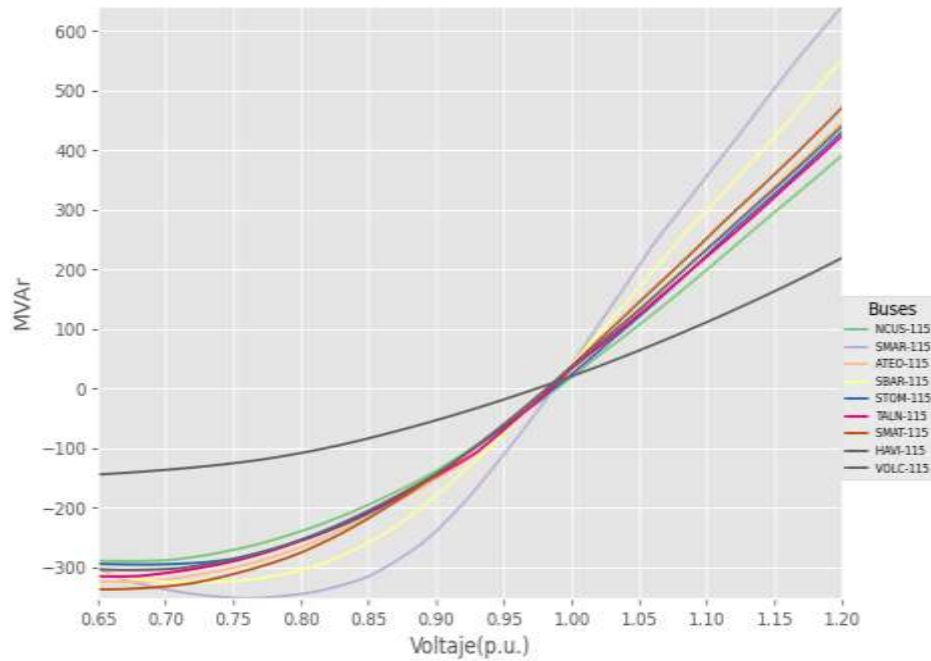


**Figura 5.276. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

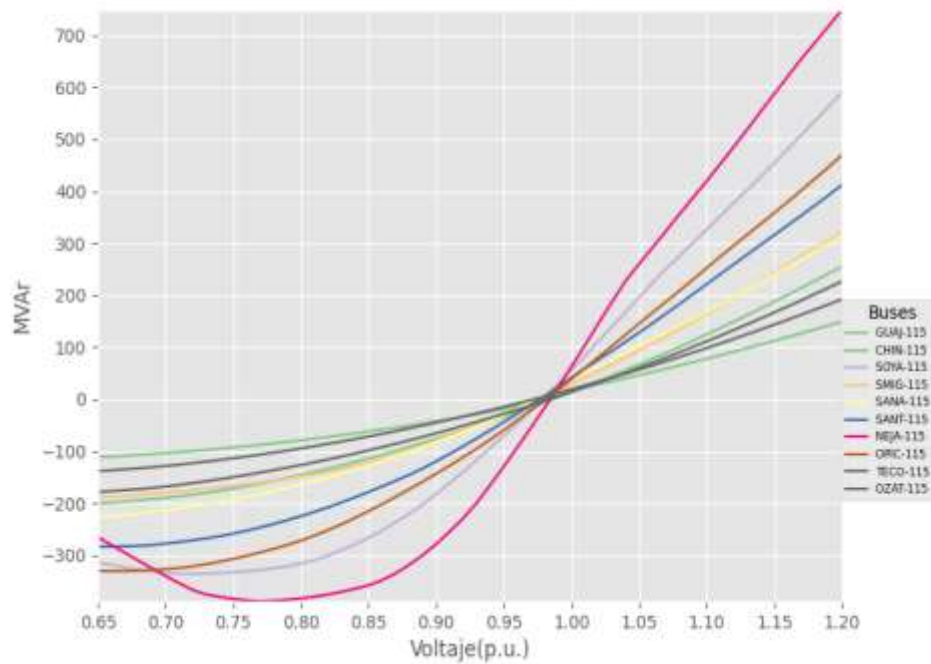


**Figura 5.277. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

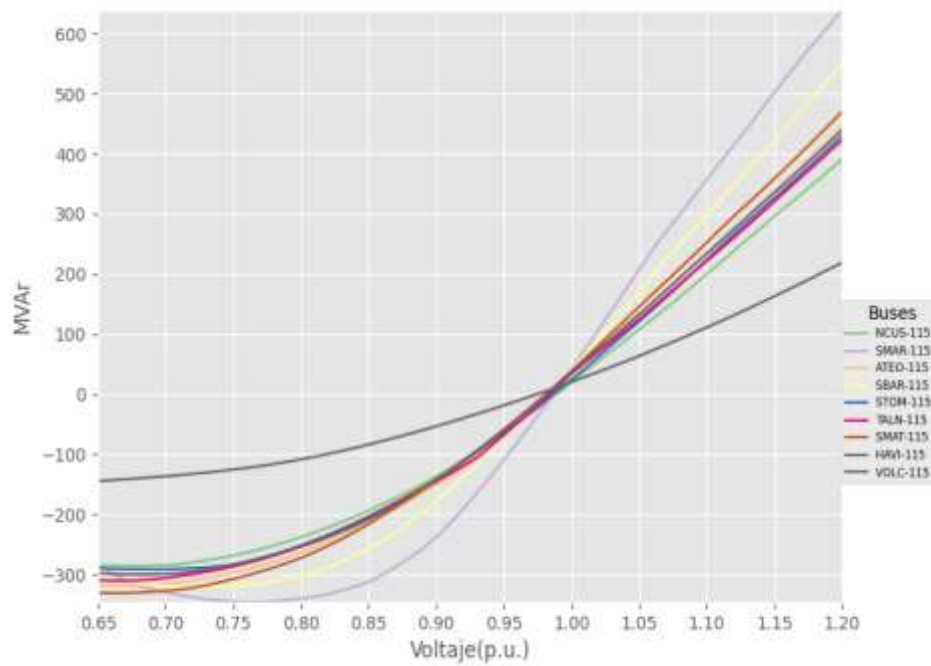


**Figura 5.278. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

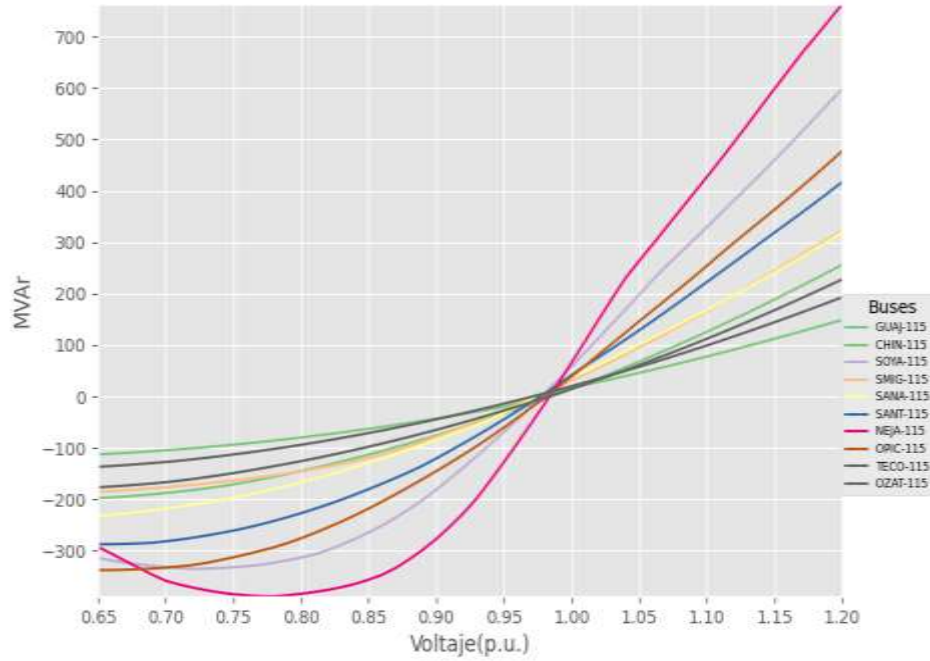


**Figura 5.279. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

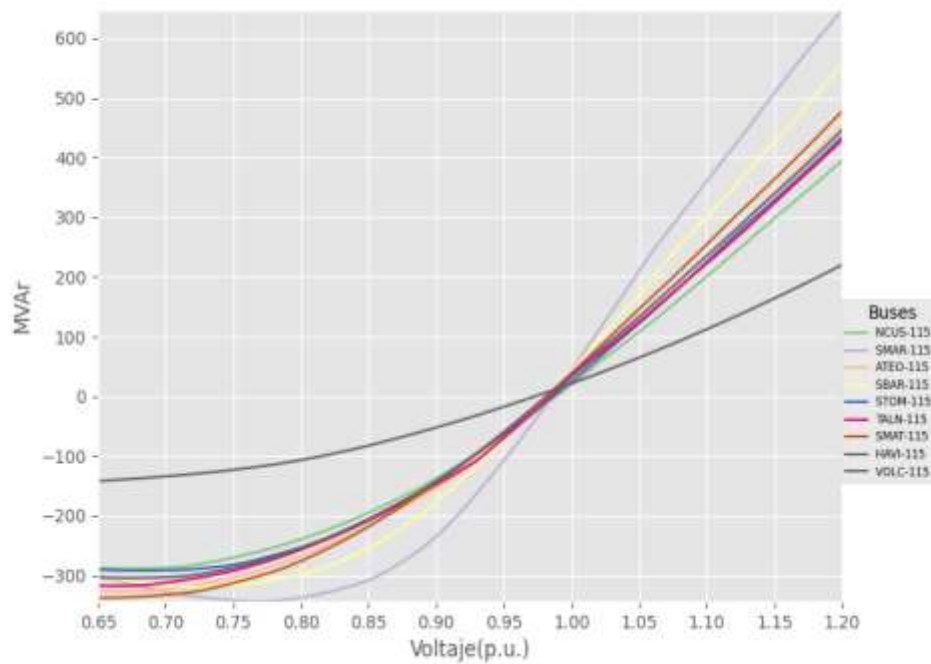


**Figura 5.280. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

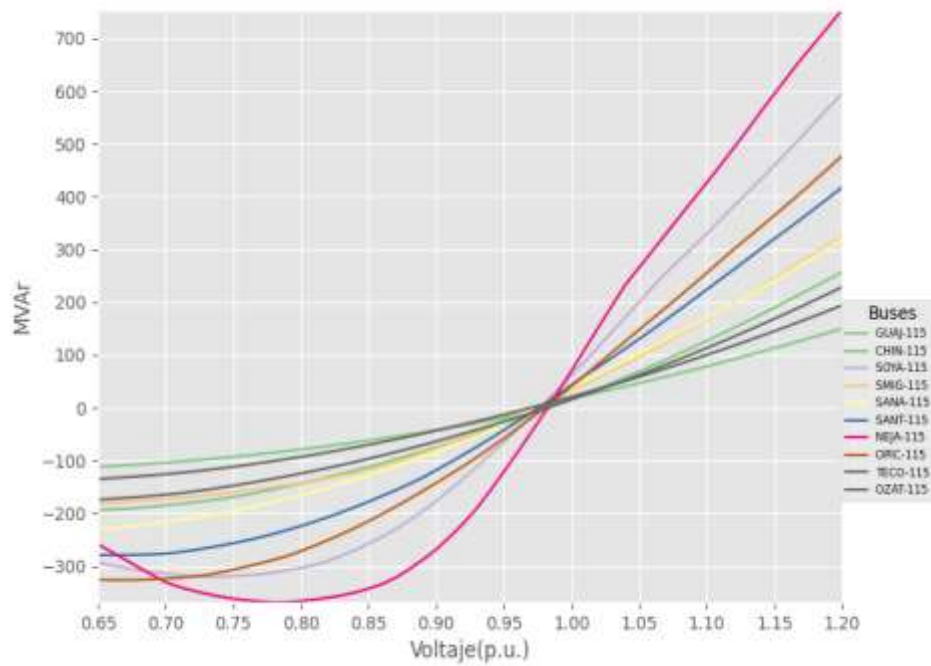




**Figura 5.281. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

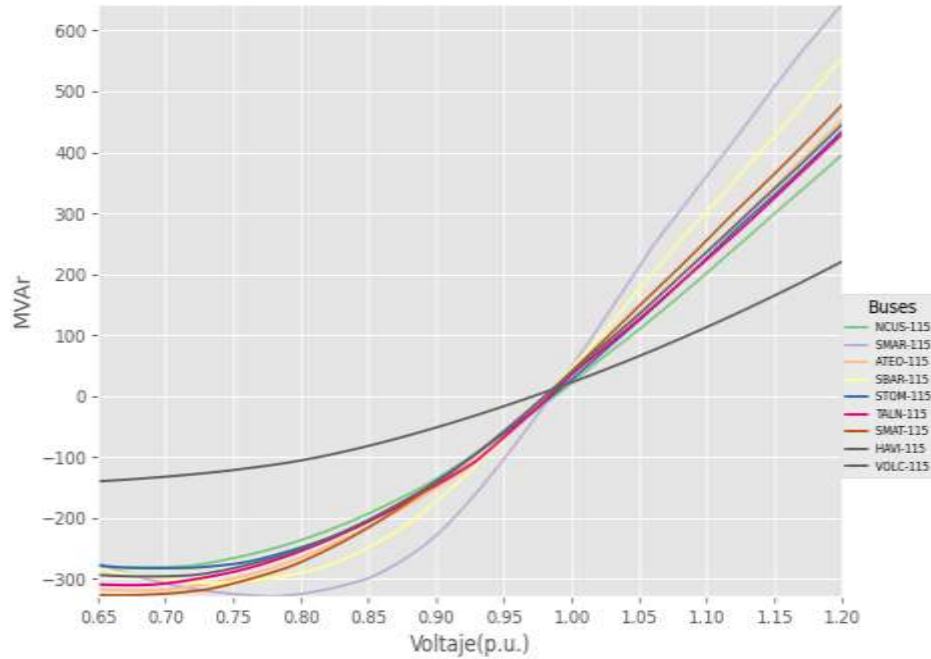


**Figura 5.282. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

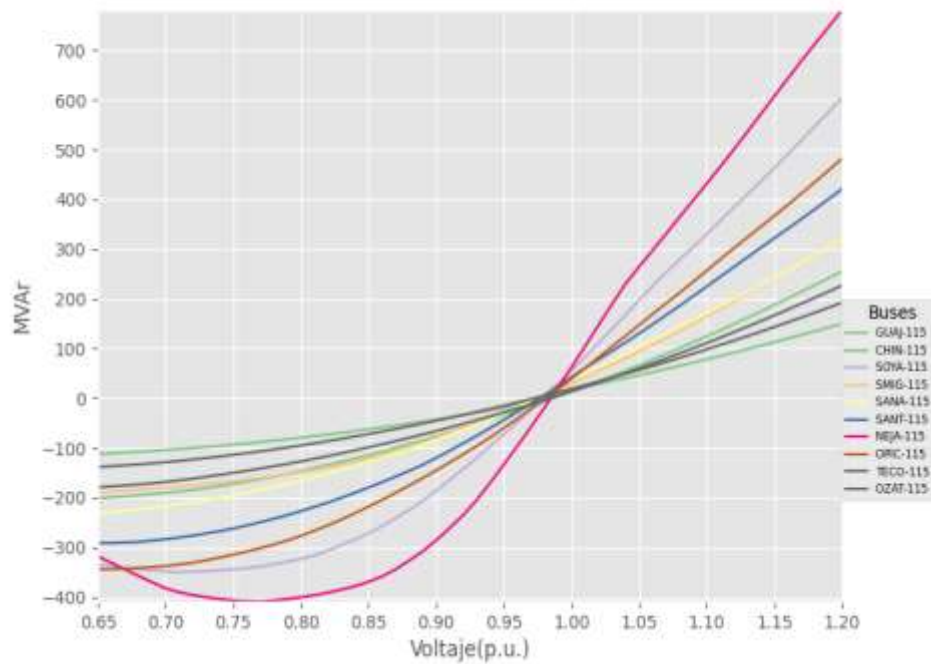


**Figura 5.283. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

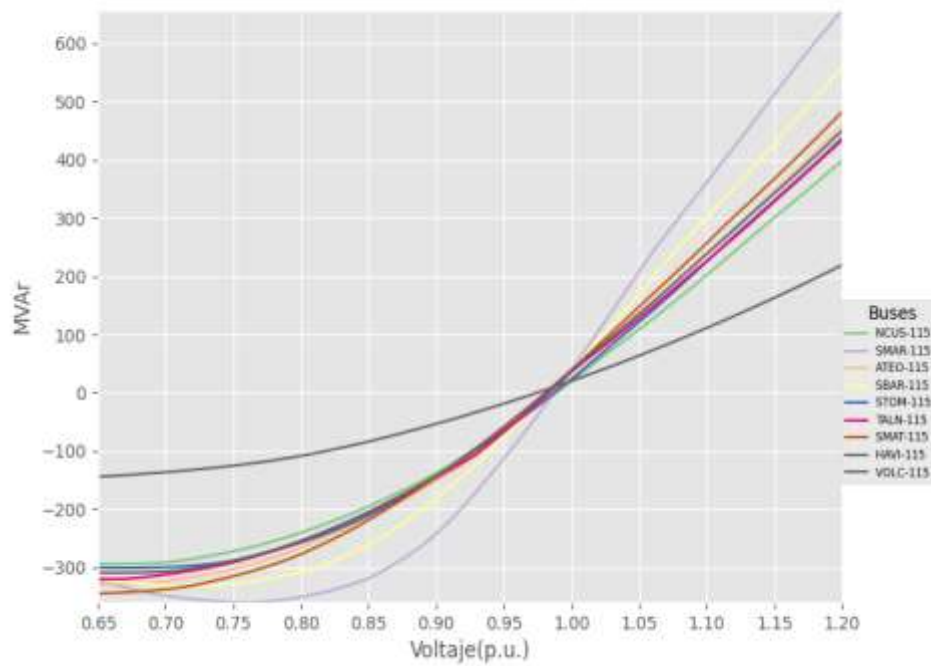


**Figura 5.284. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

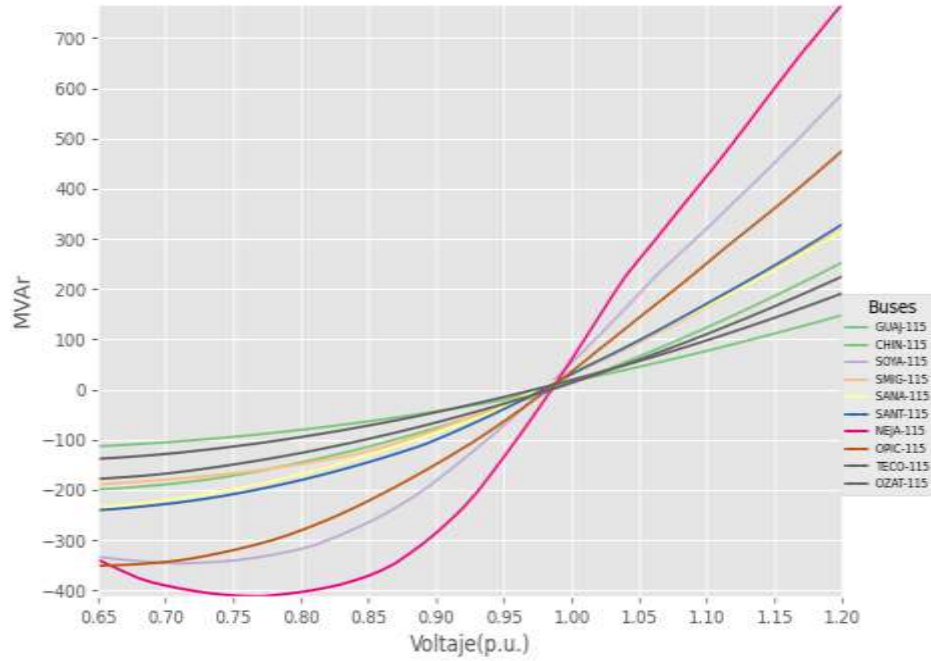


**Figura 5.285. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

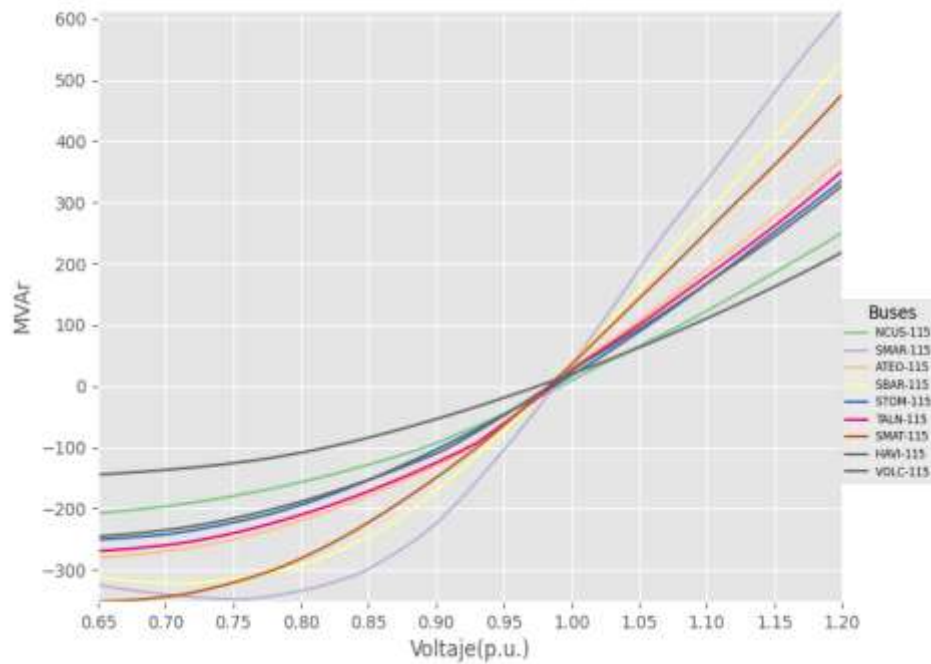


**Figura 5.286. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

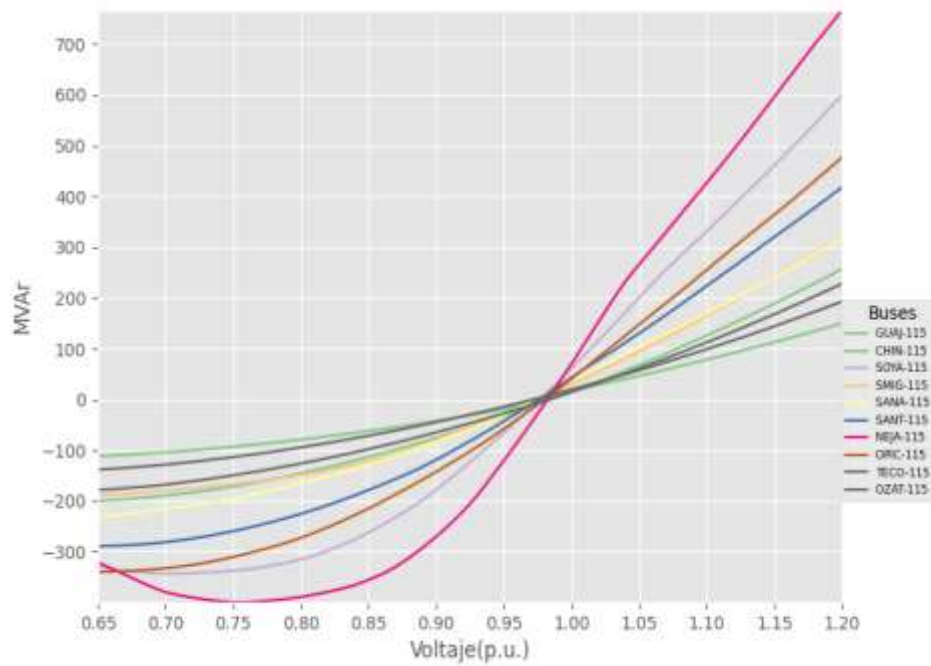


**Figura 5.287. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

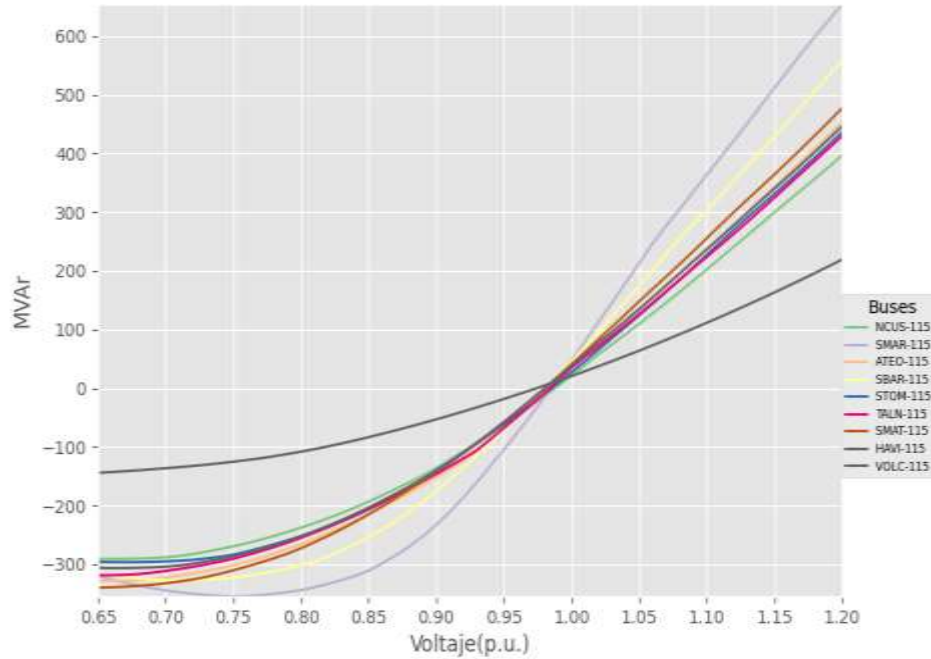


**Figura 5.288. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

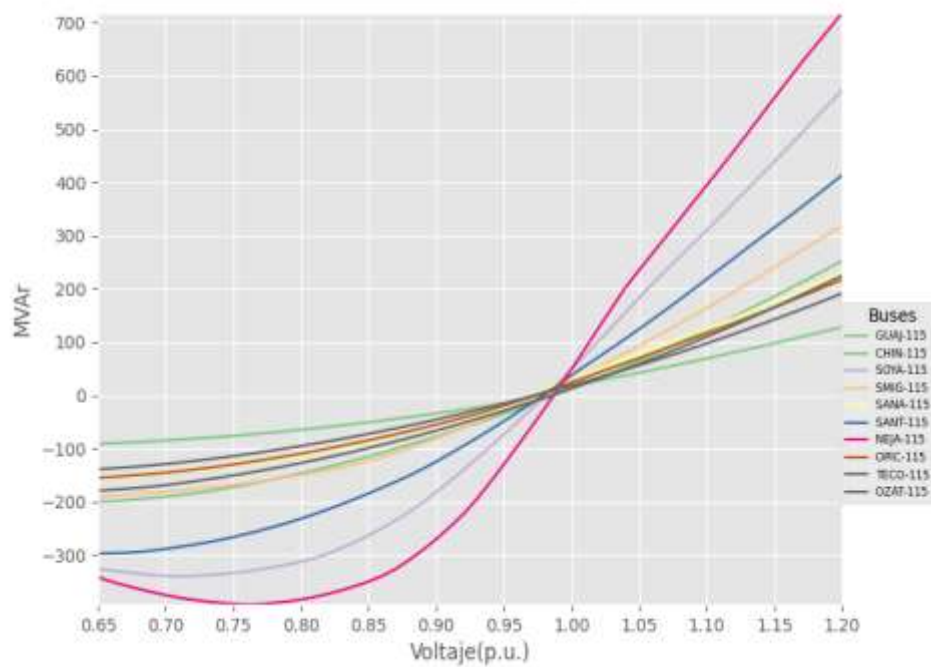


**Figura 5.289. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

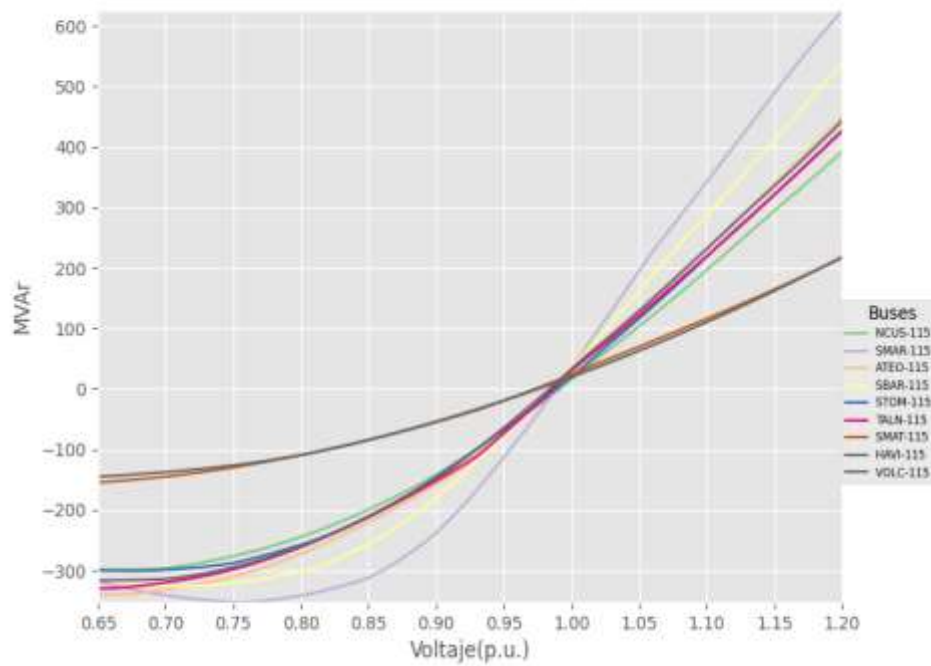


**Figura 5.290. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

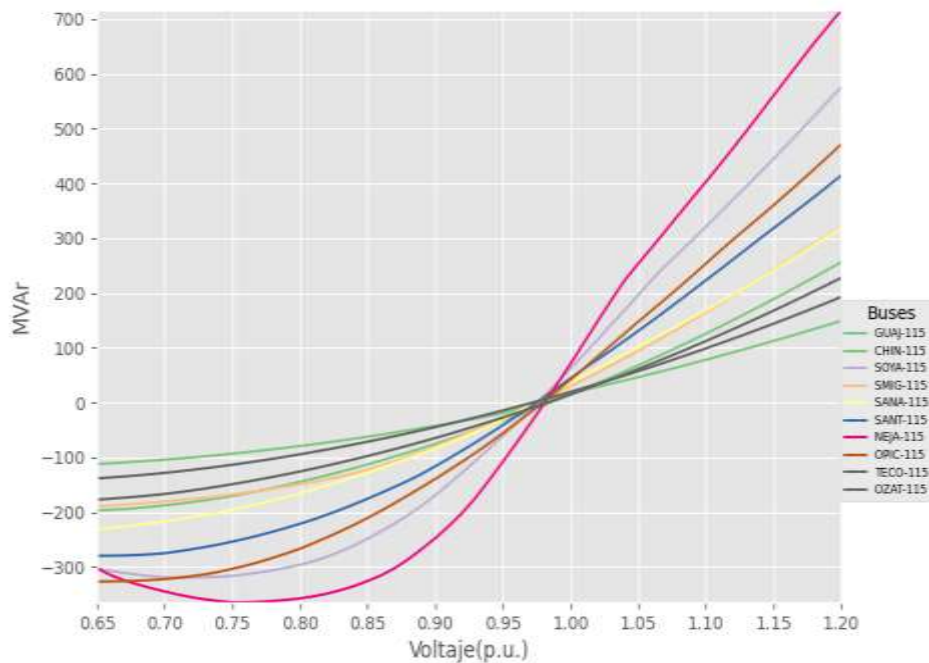


**Figura 5.291. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

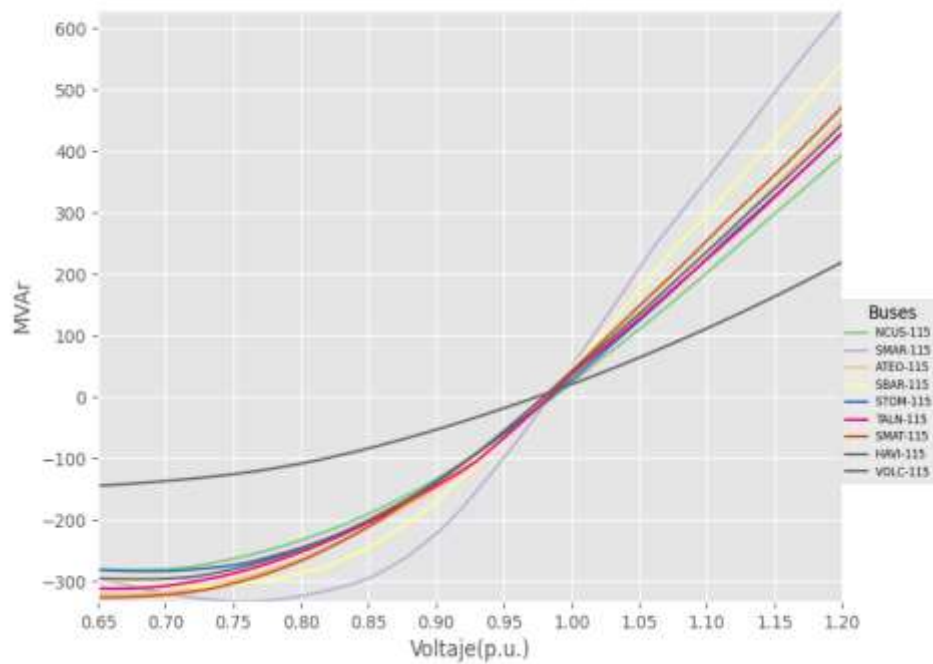


**Figura 5.292. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

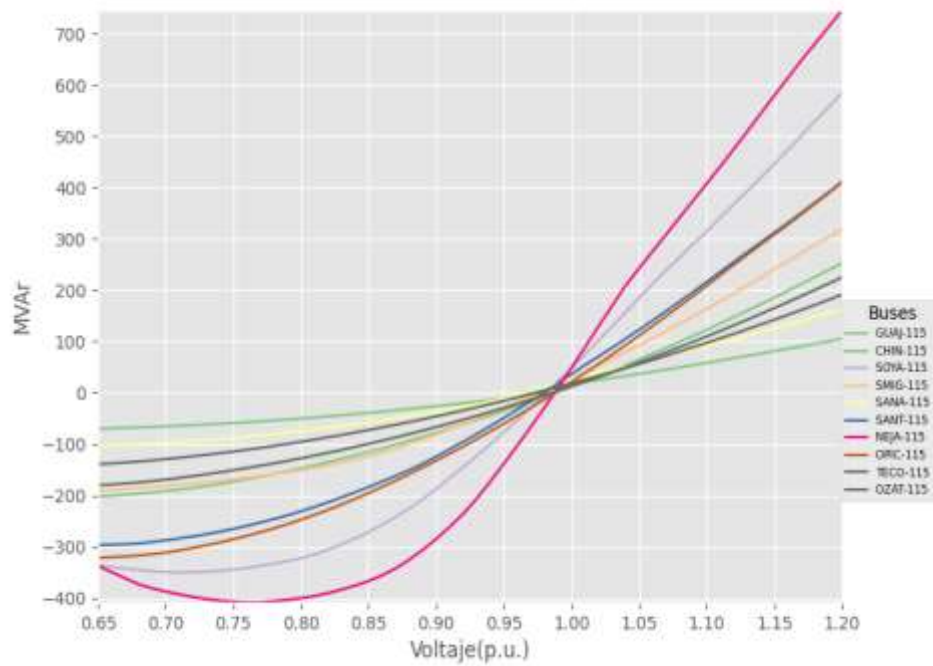




**Figura 5.293. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

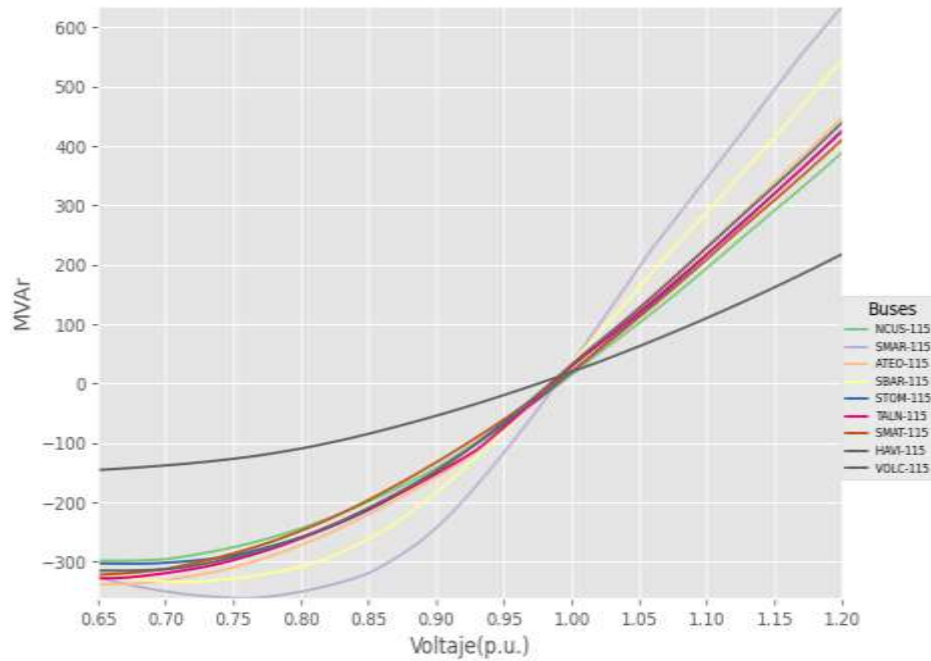


**Figura 5.294. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

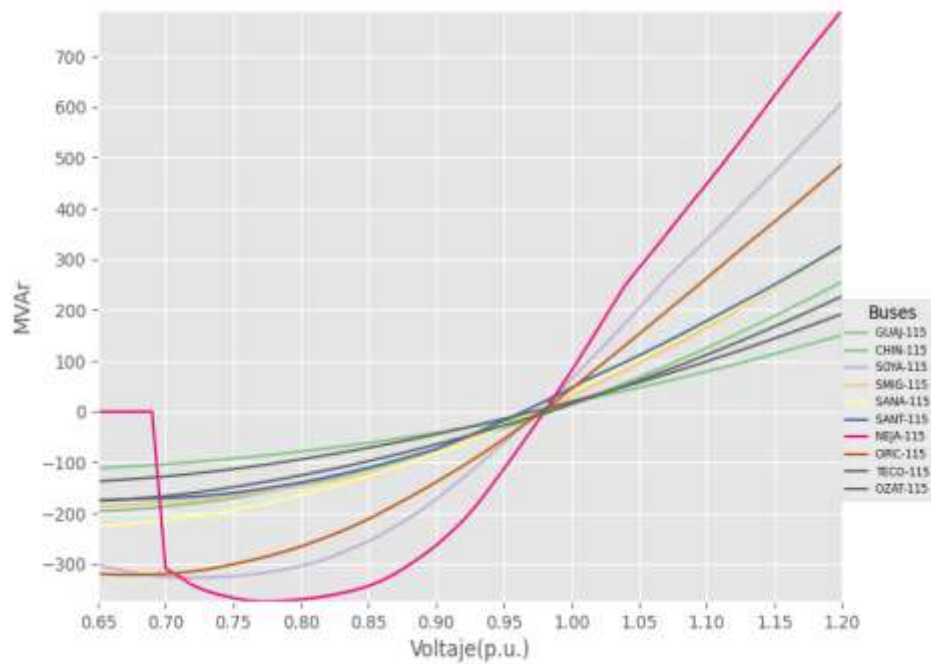


**Figura 5.295. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

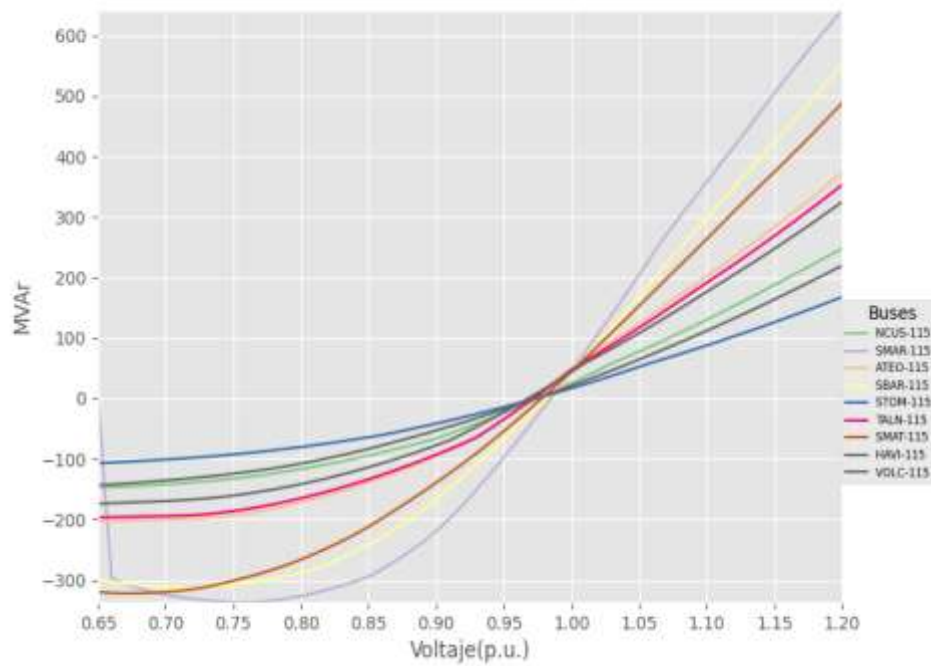


**Figura 5.296. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

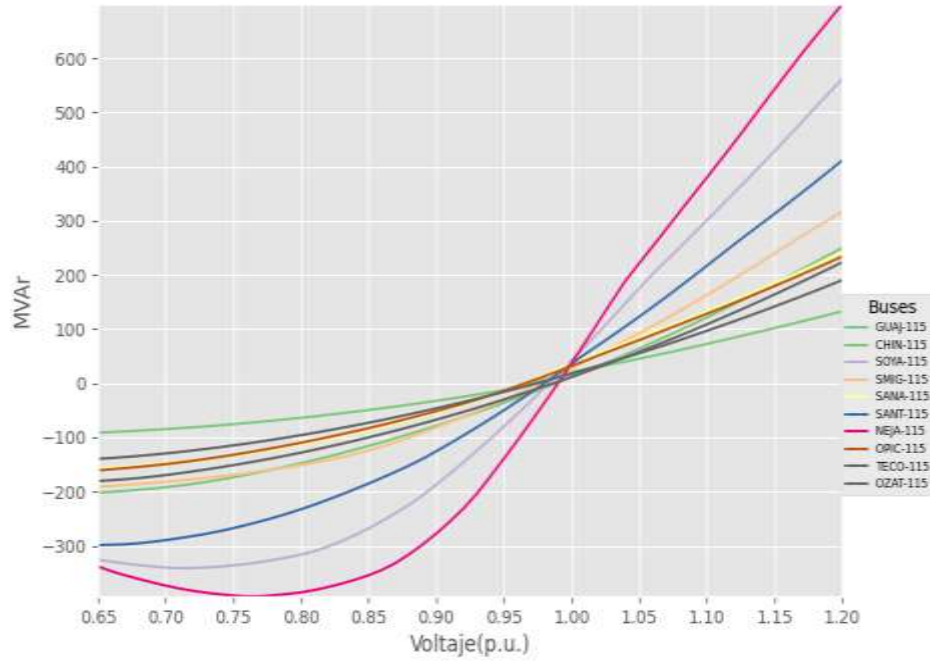


**Figura 5.297. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

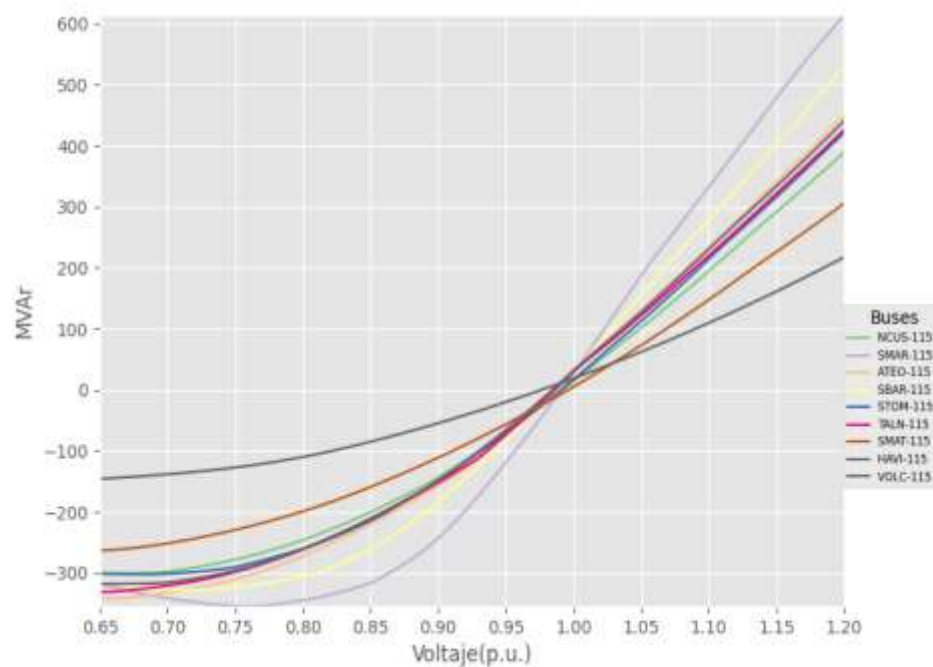


**Figura 5.298. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

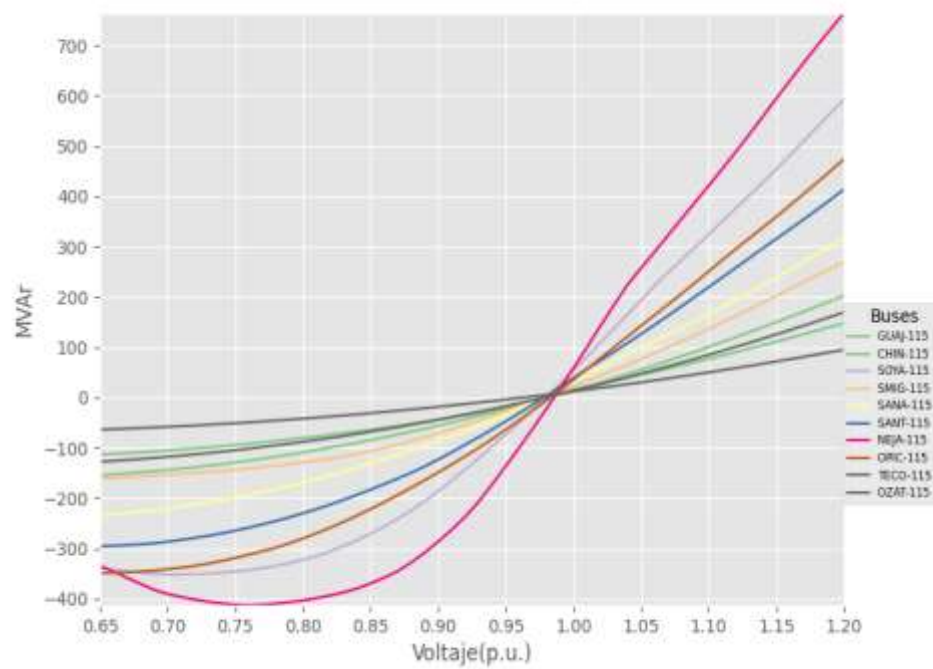


**Figura 5.299. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

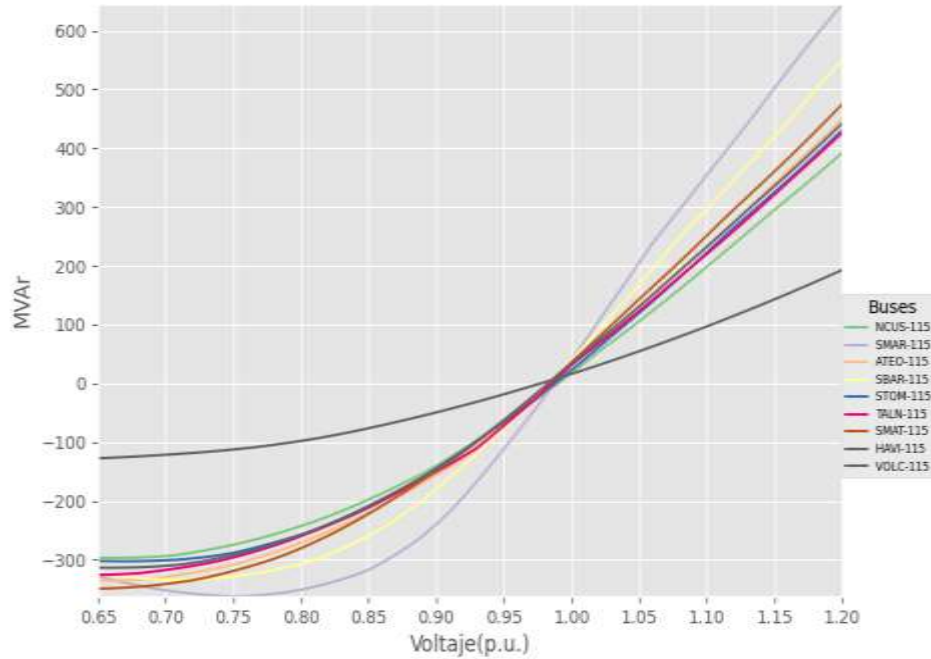


**Figura 5.300. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

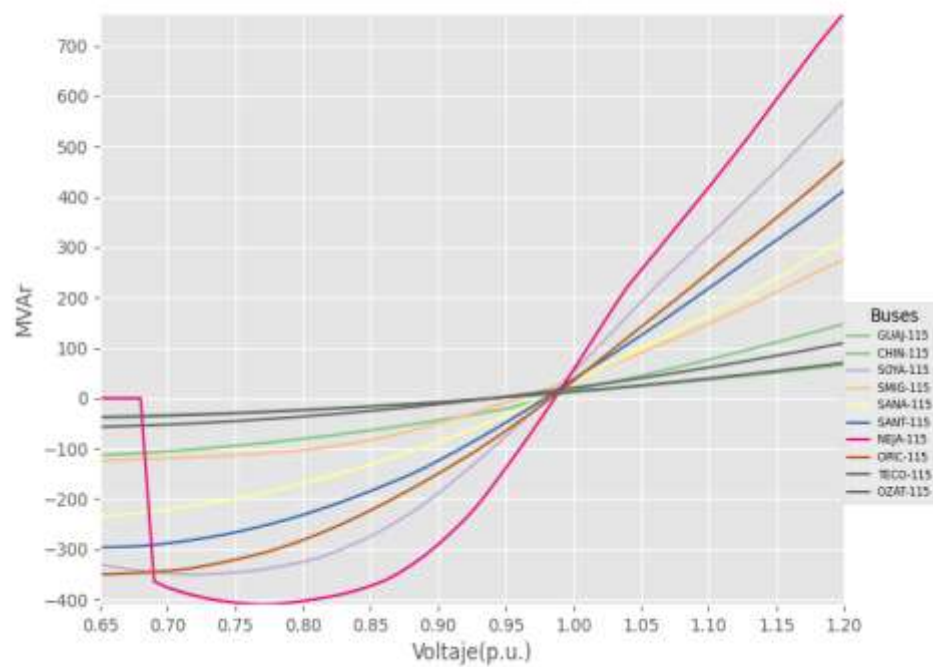


**Figura 5.301. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

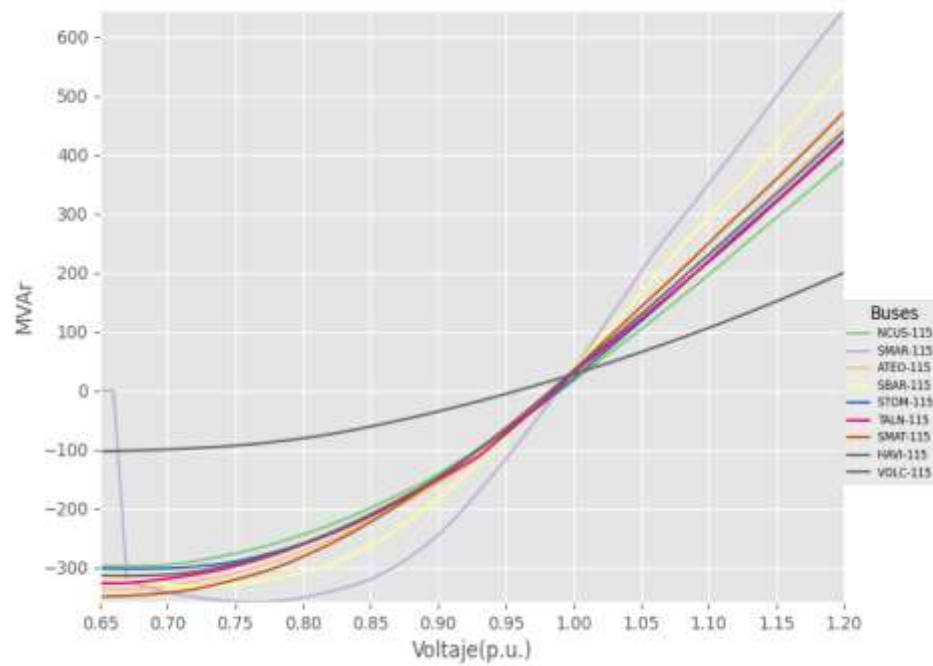


**Figura 5.302. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

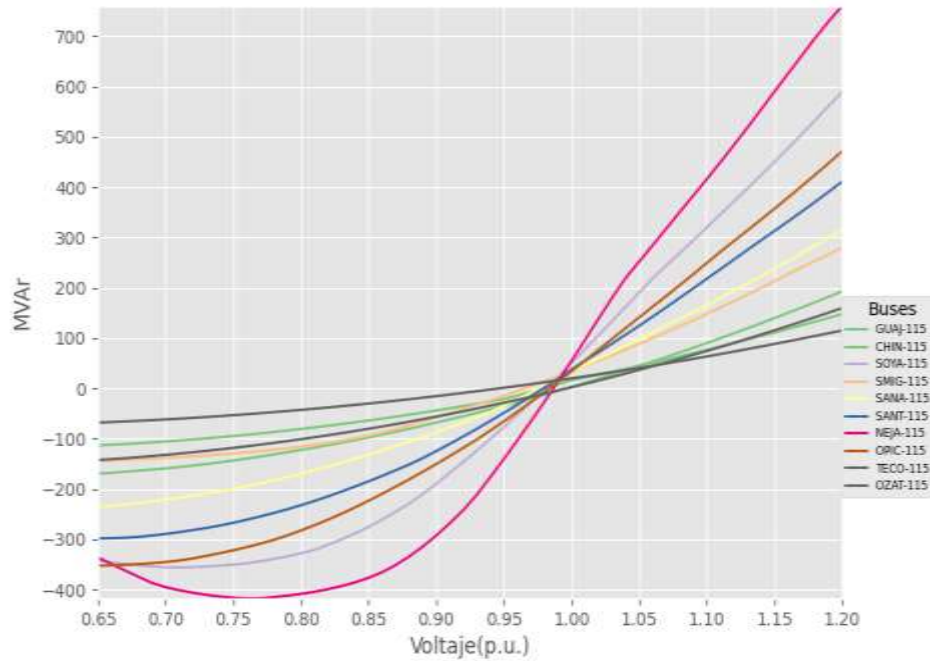


**Figura 5.303. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

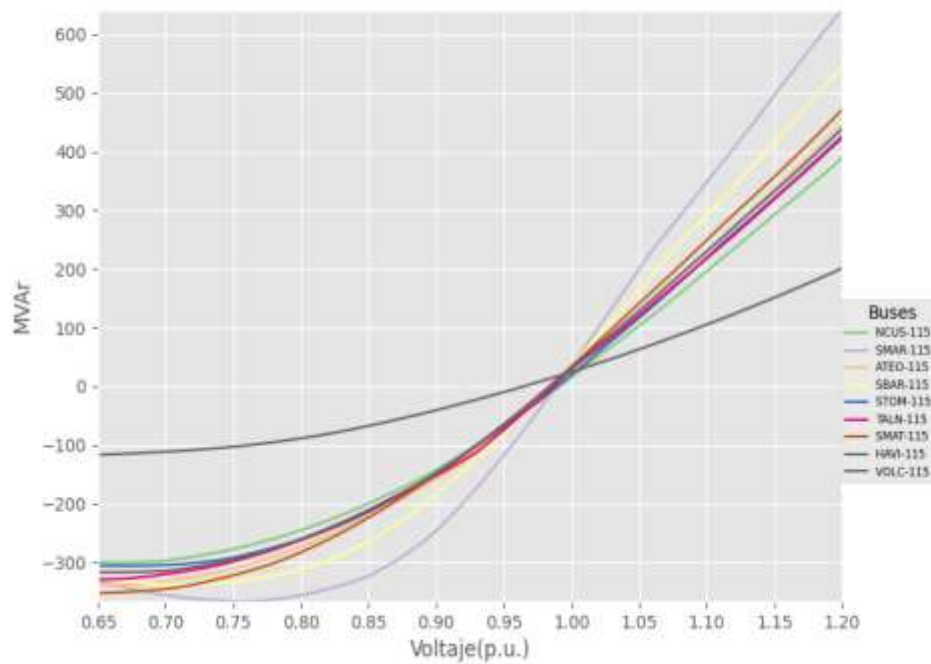


**Figura 5.304. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

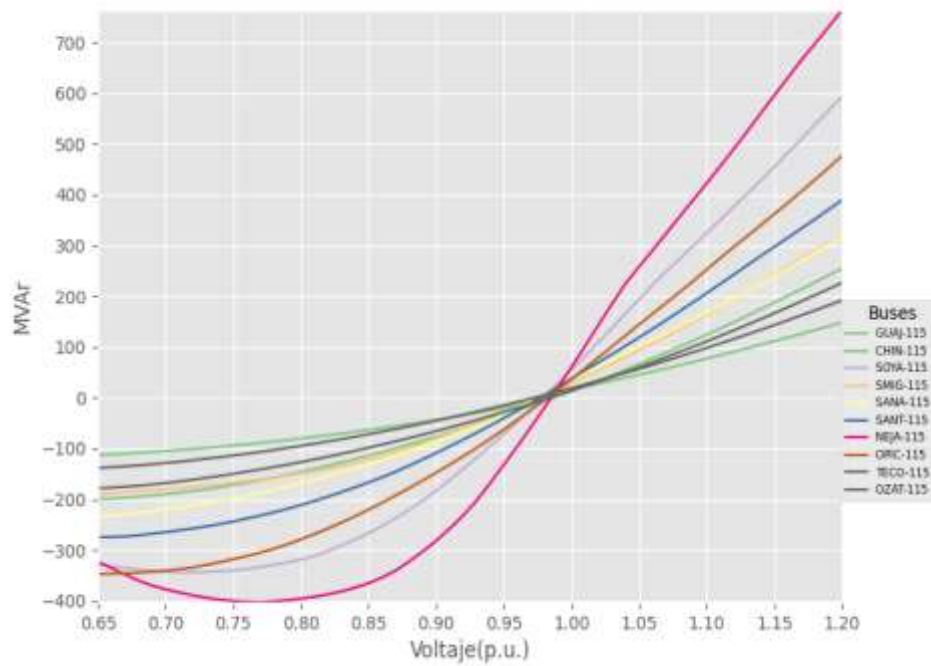




**Figura 5.305. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

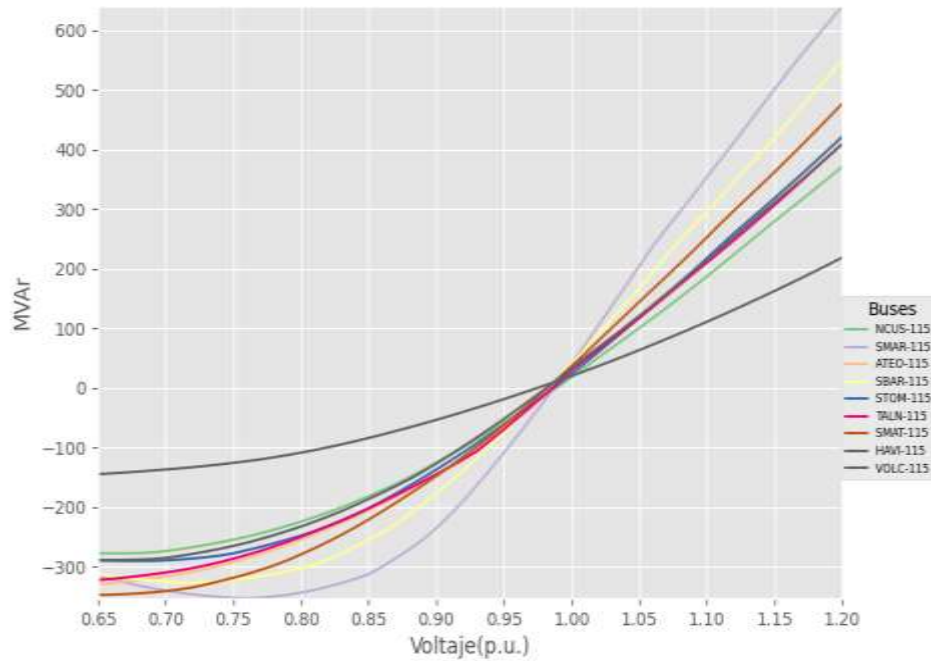


**Figura 5.306. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

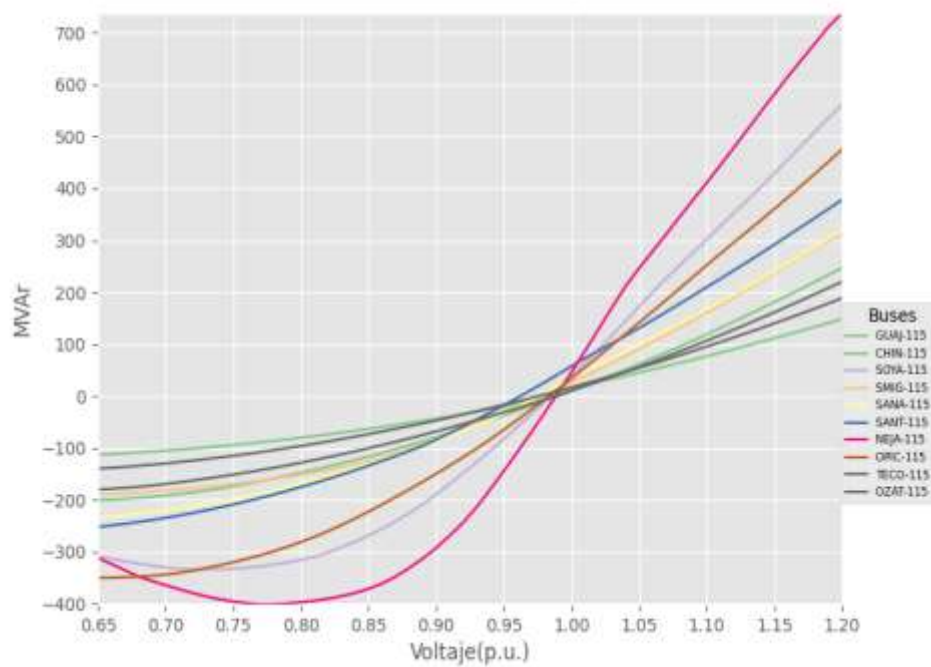


**Figura 5.307. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

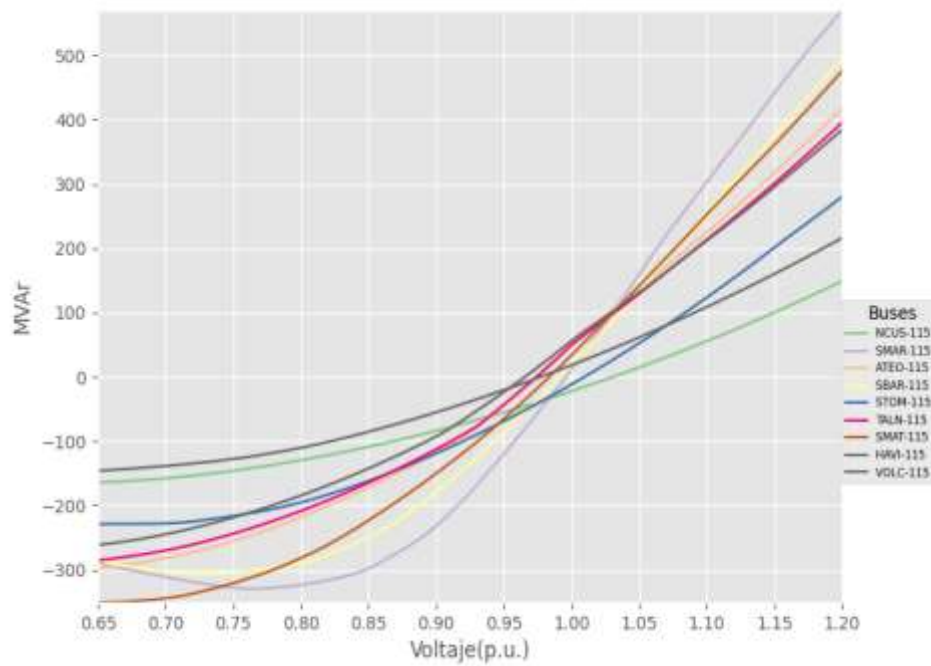


**Figura 5.308. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

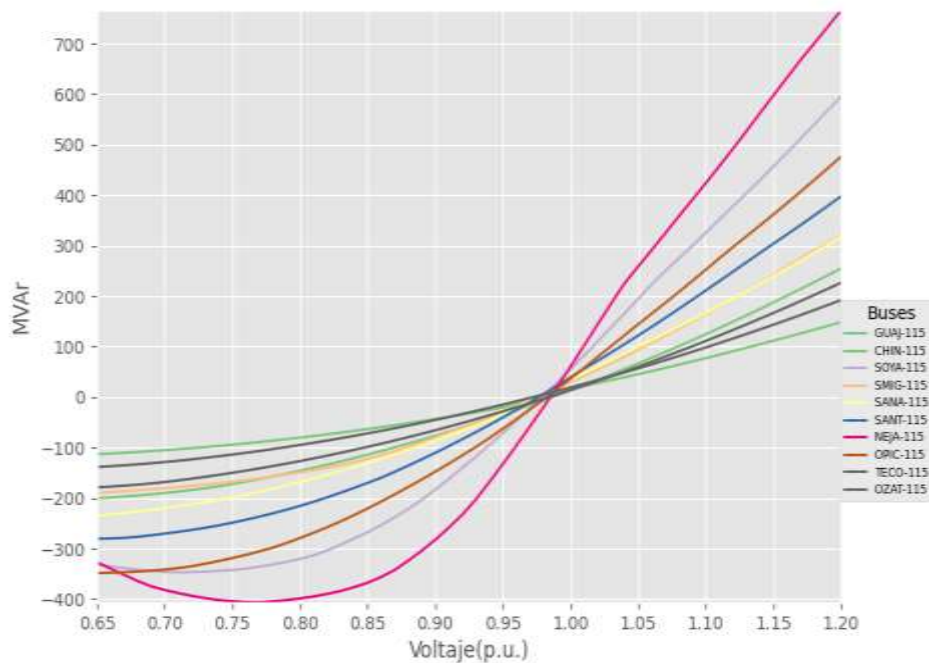


**Figura 5.309. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

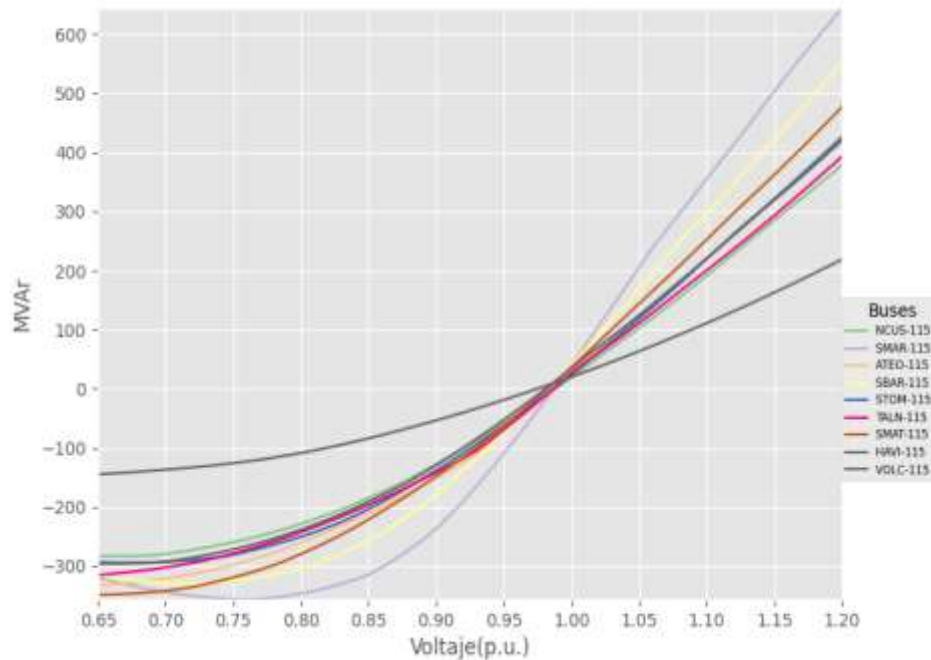


**Figura 5.310. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso MaxNoc2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

## 6. Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV para el caso Min1Sem25.

### 6.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva del caso Min1Sem25.

En la tabla 6.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 6.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso Min1Sem25.**

| Caso      | Nodo     | Contingencia | Reserva(Mvar) | VoltajeColapso (pu) | VoltajeInicial(pu) | DeltaVoltaje (%) |
|-----------|----------|--------------|---------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Min1Sem25 | TECO-115 | CHIN-TECO    | 50.29         | 0.65                | 0.951              | 31.65            |
| Min1Sem25 | GUAJ-115 | AHUA-SANA    | 61.73         | 0.65                | 0.942              | 31.0             |

|               |                  |               |       |      |       |       |
|---------------|------------------|---------------|-------|------|-------|-------|
| Min1Sem<br>25 | GUA<br>J-<br>115 | SANA-<br>OPIC | 66.24 | 0.65 | 0.99  | 34.34 |
| Min1Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | SMIG-<br>OZAT | 73.18 | 0.65 | 0.96  | 32.29 |
| Min1Sem<br>25 | CHI<br>N-<br>115 | SRAF-<br>CHIN | 75.24 | 0.65 | 0.972 | 33.13 |
| Min1Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | CHIN-<br>TECO | 78.29 | 0.65 | 0.96  | 32.29 |
| Min1Sem<br>25 | TEC<br>O-<br>115 | SRAF-<br>CHIN | 78.34 | 0.65 | 0.971 | 33.06 |
| Min1Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | TECO-<br>OZAT | 86.31 | 0.65 | 0.976 | 33.4  |
| Min1Sem<br>25 | GUA<br>J-<br>115 | NEJA-<br>SMAT | 87.82 | 0.65 | 0.983 | 33.88 |
| Min1Sem<br>25 | GUA<br>J-<br>115 | SMAT-<br>OPIC | 89.93 | 0.65 | 0.987 | 34.14 |

En la tabla 6.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 6.2. Condiciones con mayor reserva potencia reactiva para el Min1Sem25.**

| <b>Caso</b>   | <b>Nod<br/>o</b> | <b>Contingenci<br/>a</b> | <b>Reserva(M<br/>var)</b> | <b>VoltajeColapso<br/>(pu)</b> | <b>VoltajeInicial<br/>(pu)</b> | <b>DeltaVoltaje<br/>(%)</b> |
|---------------|------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | TECO-OZAT                | 500.6                     | 0.69                           | 0.981                          | 29.66                       |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | 15SE-SMIG                | 500.36                    | 0.69                           | 0.982                          | 29.74                       |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | AHUA_AUTO<br>TF1         | 500.35                    | 0.69                           | 0.981                          | 29.66                       |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | CHIN-TECO                | 498.65                    | 0.69                           | 0.981                          | 29.66                       |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-        | SMIG-OZAT                | 498.42                    | 0.69                           | 0.98                           | 29.59                       |

|               |                  |                 |        |      |       |       |
|---------------|------------------|-----------------|--------|------|-------|-------|
|               | 115              |                 |        |      |       |       |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | NCUS-STOM       | 497.89 | 0.68 | 0.981 | 30.68 |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | AHUA-SONS       | 496.29 | 0.69 | 0.98  | 29.59 |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | ACAJ-<br>AHUA-1 | 496.15 | 0.68 | 0.98  | 30.61 |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | VOLC-TALN       | 495.88 | 0.68 | 0.98  | 30.61 |
| Min1Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | BERL-SMIG       | 494.66 | 0.69 | 0.98  | 29.59 |

En la figura 6.311 se muestra un mapa de calor que muestra la reserva de potencia reactiva del caso, para cada nodo y contingencia analizada.

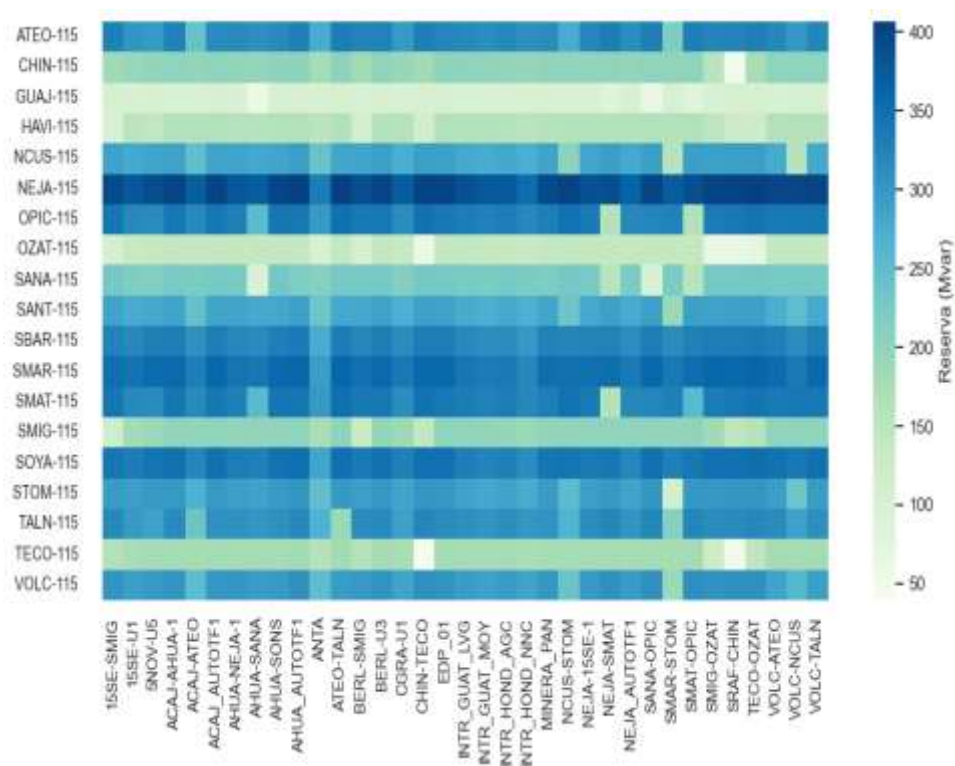


**Figura 6.311. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia del caso Min1Sem25.**

**6.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso Min1Sem25.**

A continuación, en la tabla 6.3, se muestra un resumen estadístico, del total de condiciones analizadas, de la reserva de potencia reactiva del caso.

**Tabla 6.3. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso Min1Sem25.**

| Estadístico | Reserva(Mvar) |
|-------------|---------------|
| Min         | 50.29         |
| 0.5%        | 73.18         |
| 1%          | 78.34         |
| 5%          | 103.69        |
| 95%         | 451.77        |
| 99%         | 496.29        |
| 99.5%       | 498.65        |
| Max         | 500.6         |

En la figura 6.312 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso, del total de condiciones analizadas.

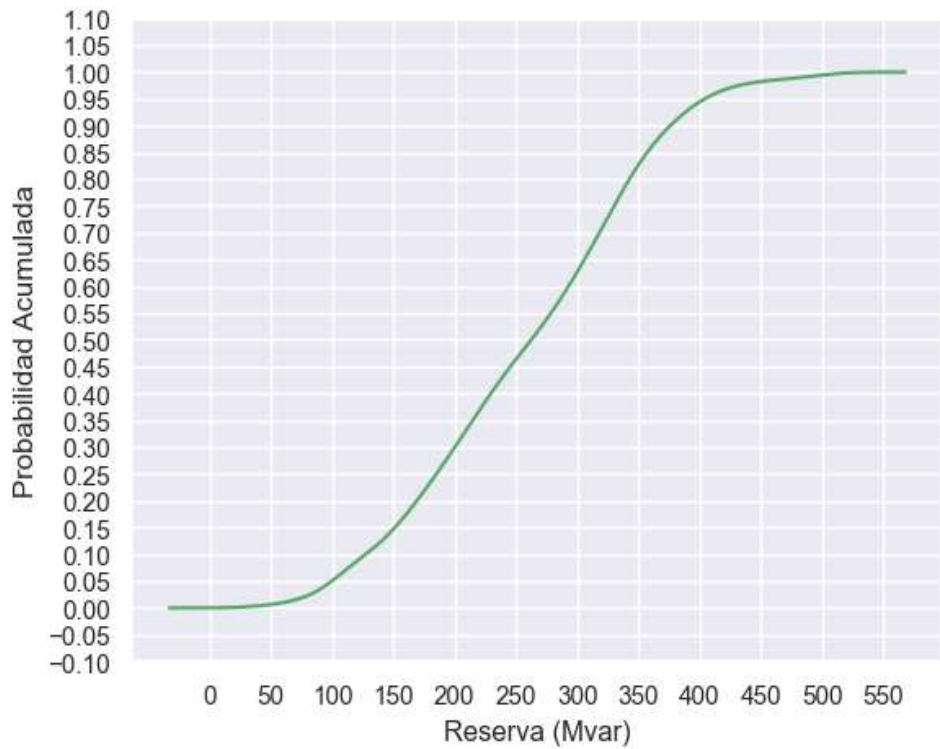


**Figura 312. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso Min1Sem25.**

### **6.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva del caso Min1Sem25.**

En la tabla 6.4 se muestran los 5 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 6.5 se muestran los 5 nodos con mayor reserva para el caso.

**Tabla 6.4. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para el caso Min1Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| GUAJ-115    | 103.23               |
| OZAT-115    | 158.68               |
| HAVI-115    | 187.66               |
| TECO-115    | 192.64               |
| CHIN-115    | 215.04               |
| SMIG-115    | 231.49               |
| SANA-115    | 233.94               |
| SANT-115    | 315.34               |
| NCUS-115    | 317.6                |
| STOM-115    | 330.01               |

**Tabla 6.5. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva para el Min1Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| NEJA-115    | 490.69               |
| SMAR-115    | 425.52               |
| SOYA-115    | 399.77               |
| SBAR-115    | 374.07               |
| SMAT-115    | 372.47               |
| OPIC-115    | 371.98               |
| ATEO-115    | 353.5                |
| VOLC-115    | 342.91               |
| TALN-115    | 337.75               |
| STOM-115    | 330.01               |

En la figura 6.313 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 6.314 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores



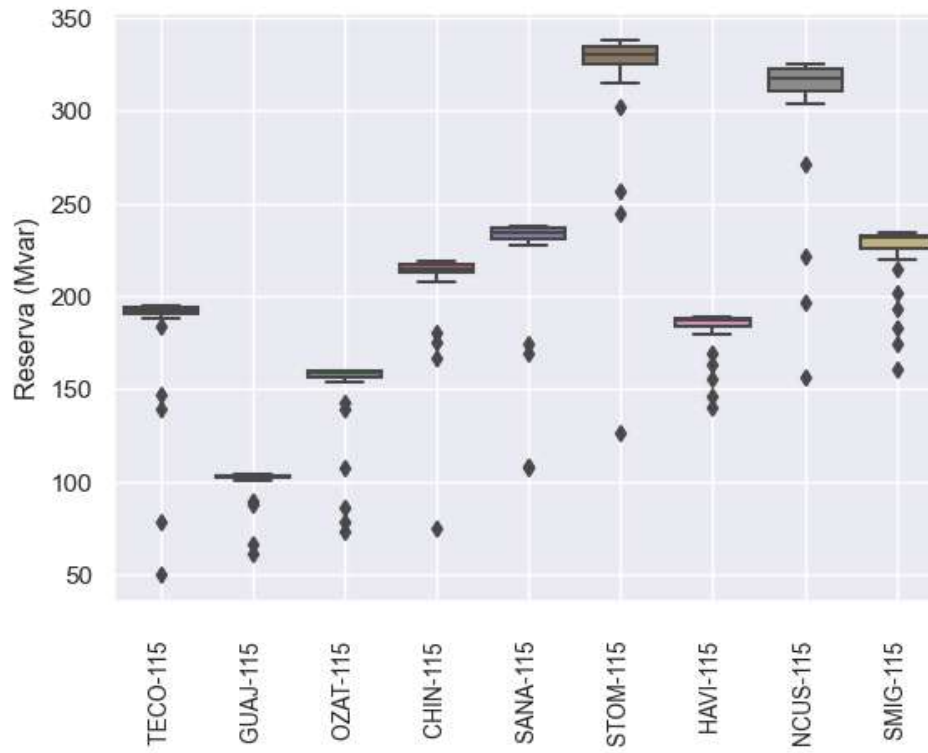


**Figura 6.313. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos del caso Min1Sem25.**

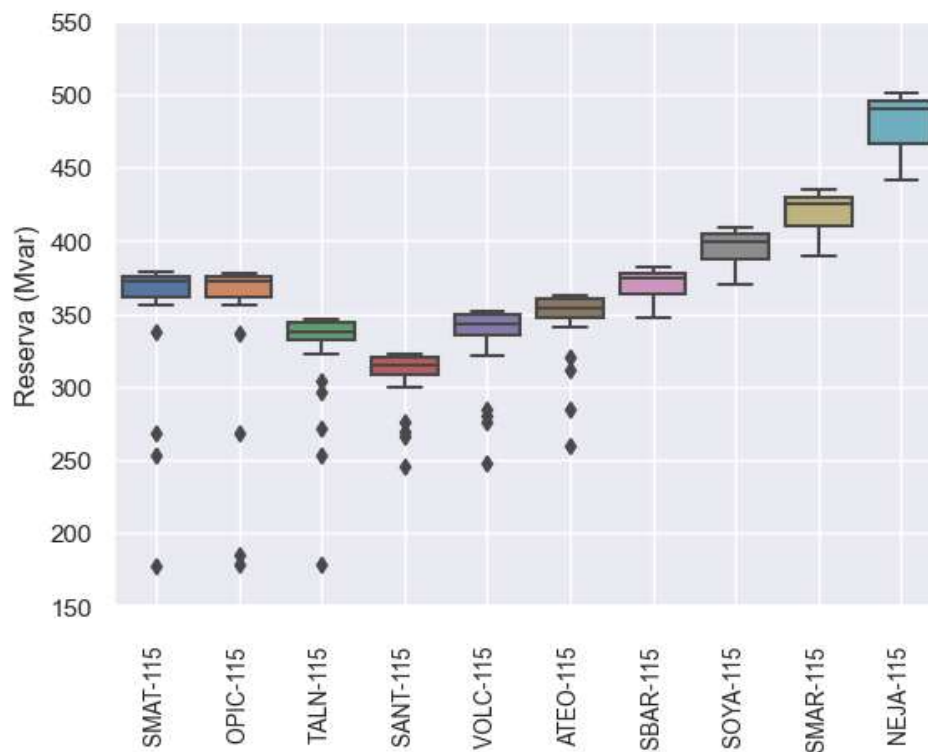


**Figura 6.314. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos del caso Min1Sem25.**

#### **6.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva del caso Min1Sem25.**

En la tabla 6.6 se muestran las 5 contingencias con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 6.7 se muestran las 5 contingencias con mayor reserva para el caso.

**Tabla 6.6. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva para el Min1Sem25.**

| <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|---------------------|----------------------|
| SMAR-STOM           | 245.37               |
| ACAJ-ATEO           | 266.36               |
| NCUS-STOM           | 268.87               |
| VOLC-NCUS           | 275.53               |
| ATEO-TALN           | 306.08               |
| AHUA-SANA           | 314.14               |
| INTR_HOND_NNC       | 314.55               |
| SMAT-OPIC           | 319.21               |
| NEJA-SMAT           | 320.75               |
| NEJA_AUTOTF1        | 321.6                |

**Tabla 6.7. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva para el Min1Sem25.**

| <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|---------------------|----------------------|
| AHUA_AUTOTF1        | 338.12               |
| CHIN-TECO           | 337.51               |
| 15SE-SMIG           | 336.85               |
| TECO-OZAT           | 336.63               |
| BERL-SMIG           | 336.35               |
| ACAJ-AHUA-1         | 335.49               |
| SANA-OPIC           | 335.02               |
| SMIG-OZAT           | 334.5                |
| EDP_01              | 332.95               |
| BERL-U3             | 332.5                |

En la figura 6.315 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 6.316 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

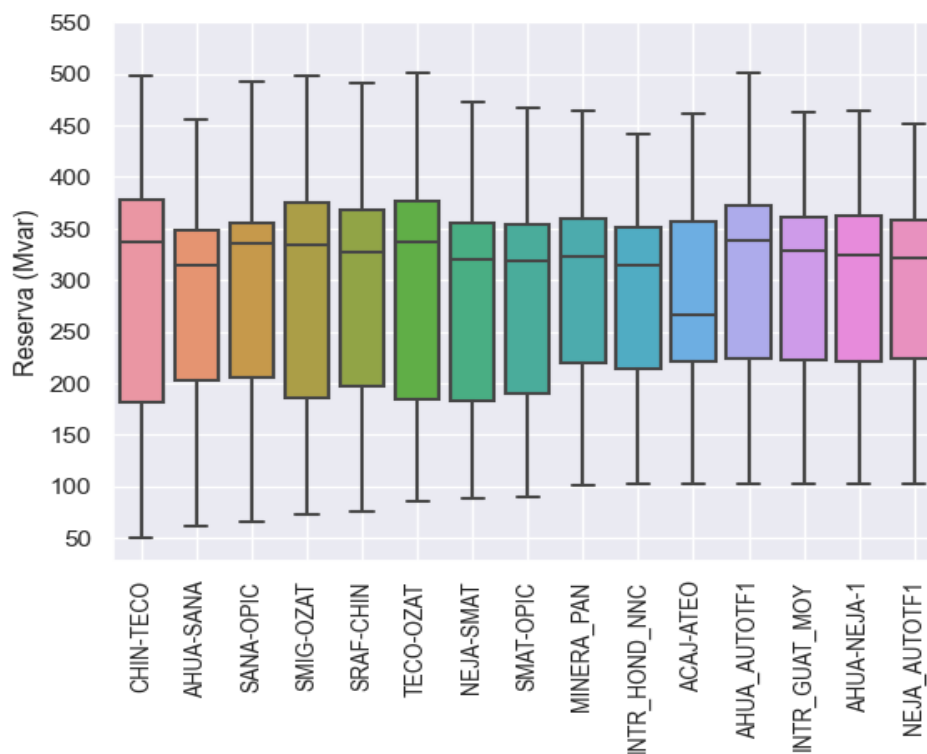


**Figura 6.315. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de contingencias del caso Min1Sem25.**

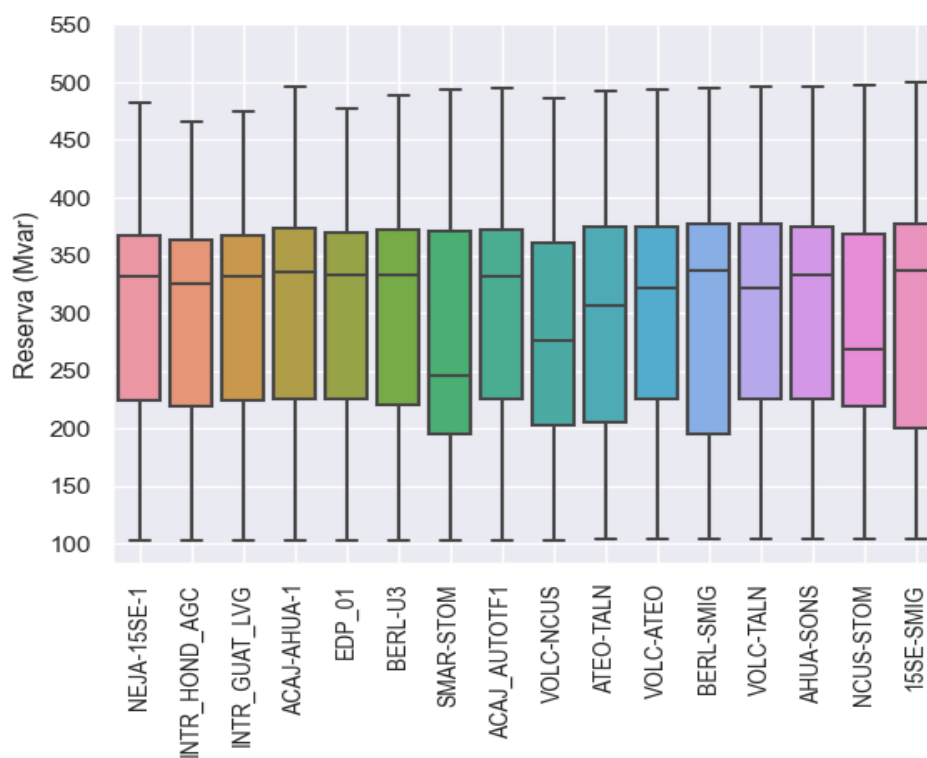


**Figura 6.316. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias del caso Min1Sem25.**

### 6.5. Curvas QV del caso Min1Sem25.

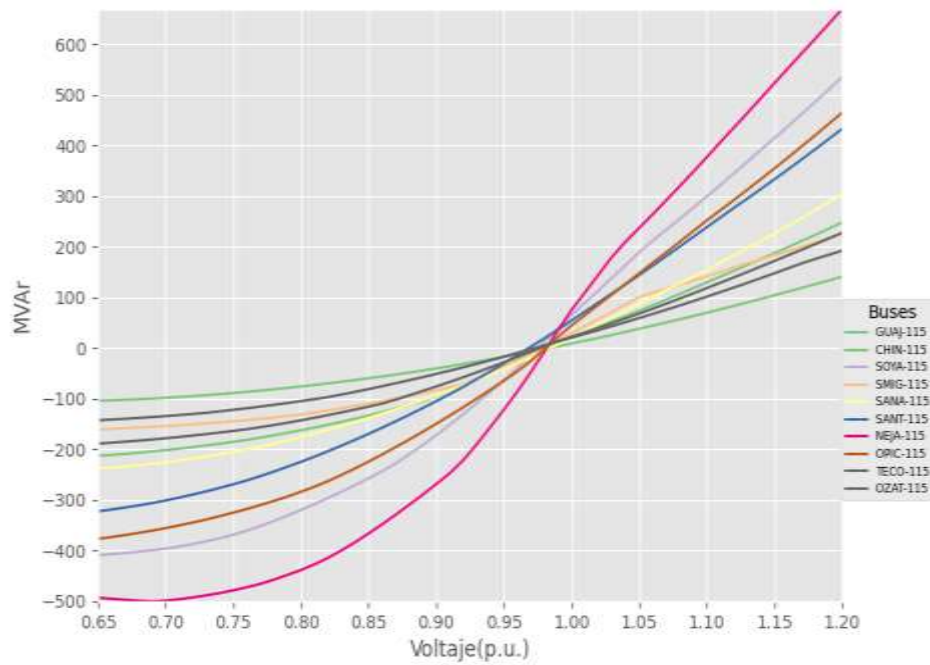


**Figura 6.317. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

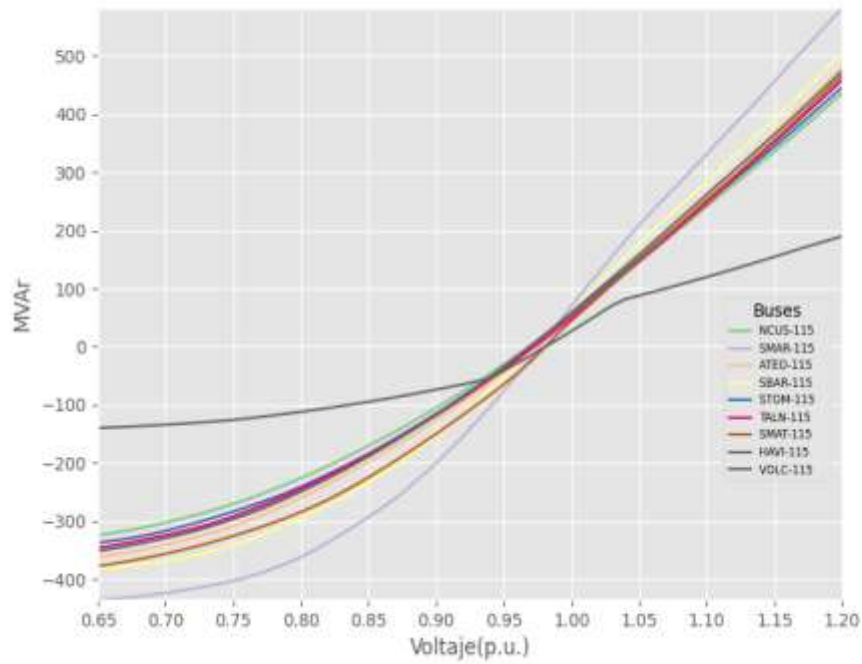


**Figura 6.318. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

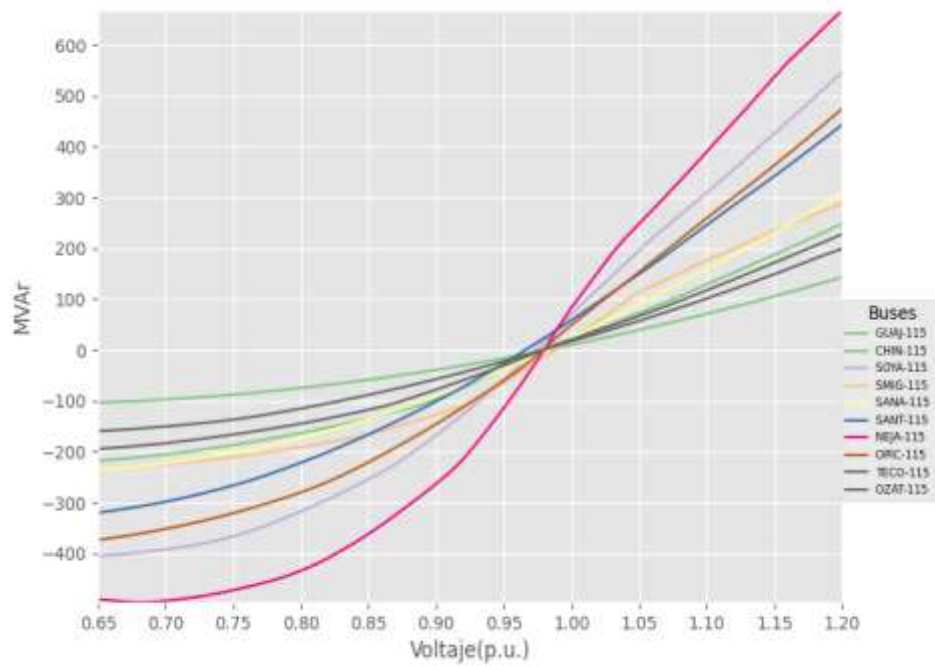


**Figura 6.319. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

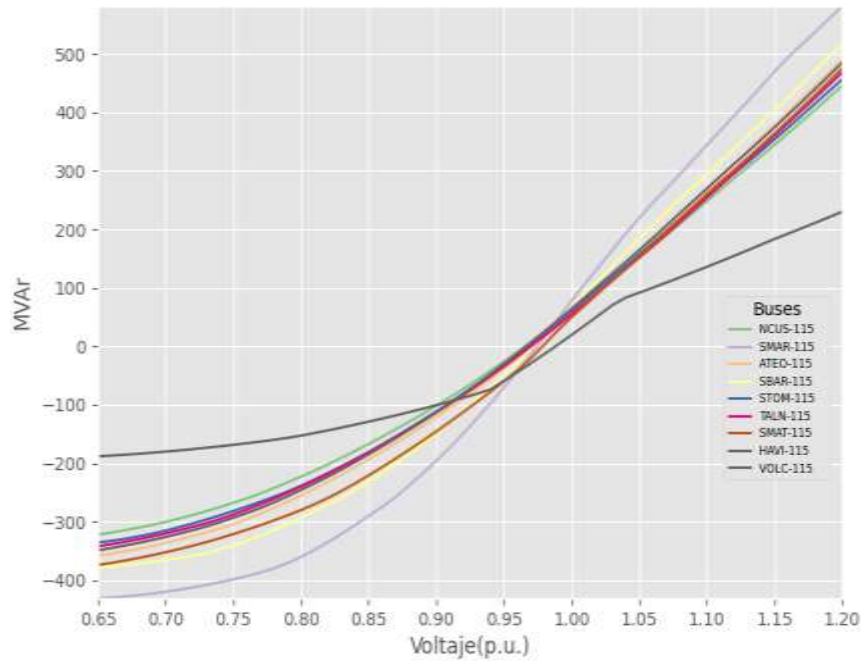


**Figura 6.320. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

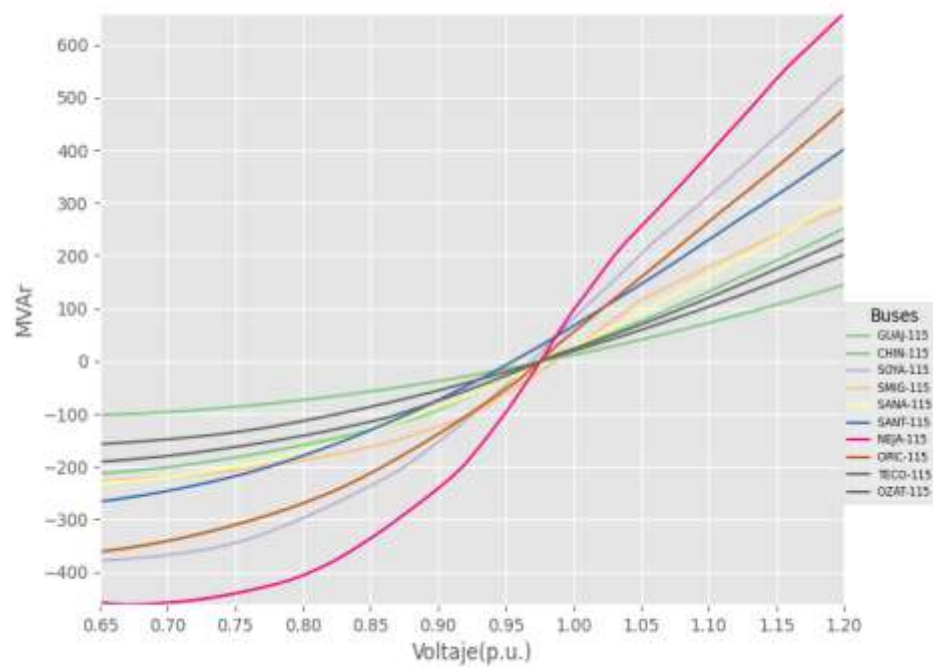


**Figura 6.321. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

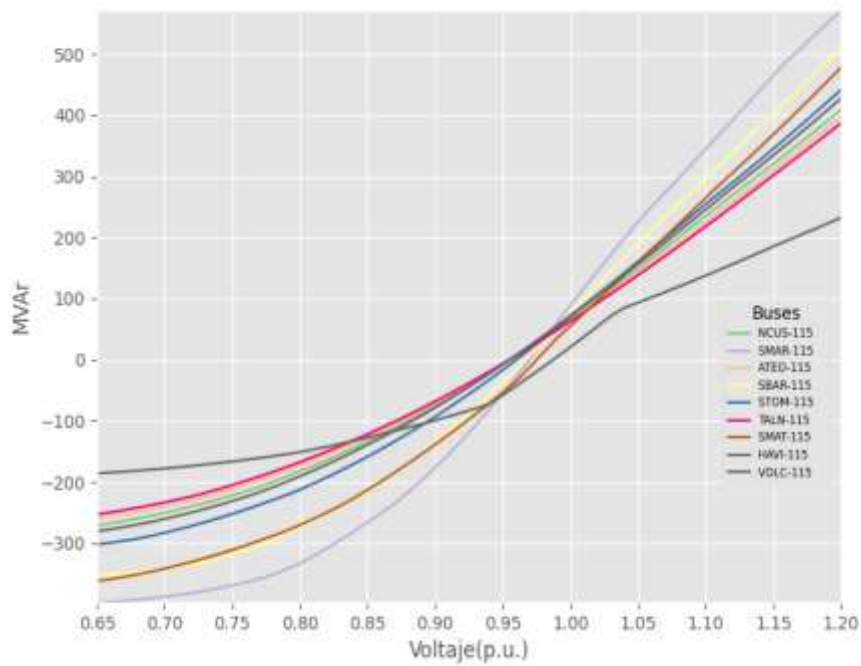


**Figura 6.322. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

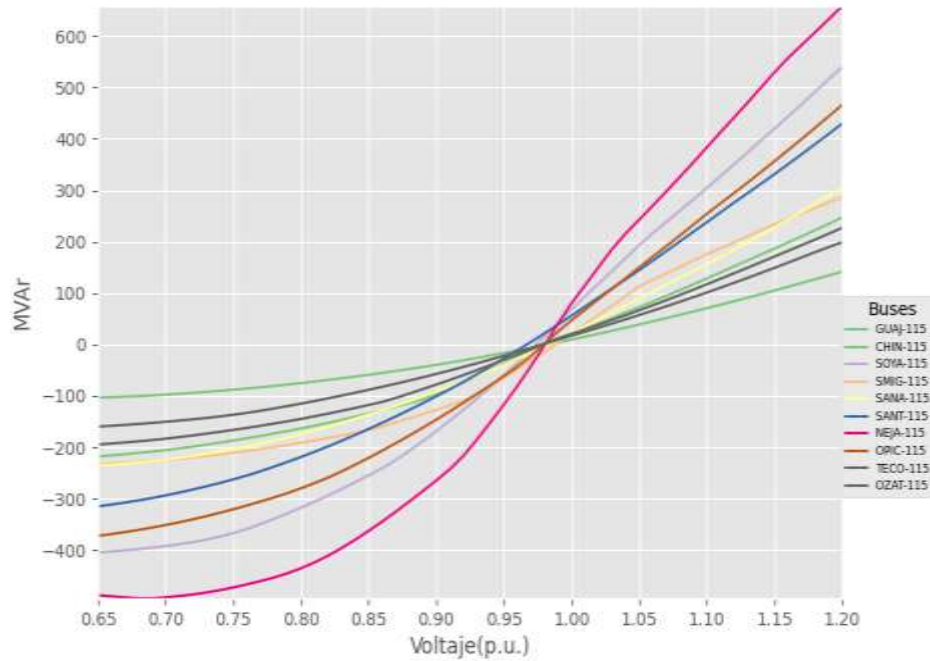


**Figura 6.323. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



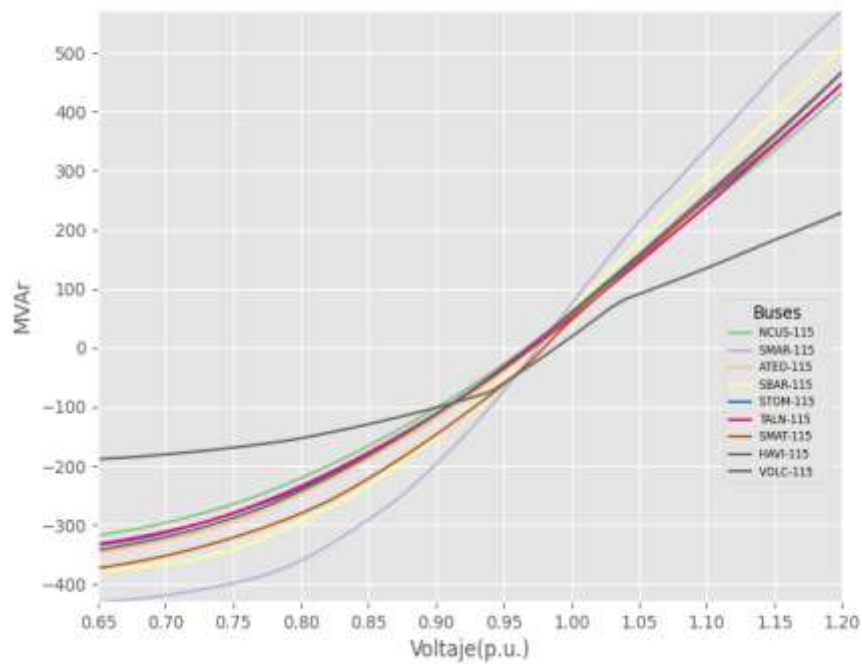


**Figura 6.324. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

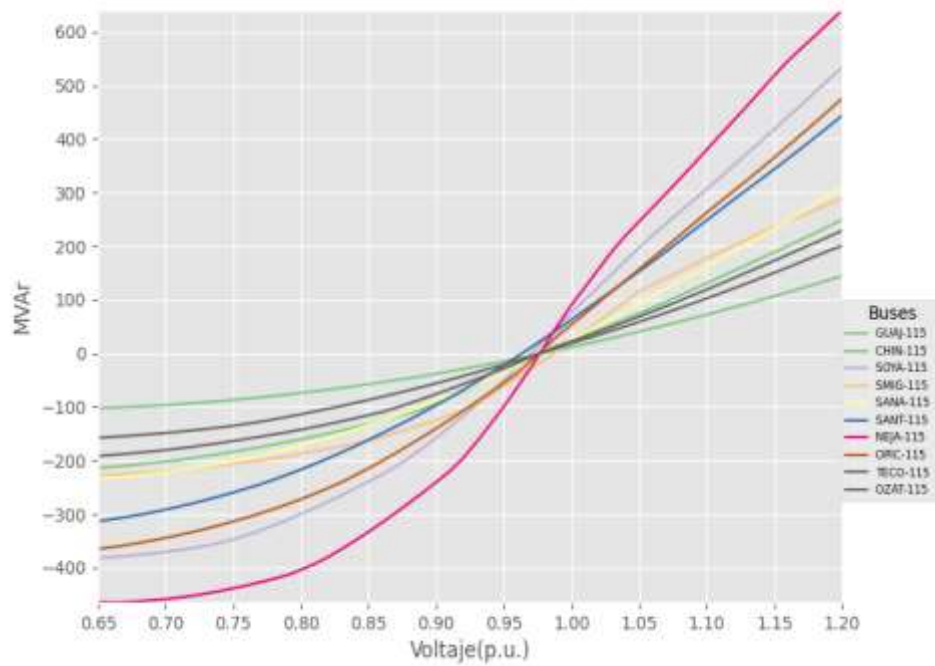


**Figura 6.325. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

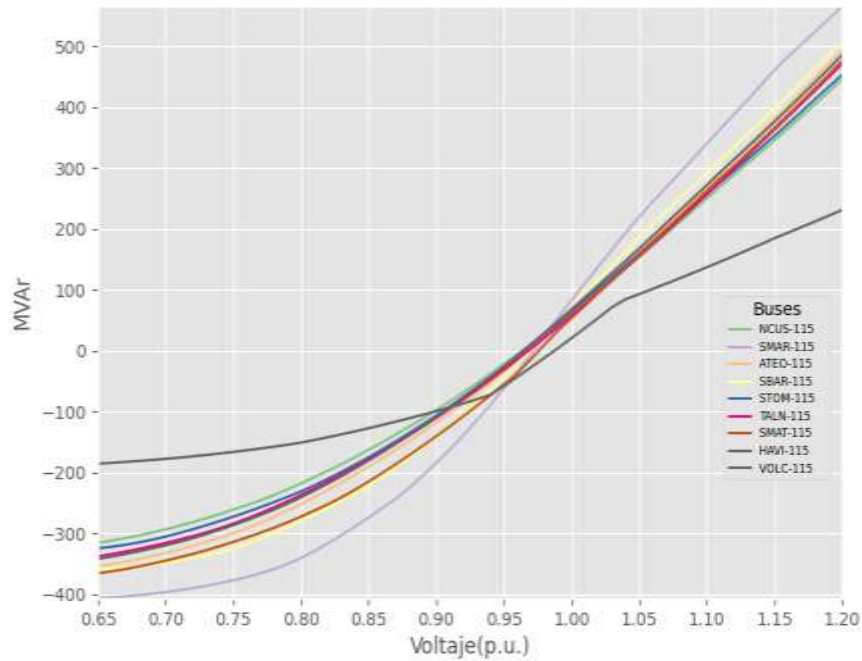


**Figura 6.326. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

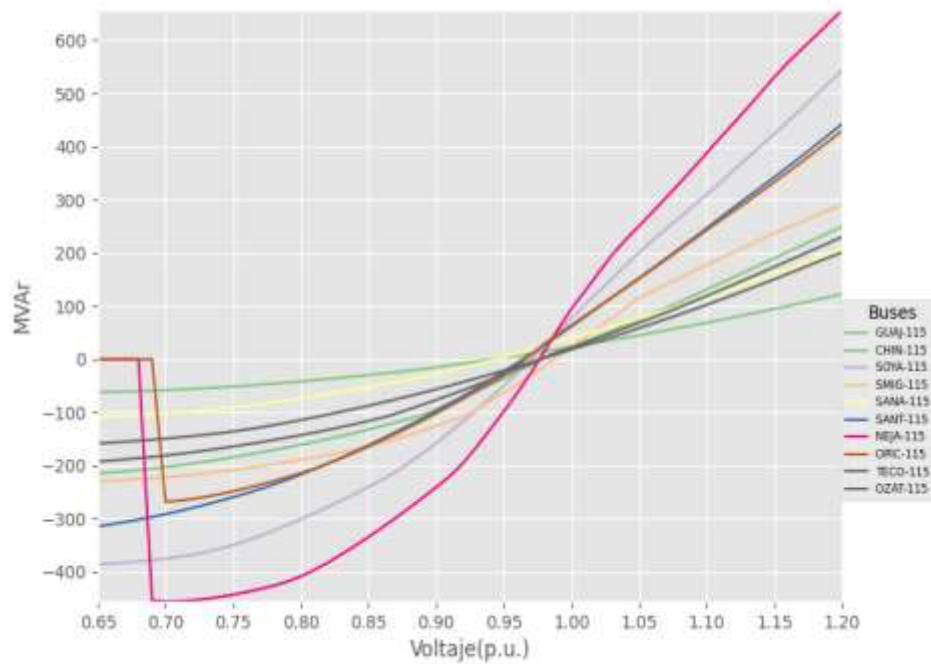


**Figura 6.327. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

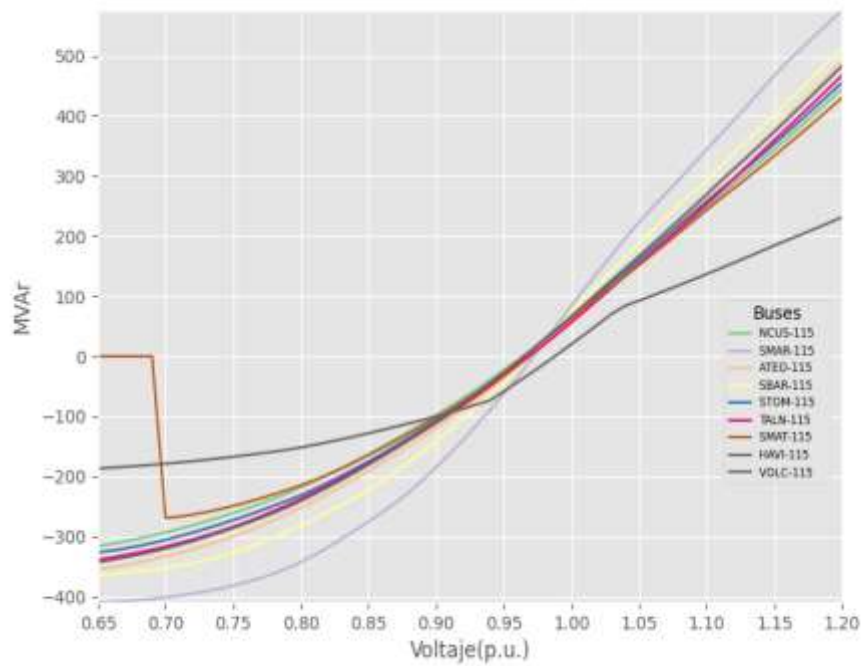


**Figura 6.328. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

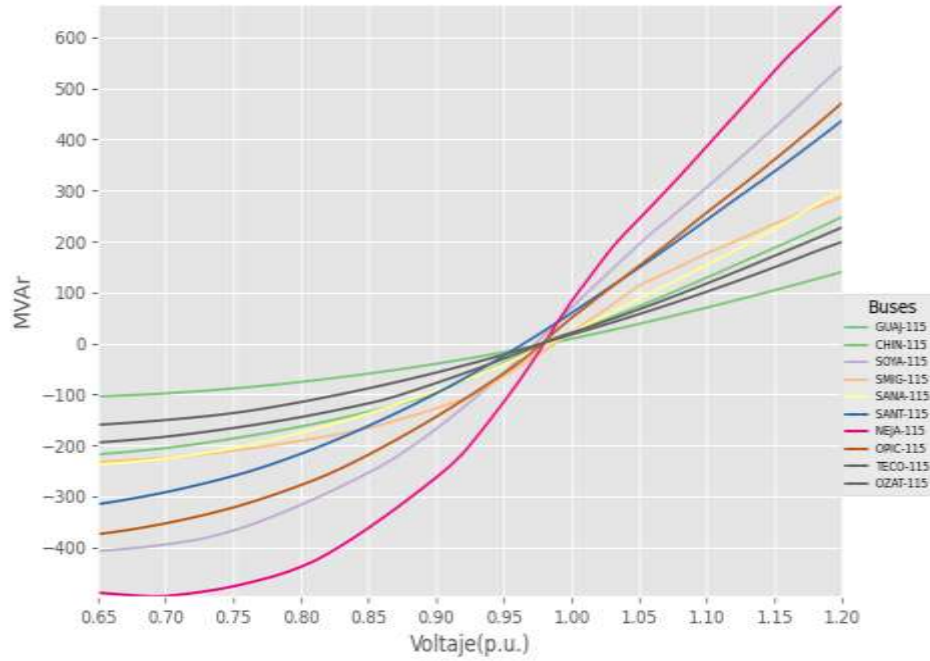


**Figura 6.329. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

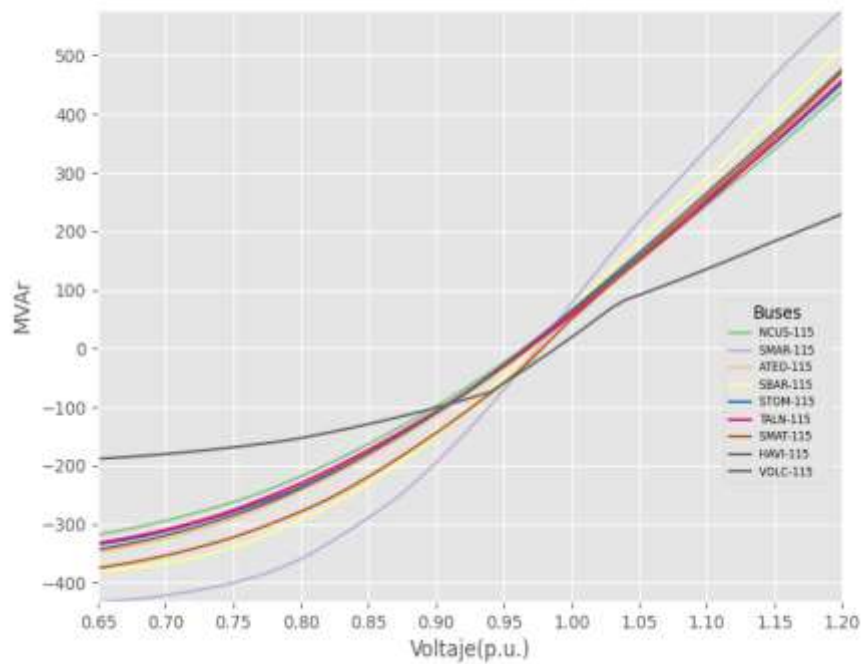


**Figura 6.330. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

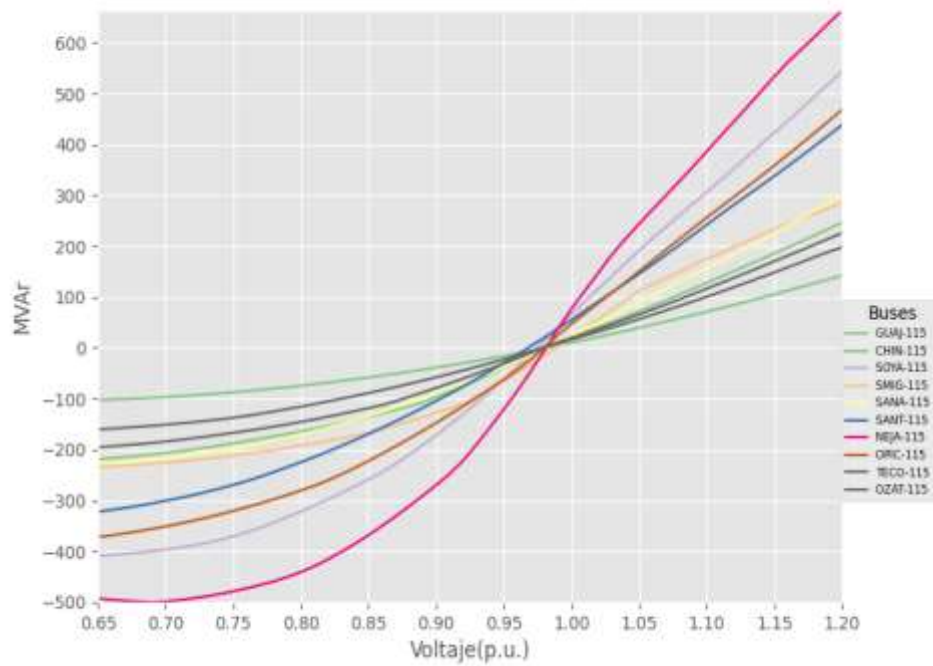


**Figura 6.331. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

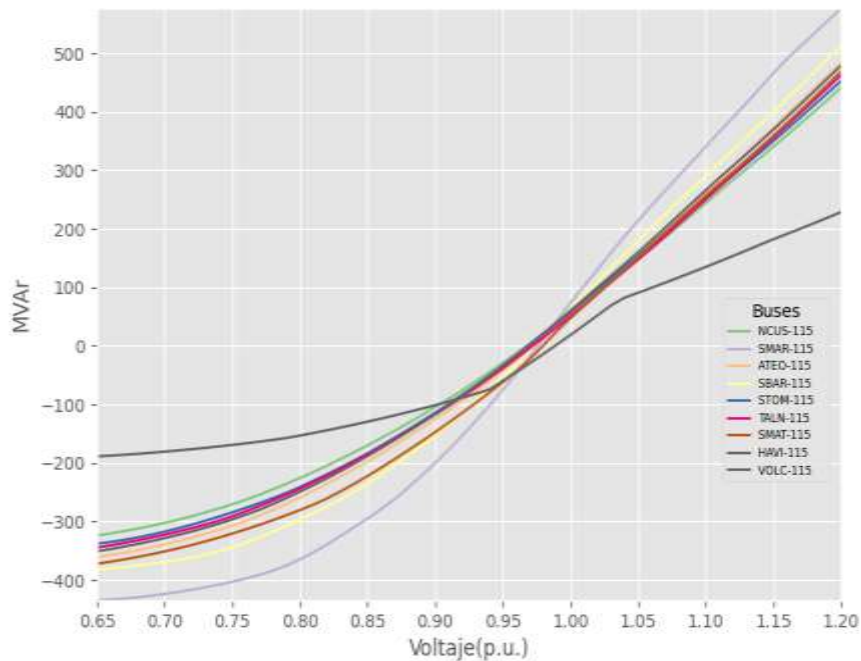


**Figura 6.332. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

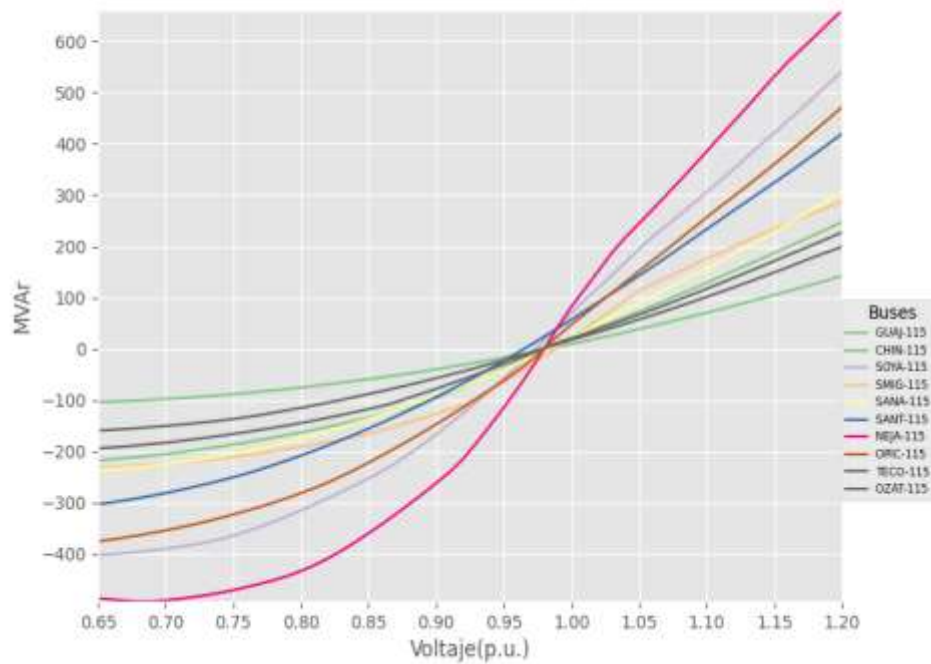


**Figura 6.333. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

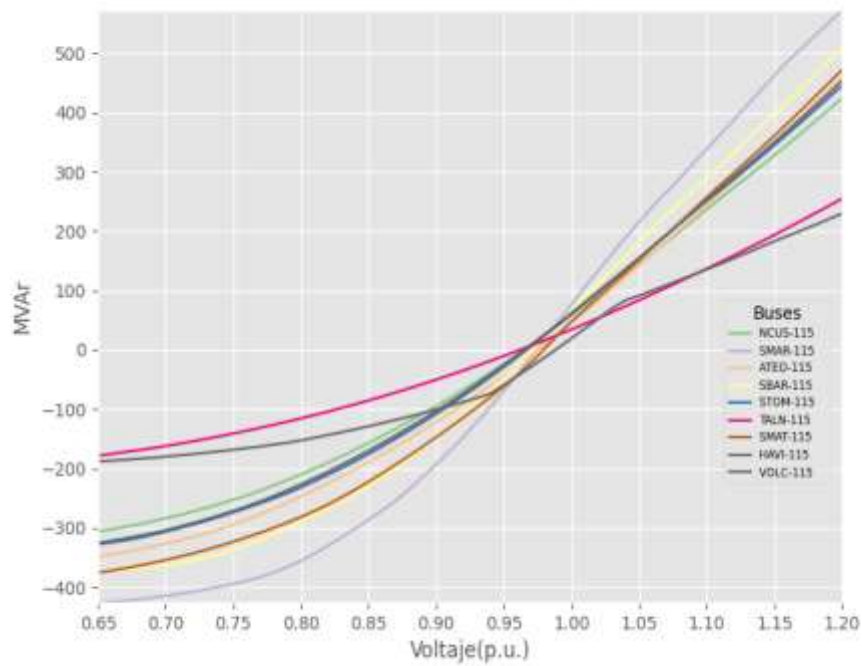


**Figura 6.334. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

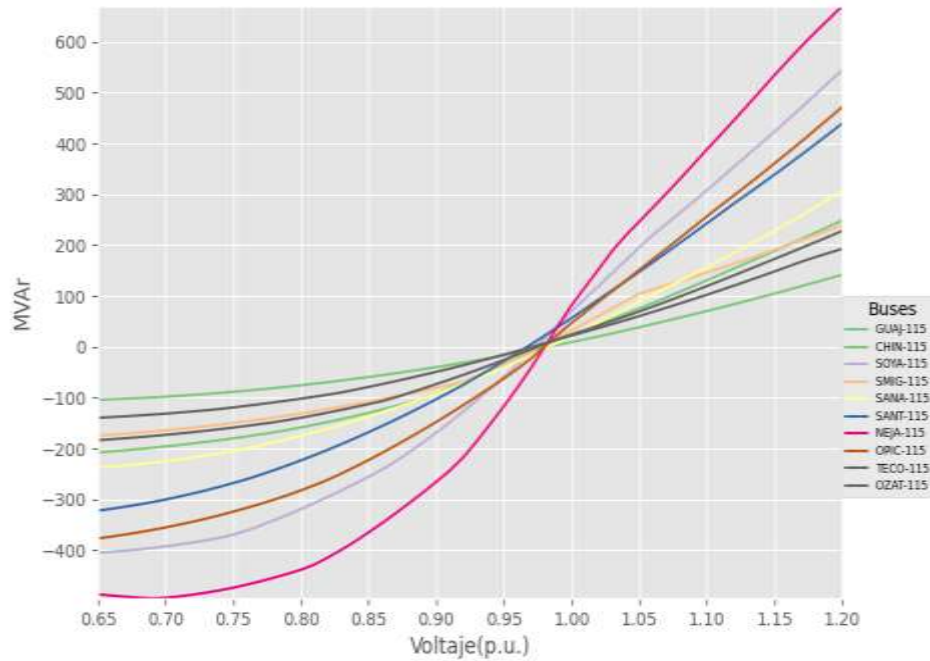


**Figura 6.335. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



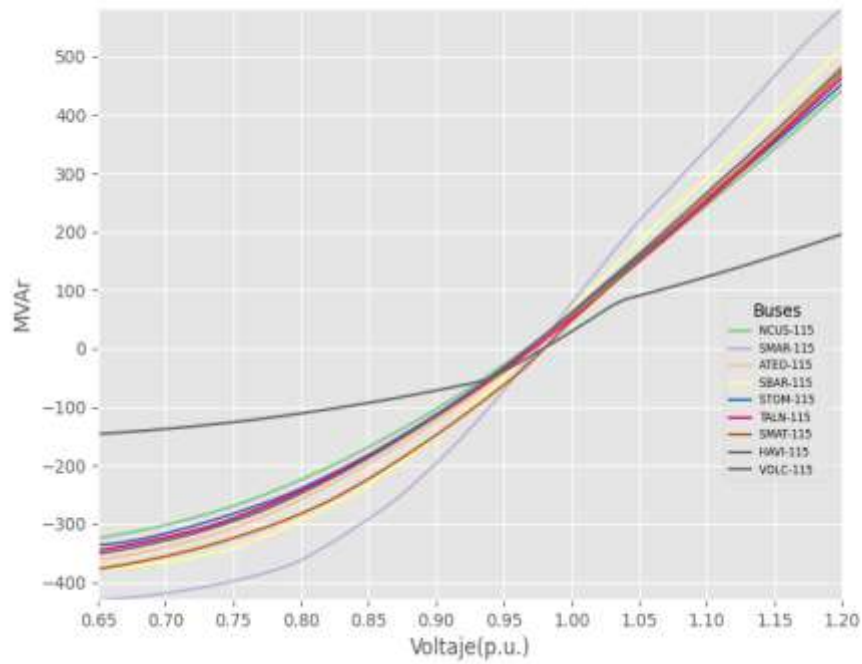


**Figura 6.336. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

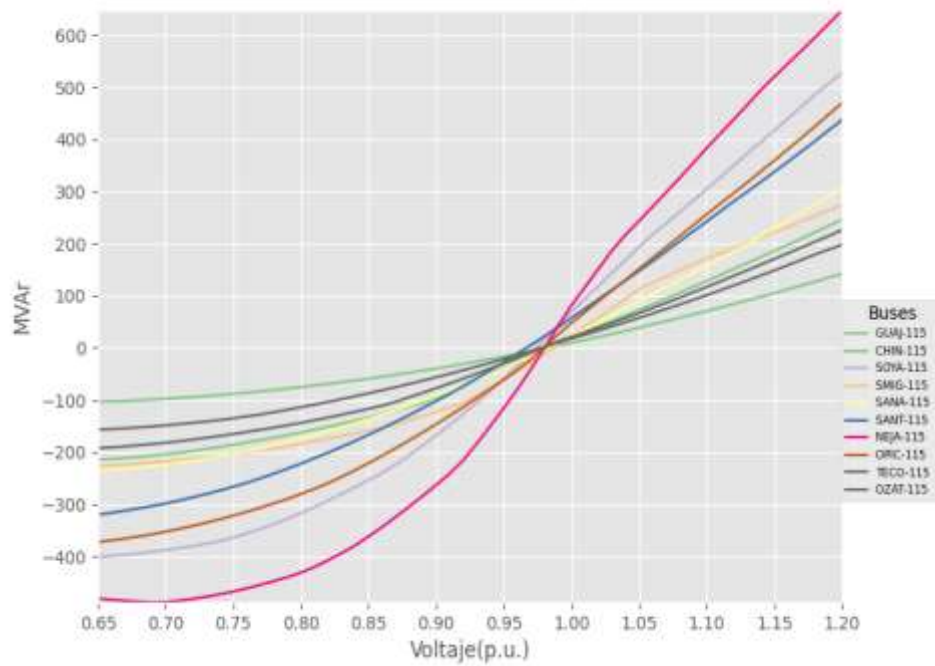


**Figura 6.337. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

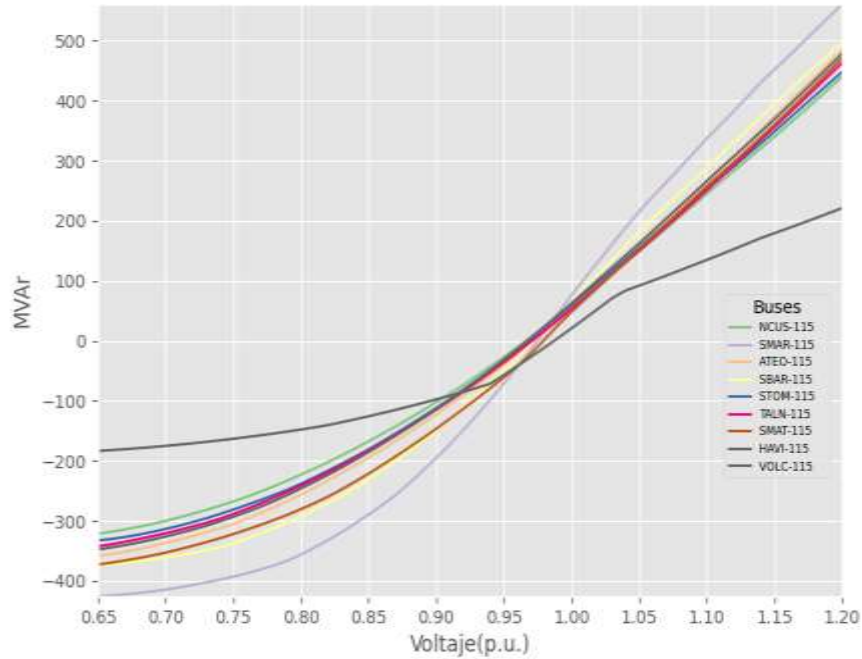


**Figura 6.338. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

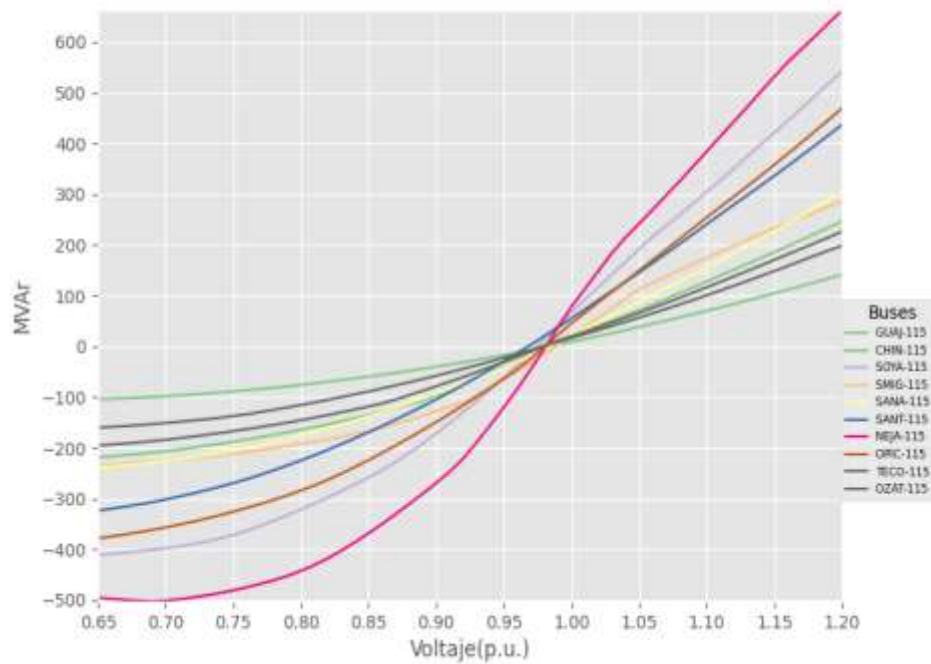


**Figura 6.339. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

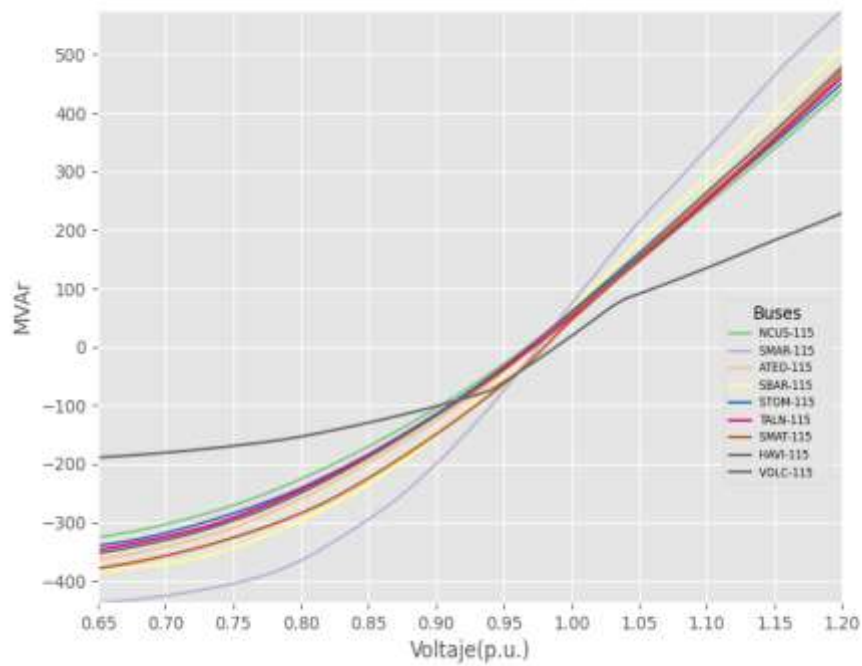


**Figura 6.340. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

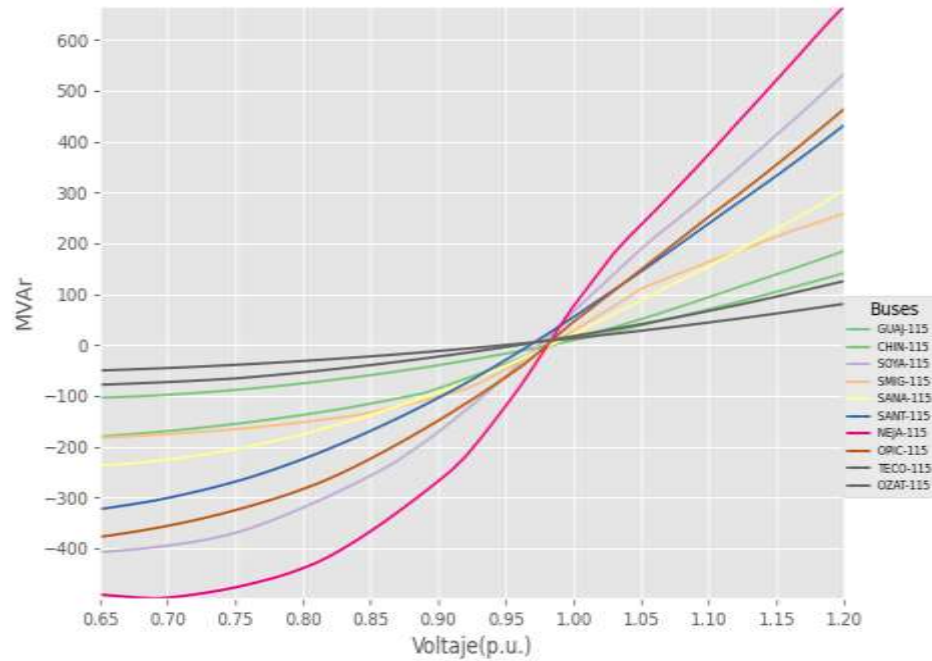


**Figura 6.341. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

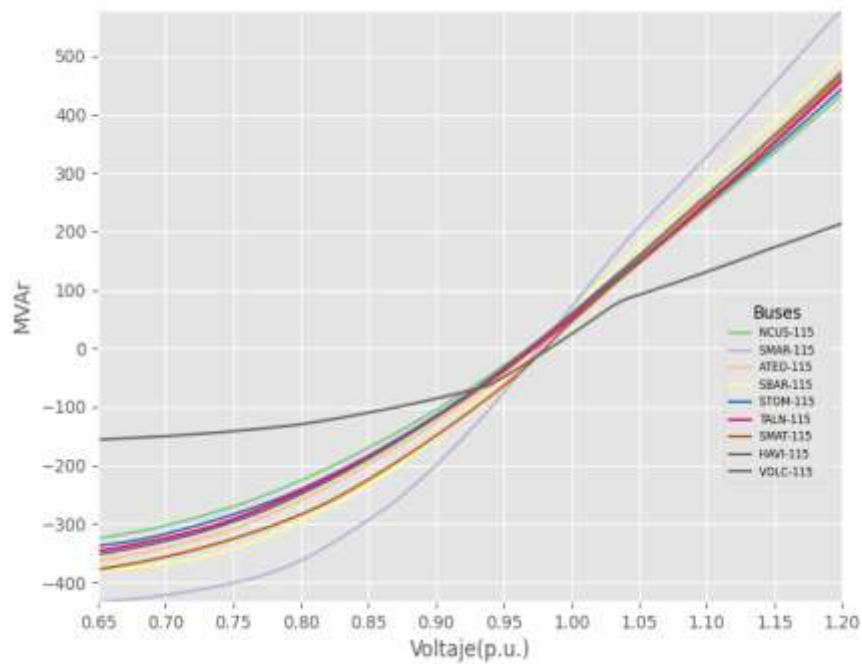


**Figura 6.342. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

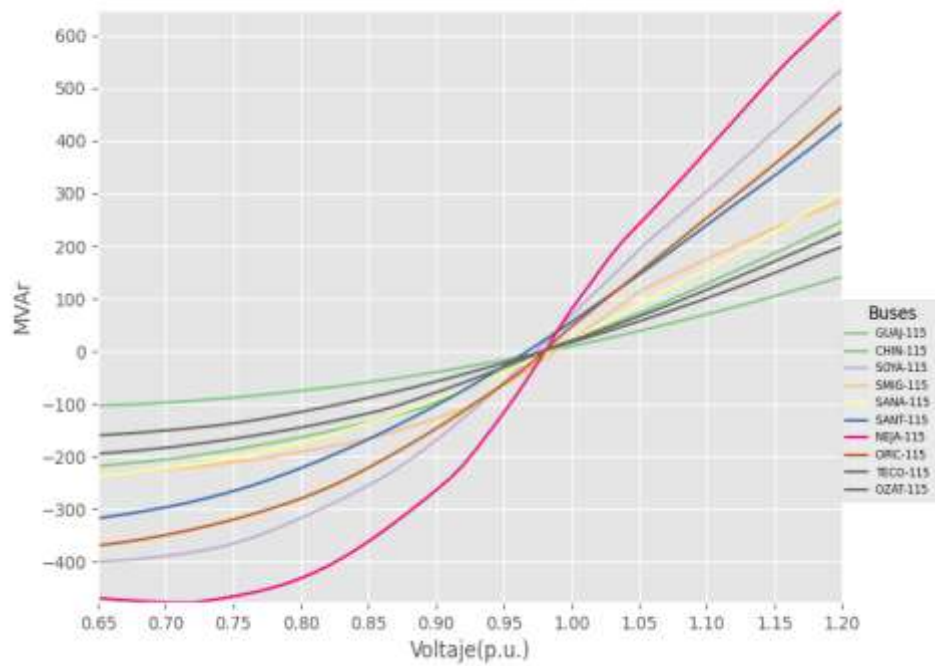


**Figura 6.343. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

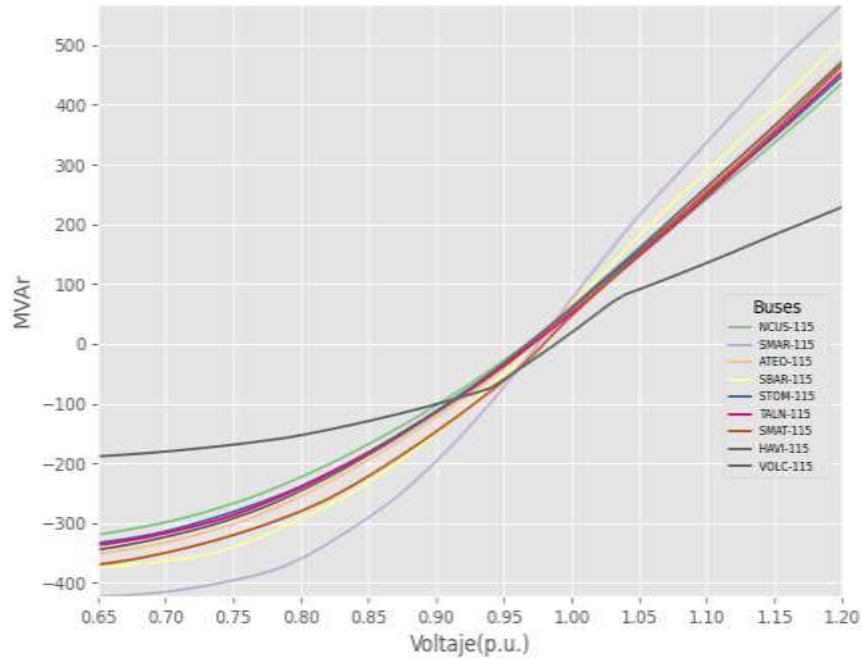


**Figura 6.344. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

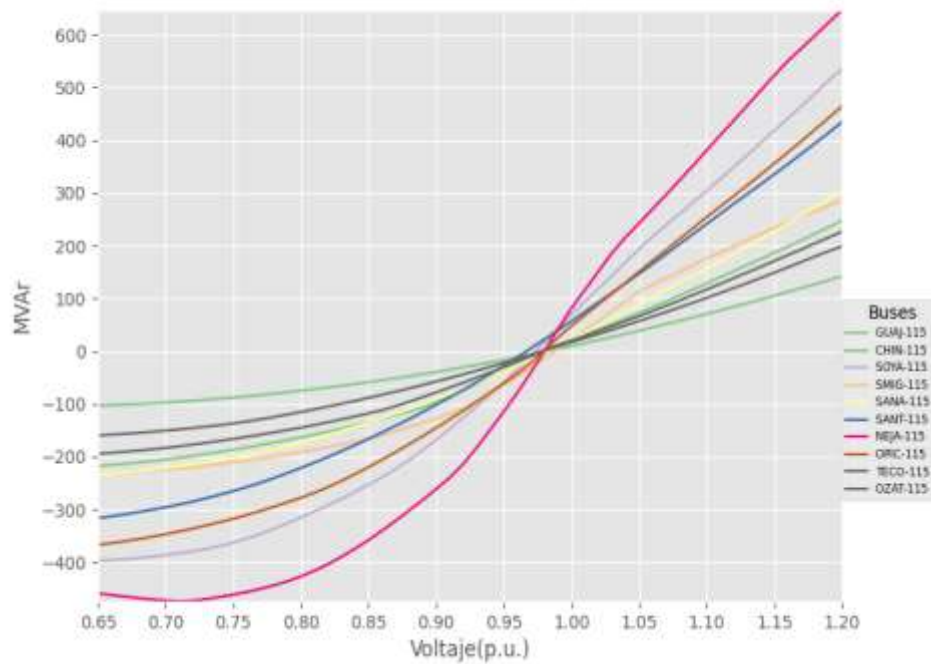


**Figura 6.345. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

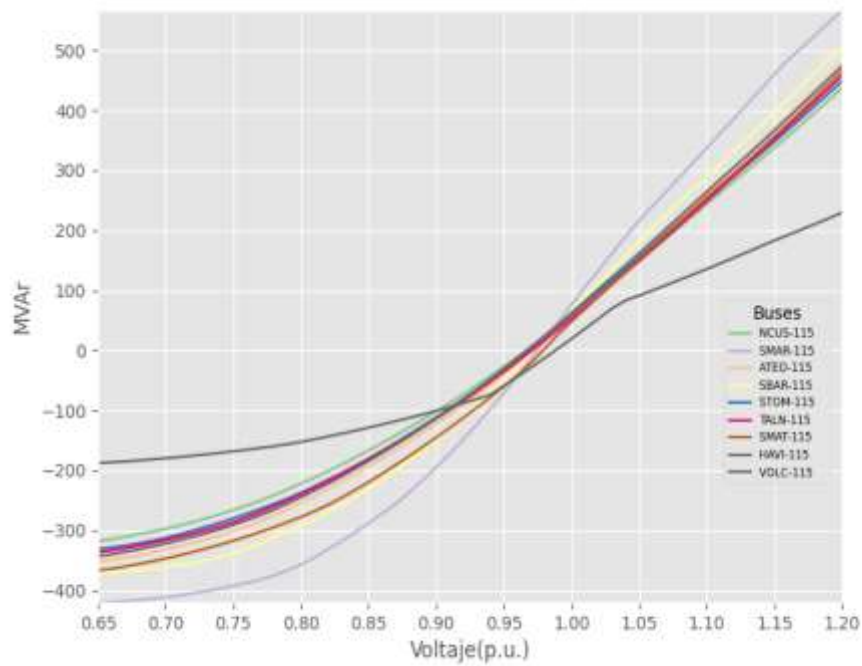


**Figura 6.346. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

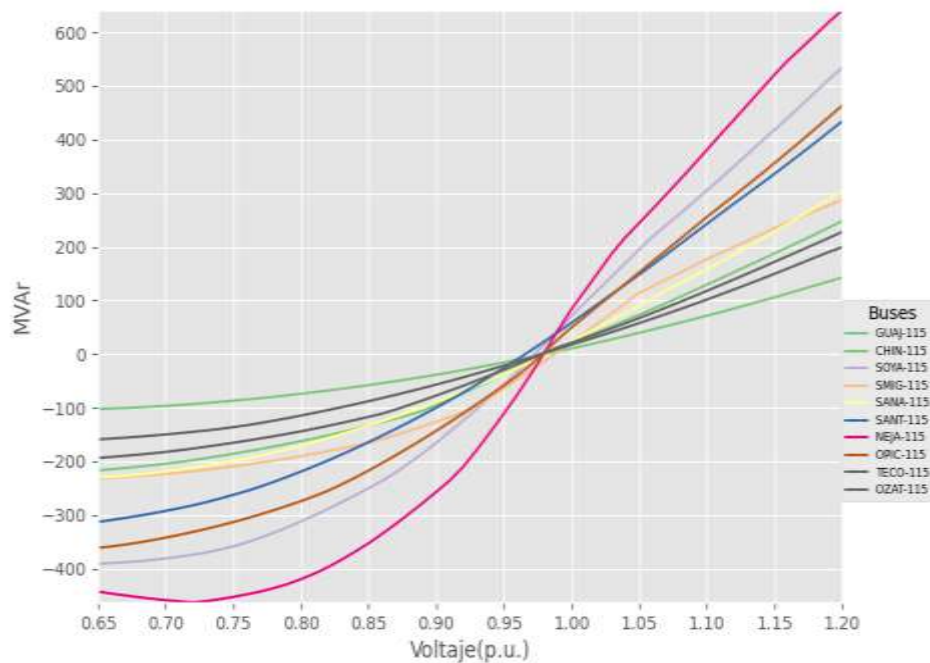


**Figura 6.347. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



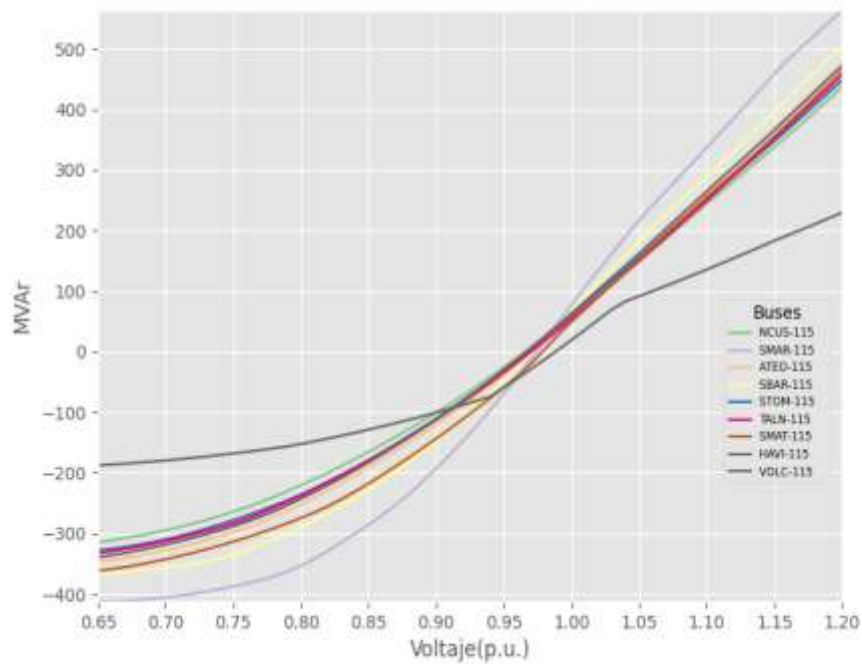


**Figura 6.348. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

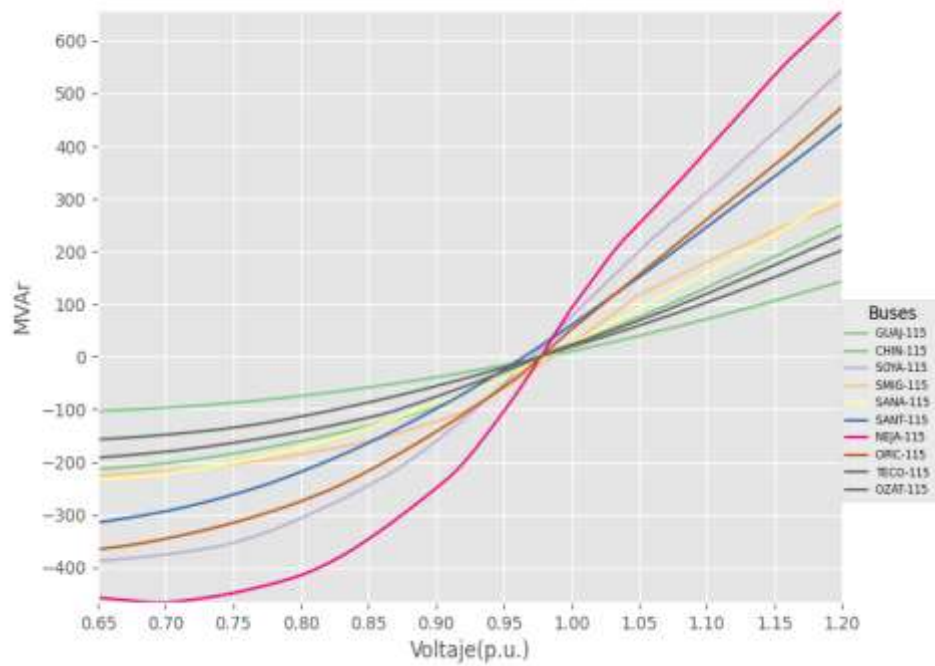


**Figura 6.349. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

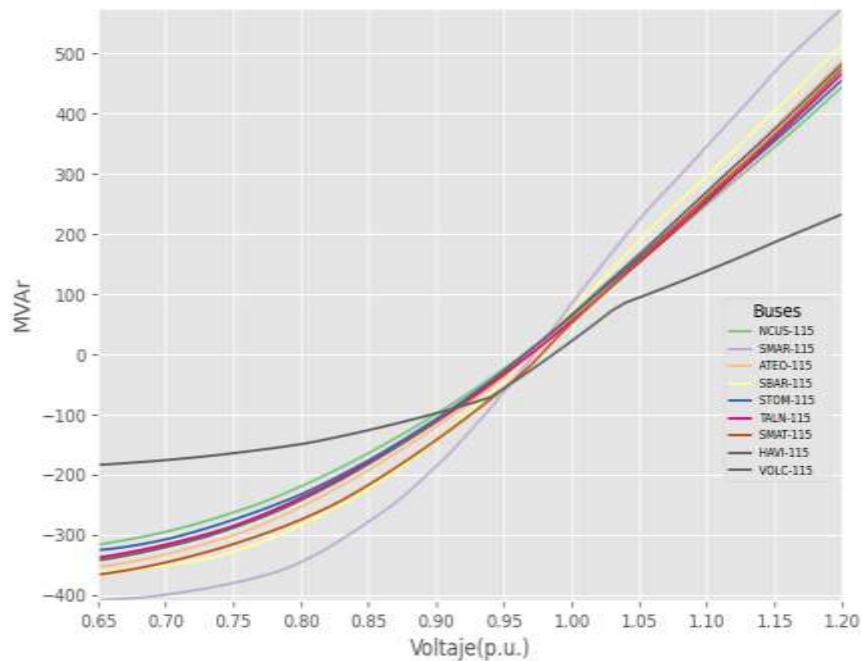


**Figura 6.350. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

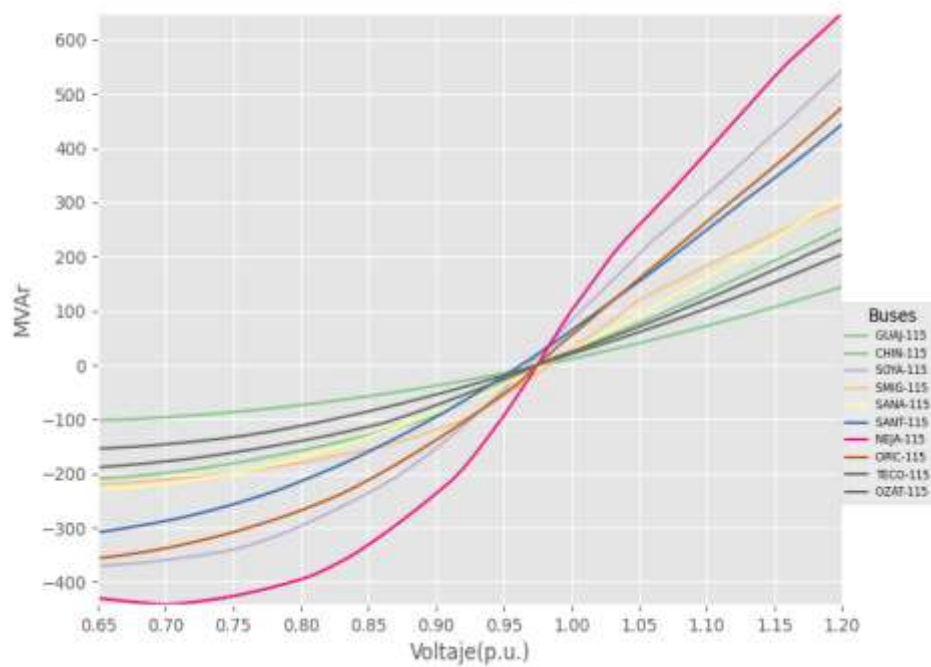


**Figura 6.351. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

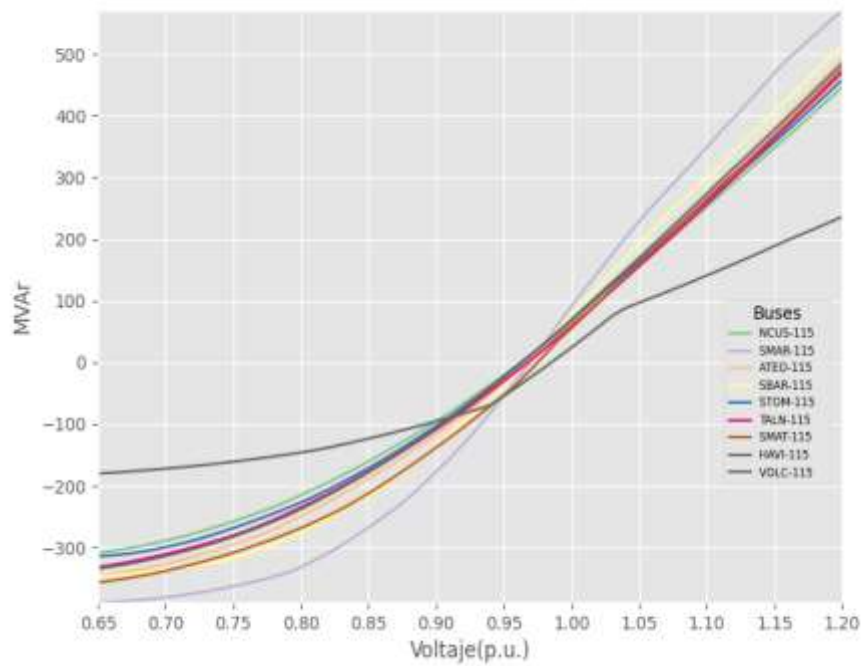


**Figura 6.352. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

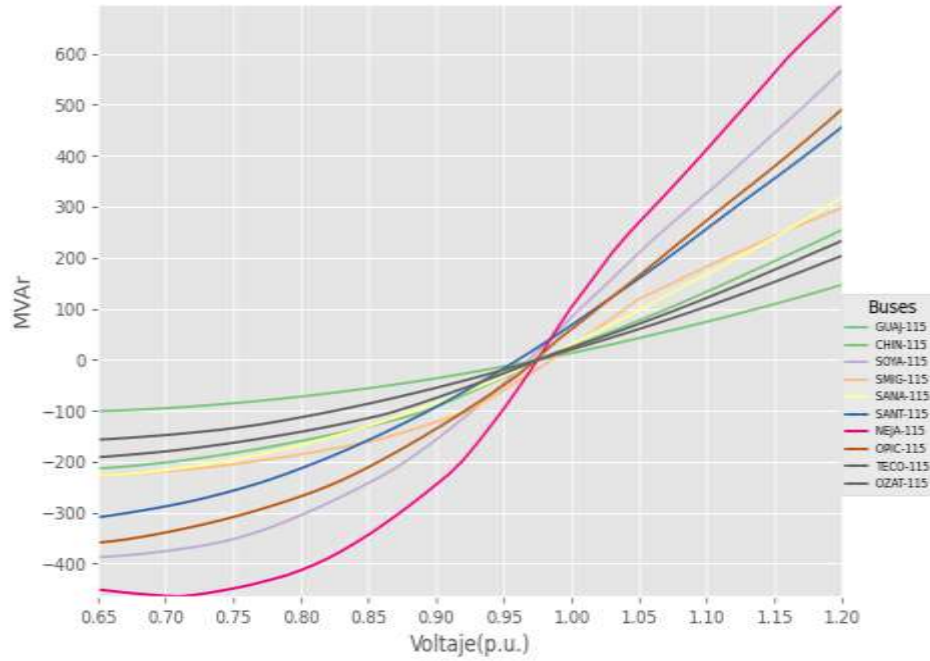


**Figura 6.353. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

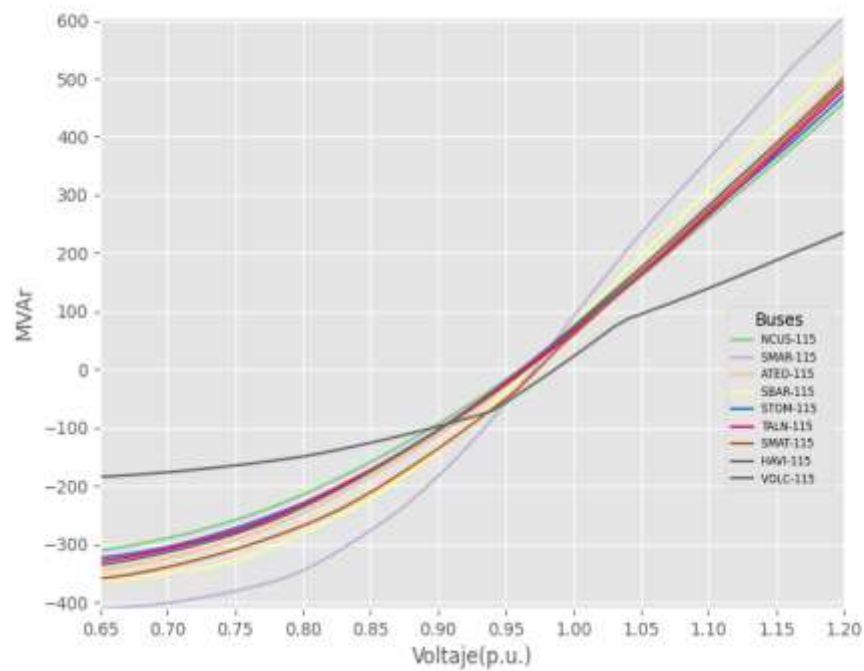


**Figura 6.354. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

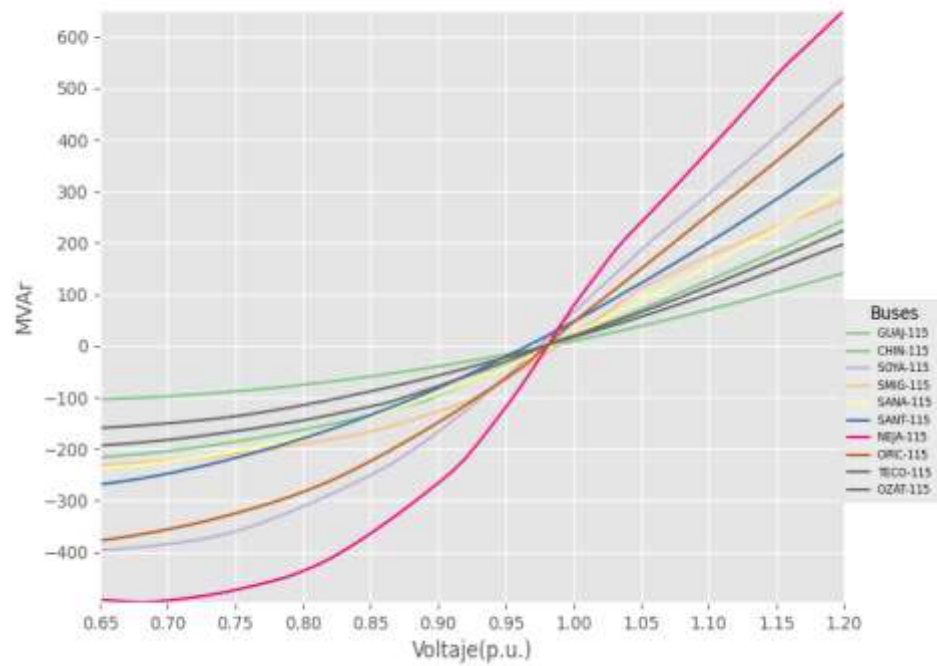


**Figura 6.355. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

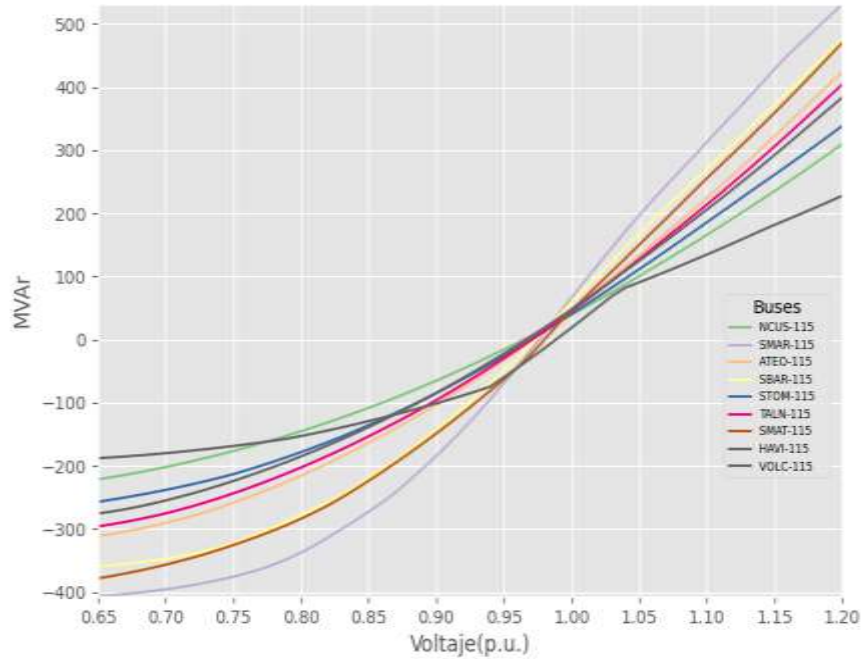


**Figura 6.356. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

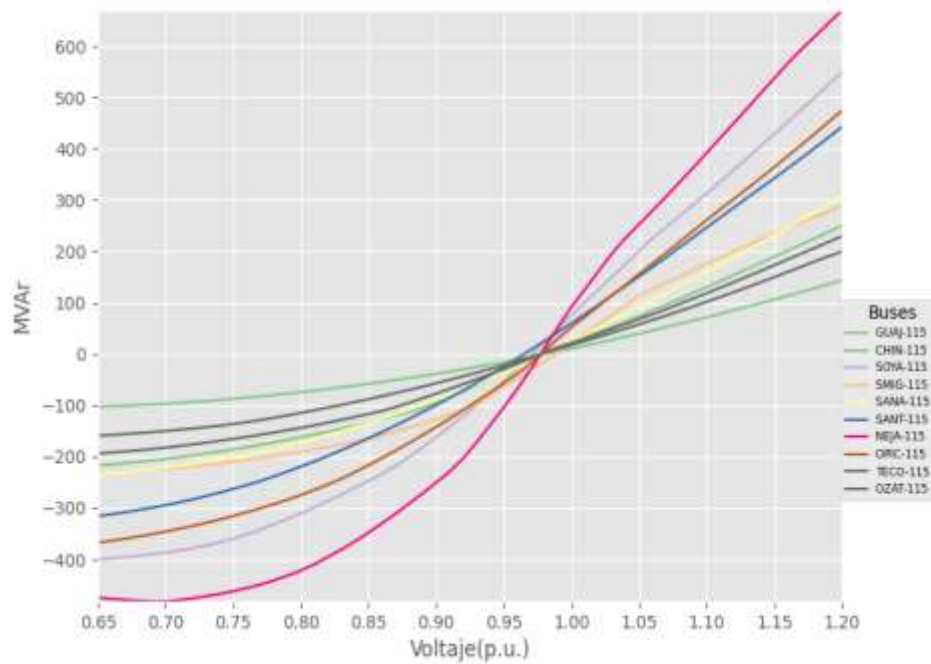


**Figura 6.357. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

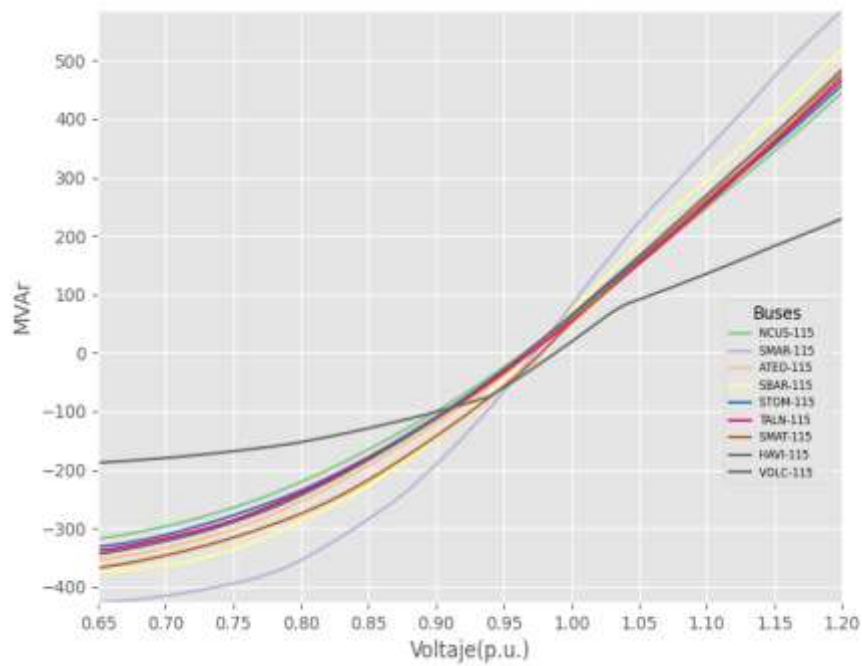


**Figura 6.358. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

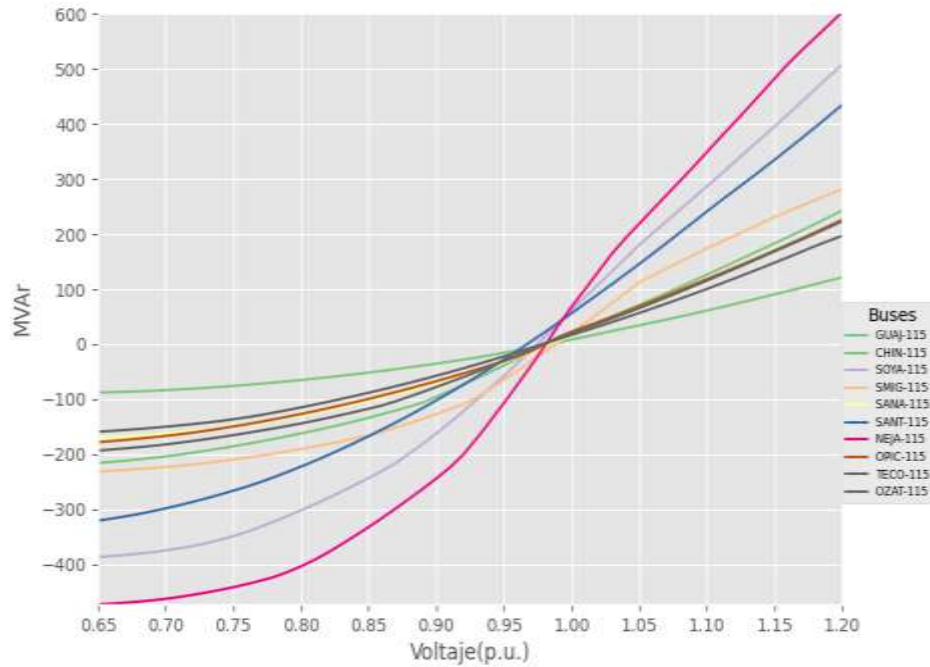


**Figura 6.359. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



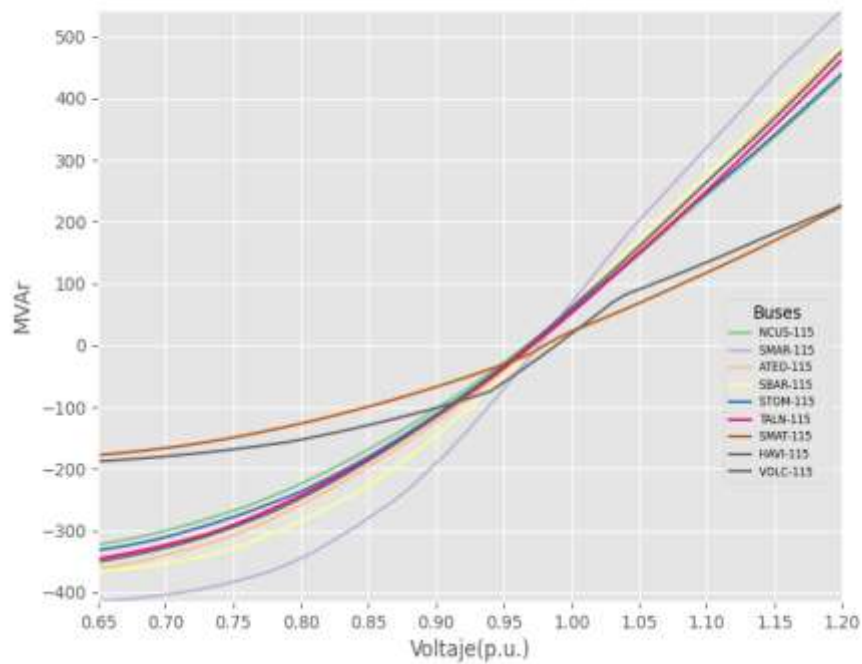


**Figura 6.360. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

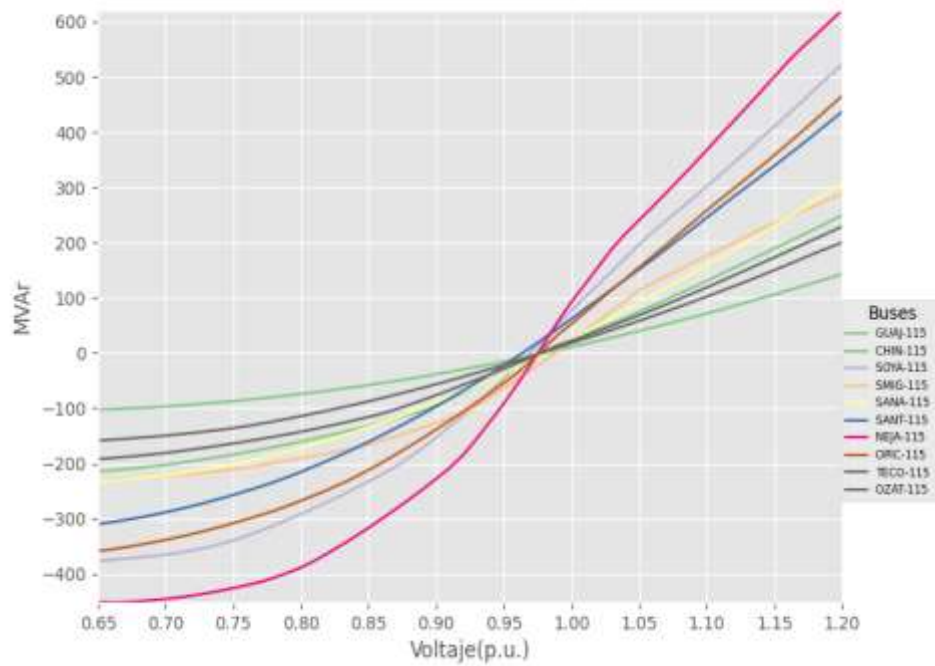


**Figura 6.361. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

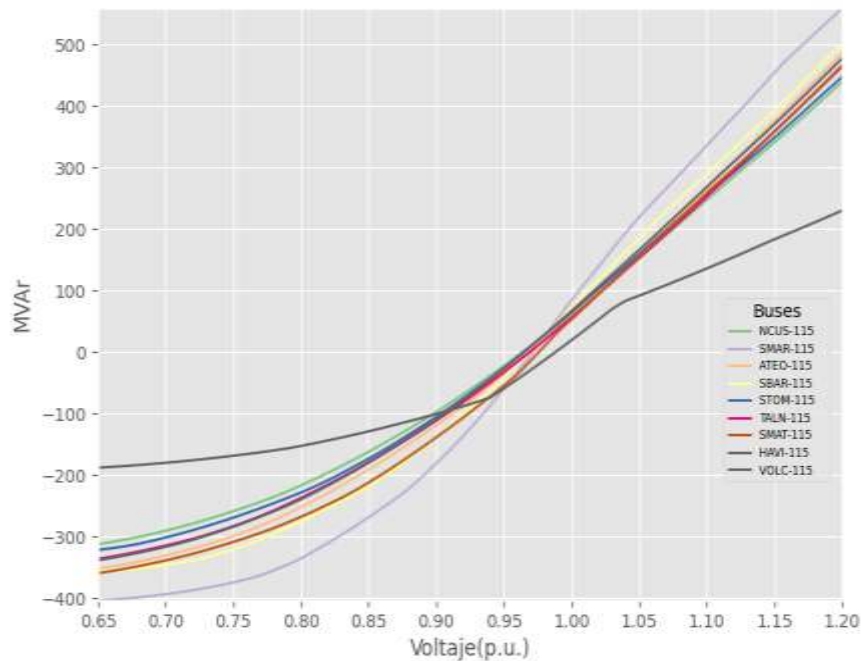


**Figura 6.362. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

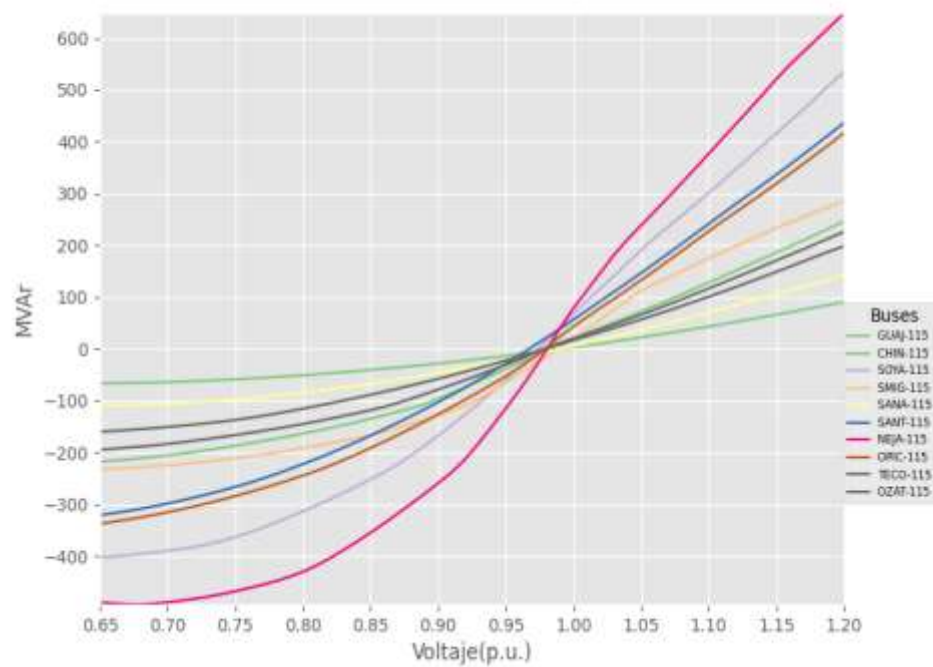


**Figura 6.363. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

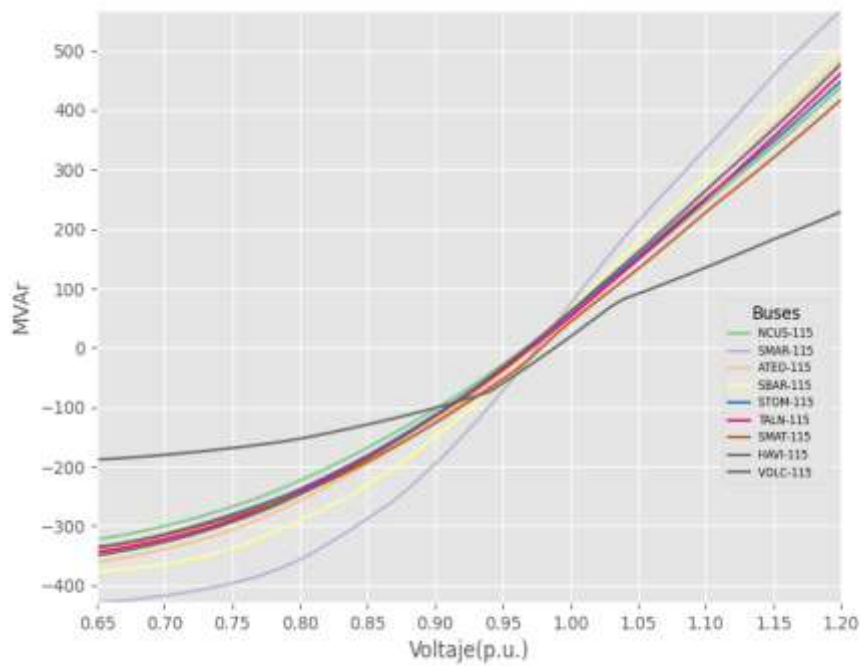


**Figura 6.364. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

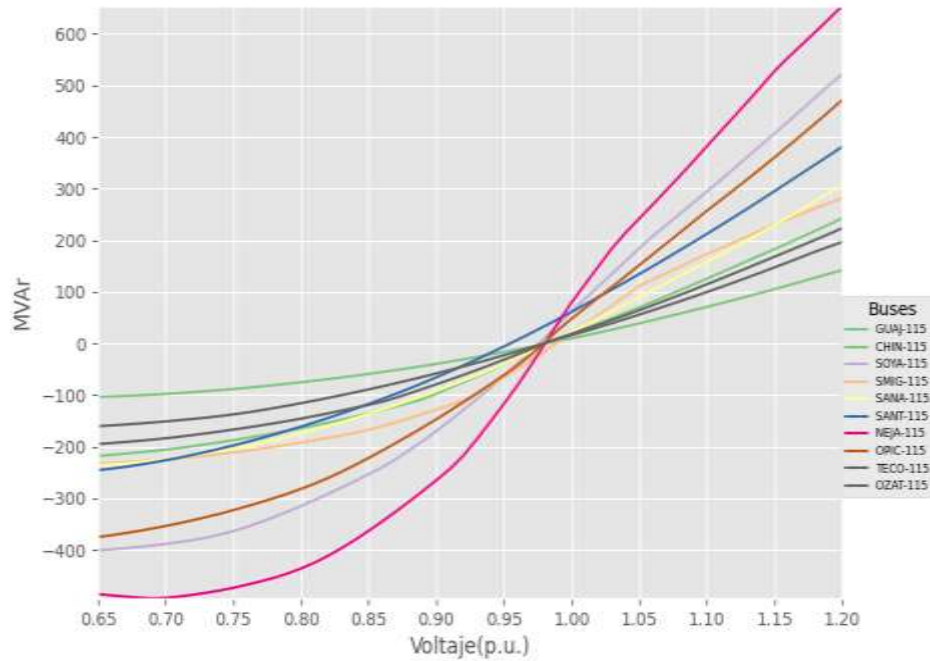


**Figura 6.365. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

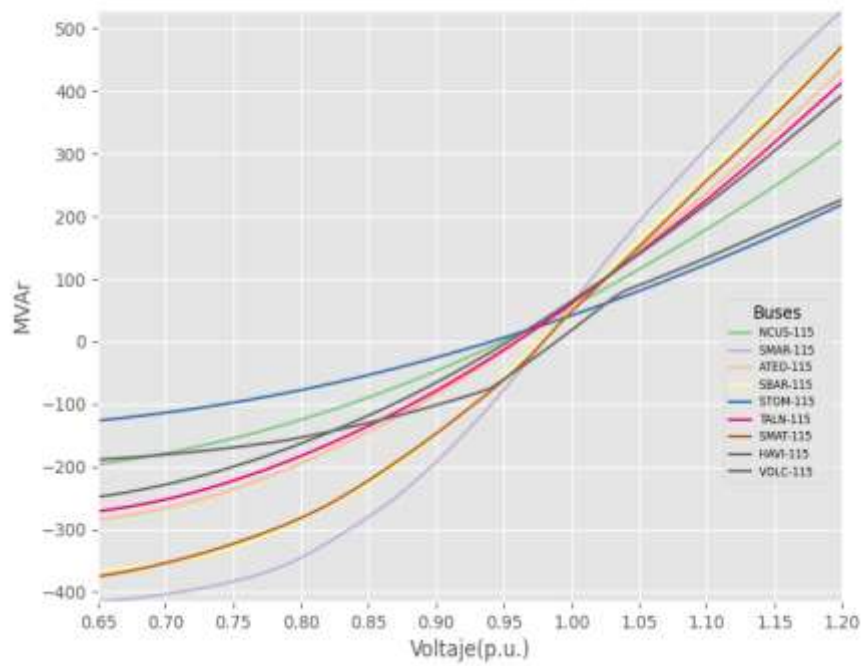


**Figura 6.366. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

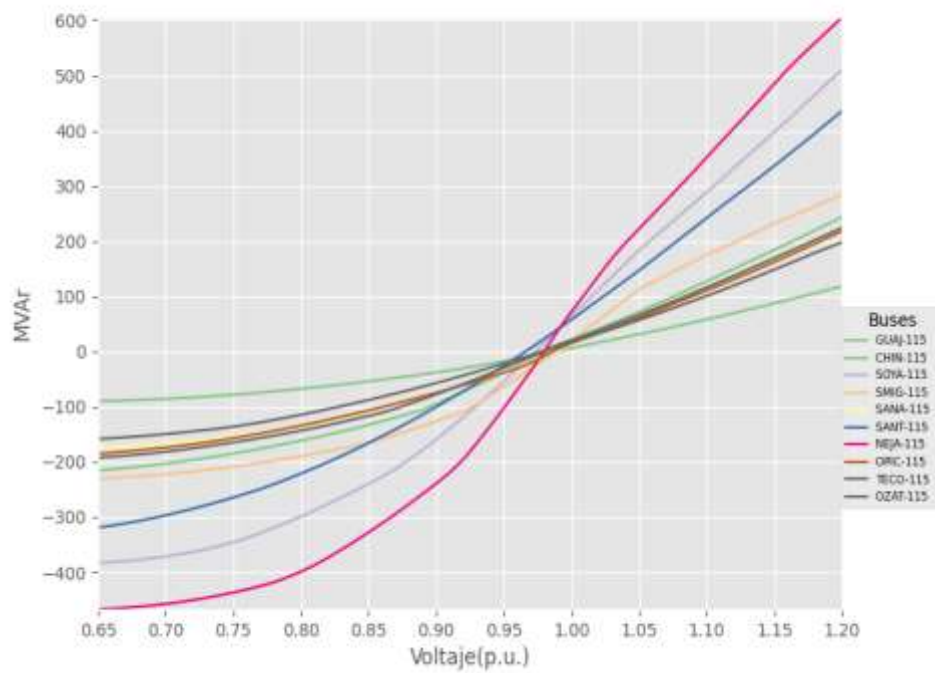


**Figura 6.367. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

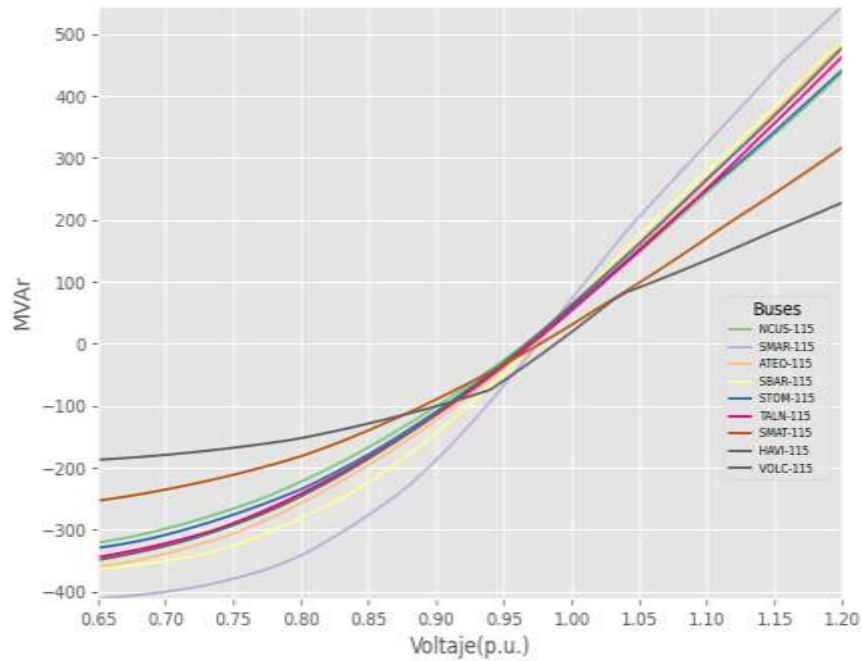


**Figura 6.368. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

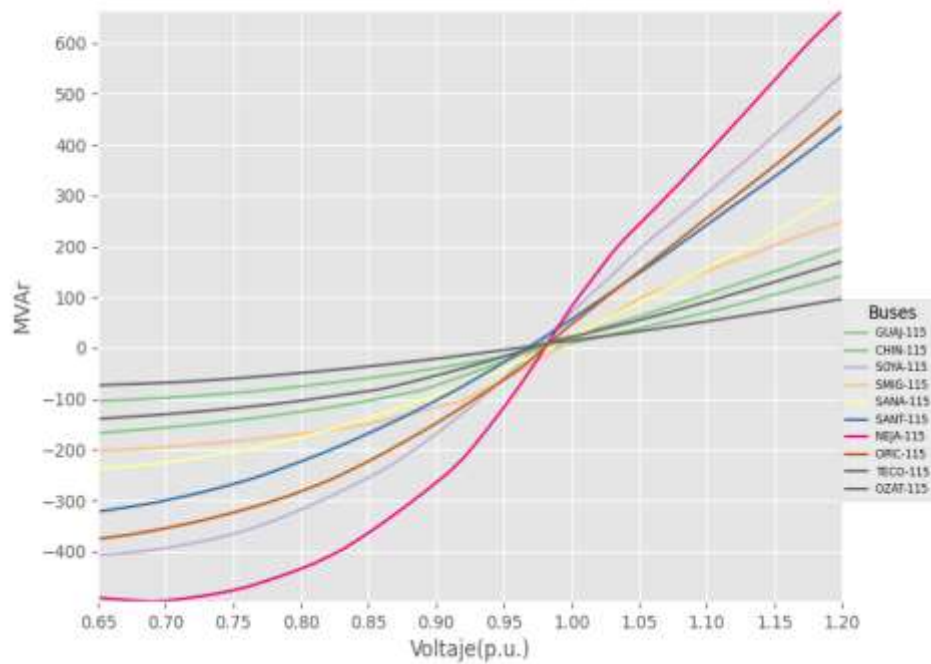


**Figura 6.369. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

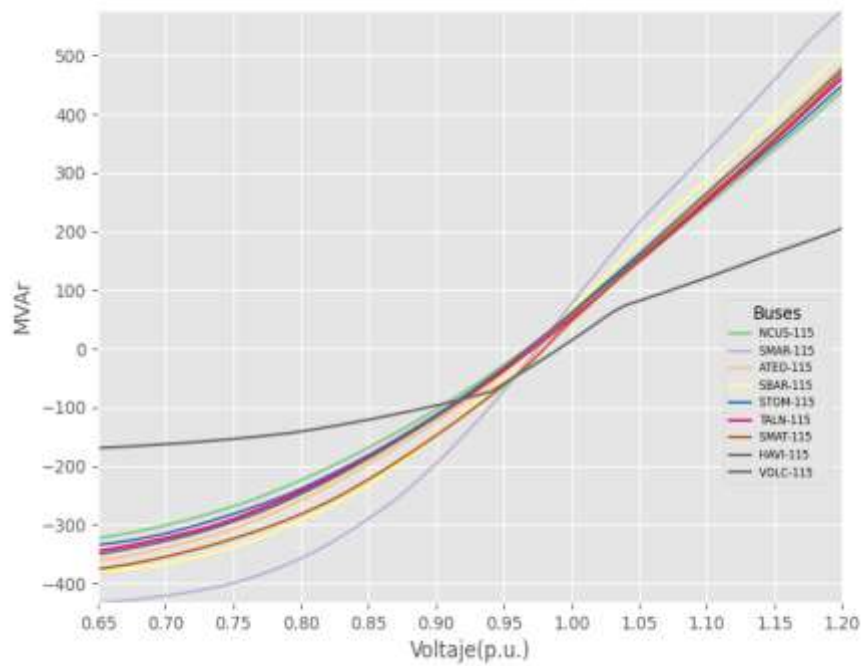


**Figura 6.370. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

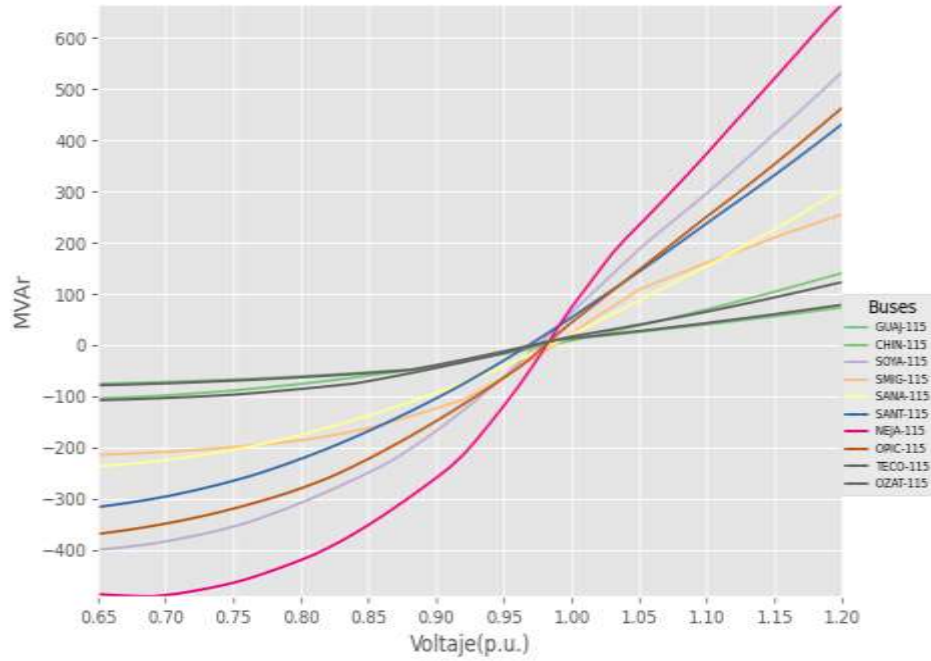


**Figura 6.371. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**



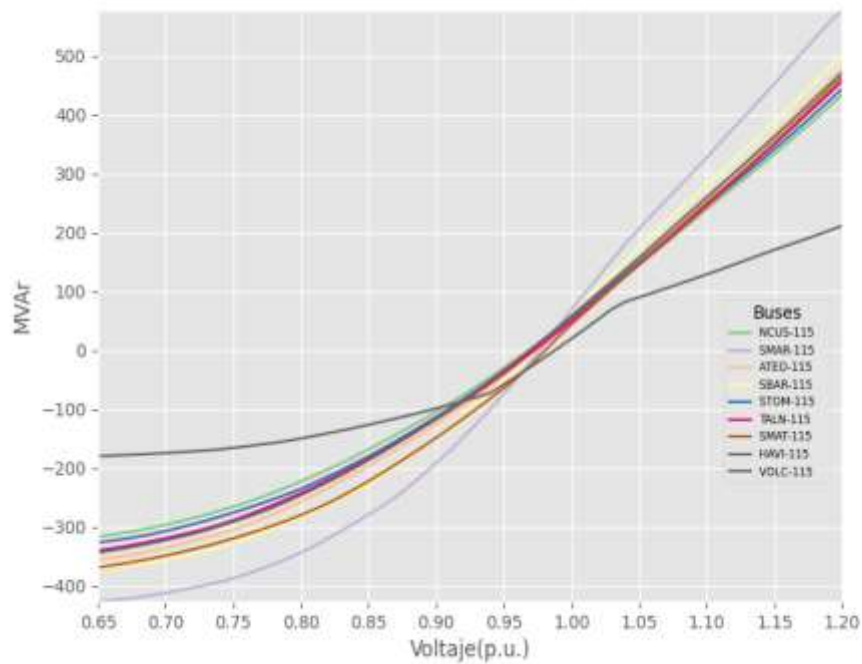


**Figura 6.372. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

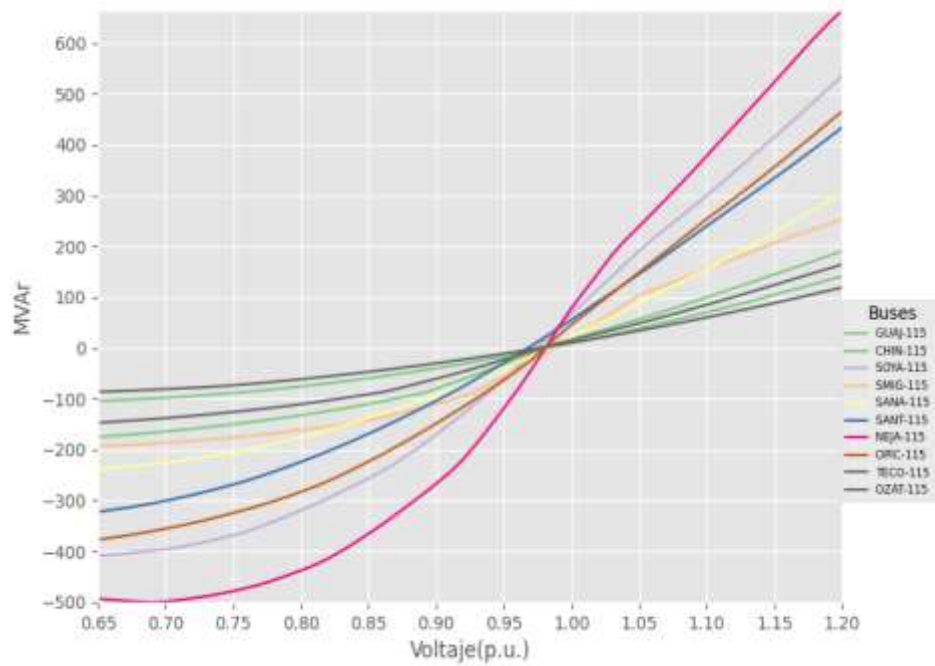


**Figura 6.373. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

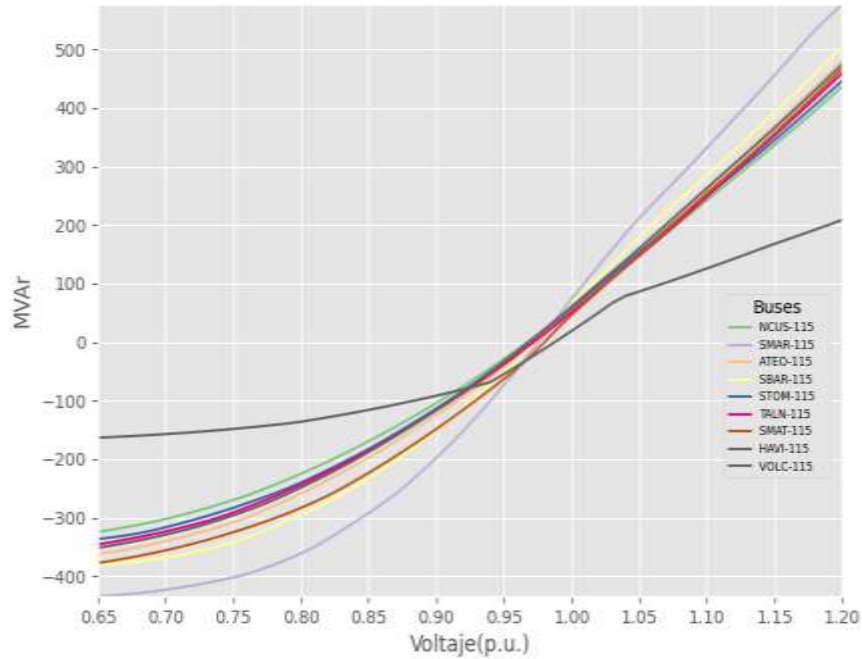


**Figura 6.374. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

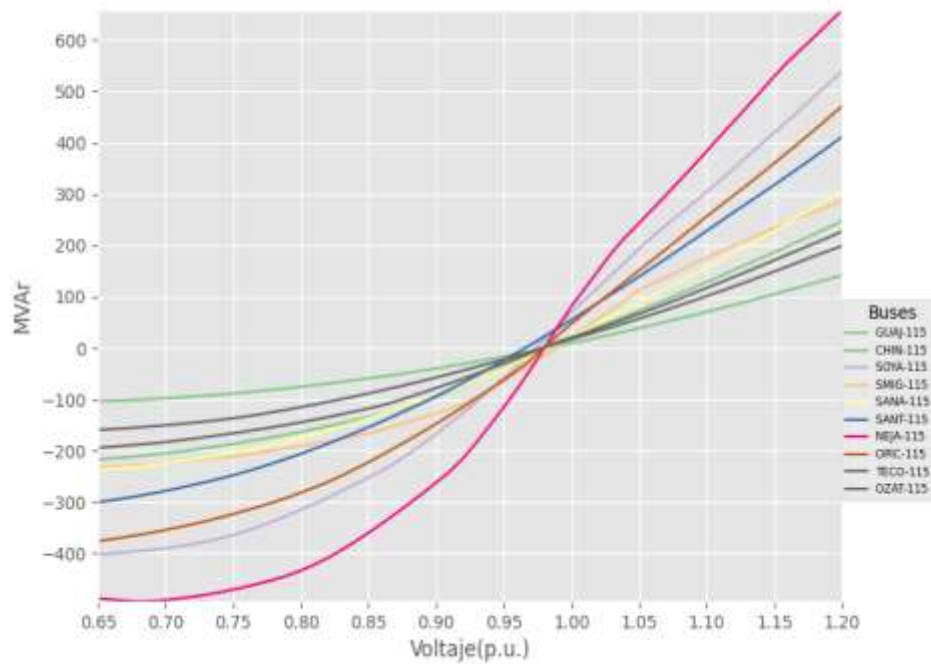


**Figura 6.375. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

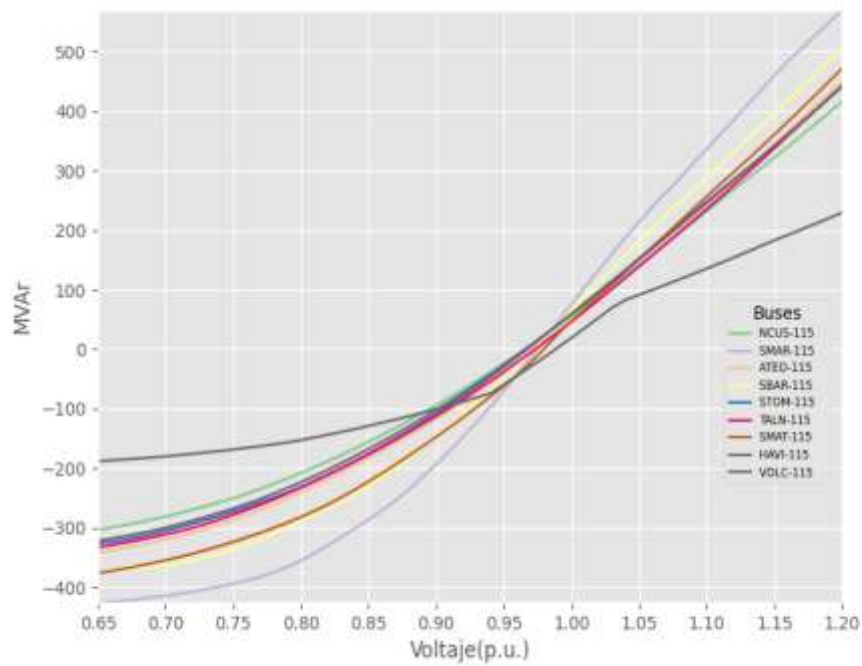


**Figura 6.376. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

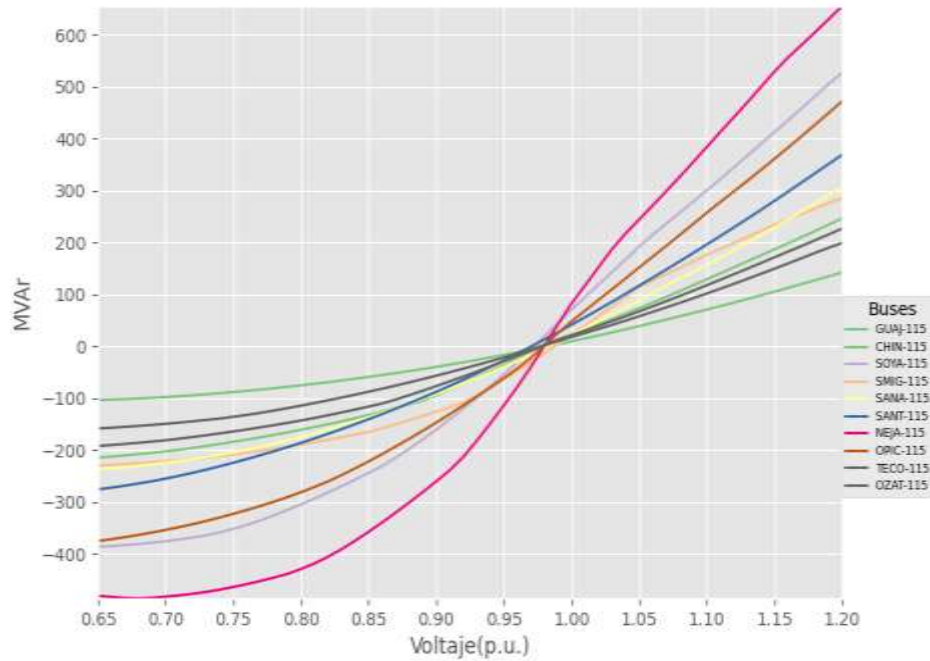


**Figura 6.377. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

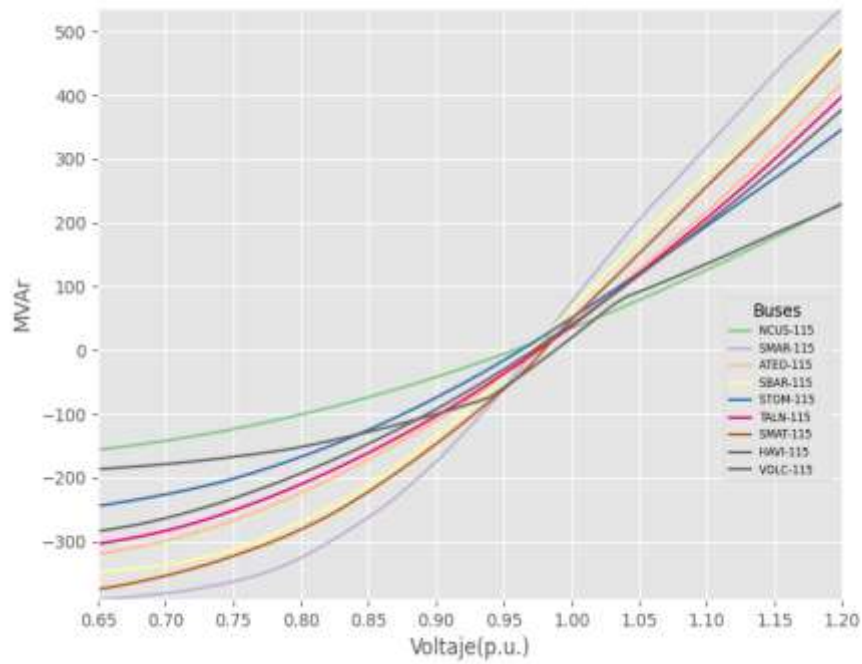


**Figura 6.378. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

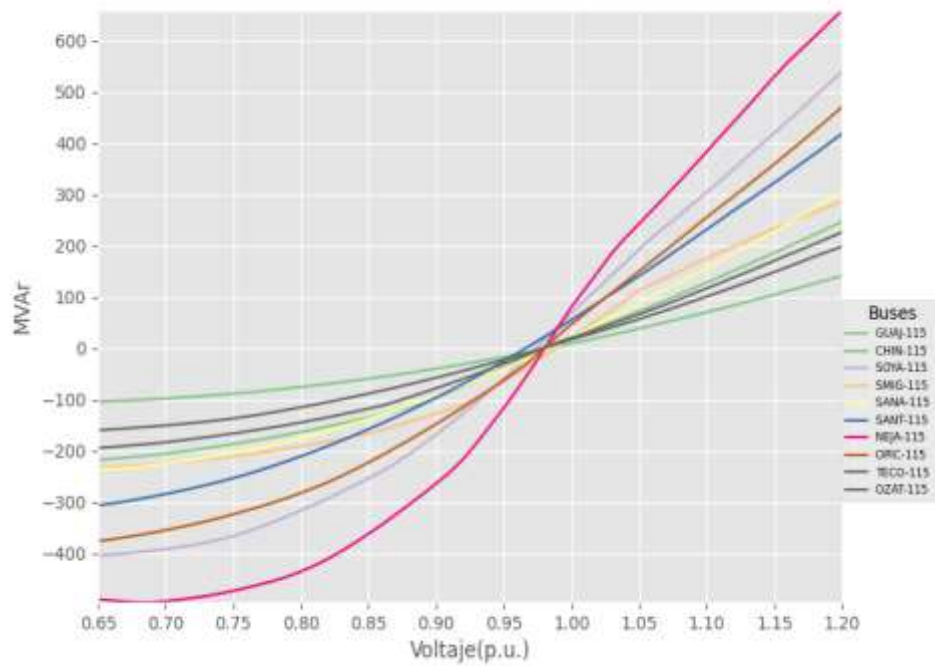


**Figura 6.379. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso Min1Sem25, en el primer grupo de nodos.**

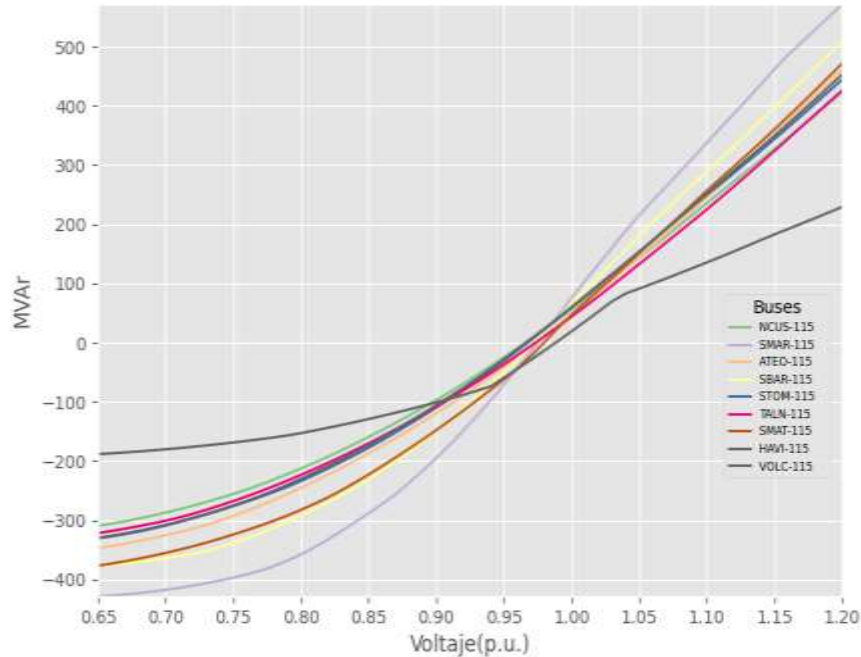


**Figura 6.380. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso Min1Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

## 7. Resumen del análisis de la reserva de potencia reactiva mediante curvas QV para el caso Min2Sem25.

### 7.1. Resumen general de la reserva de potencia reactiva del caso Min2Sem25.

En la tabla 7.1 se muestran las 10 condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 7.1. Condiciones con menor reserva de potencia reactiva para el caso Min2Sem25.**

| Caso      | Nodo     | Contingencia | Reserva(Mvar) | VoltajeColapso (pu) | VoltajeInicial(pu) | DeltaVoltaje (%) |
|-----------|----------|--------------|---------------|---------------------|--------------------|------------------|
| Min2Sem25 | CHIN-115 | SRAF-CHIN    | 40.82         | 0.65                | 0.936              | 30.56            |

|               |                  |               |       |      |       |       |
|---------------|------------------|---------------|-------|------|-------|-------|
| Min2Sem<br>25 | TEC<br>O-<br>115 | CHIN-<br>TECO | 43.05 | 0.65 | 0.934 | 30.41 |
| Min2Sem<br>25 | TEC<br>O-<br>115 | SRAF-<br>CHIN | 43.21 | 0.65 | 0.936 | 30.56 |
| Min2Sem<br>25 | GUA<br>J-<br>115 | AHUA-<br>SANA | 64.1  | 0.65 | 0.958 | 32.15 |
| Min2Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | SMIG-<br>OZAT | 65.4  | 0.65 | 0.958 | 32.15 |
| Min2Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | CHIN-<br>TECO | 67.34 | 0.65 | 0.943 | 31.07 |
| Min2Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | SRAF-<br>CHIN | 67.48 | 0.65 | 0.944 | 31.14 |
| Min2Sem<br>25 | GUA<br>J-<br>115 | SANA-<br>OPIC | 68.62 | 0.66 | 0.987 | 33.13 |
| Min2Sem<br>25 | OZA<br>T-<br>115 | TECO-<br>OZAT | 75.62 | 0.65 | 0.963 | 32.5  |
| Min2Sem<br>25 | GUA<br>J-<br>115 | NEJA-<br>SMAT | 83.0  | 0.65 | 0.98  | 33.67 |

En la tabla 7.2 se muestran las 10 condiciones con mayor reserva de potencia reactiva para el caso.

**Tabla 7.2. Condiciones con mayor reserva potencia reactiva para el Min2Sem25.**

| <b>Caso</b> | <b>Nodo</b> | <b>Contingencia</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> | <b>VoltajeColapso (pu)</b> | <b>VoltajeInicial (pu)</b> | <b>DeltaVoltaje (%)</b> |
|-------------|-------------|---------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Min2Sem25   | NEJA-115    | EDP_01              | 397.76               | 0.74                       | 0.978                      | 24.34                   |
| Min2Sem25   | NEJA-115    | TECO-OZAT           | 396.29               | 0.74                       | 0.978                      | 24.34                   |
| Min2Sem25   | NEJA-115    | AHUA_AUTO TF1       | 395.77               | 0.74                       | 0.978                      | 24.34                   |
| Min2Sem25   | NEJA-115    | VOLC-TALN           | 395.35               | 0.74                       | 0.977                      | 24.26                   |

|               |                  |                  |        |      |       |       |
|---------------|------------------|------------------|--------|------|-------|-------|
|               | 115              |                  |        |      |       |       |
| Min2Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | CHIN-TECO        | 395.22 | 0.74 | 0.978 | 24.34 |
| Min2Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | VOLC-NCUS        | 394.77 | 0.74 | 0.978 | 24.34 |
| Min2Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | ACAJ_AUTO<br>TF1 | 394.74 | 0.74 | 0.978 | 24.34 |
| Min2Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | SRAF-CHIN        | 394.68 | 0.74 | 0.978 | 24.34 |
| Min2Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | VOLC-ATEO        | 394.5  | 0.74 | 0.977 | 24.26 |
| Min2Se<br>m25 | NEJ<br>A-<br>115 | ATEO-TALN        | 394.06 | 0.74 | 0.977 | 24.26 |

En la figura 7.381 se muestra un mapa de calor que muestra la reserva de potencia reactiva del caso, para cada nodo y contingencia analizada.

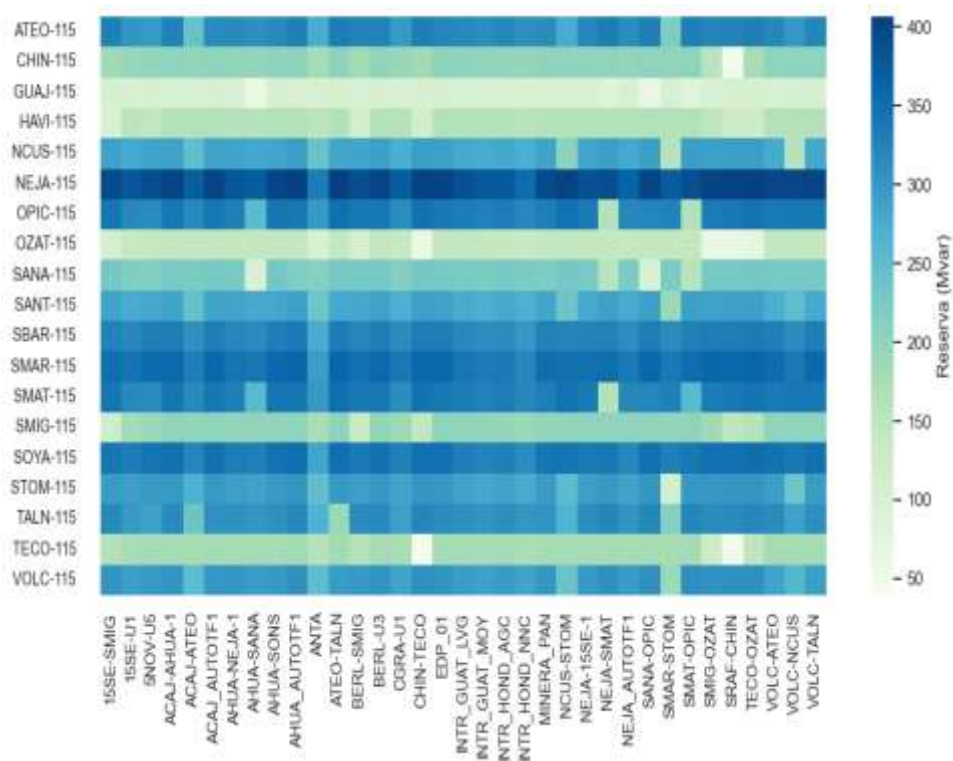




**Figura 7.381. Mapa de calor de la reserva de potencia reactiva para cada nodo y contingencia del caso Min2Sem25.**

## **7.2. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso Min2Sem25.**

A continuación, en la tabla 7.3, se muestra un resumen estadístico, del total de condiciones analizadas, de la reserva de potencia reactiva del caso.

**Tabla 7.3. Resumen estadístico de la reserva de potencia reactiva del caso Min2Sem25.**

| <b>Estadístico</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|--------------------|----------------------|
| Min                | 40.82                |
| 0.5%               | 64.1                 |
| 1%                 | 67.48                |
| 5%                 | 104.35               |
| 95%                | 359.55               |
| 99%                | 394.74               |
| 99.5%              | 395.35               |
| Max                | 397.76               |

En la figura 7.382 se muestra la curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso, del total de condiciones analizadas.

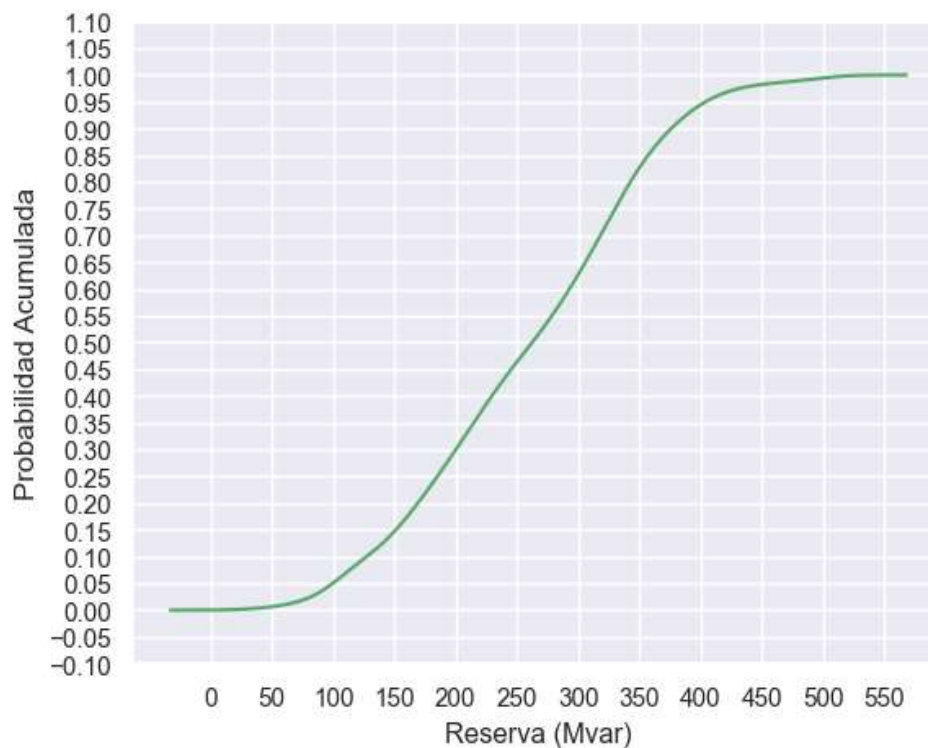


**Figura 382. Curva de probabilidad acumulada de la reserva de potencia reactiva del caso Min2Sem25.**

### 7.3. Resumen nodal de la reserva de potencia reactiva del caso Min2Sem25.

En la tabla 7.4 se muestran los 5 nodos con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 7.5 se muestran los 5 nodos con mayor reserva para el caso.

**Tabla 7.4. Nodos con menor reserva de potencia reactiva para el caso Min2Sem25.**

| <b>Nodo</b> | <b>Reserva(Mvar)</b> |
|-------------|----------------------|
| GUAJ-115    | 103.74               |
| OZAT-115    | 144.5                |
| HAVI-115    | 157.58               |
| TECO-115    | 180.78               |
| CHIN-115    | 201.93               |
| SMIG-115    | 211.02               |
| SANA-115    | 213.05               |
| SANT-115    | 276.59               |
| NCUS-115    | 279.02               |
| TALN-115    | 283.76               |

**Tabla 7.5. Nodos con mayor reserva de potencia reactiva para el Min2Sem25.**

| Nodo     | Reserva(Mvar) |
|----------|---------------|
| NEJA-115 | 389.06        |
| SMAR-115 | 352.18        |
| SOYA-115 | 342.12        |
| SBAR-115 | 326.82        |
| SMAT-115 | 313.22        |
| OPIC-115 | 312.88        |
| STOM-115 | 294.57        |
| ATEO-115 | 292.86        |
| VOLC-115 | 291.8         |
| TALN-115 | 283.76        |

En la figura 7.383 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de nodos y en la figura 7.384 se muestra para un segundo grupo de nodos. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores

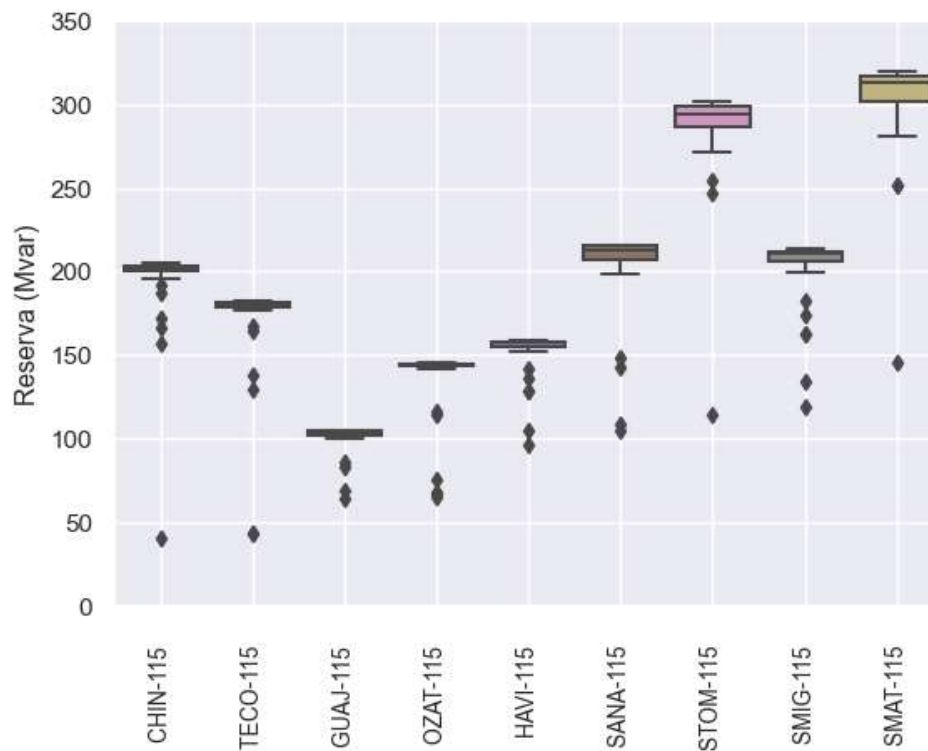


**Figura 7.383. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de nodos del caso Min2Sem25.**

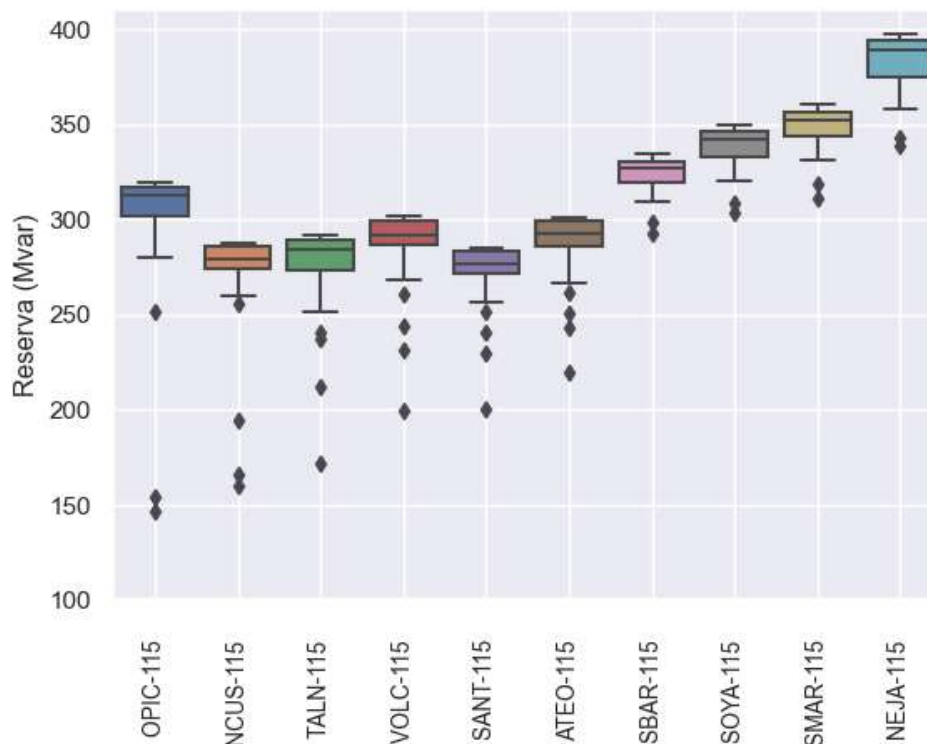


**Figura 7.384. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de nodos del caso Min2Sem25.**

#### 7.4. Resumen por contingencia de la reserva de potencia reactiva del caso Min2Sem25.

En la tabla 7.6 se muestran las 5 contingencias con menor reserva de potencia reactiva y en la tabla 7.7 se muestran las 5 contingencias con mayor reserva para el caso.

**Tabla 7.6. Contingencias con menor reserva de potencia reactiva para el Min2Sem25.**

| Contingencia  | Reserva(Mvar) |
|---------------|---------------|
| SMAR-STOM     | 206.22        |
| NCUS-STOM     | 231.62        |
| VOLC-NCUS     | 243.51        |
| ACAJ-ATEO     | 251.64        |
| INTR_GUAT_MOY | 259.76        |
| INTR_GUAT_LVG | 269.21        |
| INTR_HOND_NNC | 271.08        |
| ATEO-TALN     | 276.67        |
| AHUA-SONS     | 277.7         |
| NEJA-15SE-1   | 277.82        |

**Tabla 7.7. Contingencias con mayor reserva de potencia reactiva para el Min2Sem25.**

| Contingencia | Reserva(Mvar) |
|--------------|---------------|
| EDP_01       | 291.64        |
| CHIN-TECO    | 291.44        |
| SRAF-CHIN    | 291.13        |
| SANA-OPIC    | 290.9         |
| BERL-U3      | 290.43        |
| TECO-OZAT    | 290.4         |
| 15SE-SMIG    | 290.32        |
| AHUA_AUTOTF1 | 290.0         |
| 5NOV-U5      | 288.39        |
| SMIG-OZAT    | 288.34        |

En la figura 7.385 se muestra el diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para un primer grupo de contingencias y en la figura 7.386 se muestra para un segundo grupo de contingencias. Estas figuras sirven para confirmar lo indicado en las dos tablas anteriores.

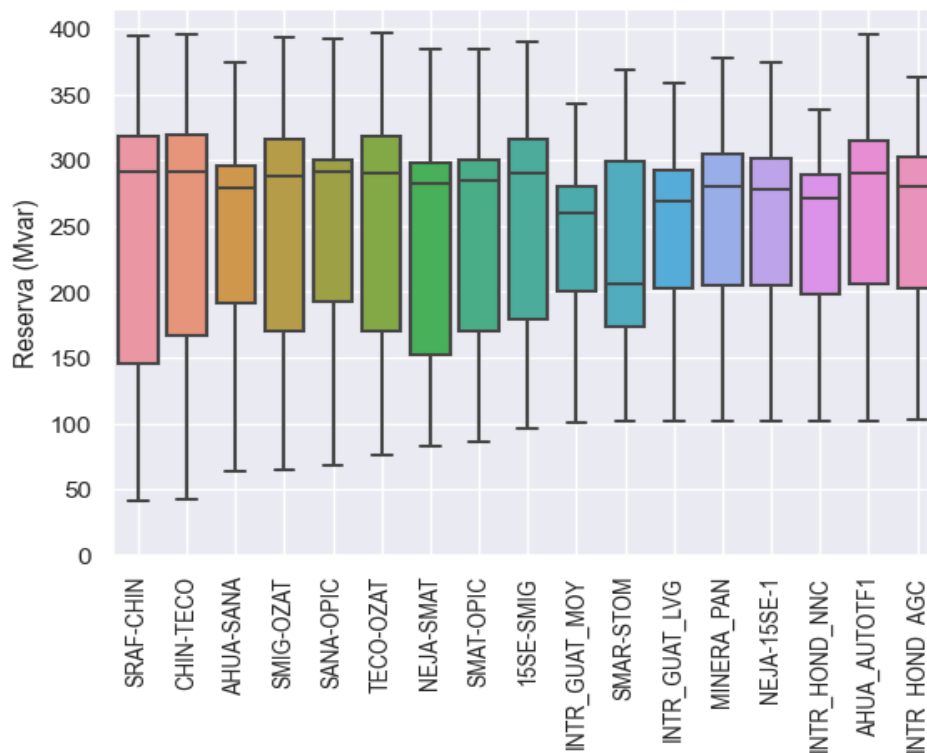


**Figura 7.385. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el primer grupo de contingencias del caso Min2Sem25.**

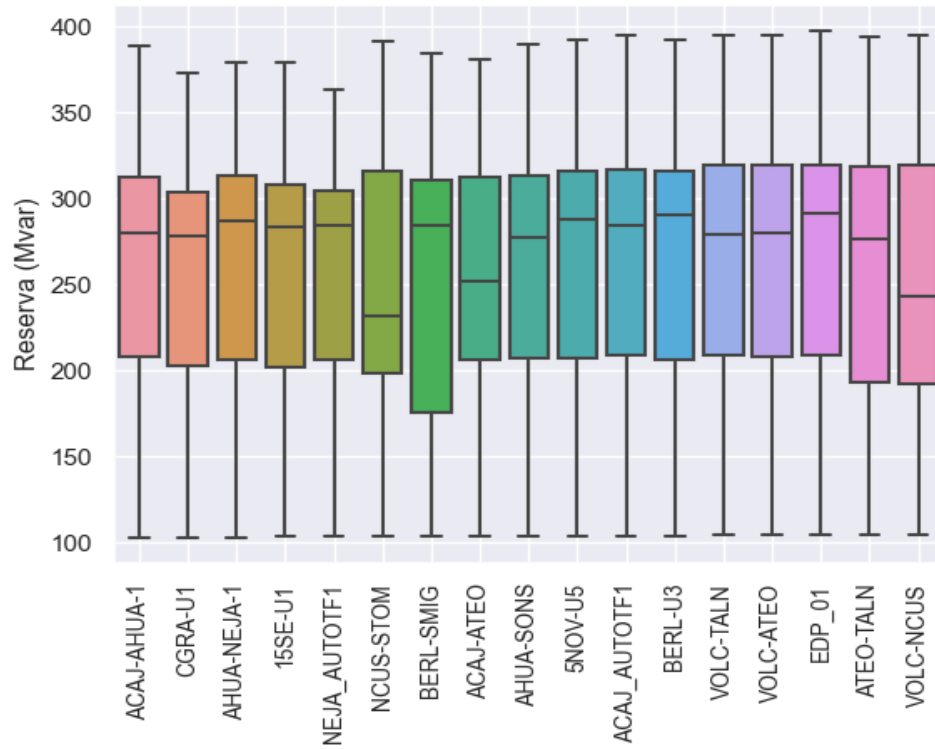


**Figura 7.386. Diagrama de caja de la reserva de potencia reactiva para el segundo grupo de contingencias del caso Min2Sem25.**

### 7.5. Curvas QV del caso Min2Sem25.

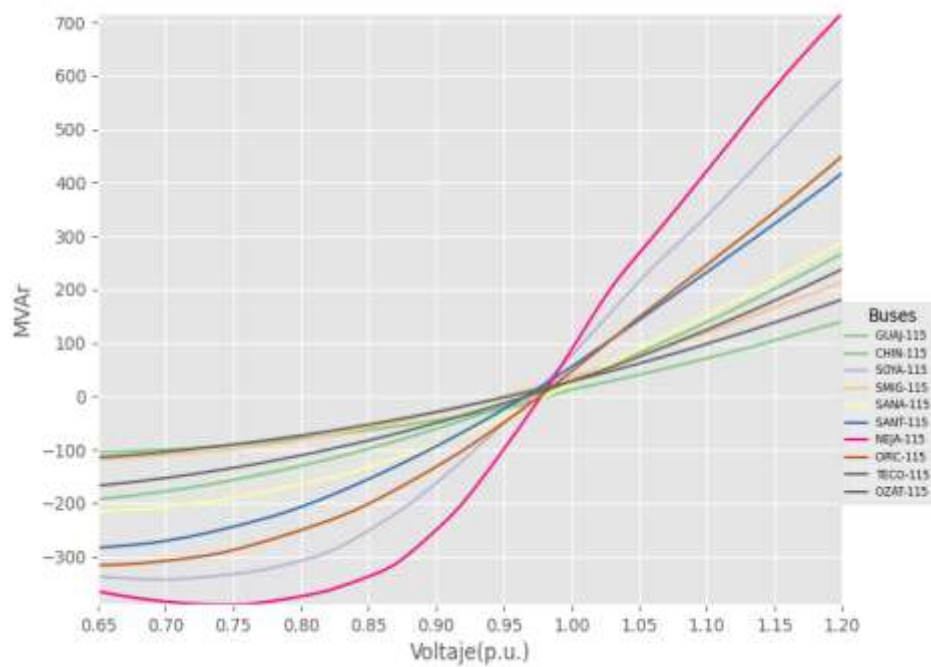


**Figura 7.387. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

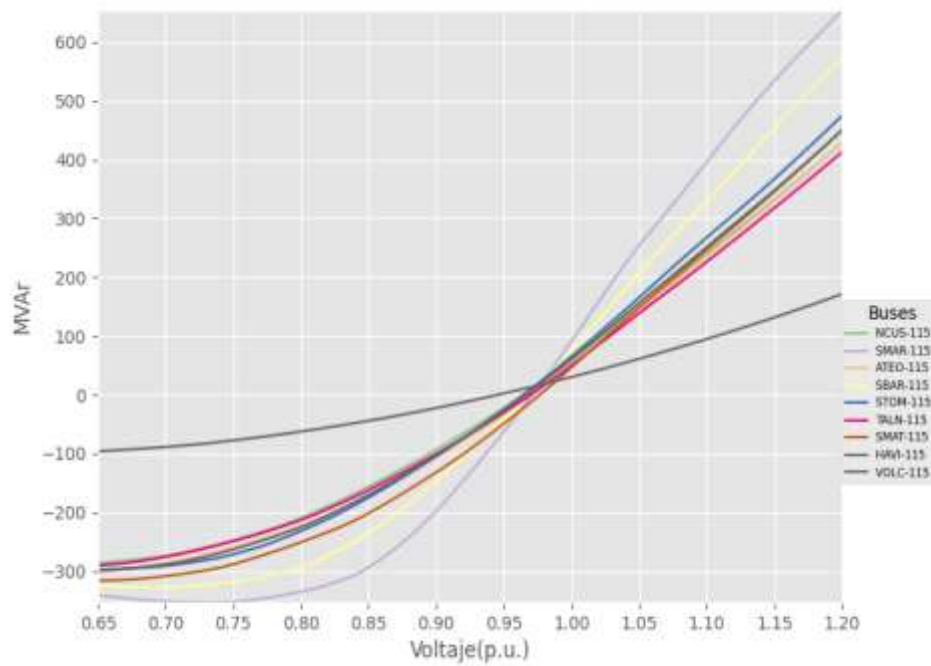


**Figura 7.388. Curva QV para la contingencia 15SE-SMIG\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

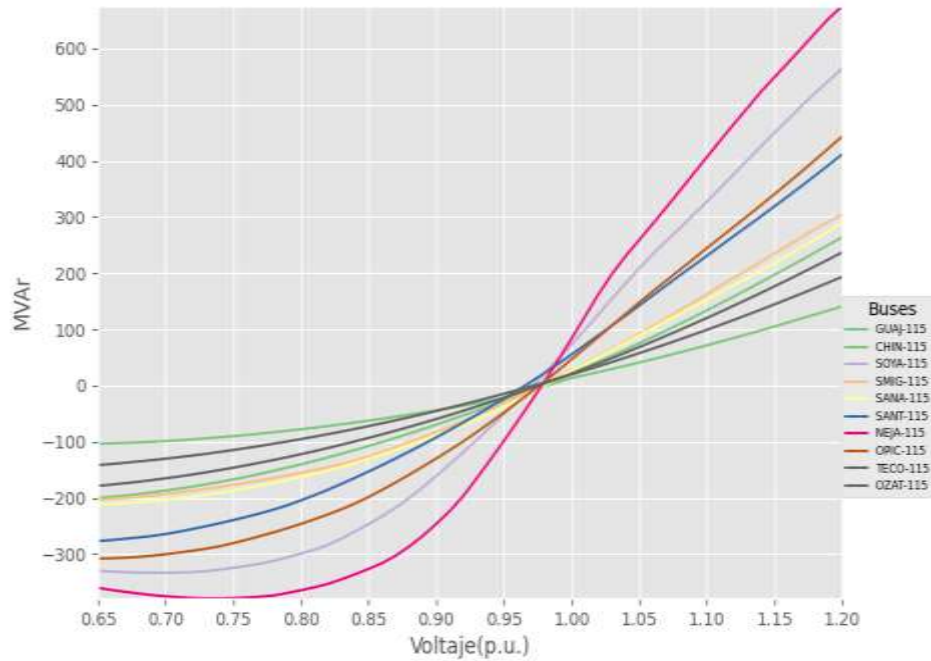


**Figura 7.389. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**



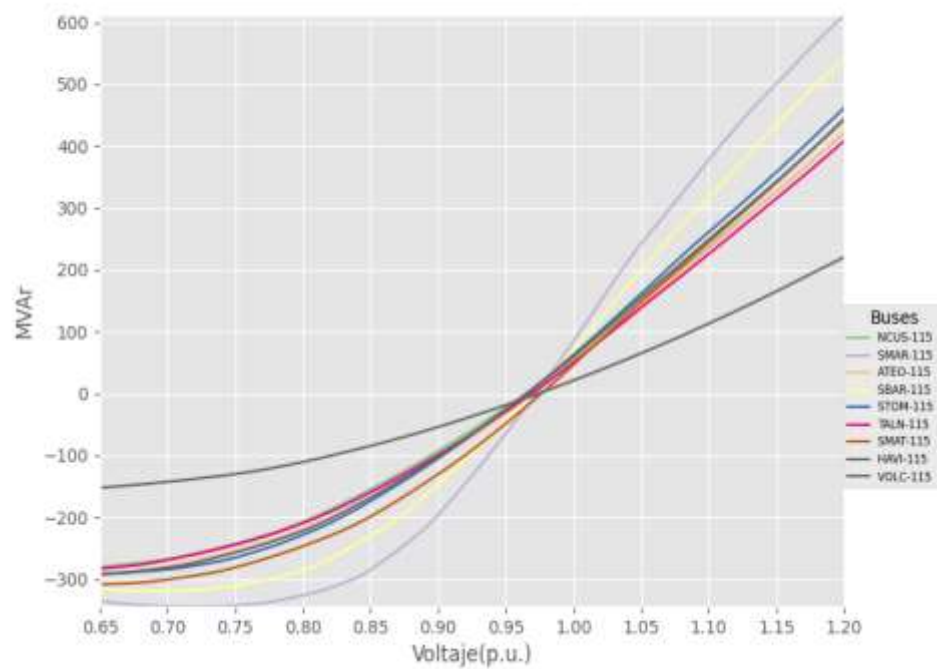


**Figura 7.390. Curva QV para la contingencia 15SE-U1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

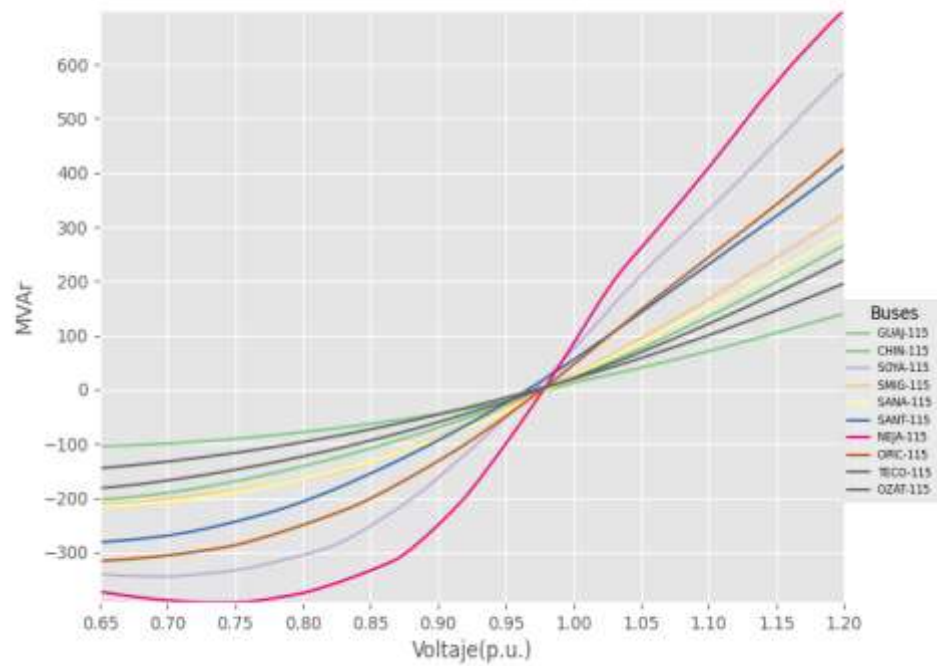


**Figura 7.391. Curva QV para la contingencia 5NOV-U5\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

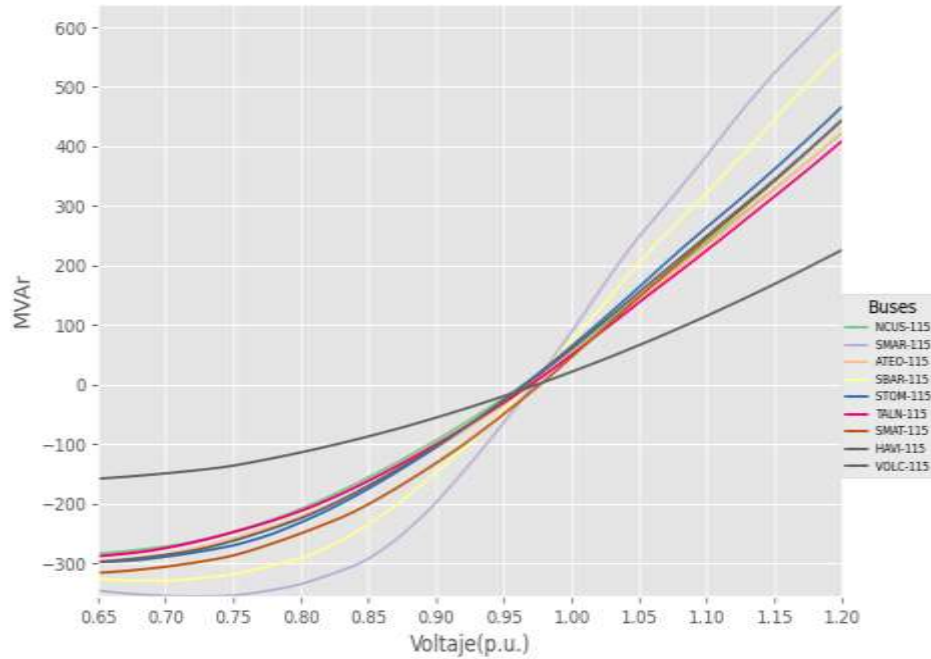


**Figura 7.392. Curva QV para la contingencia 5NOV-U5\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

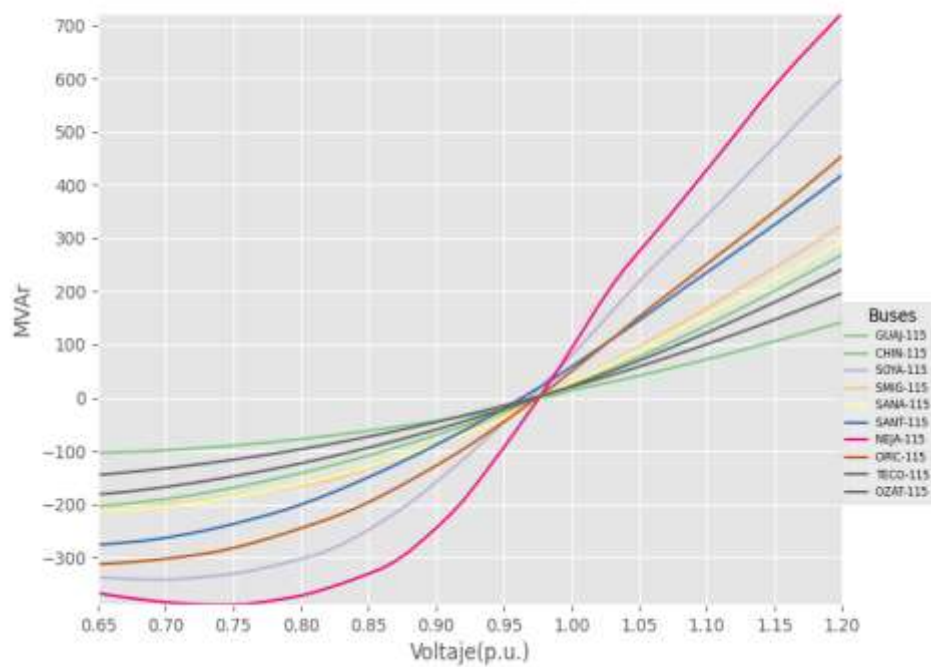


**Figura 7.393. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

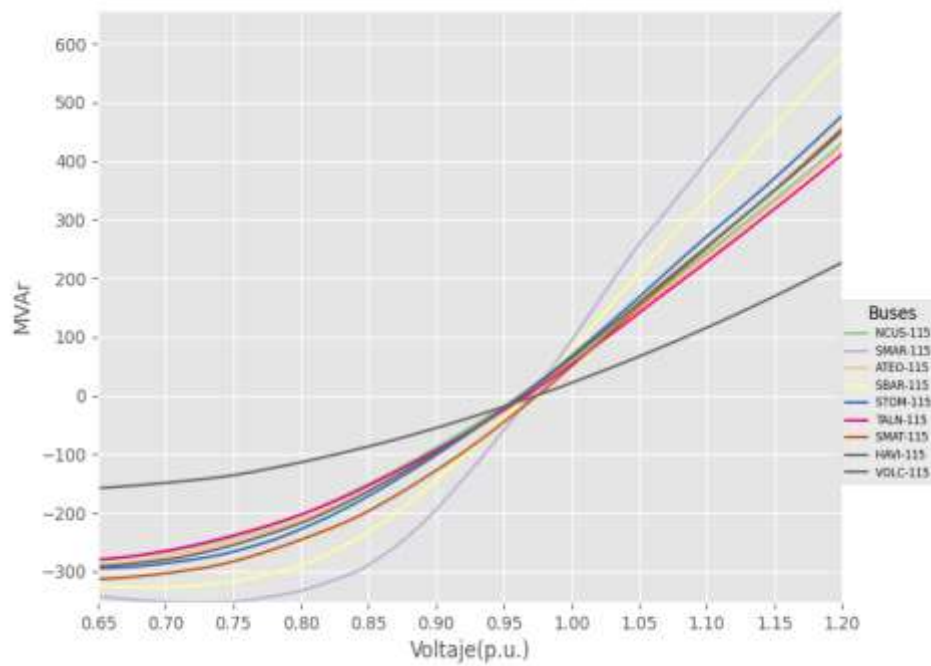


**Figura 7.394. Curva QV para la contingencia ACAJ-AHUA-1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

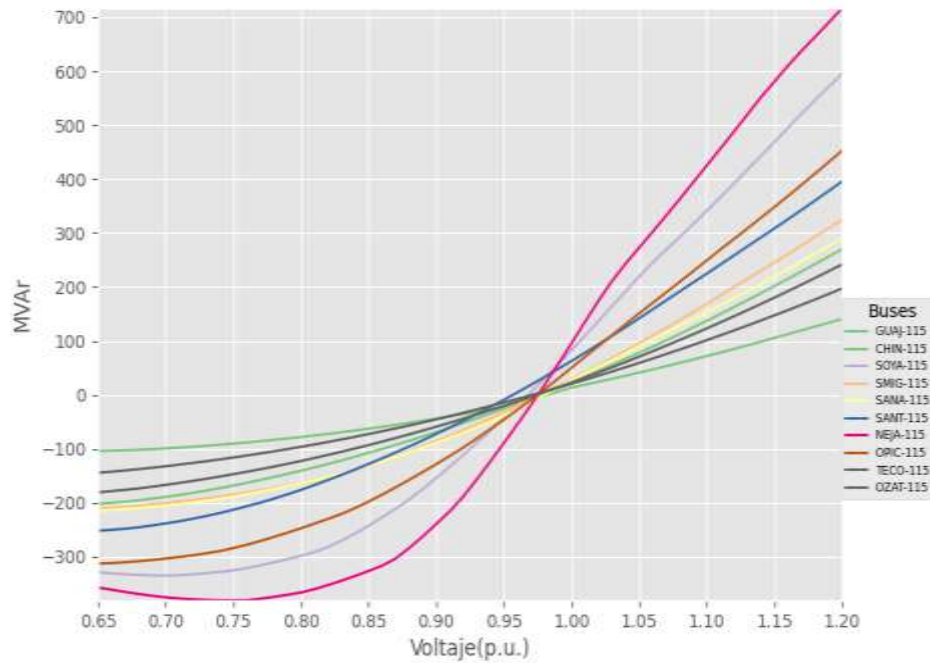


**Figura 7.395. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

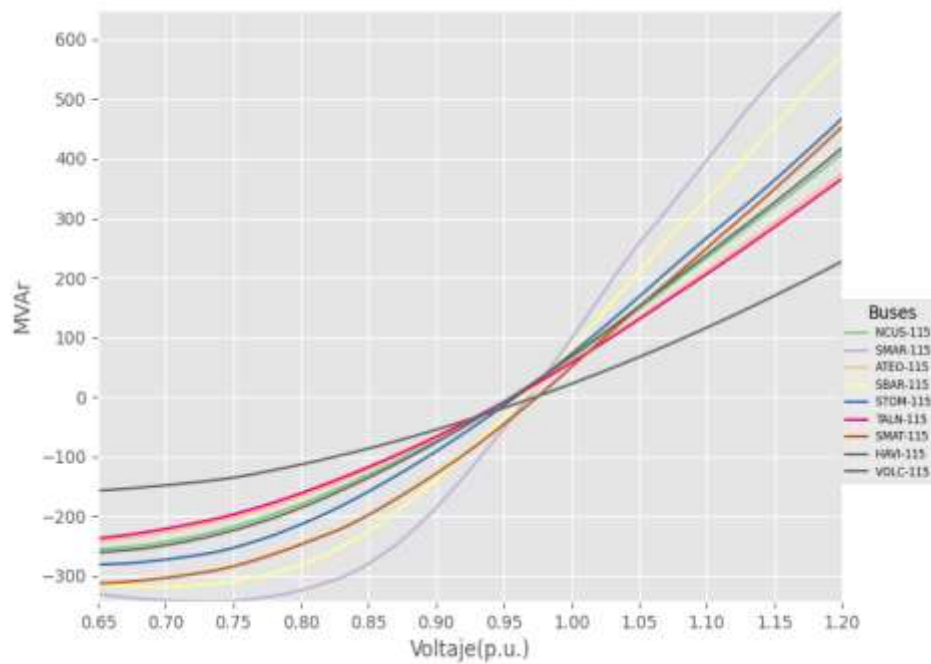


**Figura 7.396. Curva QV para la contingencia ACAJ-ATEO\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

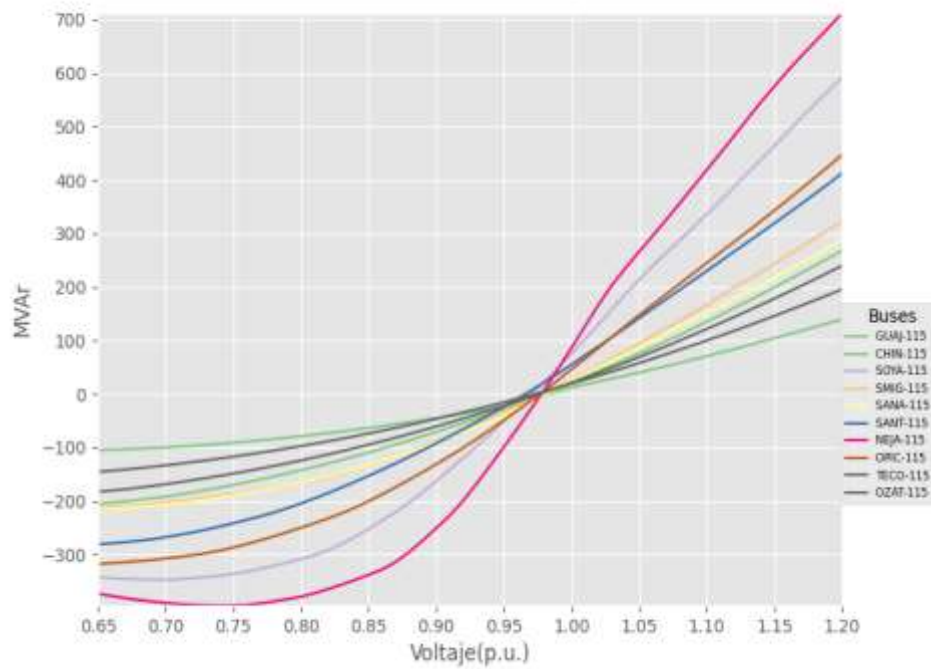


**Figura 7.397. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

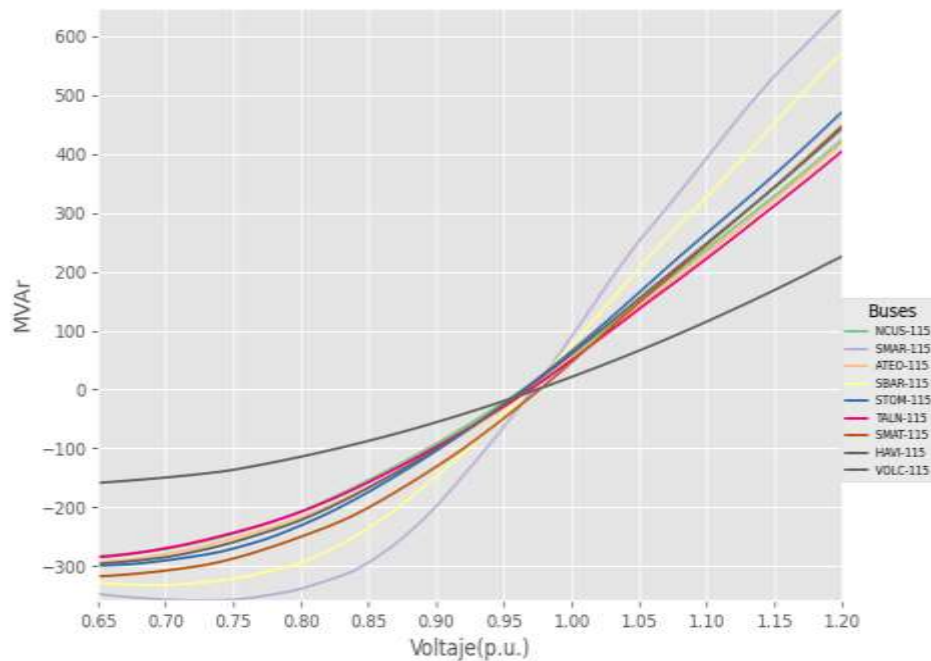


**Figura 7.398. Curva QV para la contingencia ACAJ\_AUTOTF1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

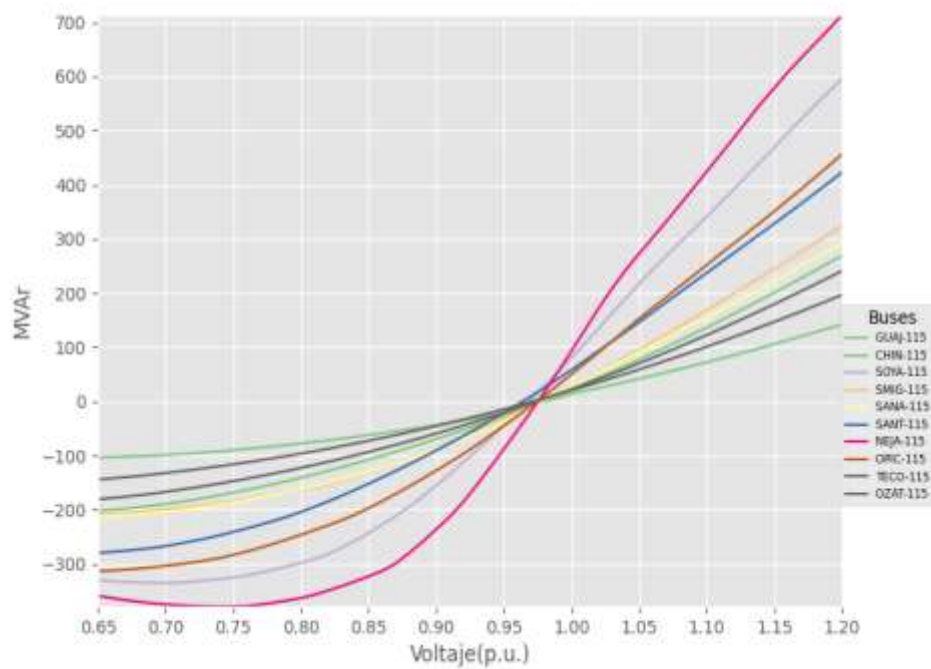


**Figura 7.399. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

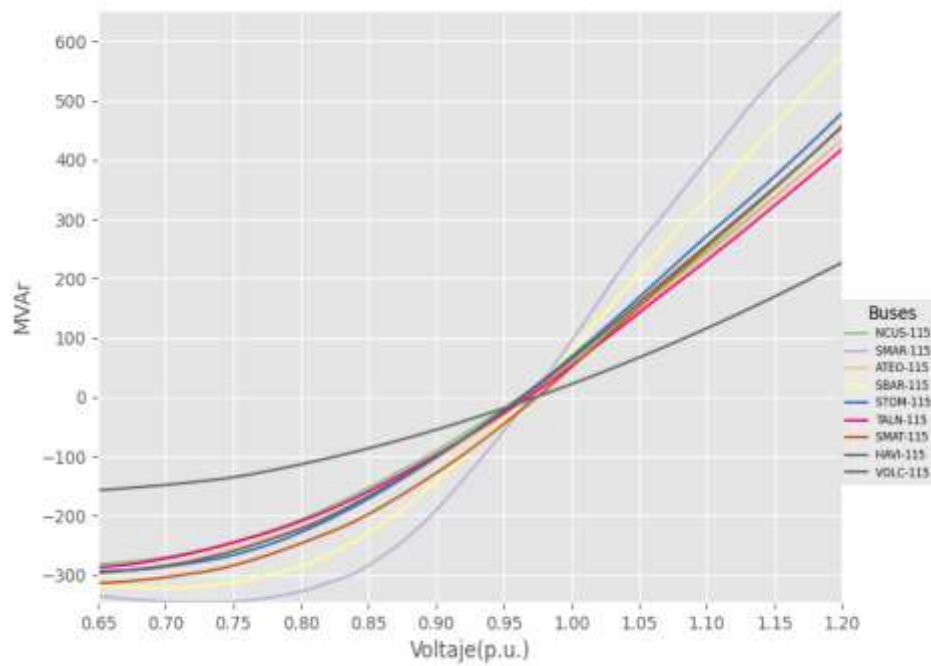


**Figura 7.400. Curva QV para la contingencia AHUA-NEJA-1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

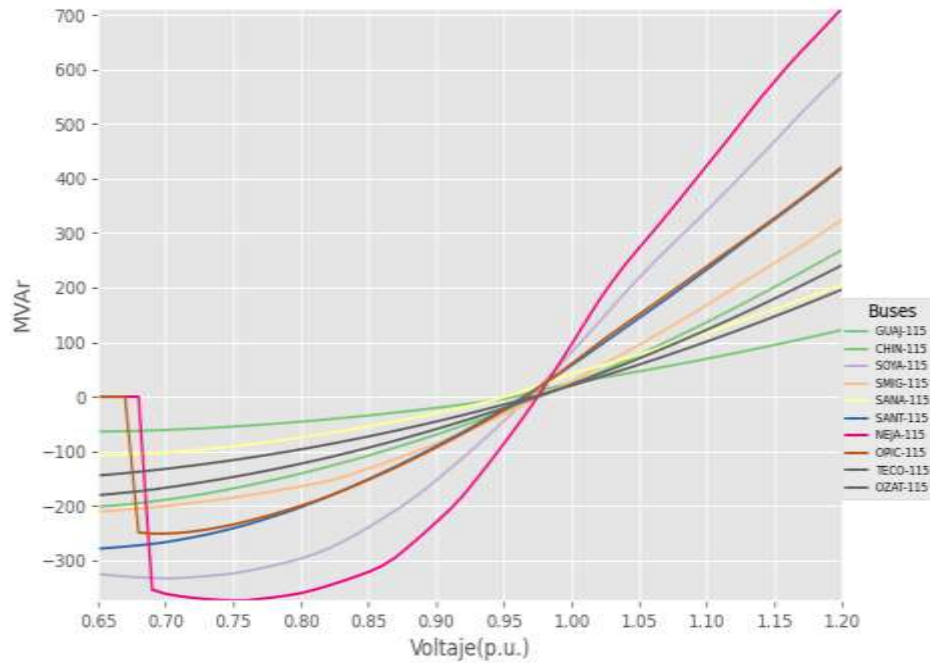


**Figura 7.401. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**



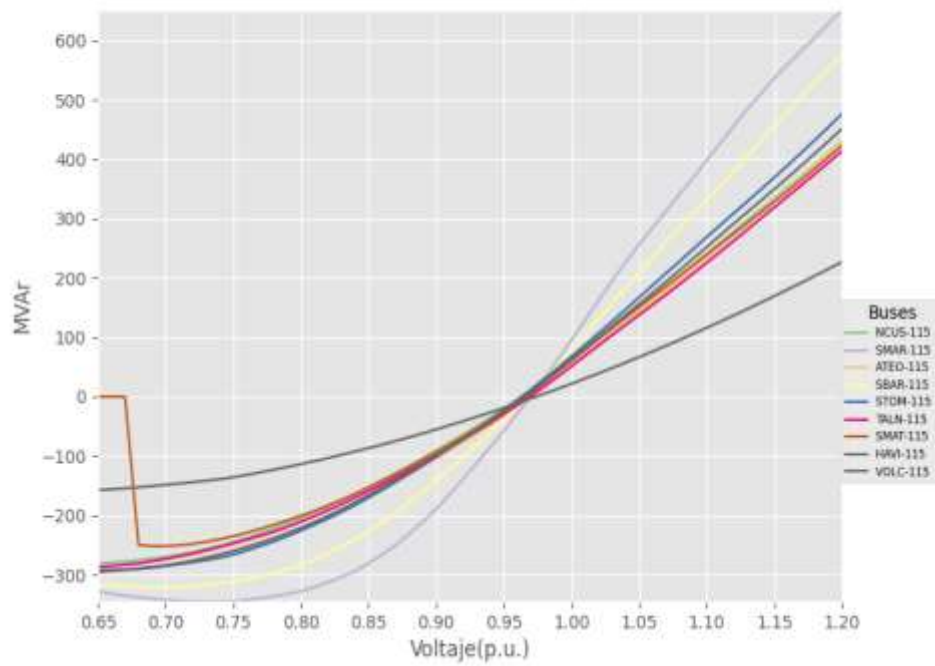


**Figura 7.402. Curva QV para la contingencia AHUA-SANA\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

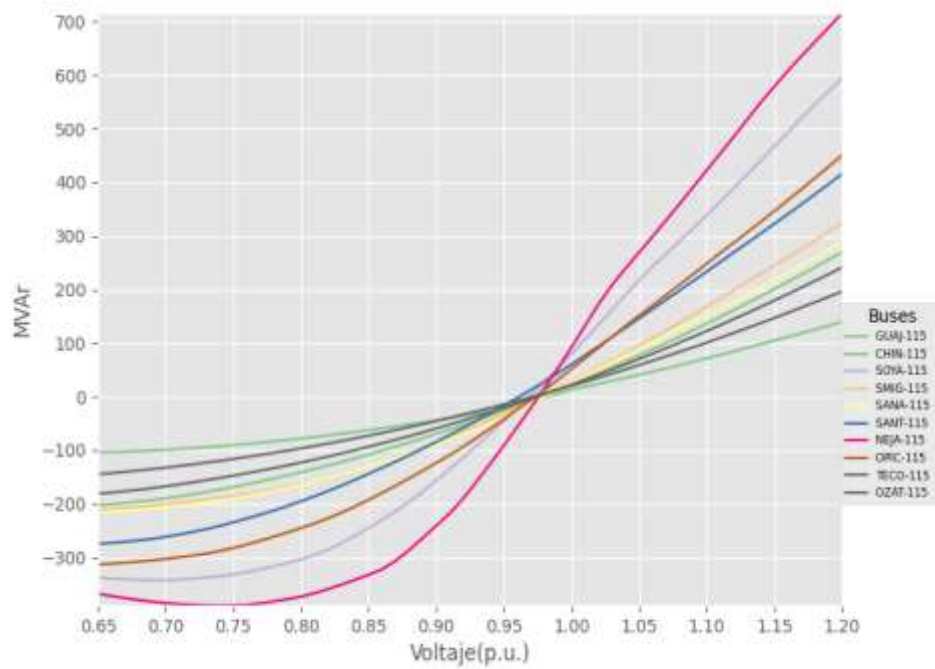


**Figura 7.403. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

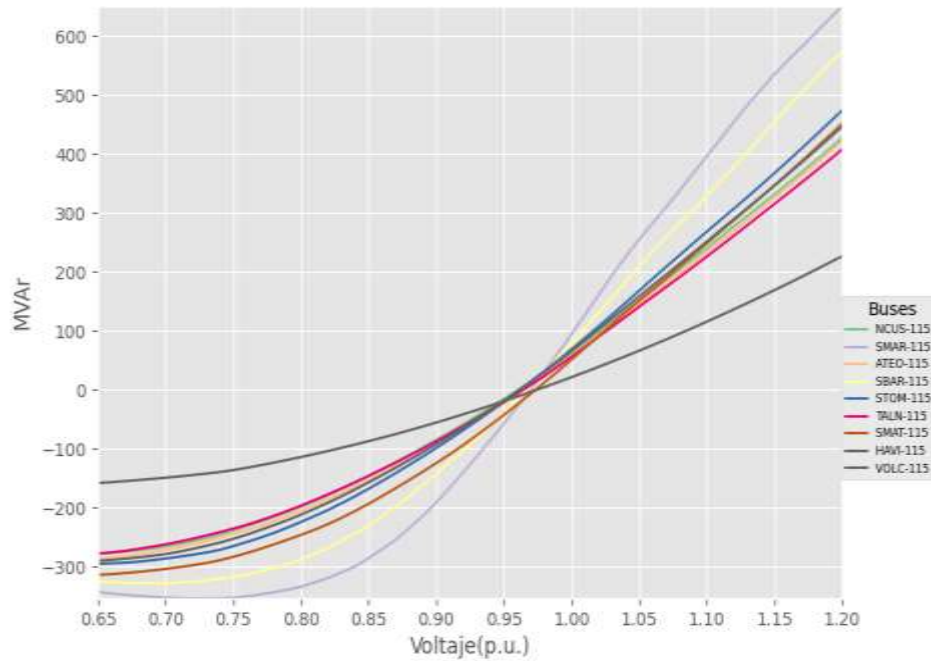


**Figura 7.404. Curva QV para la contingencia AHUA-SONS\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

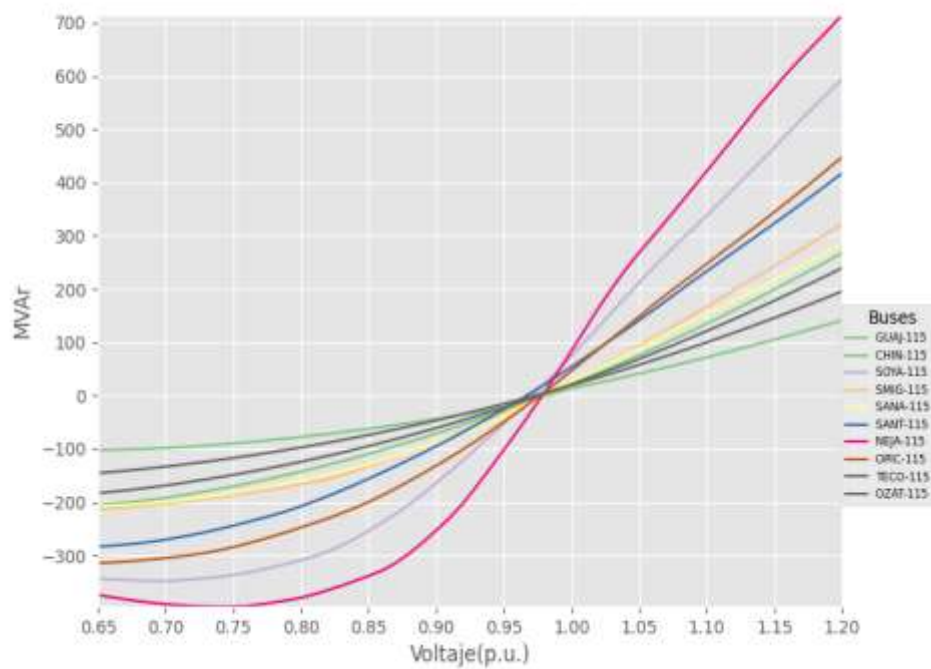


**Figura 7.405. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

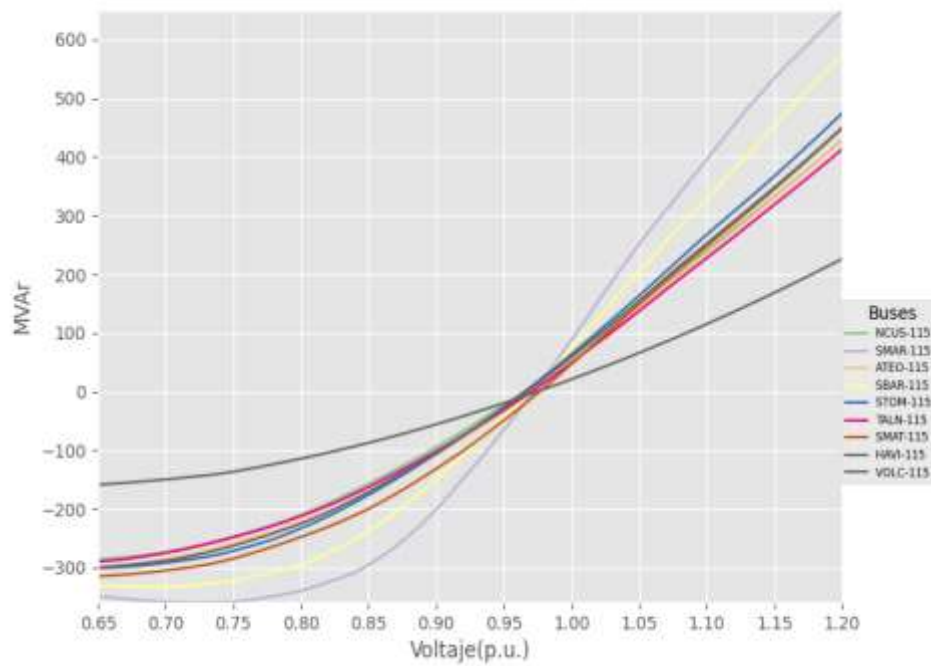


**Figura 7.406. Curva QV para la contingencia AHUA\_AUTOTF1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

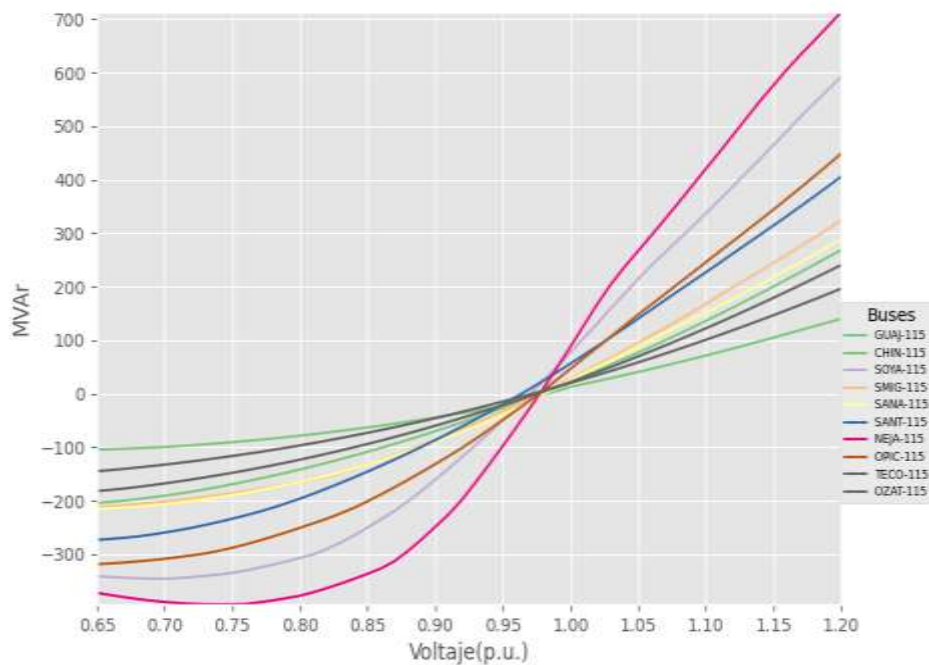


**Figura 7.407. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

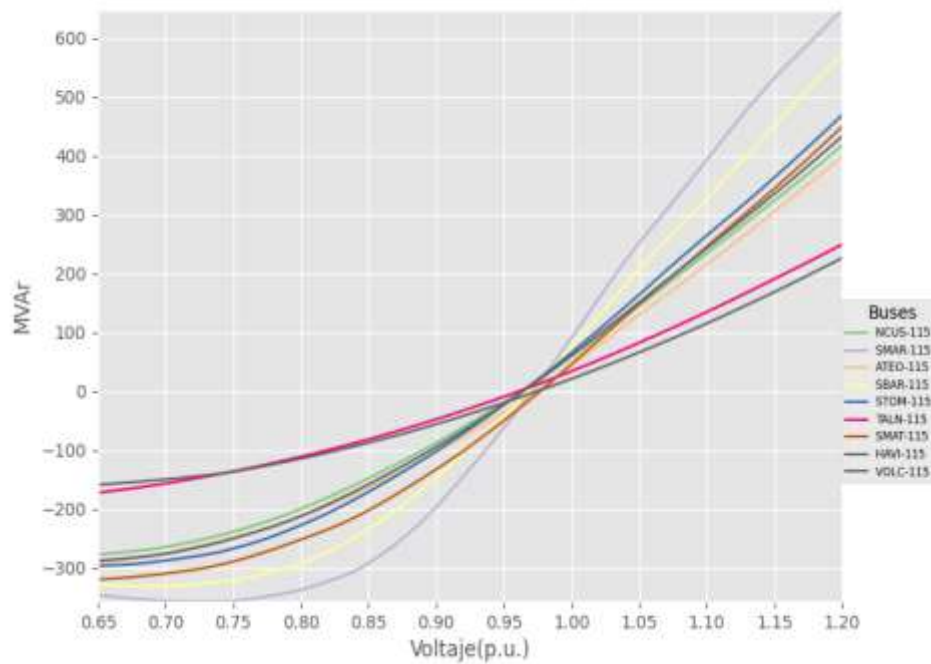


**Figura 7.408. Curva QV para la contingencia ATEO-TALN\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

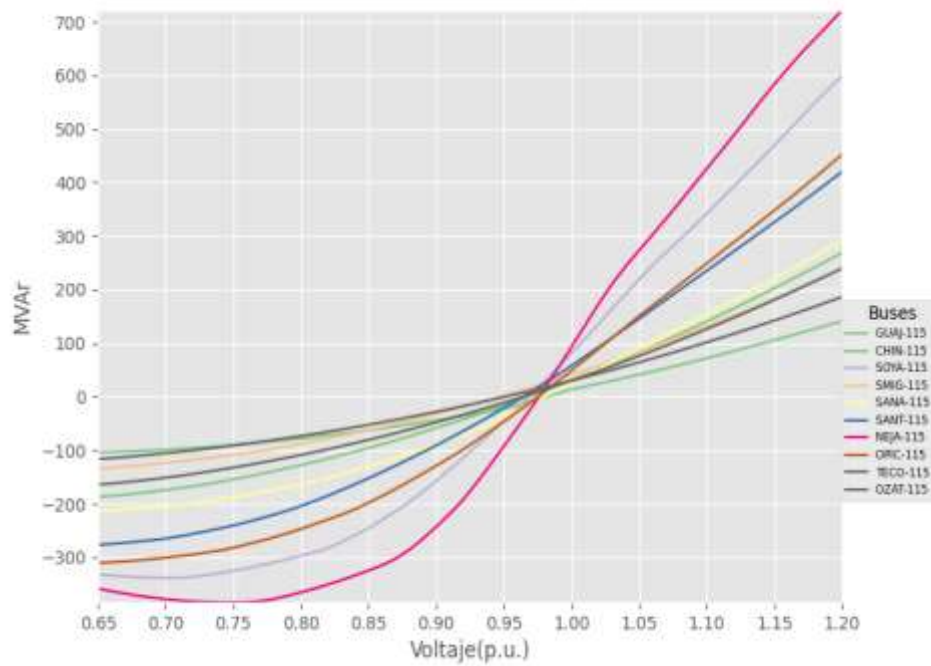


**Figura 7.409. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

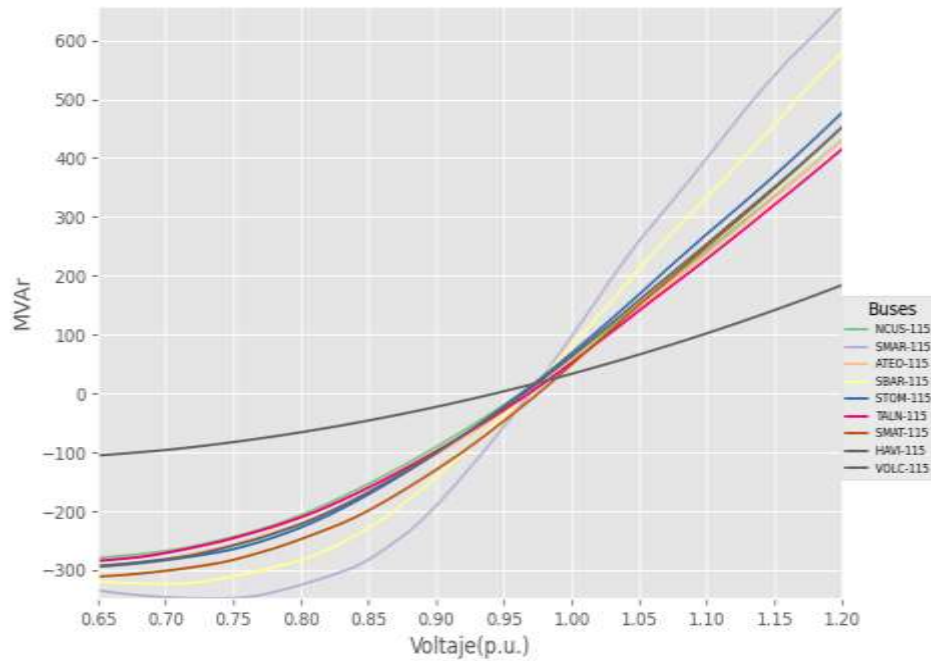


**Figura 7.410. Curva QV para la contingencia BERL-SMIG\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

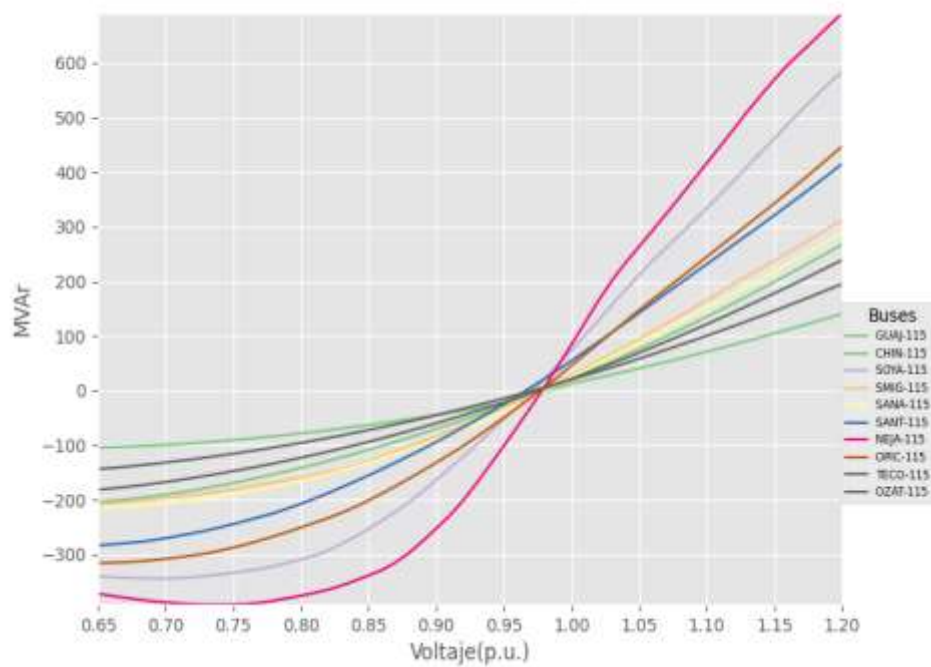


**Figura 7.411. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

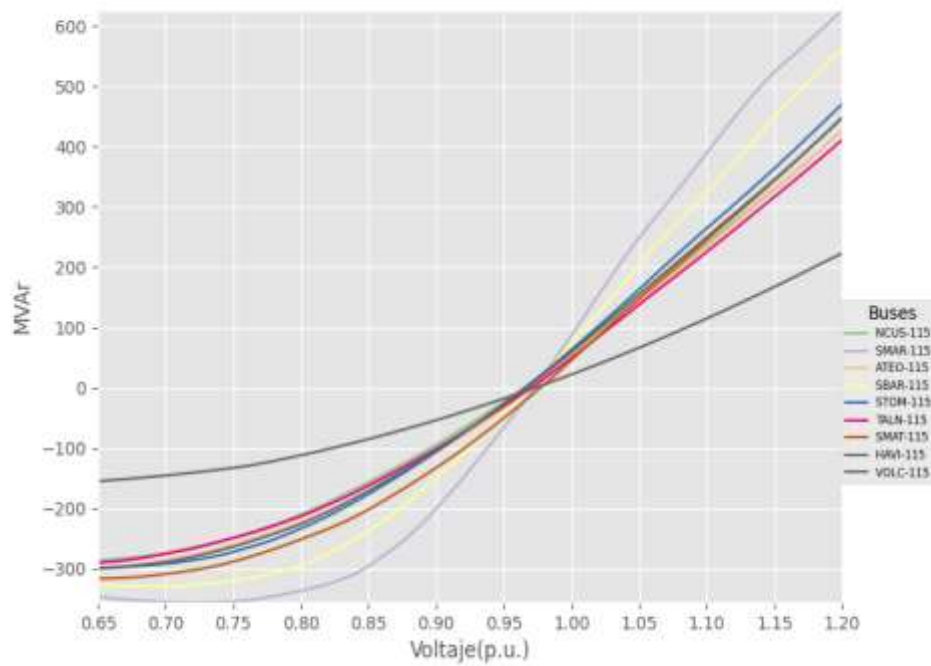


**Figura 7.412. Curva QV para la contingencia BERL-U3\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

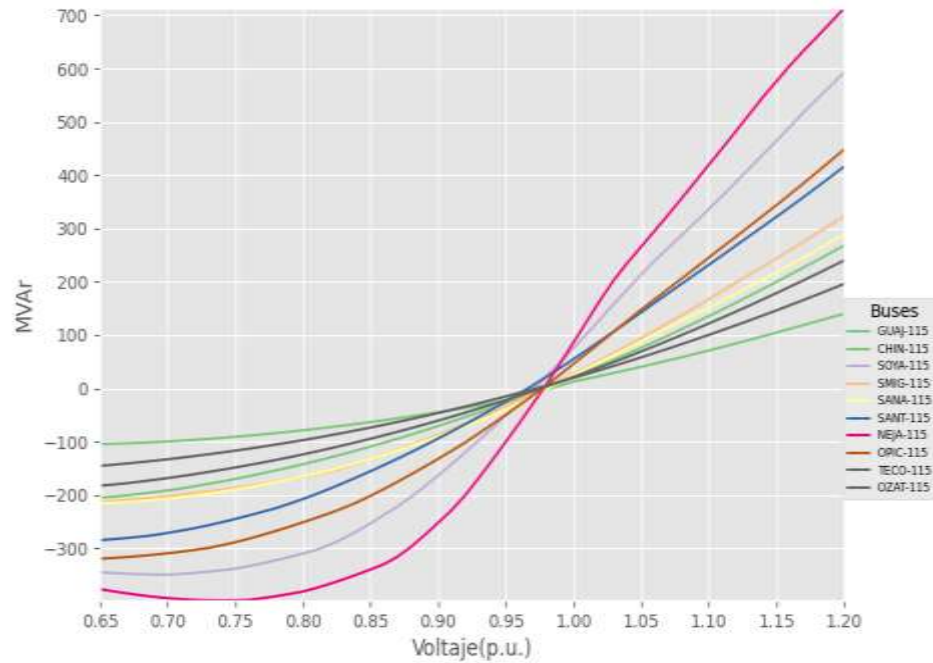


**Figura 7.413. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**



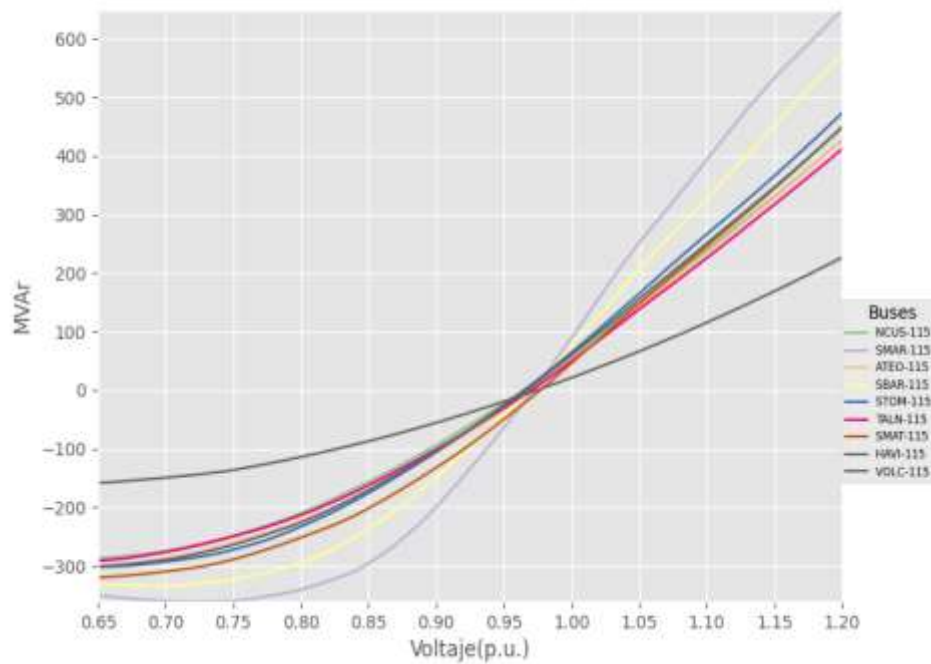


**Figura 7.414. Curva QV para la contingencia CB\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

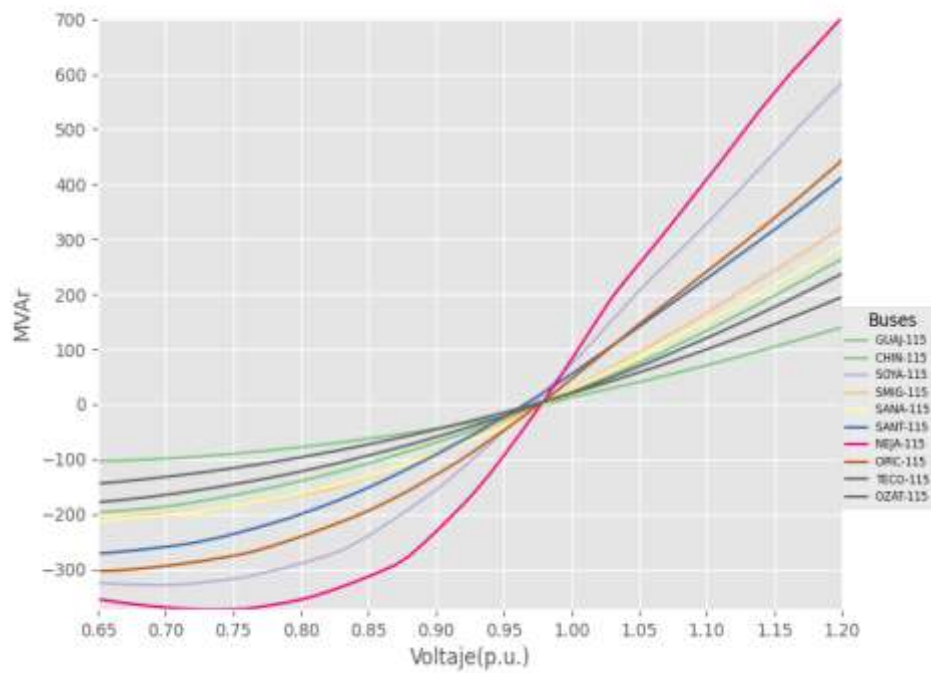


**Figura 7.415. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

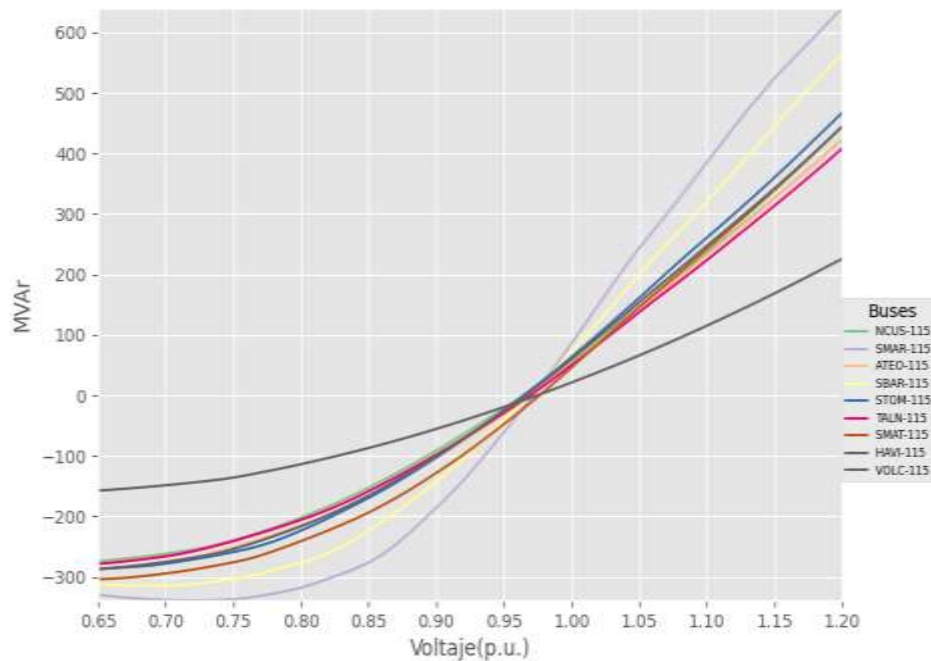


**Figura 7.416. Curva QV para la contingencia CGRA-U1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

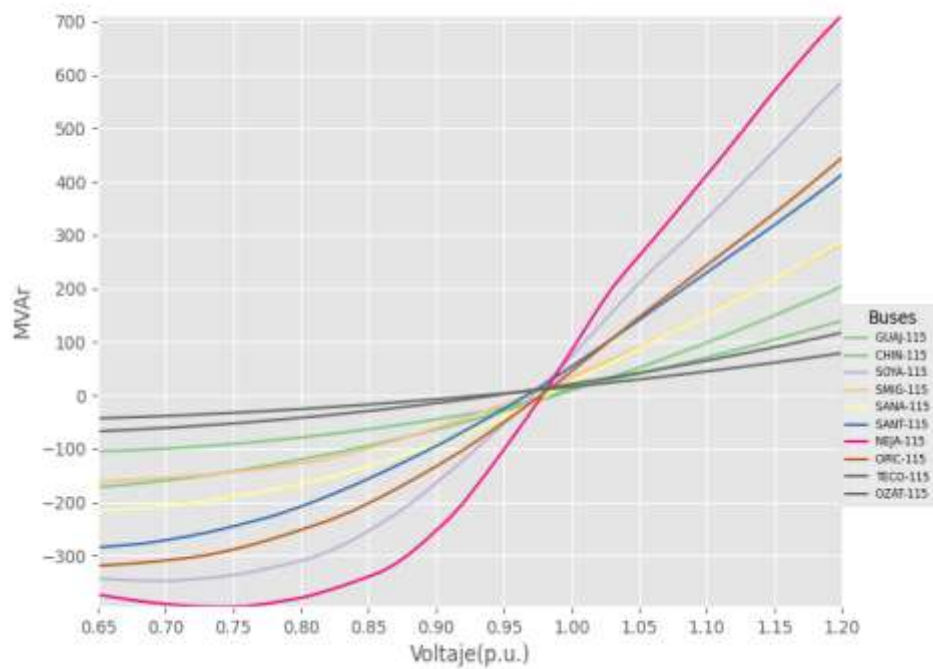


**Figura 7.417. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

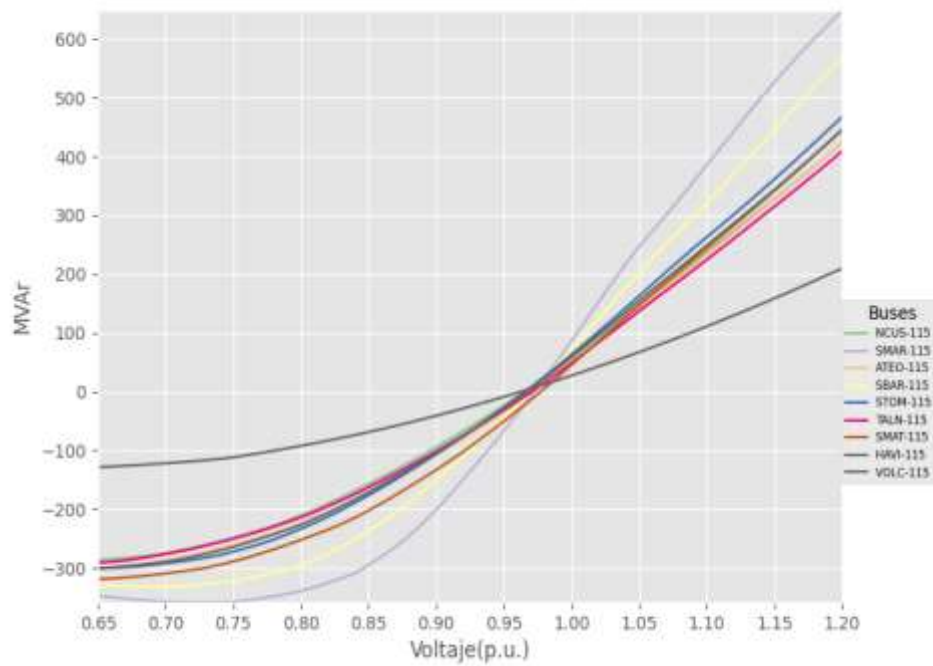


**Figura 7.418. Curva QV para la contingencia CHIN-TECO\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

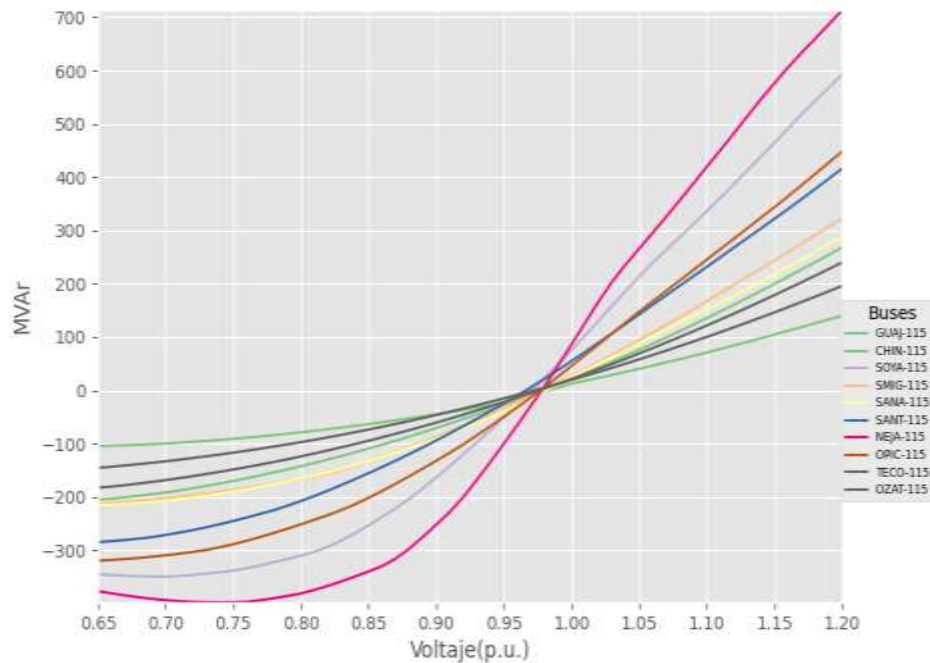


**Figura 7.419. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

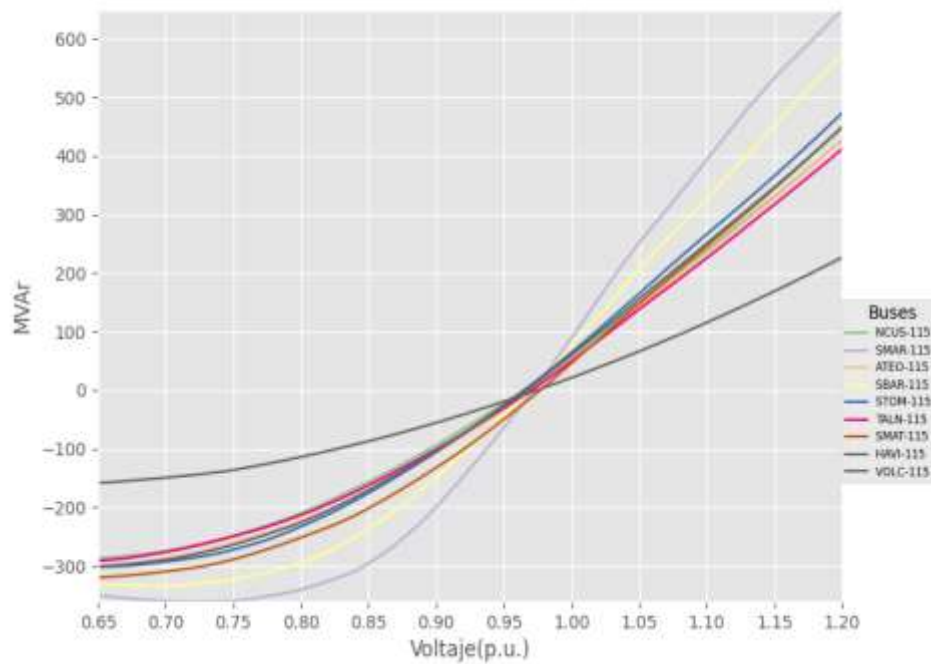


**Figura 7.420. Curva QV para la contingencia EDP\_01\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

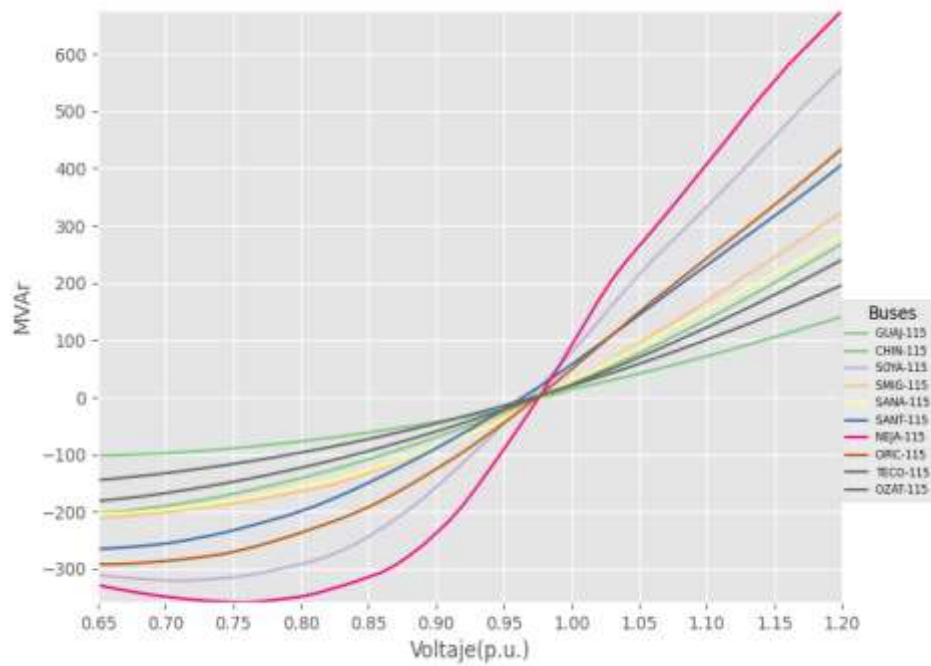


**Figura 7.421. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

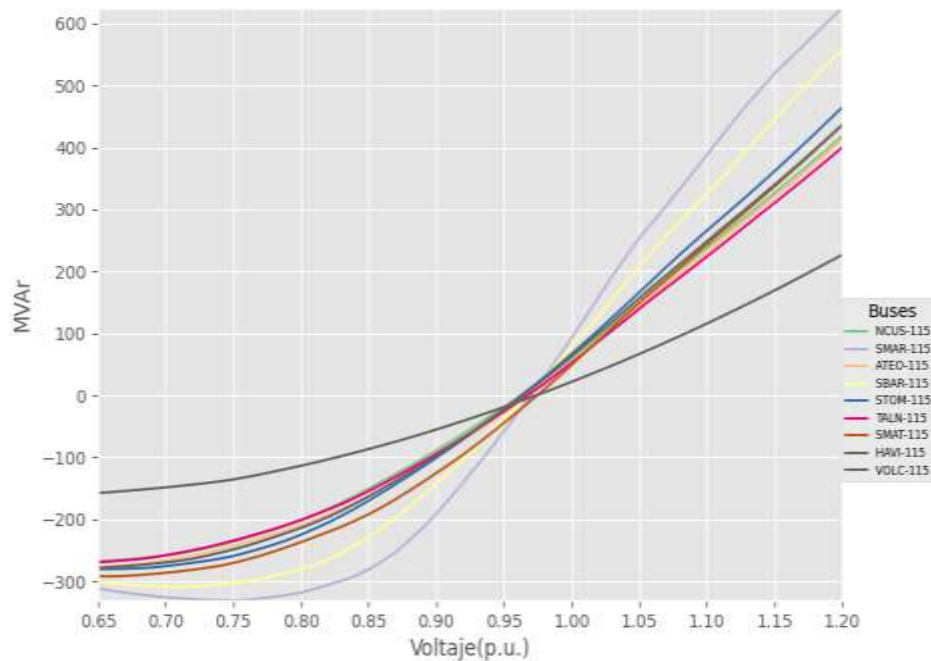


**Figura 7.422. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_LVG\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

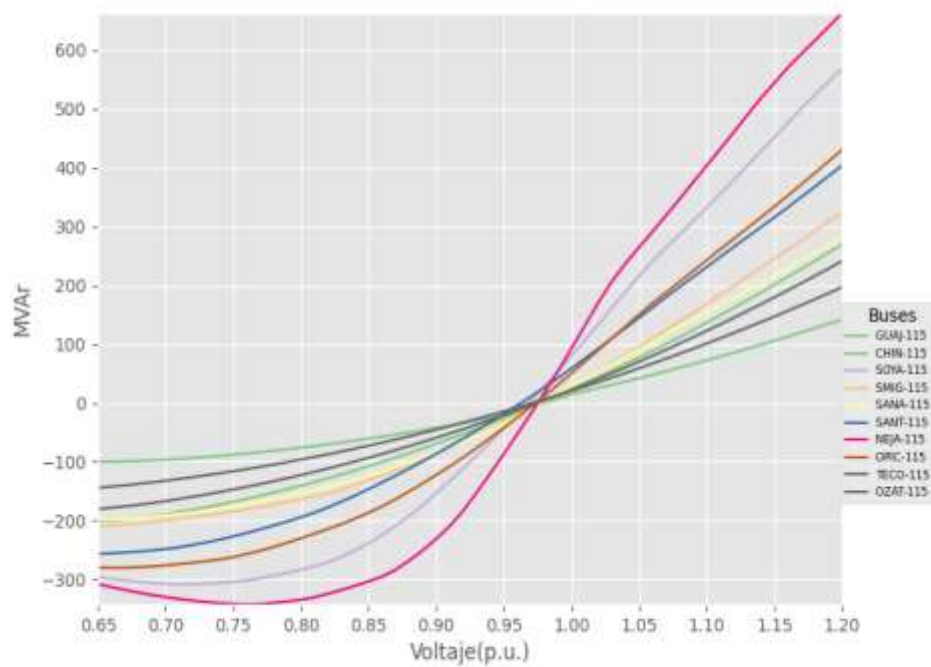


**Figura 7.423. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

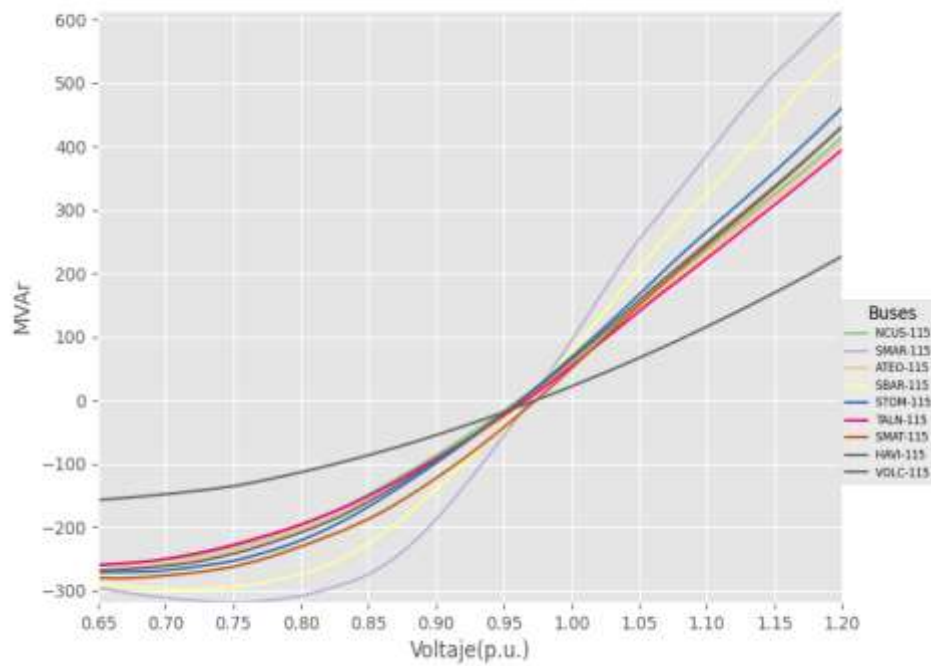


**Figura 7.424. Curva QV para la contingencia INTR\_GUAT\_MOY\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

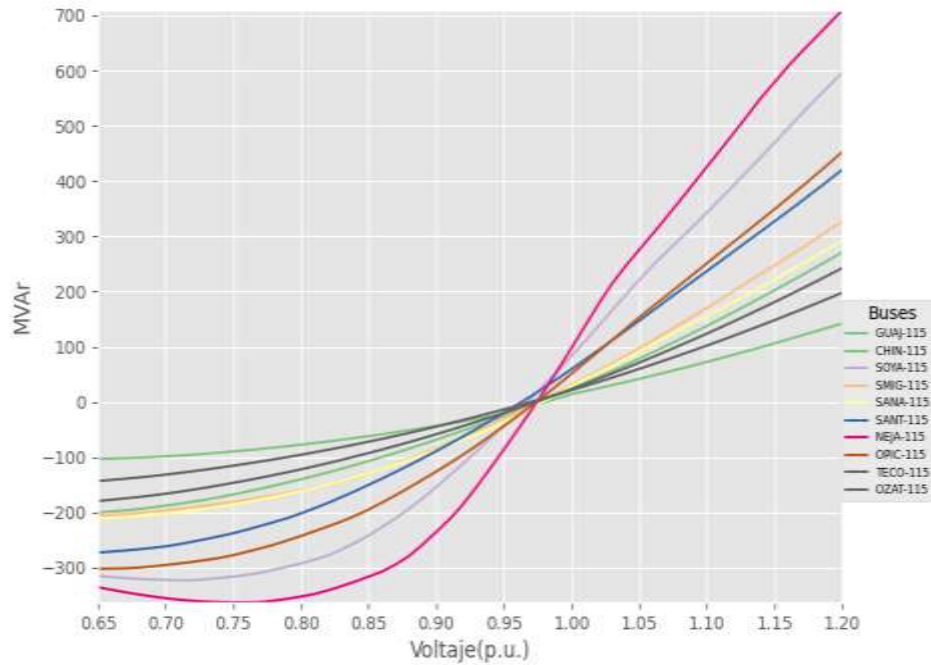


**Figura 7.425. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**



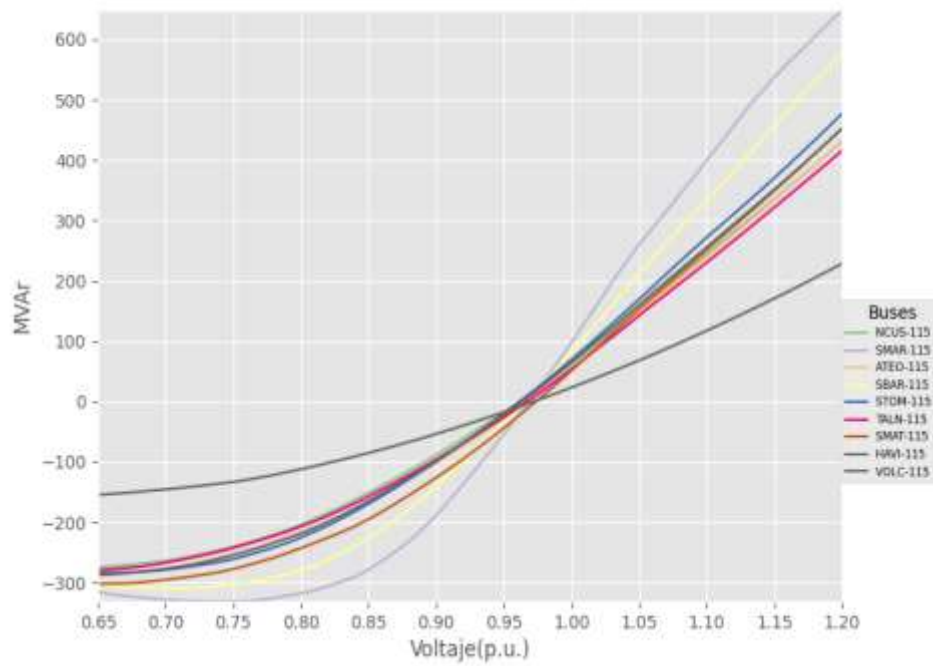


**Figura 7.426. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_AGC\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

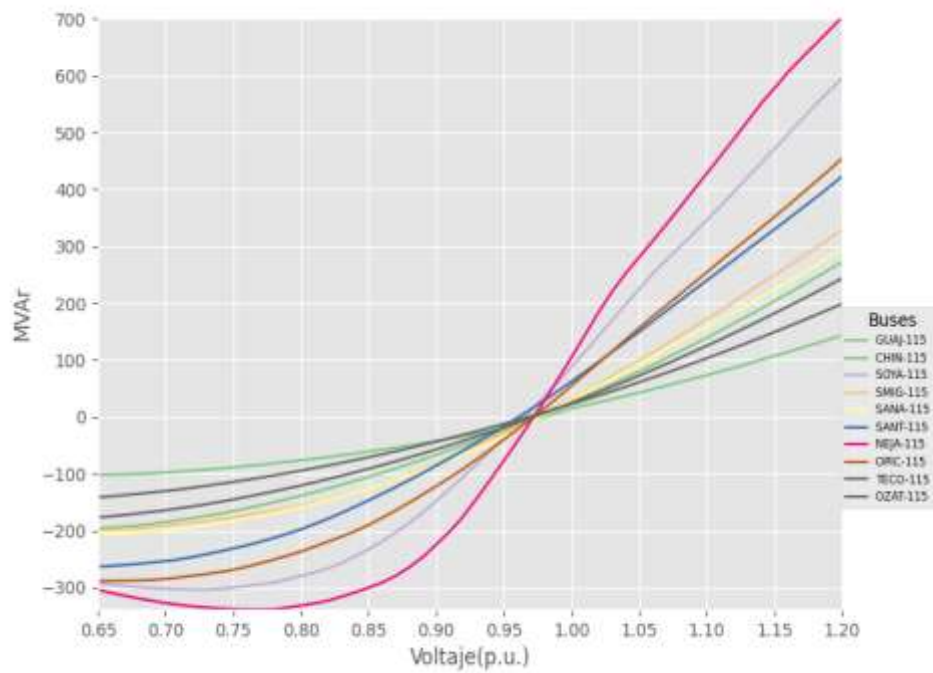


**Figura 7.427. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

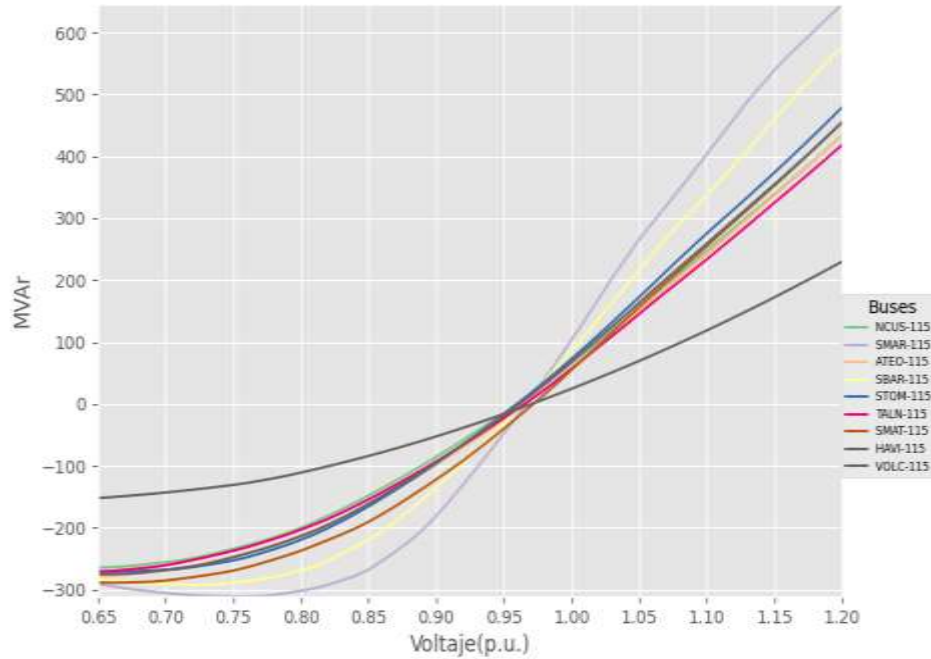


**Figura 7.428. Curva QV para la contingencia INTR\_HOND\_NNC\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

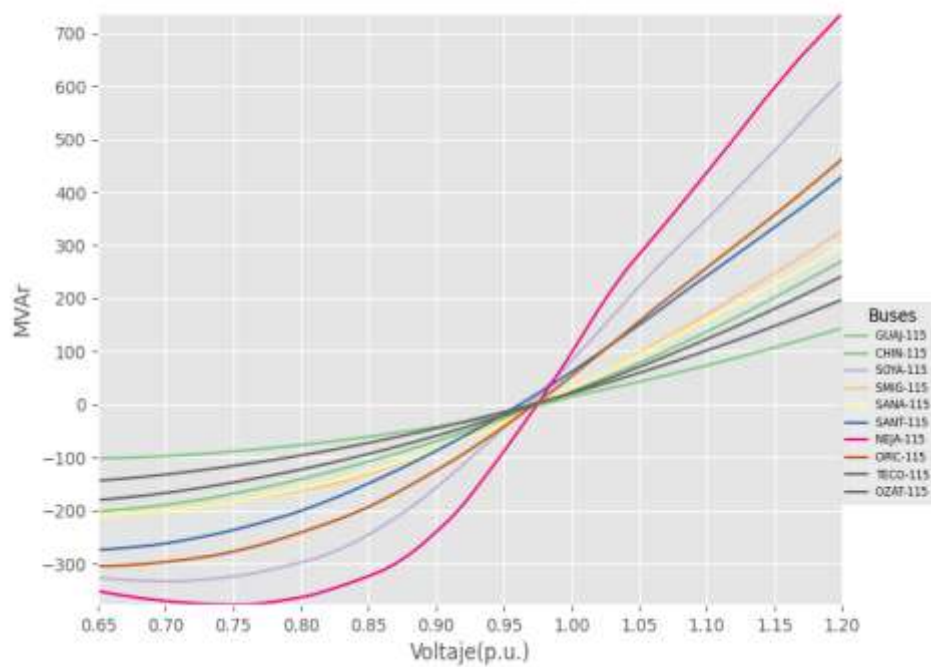


**Figura 7.429. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

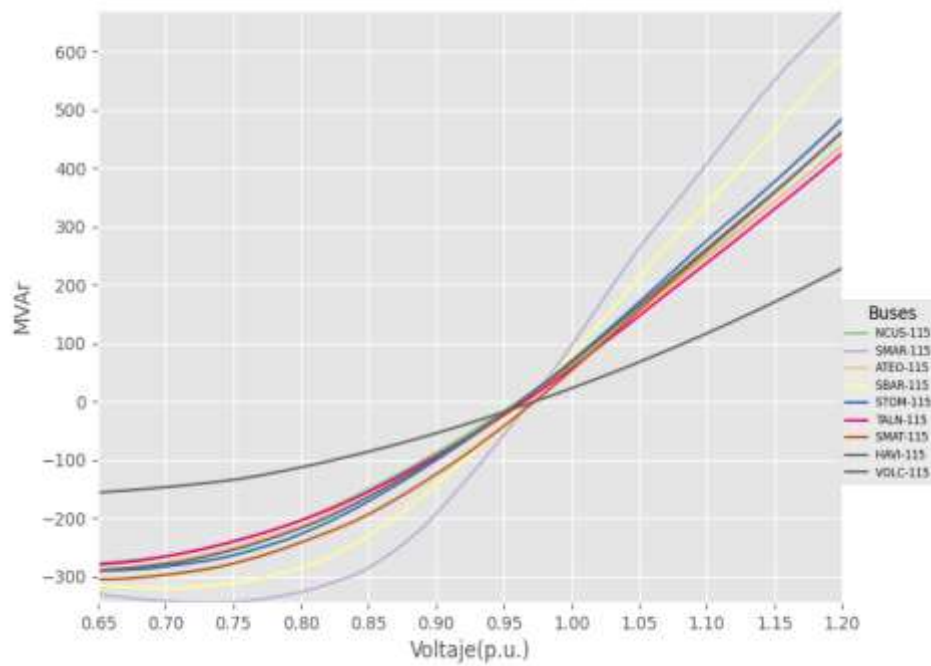


**Figura 7.430. Curva QV para la contingencia MINERA\_PAN\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

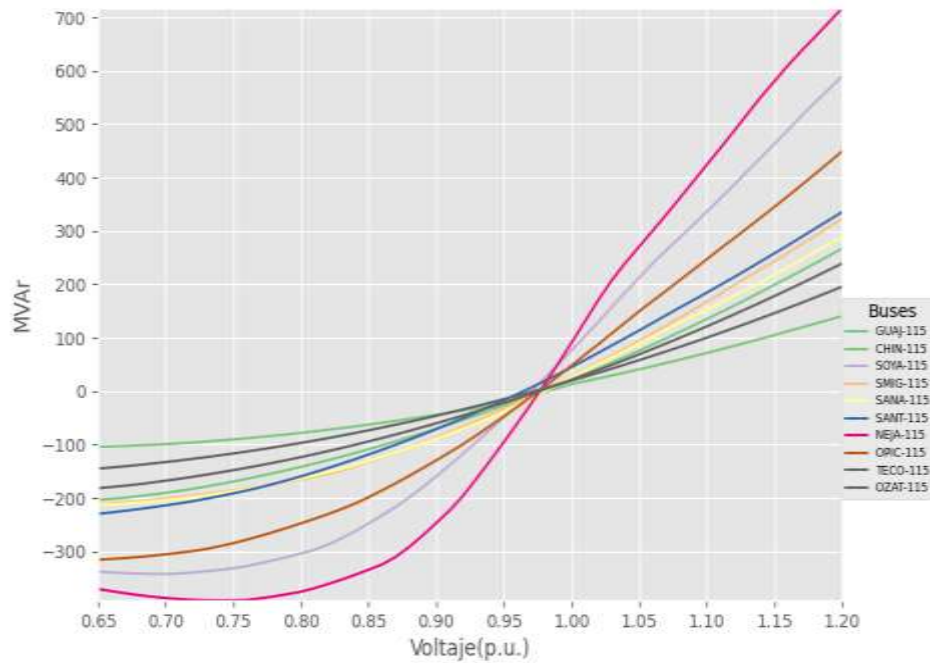


**Figura 7.431. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

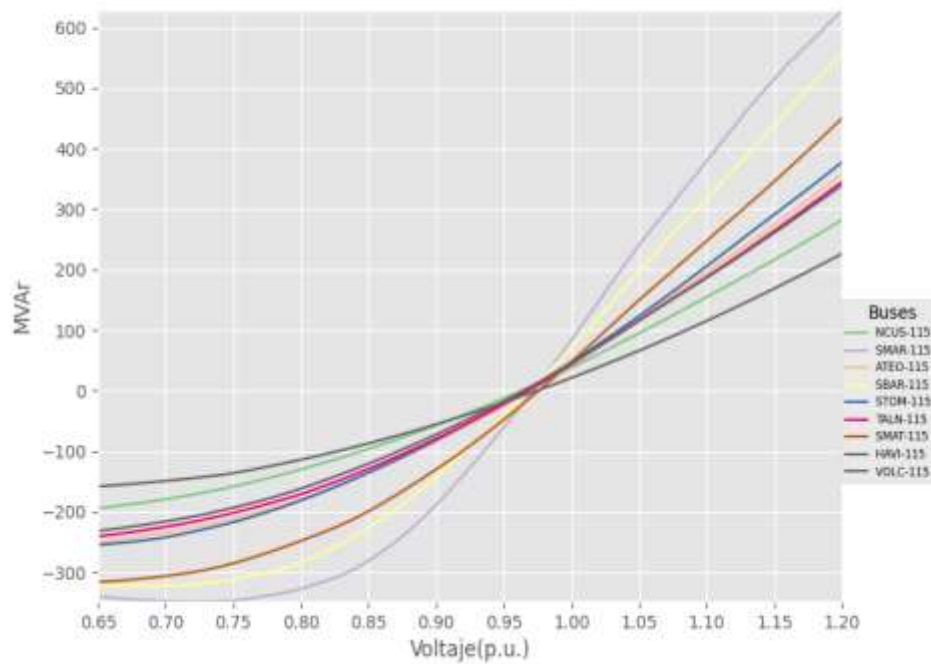


**Figura 7.432. Curva QV para la contingencia NCUS-STOM\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

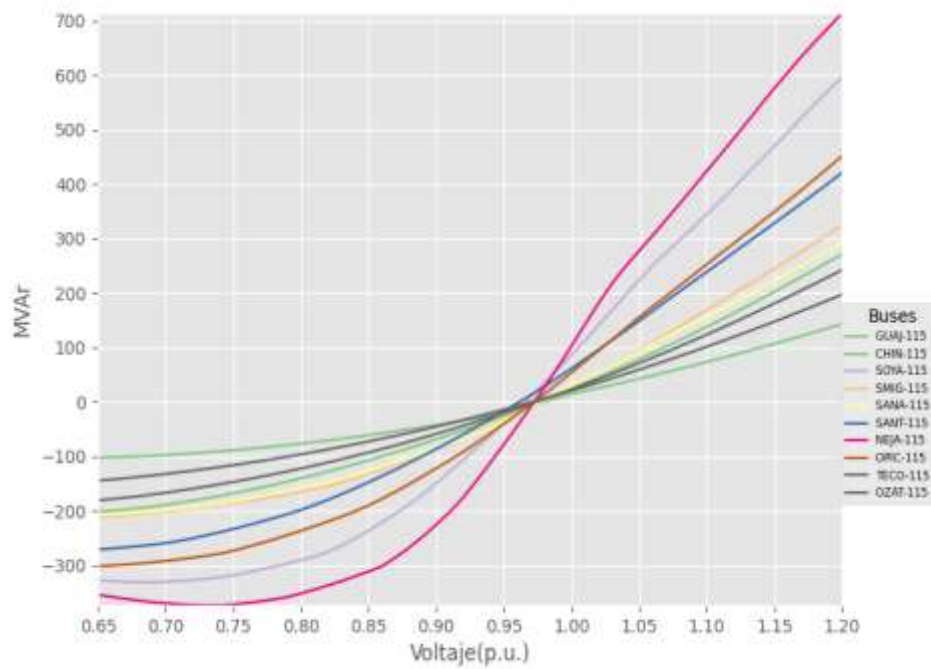


**Figura 7.433. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

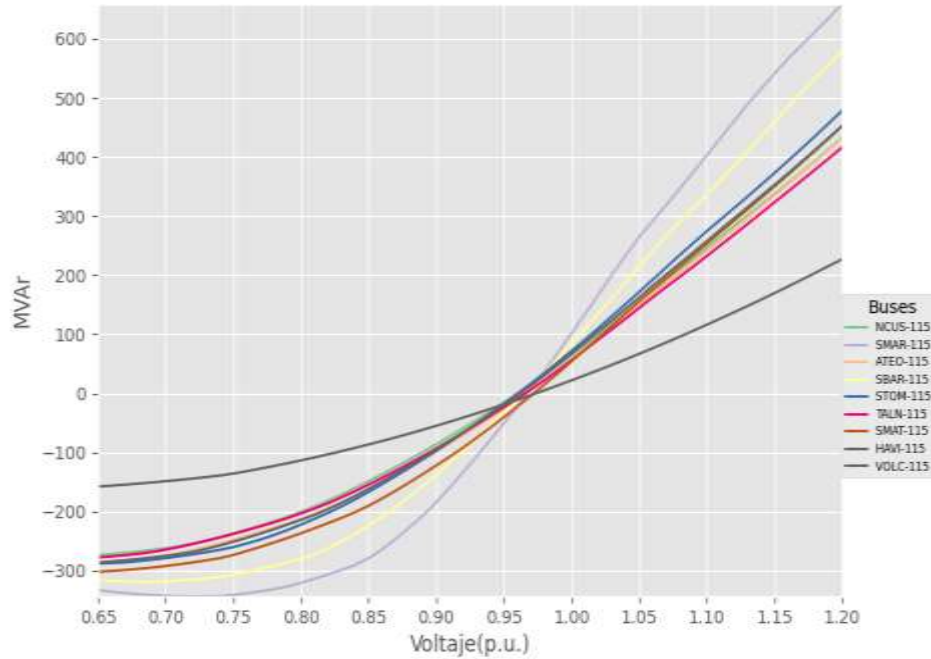


**Figura 7.434. Curva QV para la contingencia NEJA-15SE-1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

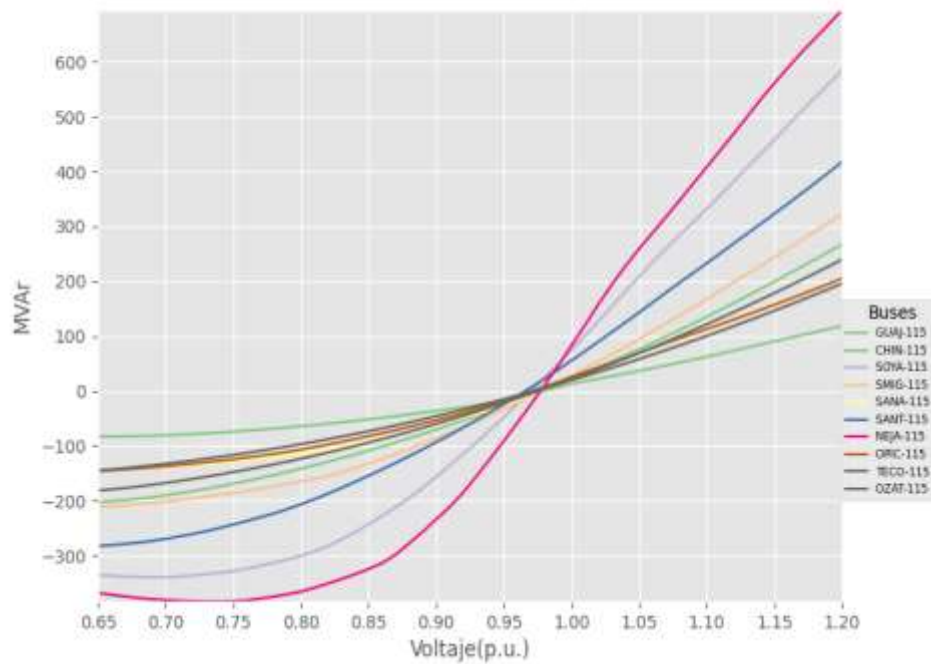


**Figura 7.435. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

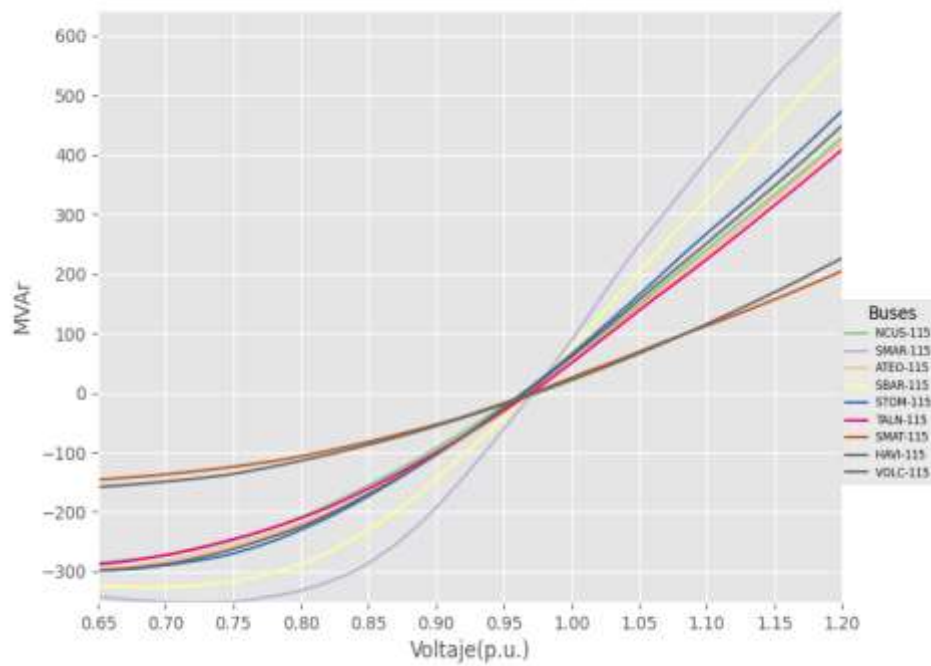


**Figura 7.436. Curva QV para la contingencia NEJA-SMAT\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

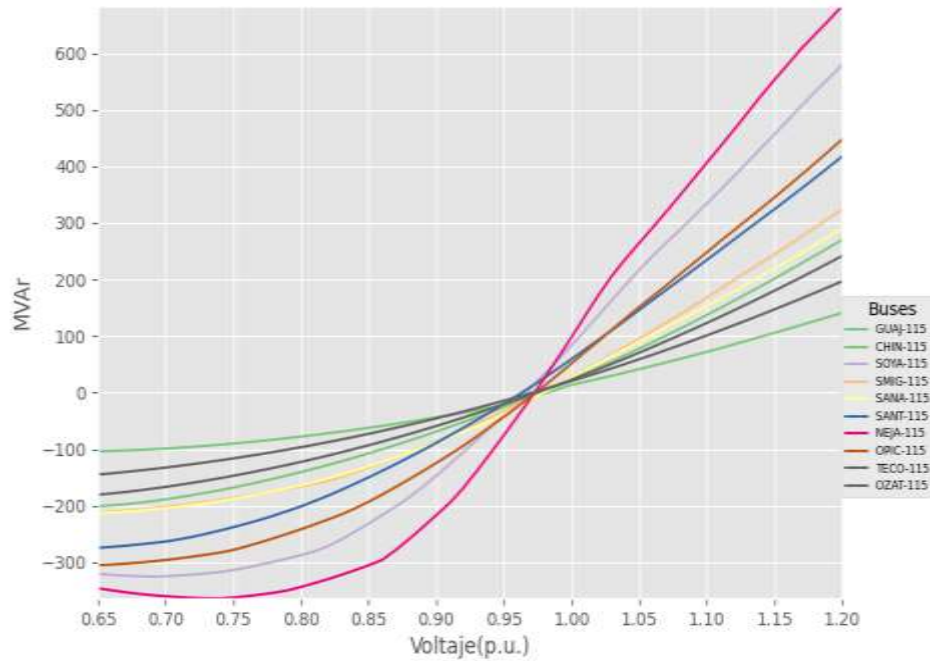


**Figura 7.437. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**



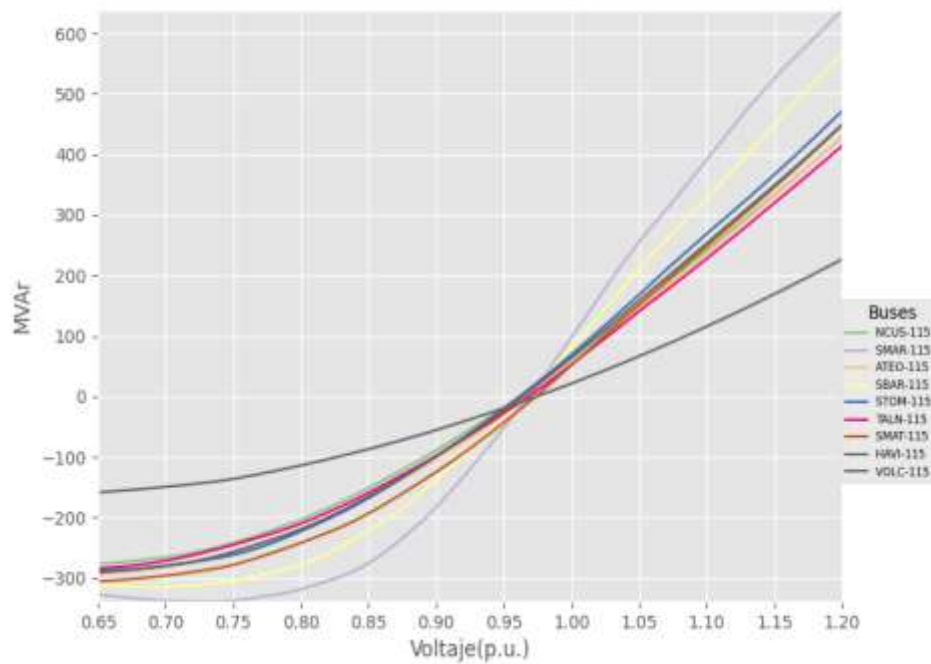


**Figura 7.438. Curva QV para la contingencia NEJA\_AUTOTF1\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

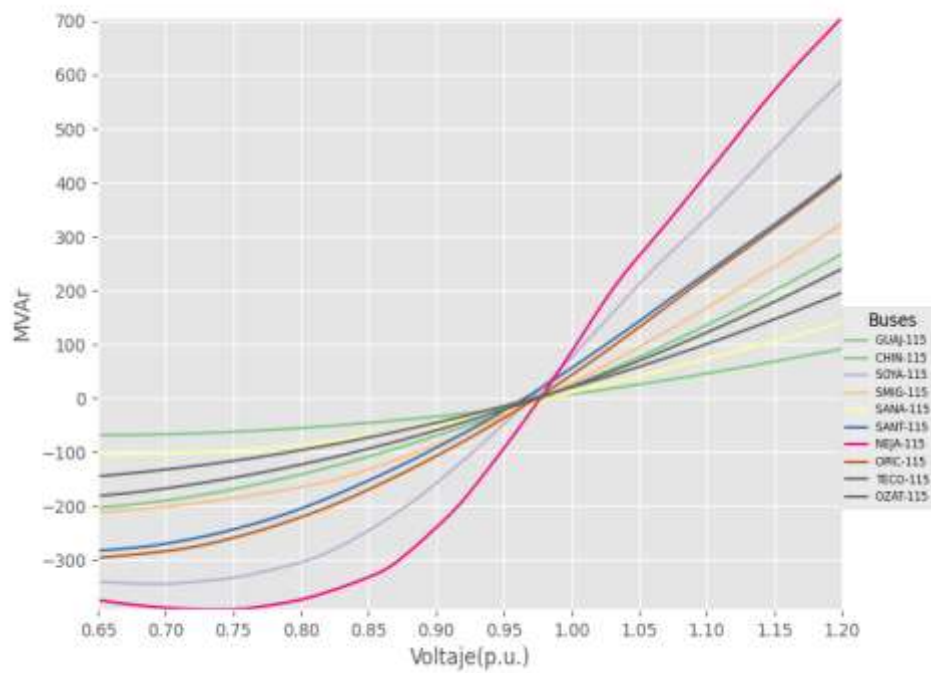


**Figura 7.439. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

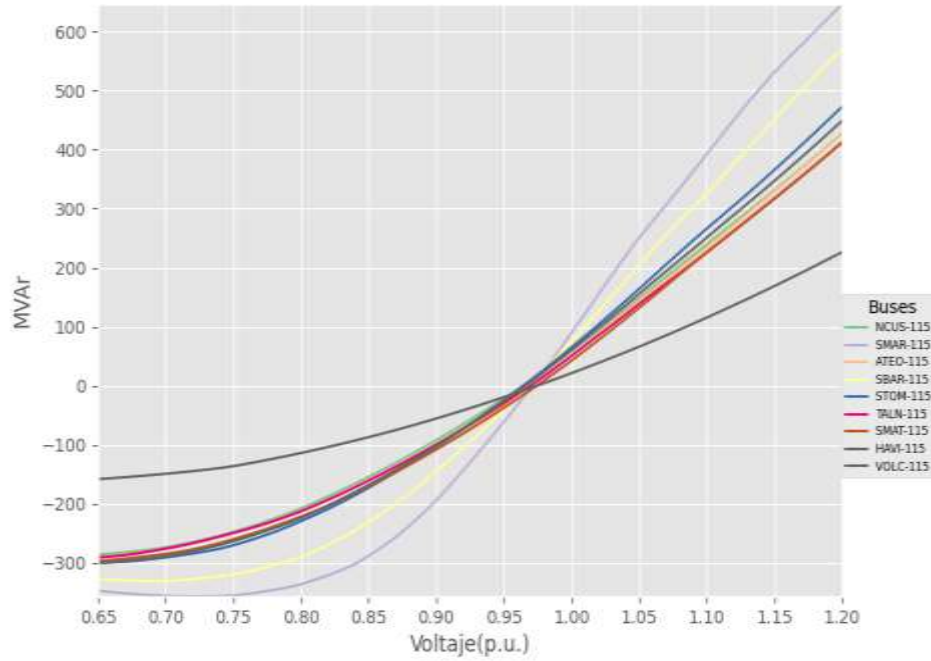


**Figura 7.440. Curva QV para la contingencia SANA-OPIC\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

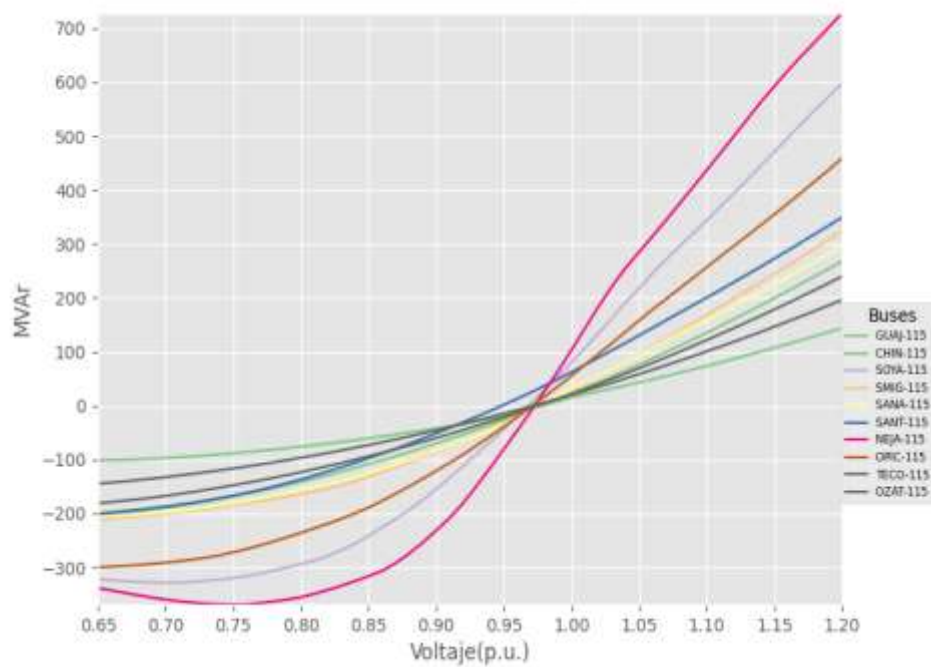


**Figura 7.441. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

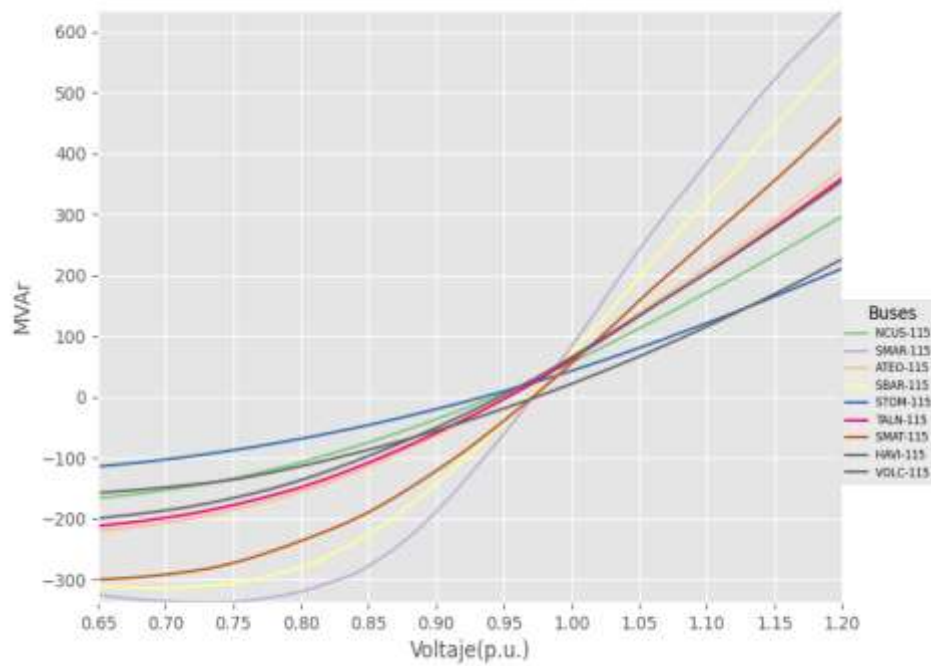


**Figura 7.442. Curva QV para la contingencia SMAR-STOM\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

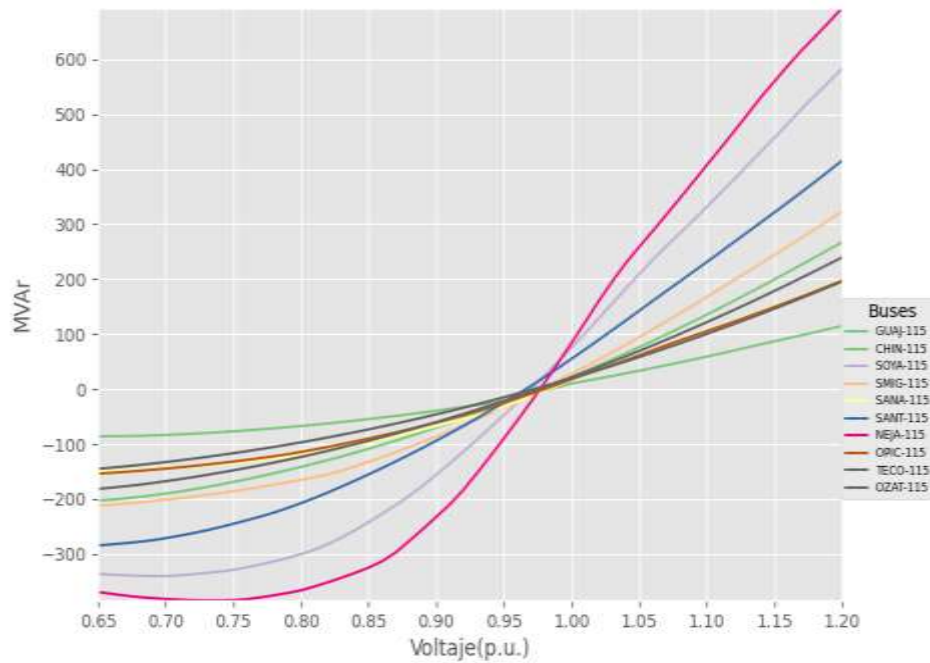


**Figura 7.443. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

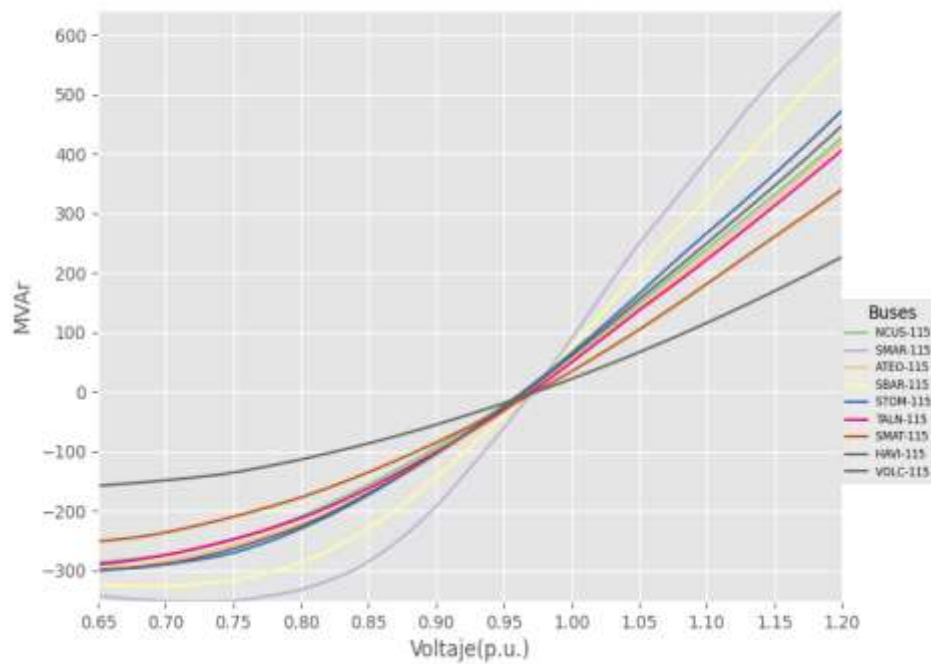


**Figura 7.444. Curva QV para la contingencia SMAT-OPIC\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

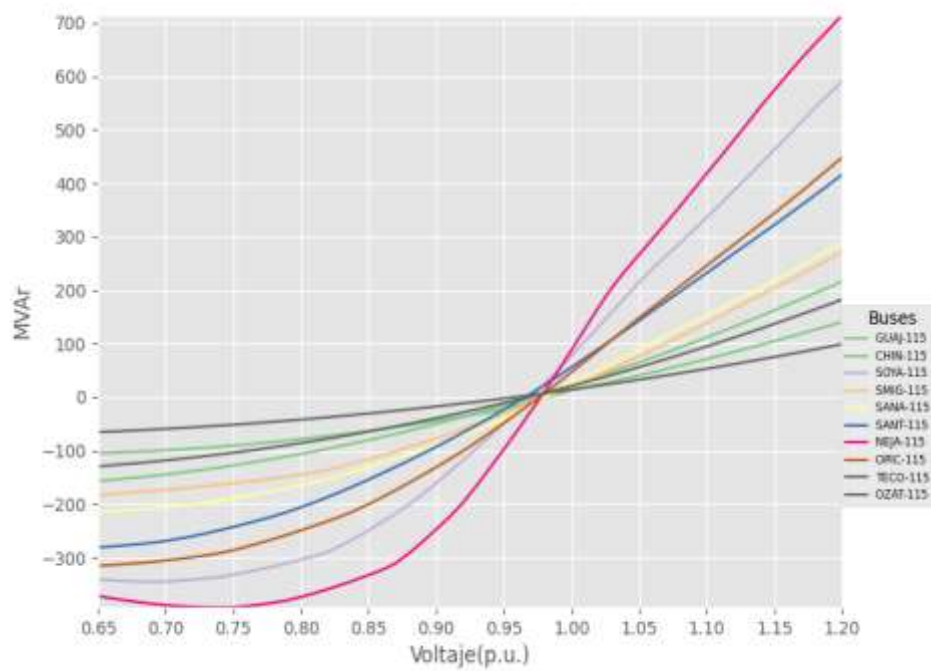


**Figura 7.445. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

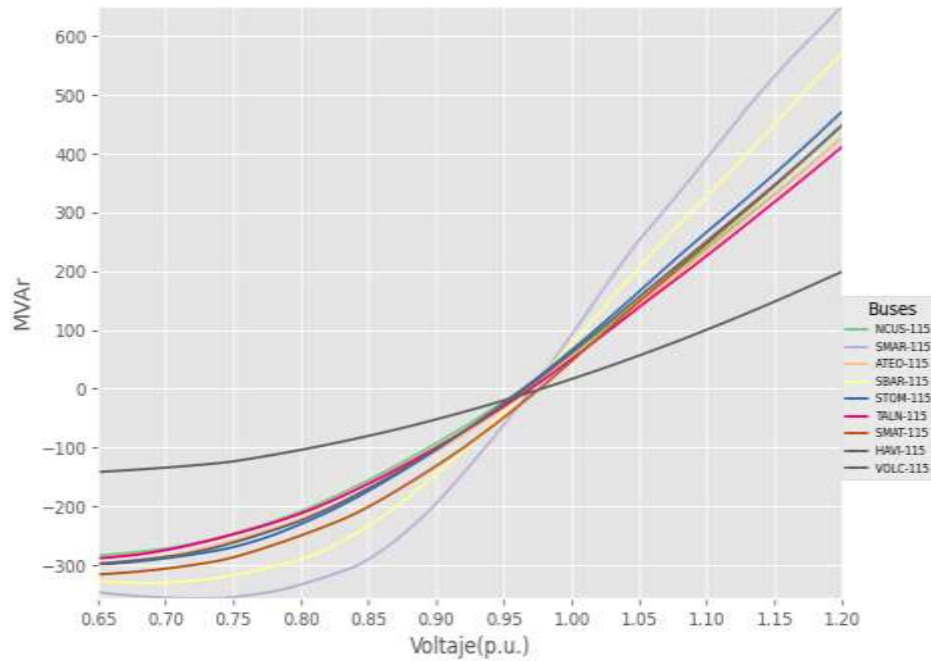


**Figura 7.446. Curva QV para la contingencia SMIG-OZAT\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

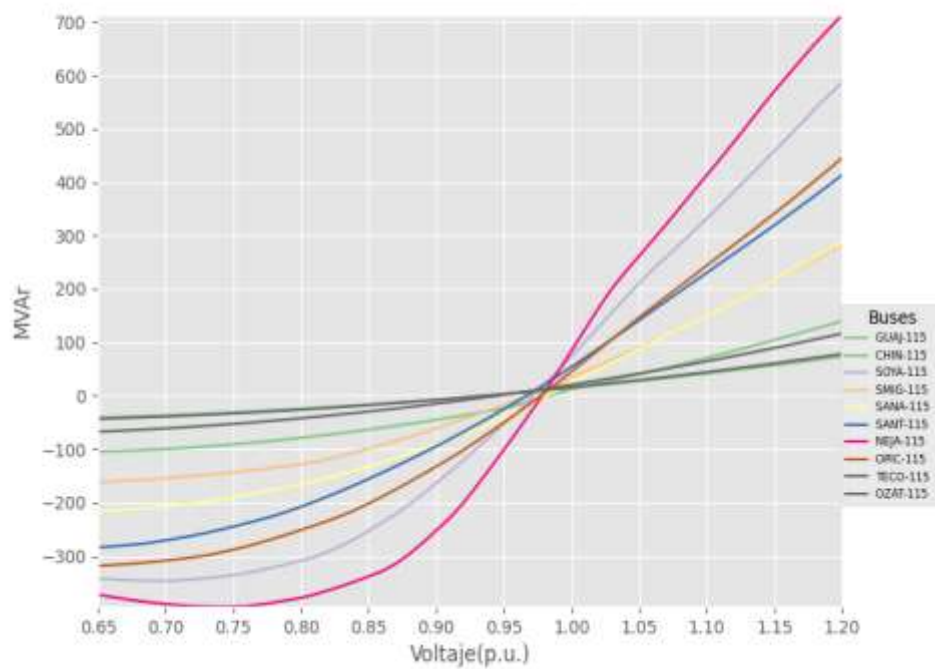


**Figura 7.447. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

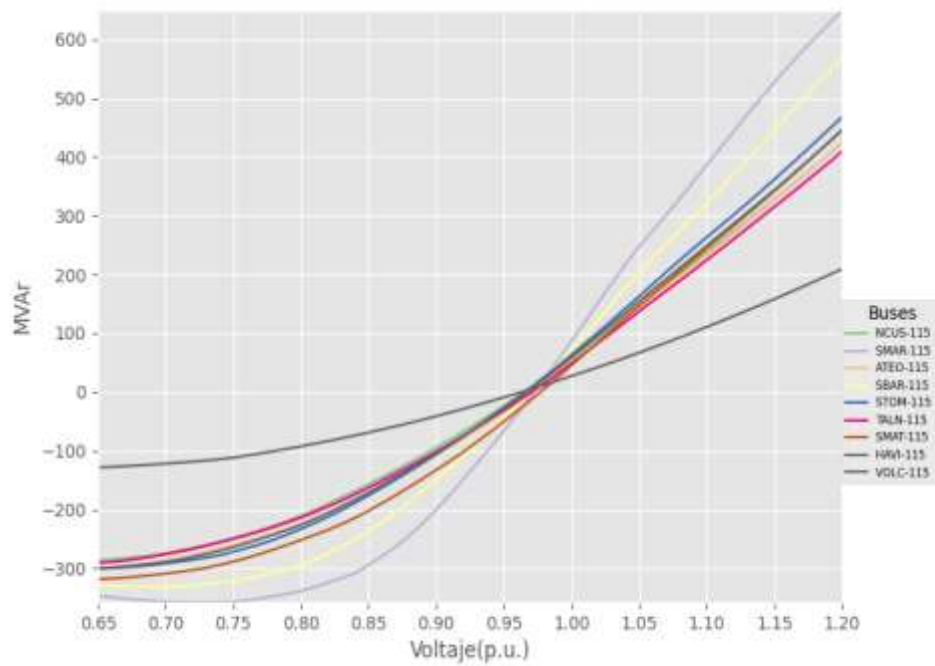


**Figura 7.448. Curva QV para la contingencia SRAF-CHIN\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

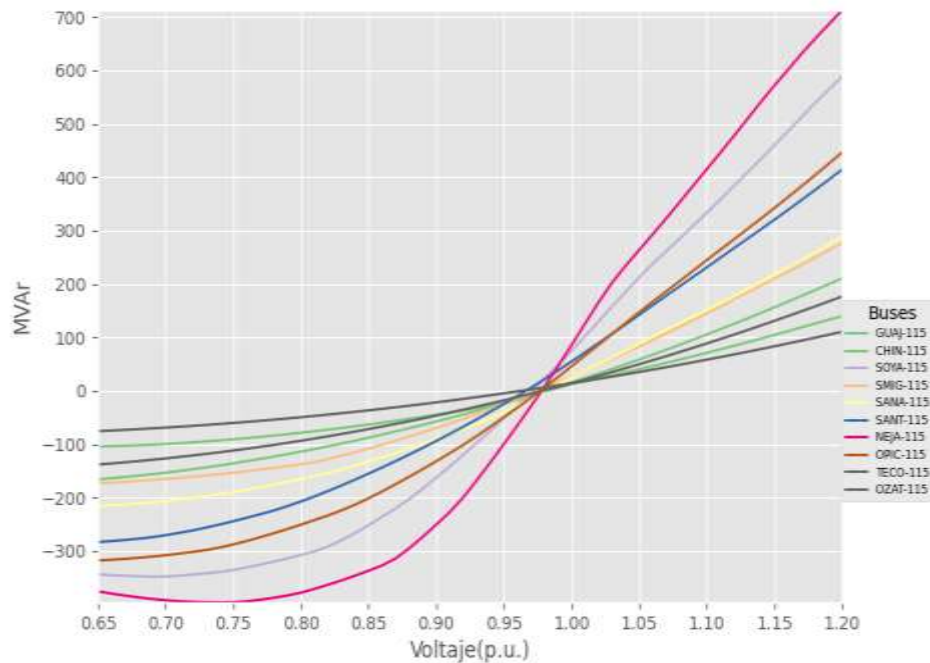


**Figura 7.449. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**



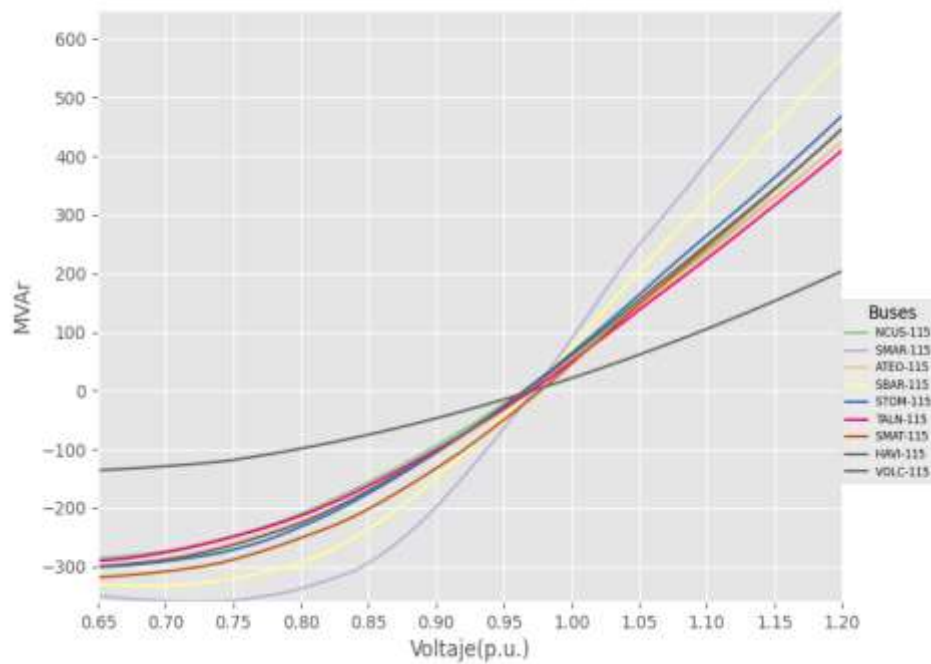


**Figura 7.450. Curva QV para la contingencia TECO-OZAT\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

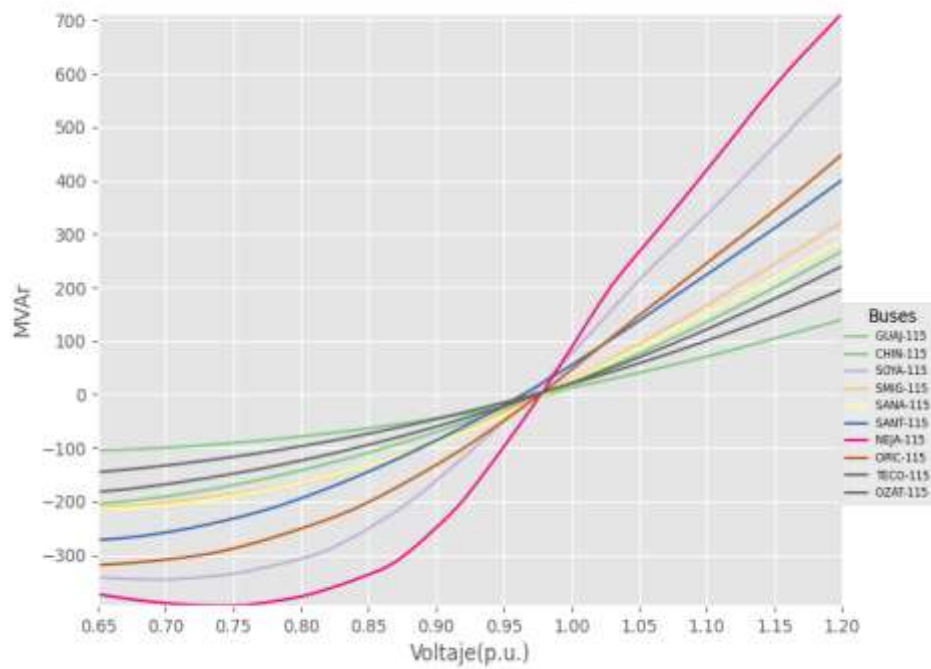


**Figura 7.451. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

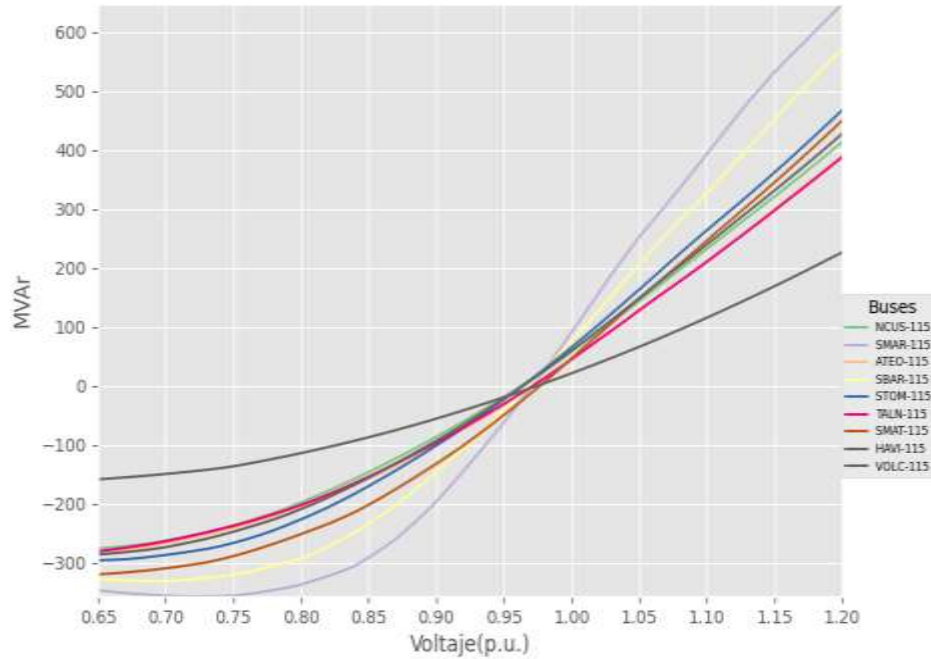


**Figura 7.452. Curva QV para la contingencia VOLC-ATEO\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

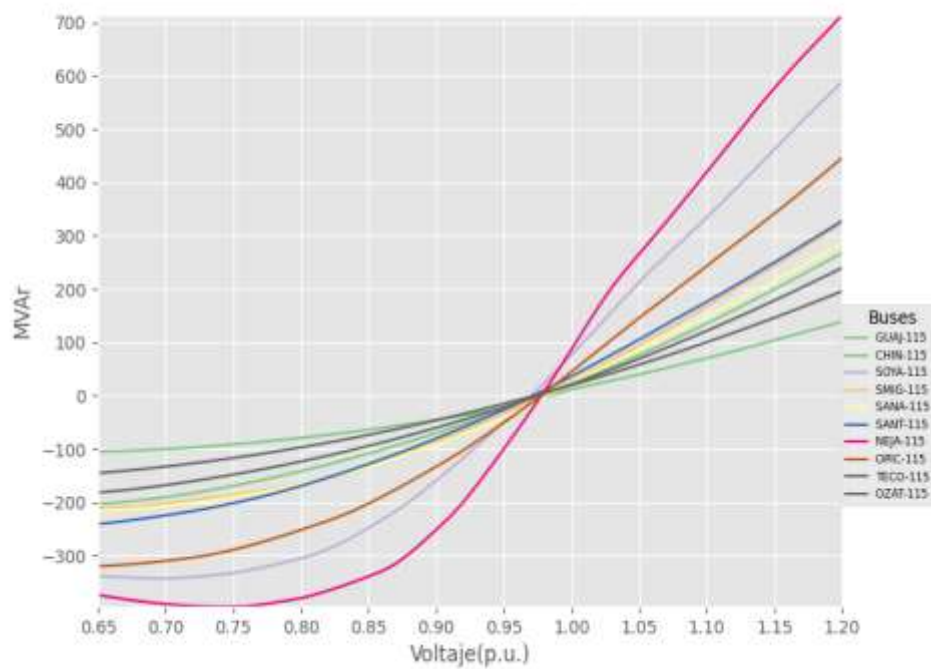


**Figura 7.453. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

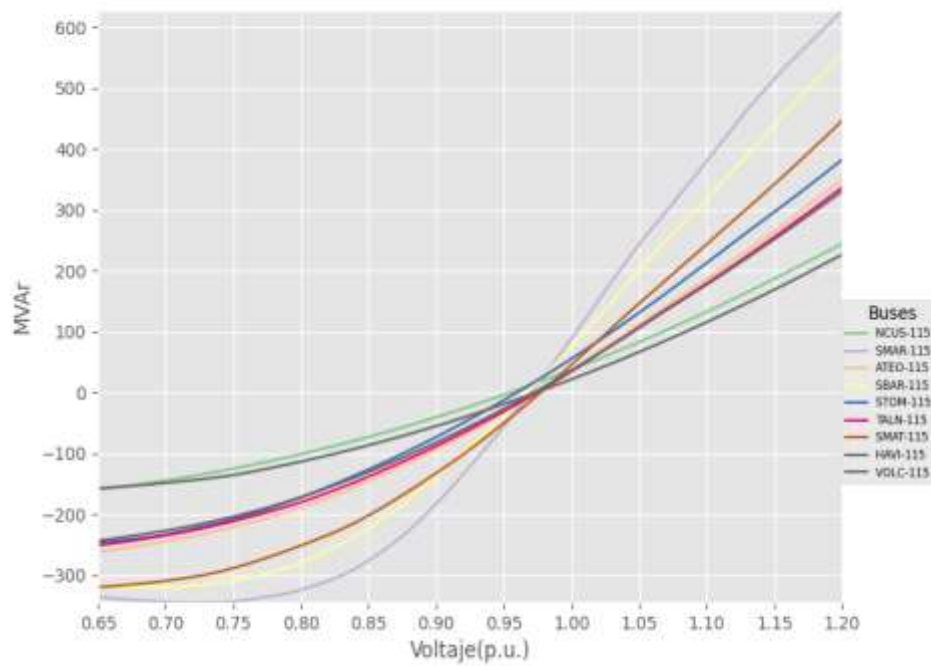


**Figura 7.454. Curva QV para la contingencia VOLC-NCUS\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**

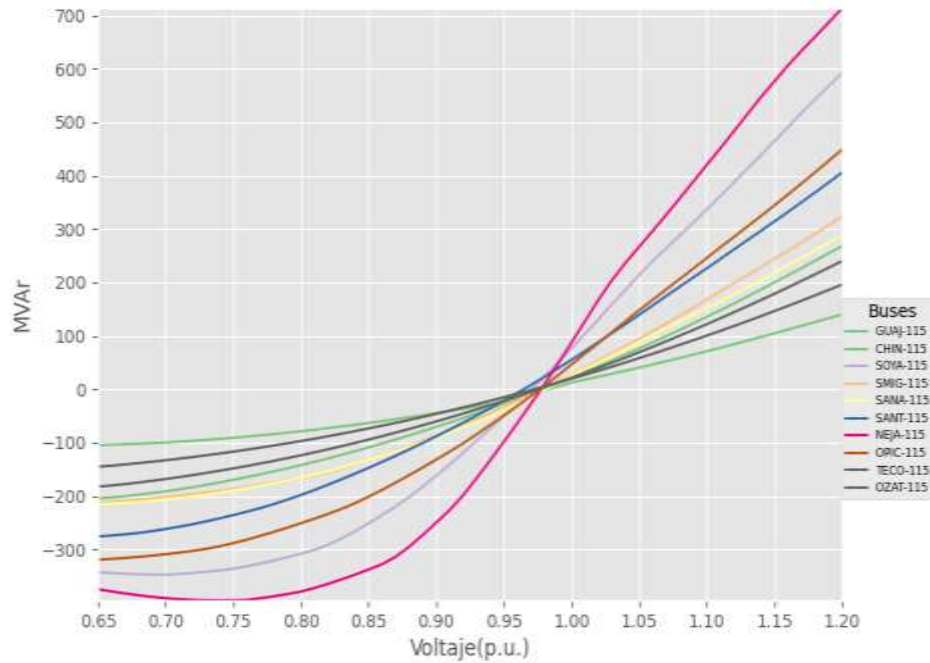


**Figura 7.455. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso Min2Sem25, en el primer grupo de nodos.**

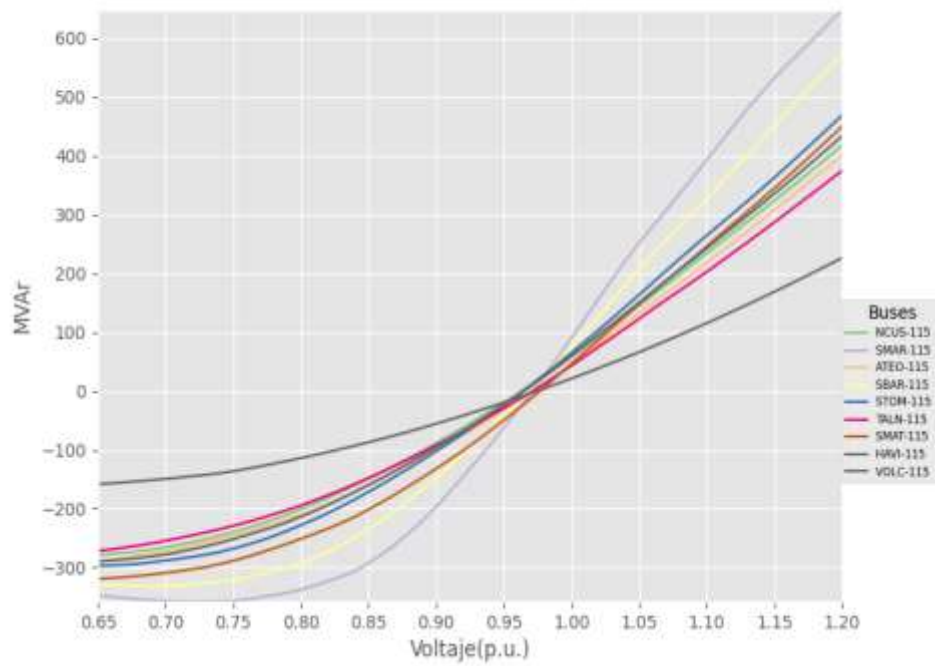


**Figura 7.456. Curva QV para la contingencia VOLC-TALN\_ del caso Min2Sem25, en el segundo grupo de nodos.**