

# Reporte de zonificación para la sub- área(s) Córdoba-Sucre-Cerromatoso



## Subdirección de Energía Eléctrica Grupo de Transmisión, Distribución y Cobertura

2023

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera **"Copia No Controlada"**. La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



## Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>3</b>
<b>Metodología de zonificación de las subáreas</b> .....	<b>3</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>6</b>
<b>Zona1</b> .....	<b>7</b>
<b>Zona2</b> .....	<b>8</b>
<b>Zona3</b> .....	<b>9</b>
<b>Zona4</b> .....	<b>10</b>
<b>Zona5</b> .....	<b>11</b>
<b>Zona6</b> .....	<b>12</b>
<b>Zona7</b> .....	<b>13</b>
<b>Zona8</b> .....	<b>14</b>
<b>Zona9</b> .....	<b>16</b>
<b>Zona10</b> .....	<b>17</b>
<b>Zona11</b> .....	<b>18</b>
<b>Zona12</b> .....	<b>19</b>
<b>Zona13</b> .....	<b>20</b>
<b>Zona14</b> .....	<b>21</b>
<b>Zona15</b> .....	<b>22</b>
<b>Zona16</b> .....	<b>23</b>
<b>Zona17</b> .....	<b>24</b>
<b>Zona18</b> .....	<b>25</b>
<b>Zona19</b> .....	<b>26</b>

## Introducción

Este documento tiene como objetivo presentar a los interesados un reporte de los resultados obtenidos con respecto a la zonificación de cada una de las barras del STN, STR y SDL que fueron evaluadas en el ciclo de asignación de capacidad de transporte y que pertenecen a la subárea(s) Cordoba-Sucre-Cerromatoso.

## Metodología de zonificación de las subáreas

Para la aplicación del modelo MACC es necesario determinar la capacidad máxima de transporte que tiene cada una de zonas eléctricas al interior de una subárea en específico, siendo estas zonas un grupo de barras con alto grado de correlación eléctrica, tal y como se presenta en la siguiente figura.

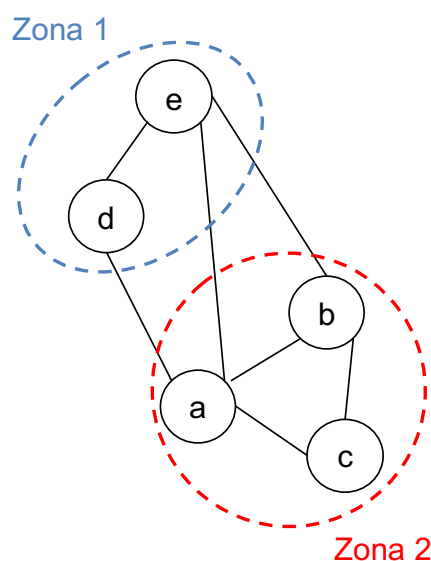


Figura 1. Agrupamiento en zonas de nodos con alto grado de correlación.

Se debe resaltar que la restricción de zonificación busca controlar que la capacidad de una zona eléctrica no sea excedida al conectar los proyectos de expansión y con esto poder controlar los problemas internos de cada una de las áreas operativas. Lo anterior se plantea en el modelo MACC por medio de las siguientes ecuaciones:

$$\sum_{p \text{ conectado a barra de la zona } z} CP_p \cdot u_{p,t} \leq CZ_{z,t} \quad \forall z, t,$$

$$CZ_{z,t} = \max(CB_{1,t}, CB_{2,t}, \dots, CB_{b,t}) \quad \forall b \text{ que pertenece a } z$$

donde:

$Z$	Conjunto de zonas del área de análisis.
$CZ_{z,t}$	Capacidad máxima de un conjunto de barras del sistema (zona) (MW).
$u_{p,t}$	Variable binaria que toma el valor de 1 cuando al proyecto $p$ se le asigna capacidad de conexión.

Por otra parte, con el objetivo de identificar las zonas al interior de una subárea eléctrica, y teniendo en cuenta las metodologías para la zonificación que se destacan en el estado del arte, se implementa la teoría de grafos para realizar el agrupamiento de los diferentes nodos que puedan estar correlacionados al interior de la respectiva red eléctrica. Esto implica transformar la red eléctrica en un grafo que represente adecuadamente los nodos de dicha red con sus respectivas correlaciones, tal y como se muestra en la figura 2, siendo  $W$  los pesos que determinan el grado de relación eléctrica que existe entre los diferentes nodos que componen la red en cuestión.

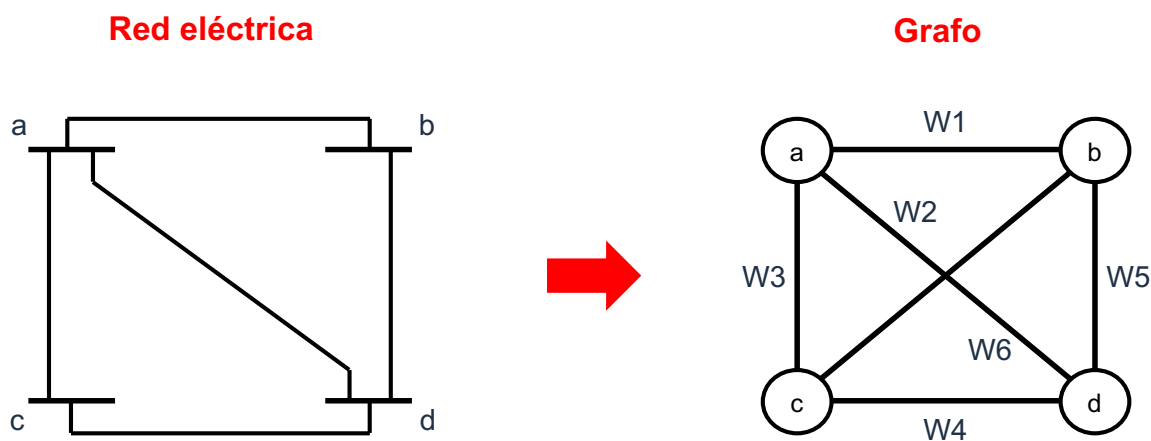


Figura 2. Transformación de una red eléctrica a un grafo equivalente.

Dado a que el peso  $W$  determina el grado de correlación entre los nodos, y conforme a lo que se presenta en (E. Cotilla-Sanchez, 2013), (S. Blumsack, 2009) se optó por utilizar factores de sensibilidad como variable eléctrica para representar dichos pesos, específicamente se toma la variación angular ante la inyección de potencia en un nodo específico mediante un flujo DC. Dentro los beneficios que se tiene al emplear esta metodología se encuentra la robustez y la reproducibilidad, además de simplificar el problema al volverlo lineal.

Al emplear la variación angular ante la inyección de potencia en un nodo específico ( $d\theta/dP$ ) como criterio para correlacionar los diferentes nodos de la red se debe tener en cuenta que entre más grande sea este valor mayor es la correlación entre los nodos, sin embargo, para la teoría de grafos, entre menor sea el peso del enlace que existe entre dos nodos mayor

será la correlación entre estos. Teniendo en cuenta lo anterior se representa el peso  $W$  entre los nodos como se muestra a continuación:

$$W = \frac{1}{d\theta/dP}$$

Posteriormente, una vez se tiene definido el grafo que representa la red eléctrica en análisis, se procede a agrupar los nodos con mayor correlación (menor peso  $W$  entre ellos) por medio del método “K-Means” el cual tiene como función objetivo minimizar la sumatoria de los pesos internos en cada uno de los grupos y maximizar los pesos equivalentes que existe entre los  $n$  grupos que se determine por subárea.

Finalmente, para determinar un rango del número de zonas óptimo para hacer el agrupamiento, se emplea la metodología del Codo de Jambu el cual permite obtener el número de grupos óptimo en términos de la eficiencia computacional y la minimización de los pesos promedio al interior de cada uno de estos grupos. Un ejemplo del Codo de Jambu se puede observar en la figura 3, en la que se observa que a partir de un número de grupos el peso promedio al interior de cada uno de estos grupos no presenta mayor variación, permitiendo identificar el número de grupos mínimos para tener en cuenta.

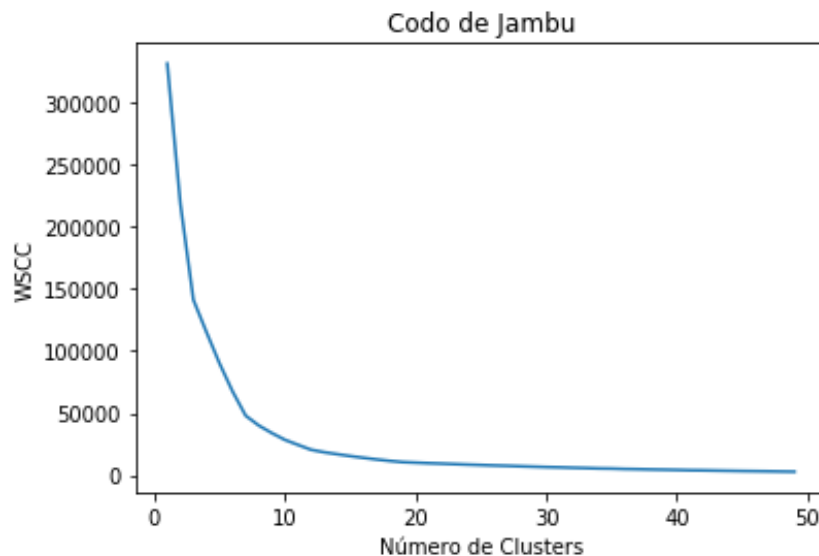


Figura 3. Ejemplo del Codo de Jambu.

Sumado a lo anterior, se define un límite máximo de grupos de manera que se obtenga en promedio 3 nodos en cada uno de los grupos lo que se traduce en la siguiente ecuación:

$$\underbrace{Min\_Zonas} \leq N\_Zonas \leq \underbrace{N\_Nodos/3}$$

Número mínimo de zonas obtenido a partir del Codo de Jabu

Número máximo de zonas obtenido a partir del número de nodos en evaluación

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la metodología de zonificación presentada anteriormente para la subárea(s) Cordoba-Sucre-Cerromatoso.

Tabla 1. Resultados de zonificación para la subárea(s) Cordoba-Sucre-Cerromatoso.

Zonas	Barras
Zona1	San Marcos 110, La Mojana 110, San Marcos 34.5
Zona2	Rio Sinu 110, Nva Monteria 110, Monteria 220, Monteria 110, Nva Monetria 13.8, Nva Monteria 34.5, Rio sinu 34.5, Rio Sinu 13.8
Zona3	Cerromatoso 110, Ure 34.5, Caucasia 110
Zona4	Sierra Flor 110, Boston 110, Boston 13.8, Sierra Flor 13.8
Zona5	Magangue 110, Since 110, Mompox 110, Mompox 34.5, Magangue 34.5, Since 13.8, Magangue 13.8
Zona6	Planeta 110, El Viajano 34.5, Planeta 34.5, Centro Alegre 34.5
Zona7	Chinu 110, Chinu Planta 34.5, Sahagun 34.5, Chinu Planta 110
Zona8	Urra 220, Apartado 110, Uraba 220, Uraba 110, Nva Colonia 110
Zona9	Tierralta 110, Urra 110, Valencia 34.5, Tierra Alta 34.5
Zona10	Coveñas 110, Coveñas 34.5, San Bernardo 34.5, Lorica 34.5
Zona11	Chinu 500, Sahagun 500 kV
Zona12	Ayapel 34.5, Ayapel 13.8
Zona13	Cerete 110, Cerete 34.5, Cerete 13.8, Cienaga de Oro 34.5
Zona14	Cerromatoso 500
Zona15	Toluviejo 110, Nva Toluviejo 110, Toluviejo 220
Zona16	Cerromatoso 220

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

Zona17	Chinu 220
Zona18	Tolu 13.8, Tolu 34.5
Zona19	Boston 34.5, Corozal 13.8, Sierra Flor 34.5

## Zona1

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona1 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras San Marcos 110, La Mojana 110, San Marcos 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 4), como también de manera tabular (Tabla 2).

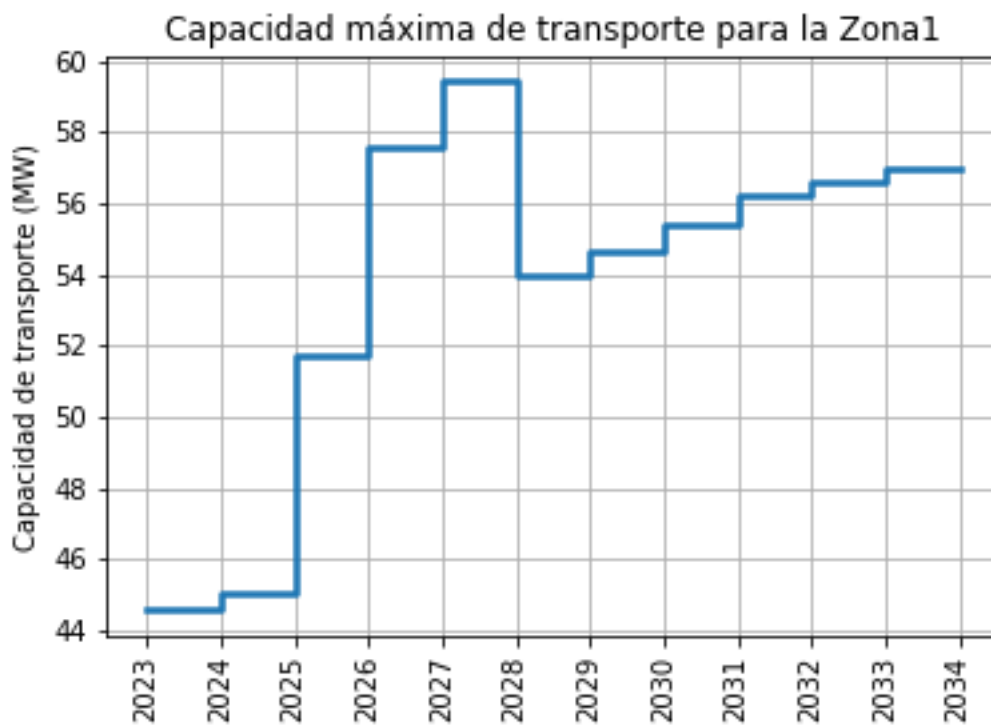


Figura 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona1 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 2. Capacidad máxima de transporte para la Zona1 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	44.58
2024	45.06
2025	51.71
2026	57.56
2027	59.43

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

<b>2028</b>	53.95
<b>2029</b>	54.65
<b>2030</b>	55.43
<b>2031</b>	56.21
<b>2032</b>	56.60
<b>2033</b>	56.99

## Zona2

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona2 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Rio Sinu 110, Nva Monteria 110, Monteria 220, Monteria 110, Nva Monertria 13.8, Nva Monteria 34.5, Rio sinu 34.5, Rio Sinu 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 5), como también de manera tabular (Tabla 3).

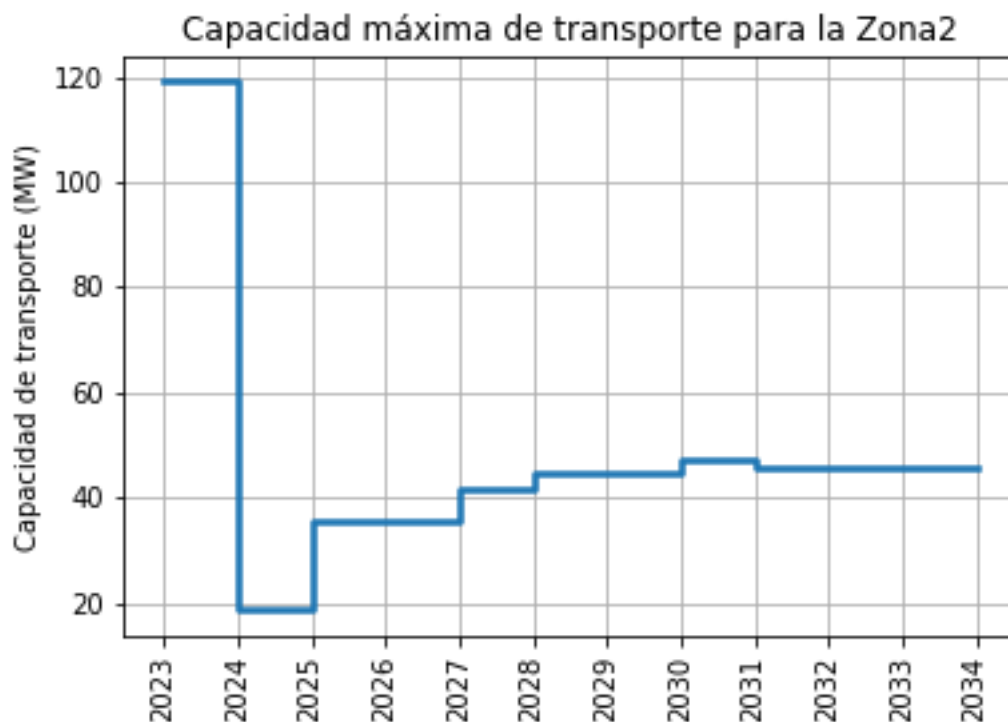


Figura 5. Capacidad máxima de transporte para la Zona2 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 3. Capacidad máxima de transporte para la Zona2 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
<b>2023</b>	119.07
<b>2024</b>	18.75

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



2025	35.52
2026	35.52
2027	41.77
2028	44.89
2029	44.89
2030	47.33
2031	45.51
2032	45.51
2033	45.51

### Zona3

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona3 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Cerromatoso 110, Ure 34.5, Caucasia 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 6), como también de manera tabular (Tabla 4).

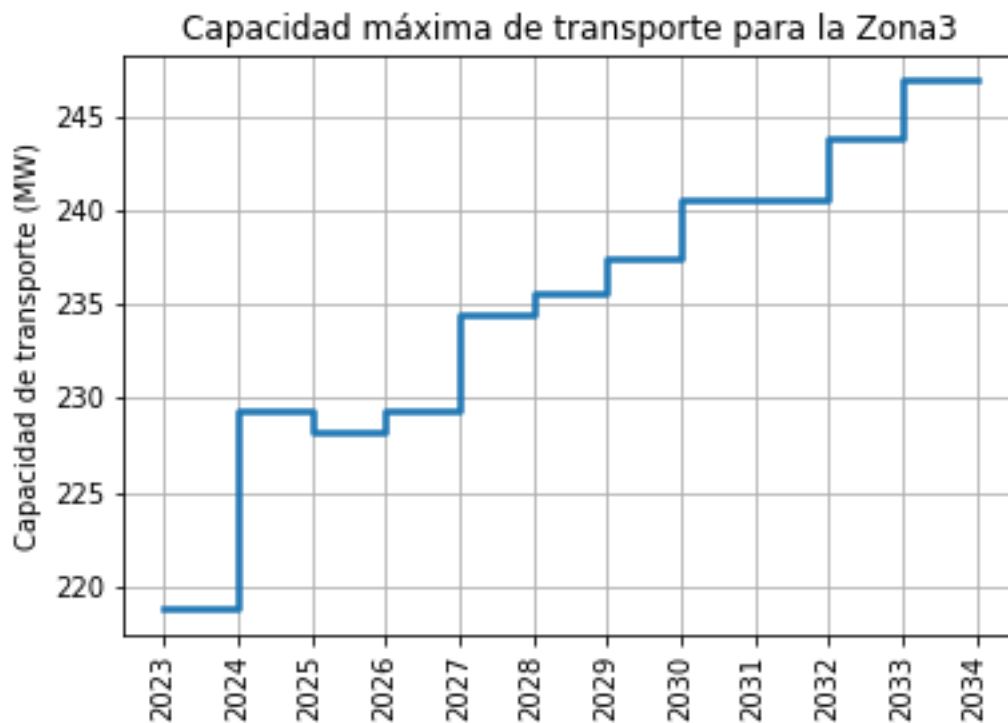


Figura 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona3 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 4. Capacidad máxima de transporte para la Zona3 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
-----	----------------

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



2023	218.84
2024	229.30
2025	228.21
2026	229.30
2027	234.46
2028	235.55
2029	237.50
2030	240.62
2031	240.62
2032	243.75
2033	246.88

### Zona4

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona4 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Sierra Flor 110, Boston 110, Boston 13.8, Sierra Flor 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 7), como también de manera tabular (Tabla 5).

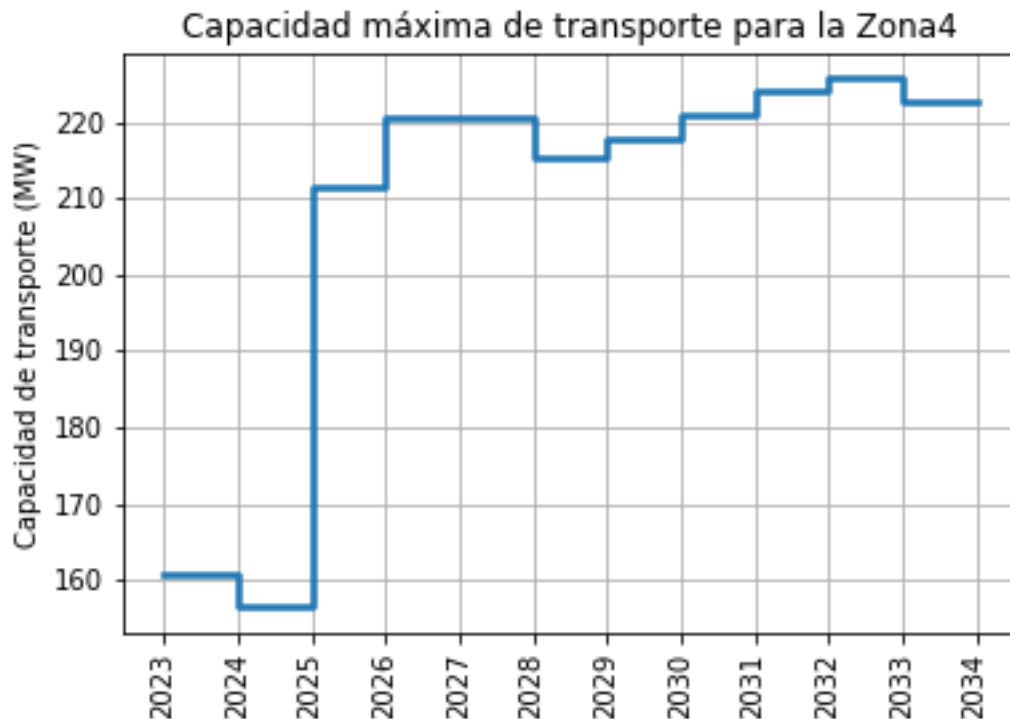


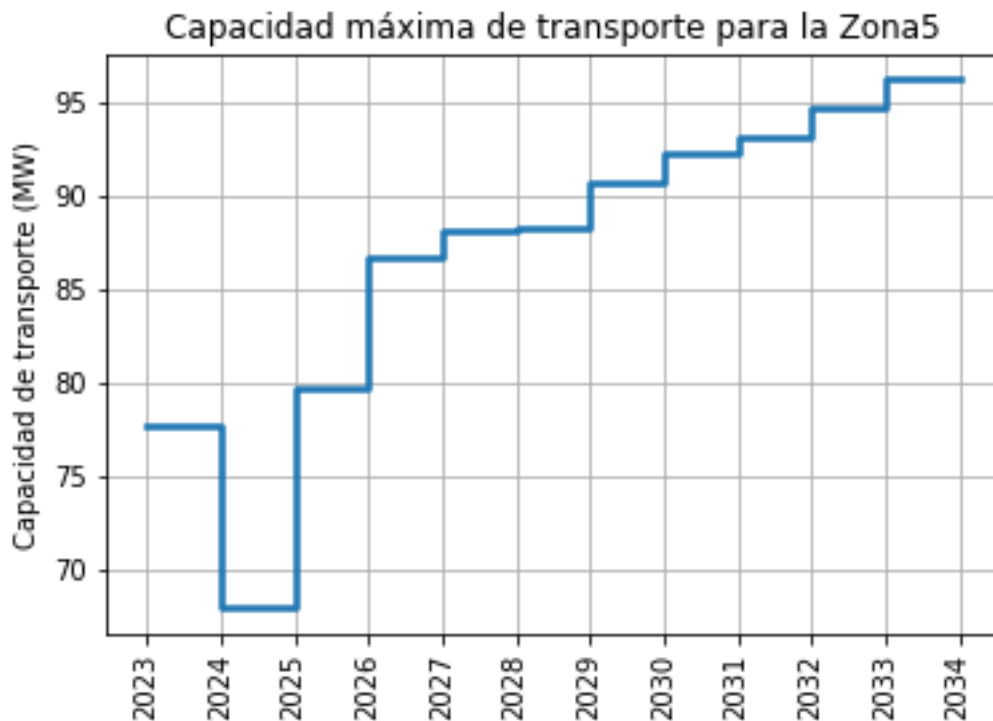
Figura 7. Capacidad máxima de transporte para la Zona4 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 5. Capacidad máxima de transporte para la Zona4 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	160.94
2024	156.54
2025	211.31
2026	220.64
2027	220.69
2028	215.48
2029	217.84
2030	220.97
2031	224.09
2032	225.66
2033	222.69

## Zona5

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona5 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Magangue 110, Since 110, Mompox 110, Mompox 34.5, Magangue 34.5, Since 13.8, Magangue 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 8), como también de manera tabular (Tabla 6).



F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

Figura 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona5 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 6. Capacidad máxima de transporte para la Zona5 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	77.71
2024	68.02
2025	79.72
2026	86.77
2027	88.20
2028	88.34
2029	90.74
2030	92.31
2031	93.09
2032	94.65
2033	96.21

## Zona6

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona6 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Planeta 110, El Viajano 34.5, Planeta 34.5, Centro Alegre 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 9), como también de manera tabular (Tabla 7).

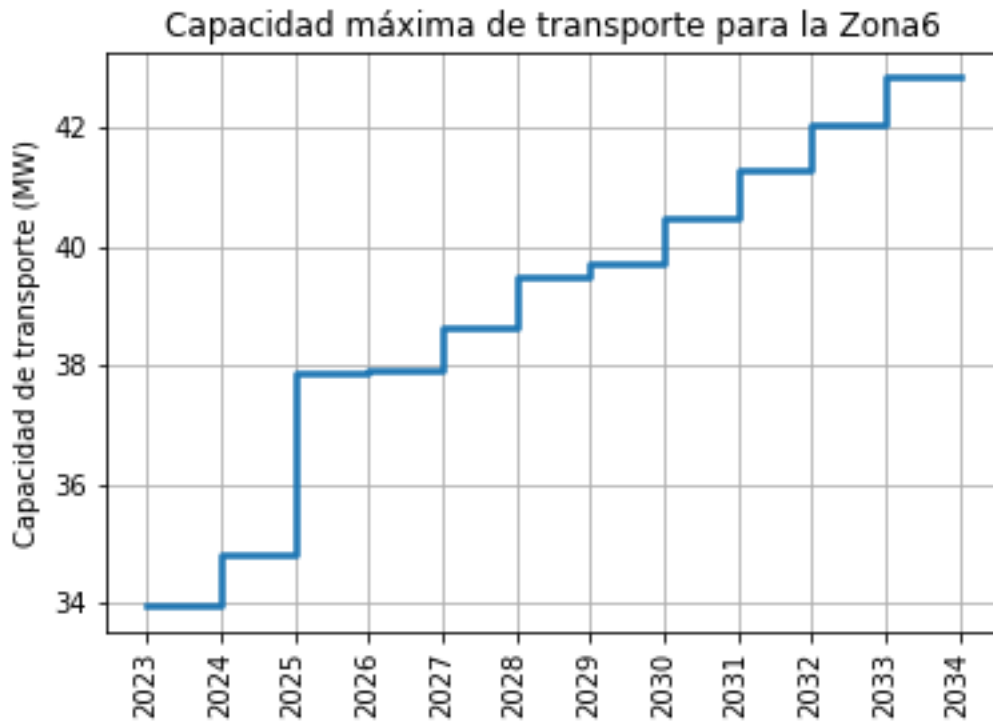


Figura 9. Capacidad máxima de transporte para la Zona6 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 7. Capacidad máxima de transporte para la Zona6 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	33.97
2024	34.82
2025	37.88
2026	37.94
2027	38.66
2028	39.51
2029	39.73
2030	40.51
2031	41.29
2032	42.07
2033	42.85

## Zona7

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona7 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Chinu 110, Chinu Planta 34.5, Sahagun 34.5, Chinu Planta 110.

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 10), como también de manera tabular (Tabla 8).

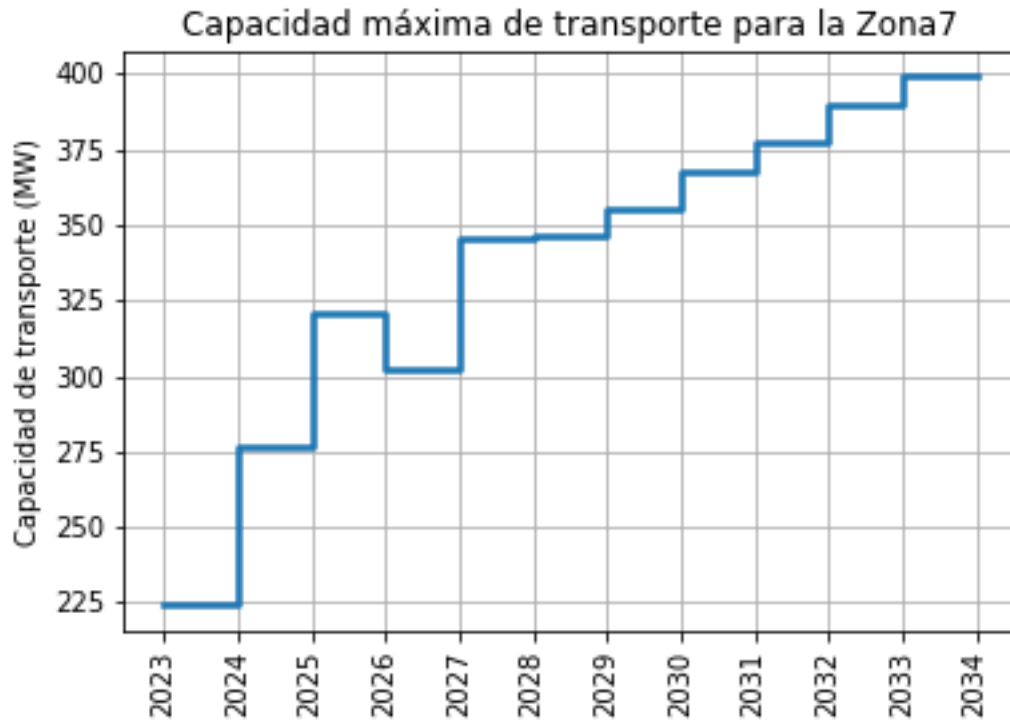


Figura 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona 7 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 8. Capacidad máxima de transporte para la Zona 7 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	224.41
2024	276.30
2025	320.83
2026	302.62
2027	345.70
2028	346.37
2029	355.27
2030	367.77
2031	377.15
2032	389.65
2033	399.02

## Zona 8

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona8 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Urra 220, Apartado 110, Uraba 220, Uraba 110, Nva Colonia 110. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 11), como también de manera tabular (Tabla 9).



Figura 11. Capacidad máxima de transporte para la Zona8 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 9. Capacidad máxima de transporte para la Zona8 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	111.17
2024	36.33
2025	21.51
2026	22.71
2027	21.51
2028	22.71
2029	23.15
2030	23.15
2031	28.12
2032	19.52
2033	23.83

## Zona9

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona9 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Tierralta 110, Urra 110, Valencia 34.5, Tierra Alta 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 12), como también de manera tabular (Tabla 10).

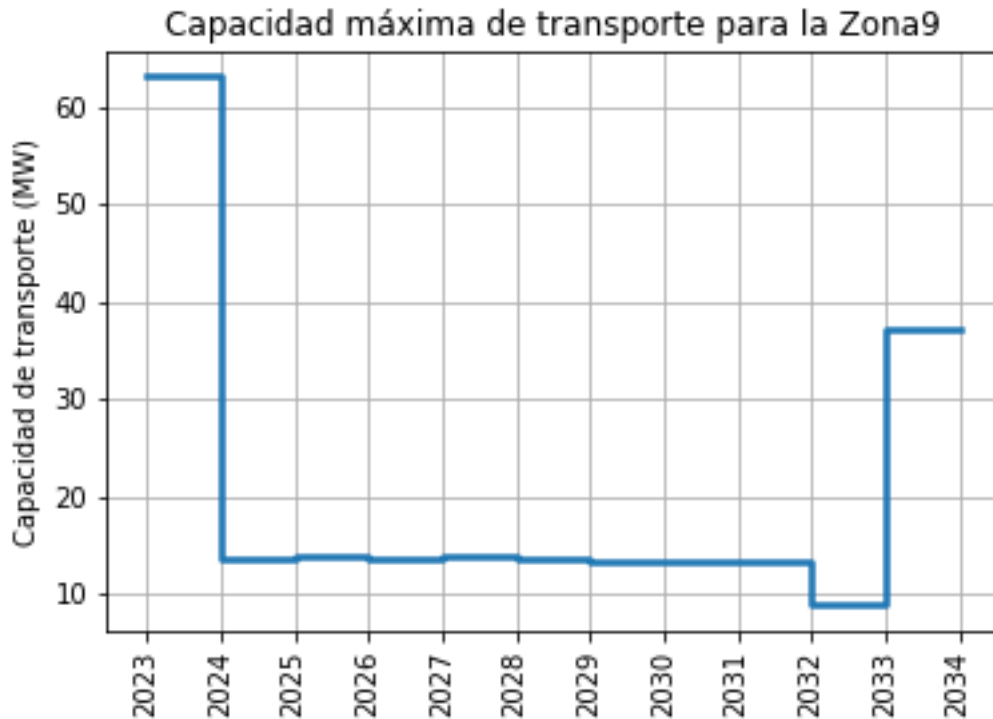


Figura 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona9 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 10. Capacidad máxima de transporte para la Zona9 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	63.15
2024	13.57
2025	13.81
2026	13.57
2027	13.81
2028	13.57
2029	13.42
2030	13.42
2031	13.42
2032	8.98

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



2033

37.36

## Zona10

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona10 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Coveñas 110, Coveñas 34.5, San Bernardo 34.5, Lorica 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 13), como también de manera tabular (Tabla 11).

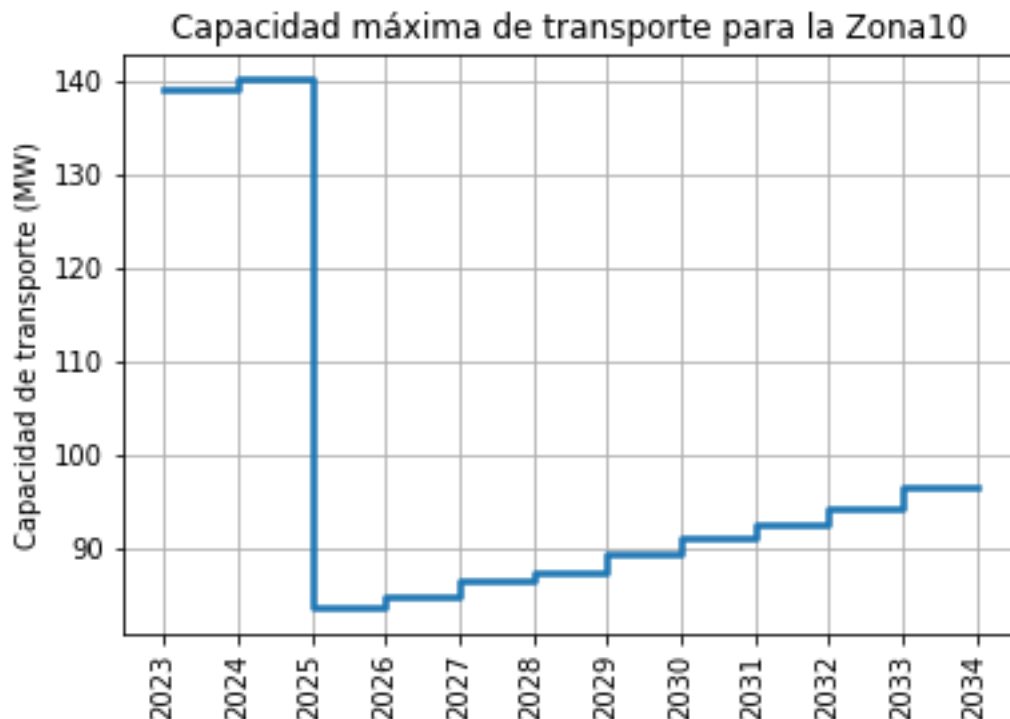


Figura 13. Capacidad máxima de transporte para la Zona10 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 11. Capacidad máxima de transporte para la Zona10 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	139.04
2024	140.20
2025	83.57
2026	84.77
2027	86.61
2028	87.46
2029	89.42

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

<b>2030</b>	90.98
<b>2031</b>	92.54
<b>2032</b>	94.24
<b>2033</b>	96.45

## Zona11

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona11 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Chinu 500, Sahagun 500 kV. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 14), como también de manera tabular (Tabla 12).



Figura 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona11 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 12. Capacidad máxima de transporte para la Zona11 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
<b>2023</b>	999.61
<b>2024</b>	999.61
<b>2025</b>	999.61
<b>2026</b>	999.61
<b>2027</b>	999.61

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

<b>2028</b>	999.61
<b>2029</b>	999.61
<b>2030</b>	999.61
<b>2031</b>	999.61
<b>2032</b>	999.61
<b>2033</b>	999.64

## Zona12

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona12 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Ayapel 34.5, Ayapel 13.8. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 15), como también de manera tabular (Tabla 13).

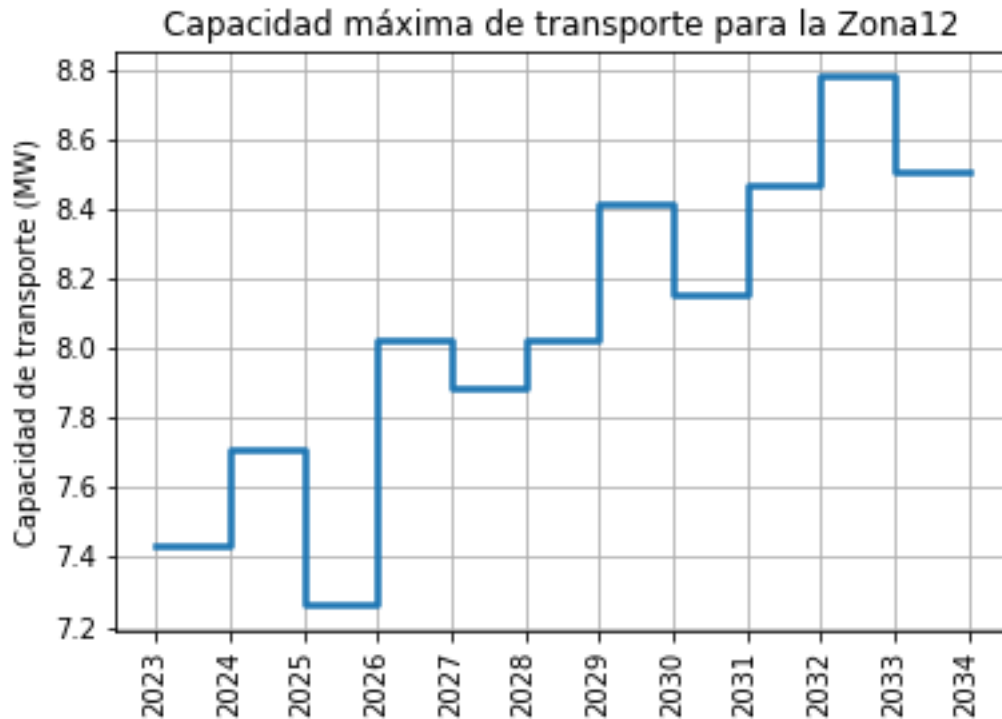


Figura 15. Capacidad máxima de transporte para la Zona12 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 13. Capacidad máxima de transporte para la Zona12 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
<b>2023</b>	7.44
<b>2024</b>	7.71
<b>2025</b>	7.26

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

2026	8.02
2027	7.89
2028	8.02
2029	8.42
2030	8.15
2031	8.47
2032	8.78
2033	8.51

### Zona13

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona13 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Cerete 110, Cerete 34.5, Cerete 13.8, Cienaga de Oro 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 16), como también de manera tabular (Tabla 14).

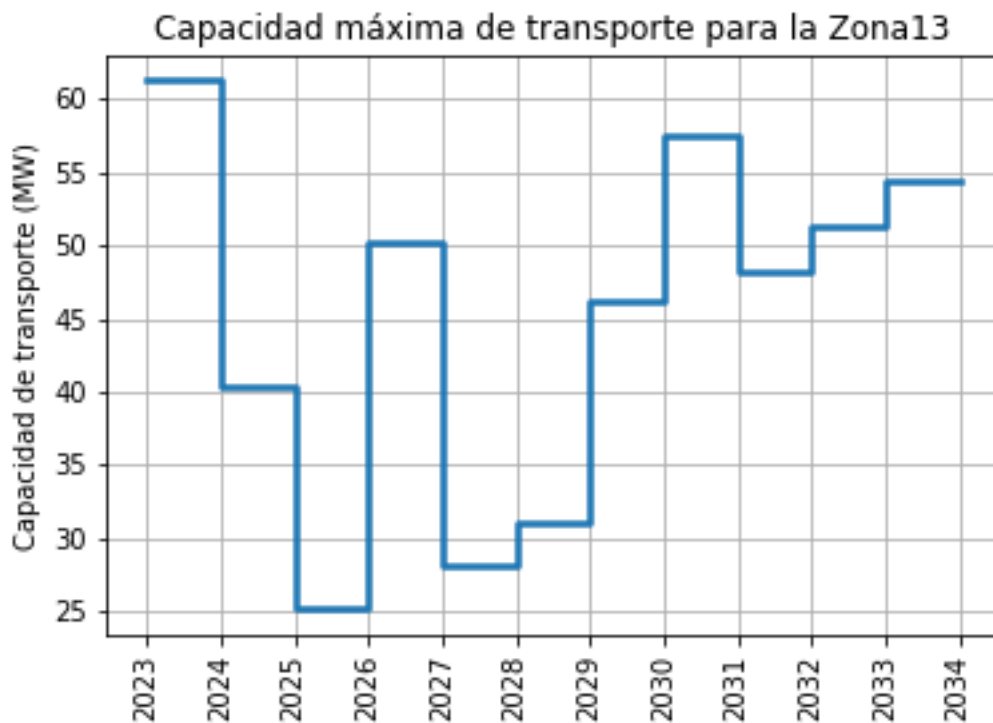


Figura 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona13 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 14. Capacidad máxima de transporte para la Zona13 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
-----	----------------

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

2023	61.21
2024	40.38
2025	25.23
2026	50.23
2027	28.26
2028	31.10
2029	46.19
2030	57.50
2031	48.12
2032	51.25
2033	54.37

## Zona14

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona14 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Cerromatoso 500. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 17), como también de manera tabular (Tabla 15).

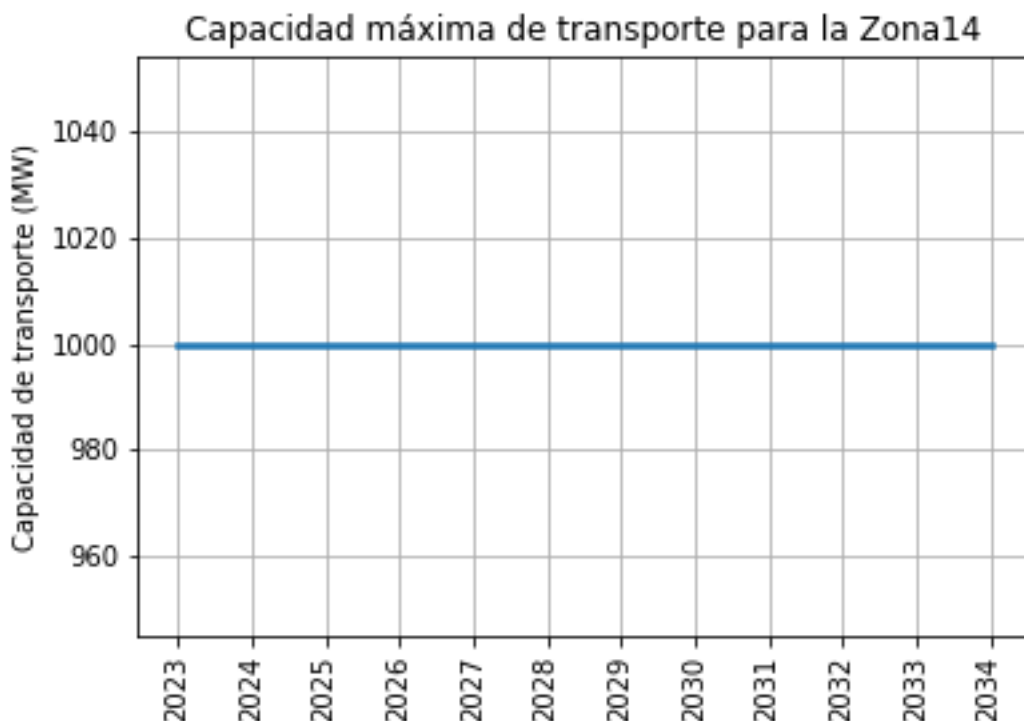


Figura 17. Capacidad máxima de transporte para la Zona14 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 15. Capacidad máxima de transporte para la Zona14 para todo el horizonte de planeación.

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

Año	Capacidad (MW)
2023	999.61
2024	999.61
2025	999.61
2026	999.61
2027	999.61
2028	999.61
2029	999.61
2030	999.61
2031	999.61
2032	999.61
2033	999.61

## Zona15

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona15 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Toluviejo 110, Nva Toluviejo 110, Toluviejo 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 18), como también de manera tabular (Tabla 16).

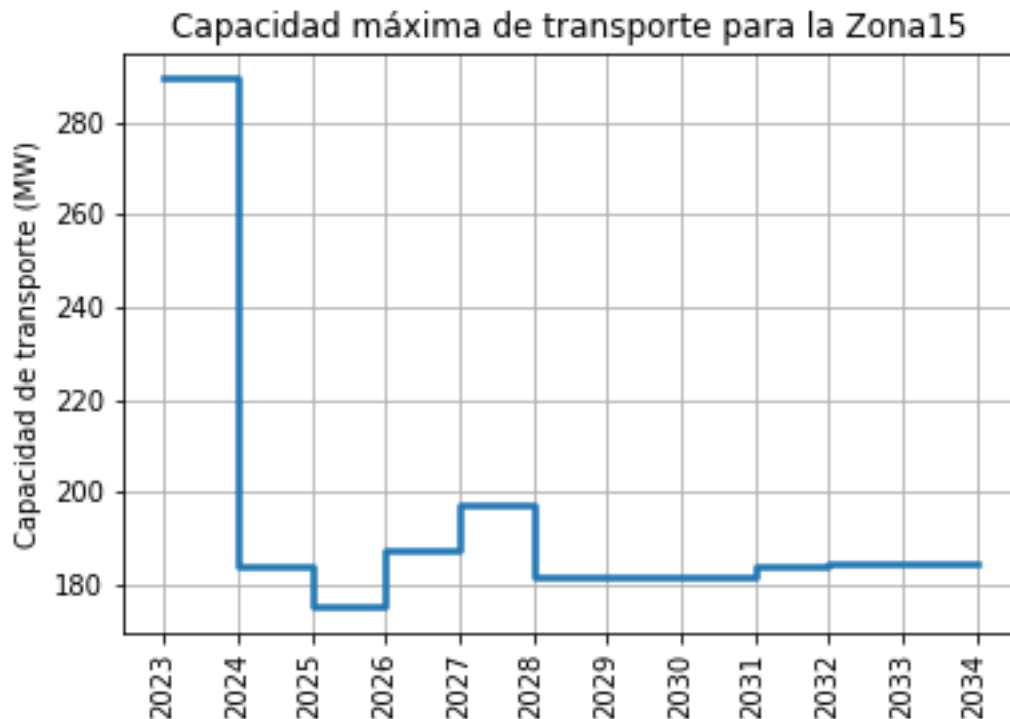


Figura 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona15 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 16. Capacidad máxima de transporte para la Zona15 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	289.38
2024	184.28
2025	175.38
2026	187.50
2027	197.26
2028	181.64
2029	181.55
2030	181.55
2031	184.28
2032	184.68
2033	184.68

## Zona16

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona16 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Cerromatoso 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 19), como también de manera tabular (Tabla 17).

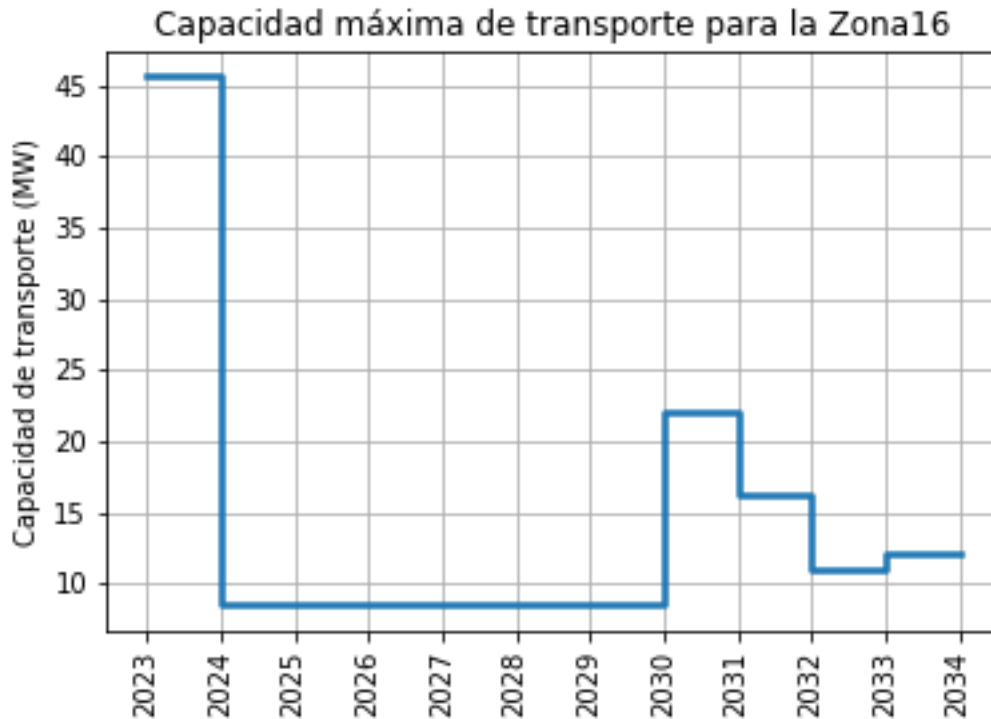


Figura 19. Capacidad máxima de transporte para la Zona16 a lo largo del horizonte de planeación.

F-DO-03 – V2

2022/08/12

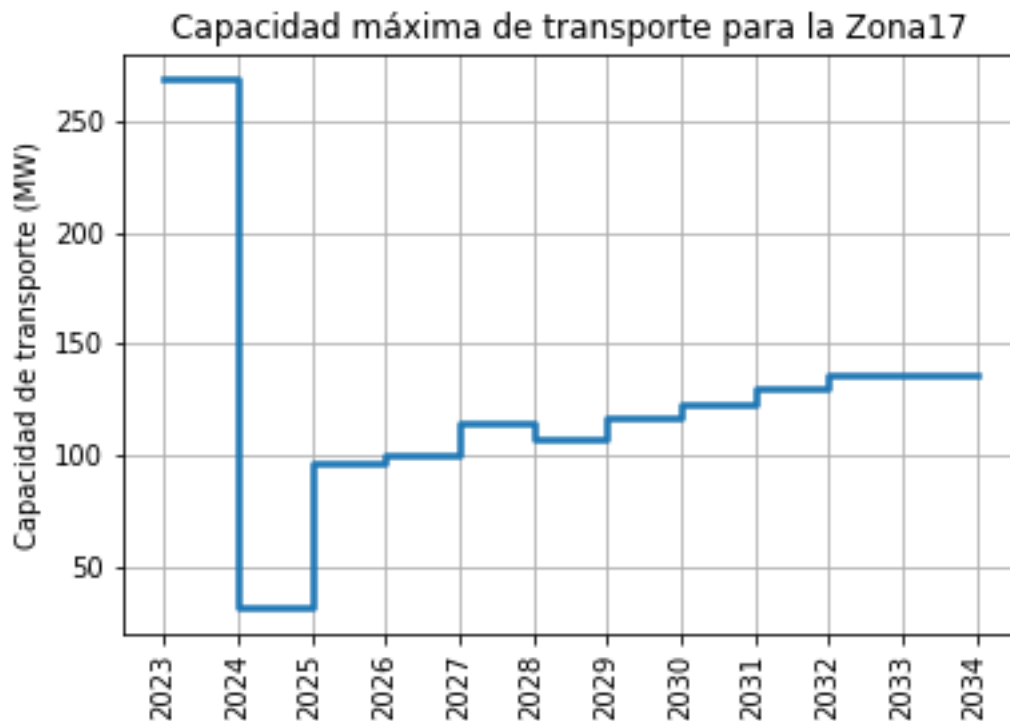
Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

Tabla 17. Capacidad máxima de transporte para la Zona16 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	45.63
2024	8.56
2025	8.56
2026	8.56
2027	8.56
2028	8.56
2029	8.56
2030	21.99
2031	16.20
2032	11.00
2033	12.15

## Zona17

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona17 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Chinu 220. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 20), como también de manera tabular (Tabla 18).



F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.



Figura 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona17 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 18. Capacidad máxima de transporte para la Zona17 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	268.31
2024	31.77
2025	96.04
2026	100.52
2027	114.79
2028	106.77
2029	117.09
2030	123.34
2031	129.59
2032	136.05
2033	136.05

## Zona18

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona18 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta conformada por las barras Tolu 13.8, Tolu 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 21), como también de manera tabular (Tabla 19).

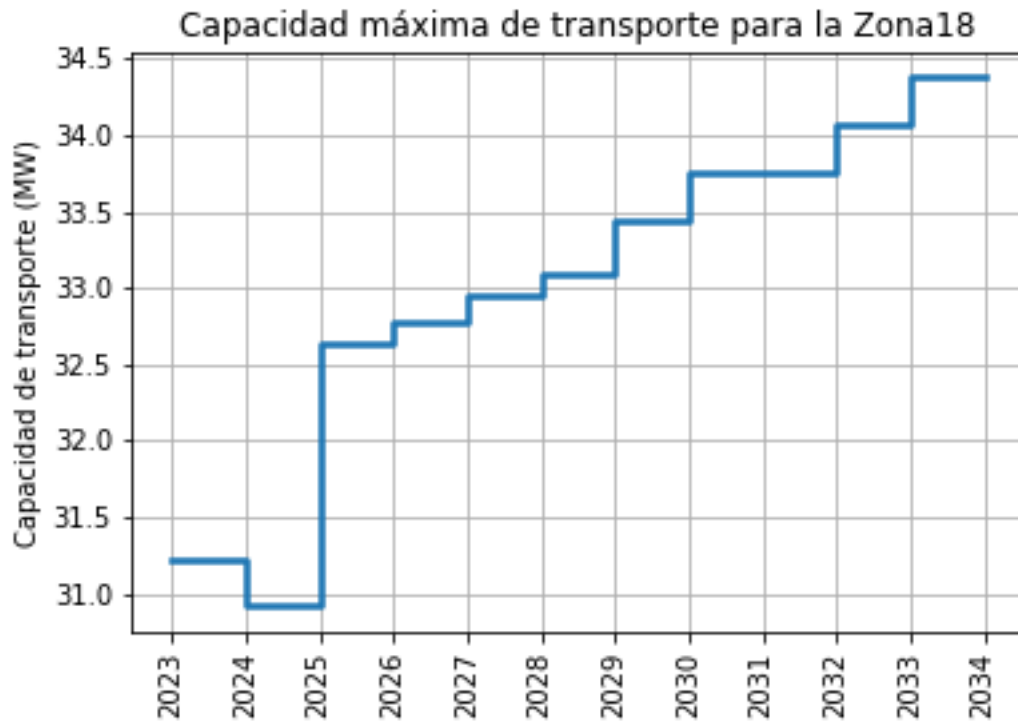


Figura 21. Capacidad máxima de transporte para la Zona18 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 19. Capacidad máxima de transporte para la Zona18 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	31.23
2024	30.92
2025	32.63
2026	32.77
2027	32.94
2028	33.09
2029	33.44
2030	33.75
2031	33.75
2032	34.06
2033	34.38

## Zona19

A continuación, se hace la presentación de los resultados obtenidos de capacidad máxima de transporte para la Zona19 a lo largo de todo el horizonte de planeación. Dicha zona esta

F-DO-03 – V2

2022/08/12

Recuerde: Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto, se considera "Copia No Controlada". La versión vigente se encuentra publicada en el Sistema de Gestión Único Estratégico de Mejoramiento - SIGUEME.

conformada por las barras Boston 34.5, Corozal 13.8, Sierra Flor 34.5. Los resultados se presentan de manera gráfica (Figura 22), como también de manera tabular (Tabla 20).

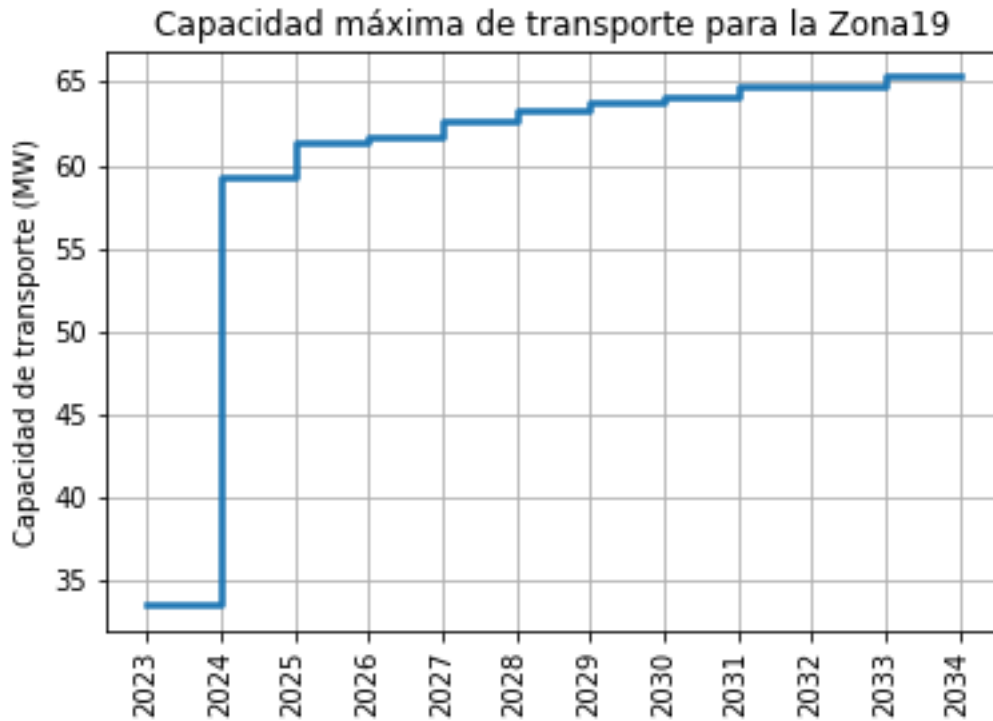


Figura 22. Capacidad máxima de transporte para la Zona19 a lo largo del horizonte de planeación.

Tabla 20. Capacidad máxima de transporte para la Zona19 para todo el horizonte de planeación.

Año	Capacidad (MW)
2023	33.57
2024	59.22
2025	61.38
2026	61.72
2027	62.63
2028	63.28
2029	63.75
2030	64.06
2031	64.69
2032	64.69
2033	65.31