

Apendice B

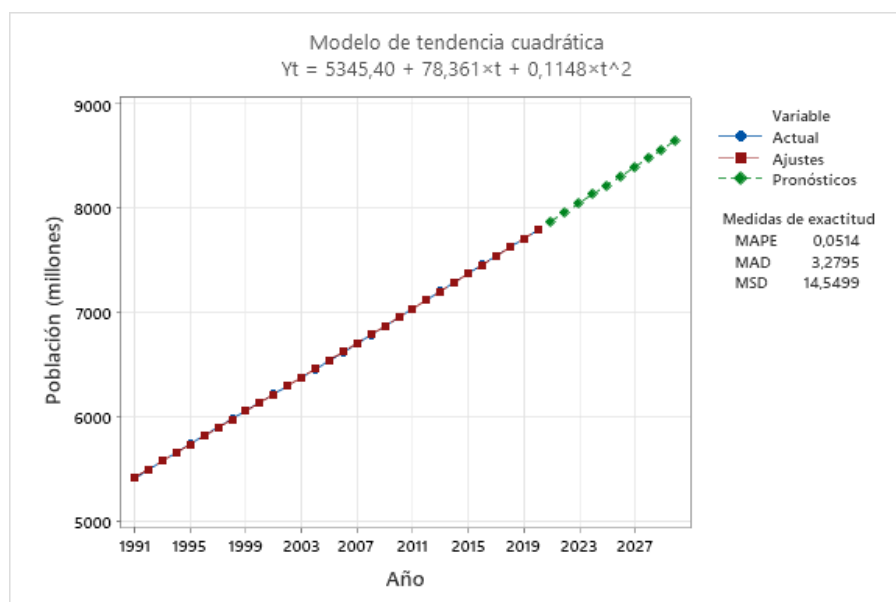
Analisis complementario

Como medida de confirmación de la información expuesta por los autores anteriormente mencionados en el analisis internacioanal se realiza a continuación un analisis tendencial con las variables crecimiento poblacional, emisiones de CO2 y consumo de electricidad, tomando datos de paginas de redes internacionales de informacion como Enerdata y el Departamento de Asuntos Economicos y Sociales.

Mediante el software Minitab se realizan los siguientes pronosticos:

Figura 1B

Grafica tendencial de crecimiento poblacional



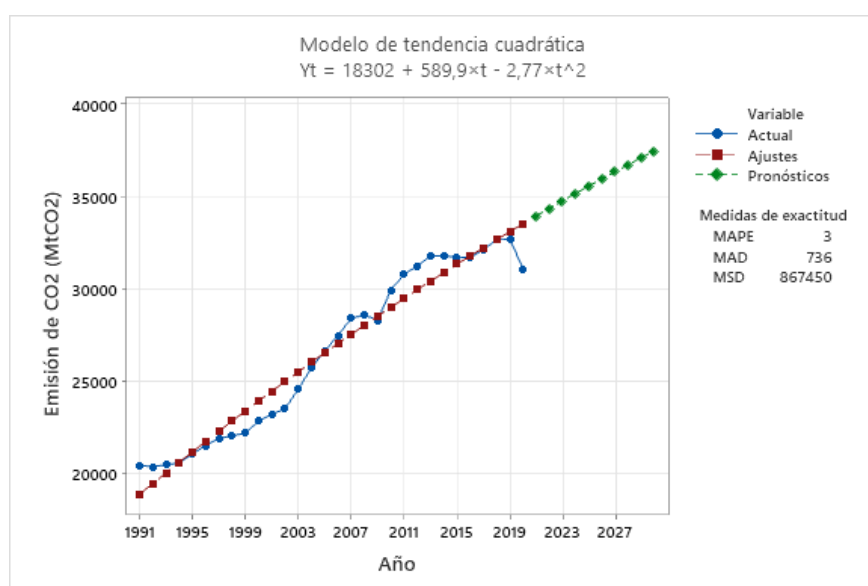
Nota: Datos hasta 2020 tomados del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

Usando el modelo de tendencia cuadrática se logra obtener un error medio porcentual absoluto de 0,05 siendo este el mejor resultado, nos arroja la ecuación que describe el comportamiento poblacional mundial que se presenta en la figura 1B. El departamento de asuntos

económicos y sociales de EE. UU menciono que la población mundial está en un constante crecimiento, según Kumar et al. (2016) la población mundial alcanzaría los 9,6 mil millones de habitantes para el 2050, contrastando esta información con el modelo obtenido que nos arroja 10,4 mil millones, se evidencia que efectivamente la población presenta un comportamiento creciente para los próximos años.

Figura 2B

Grafica tendencial de emisiones de CO2

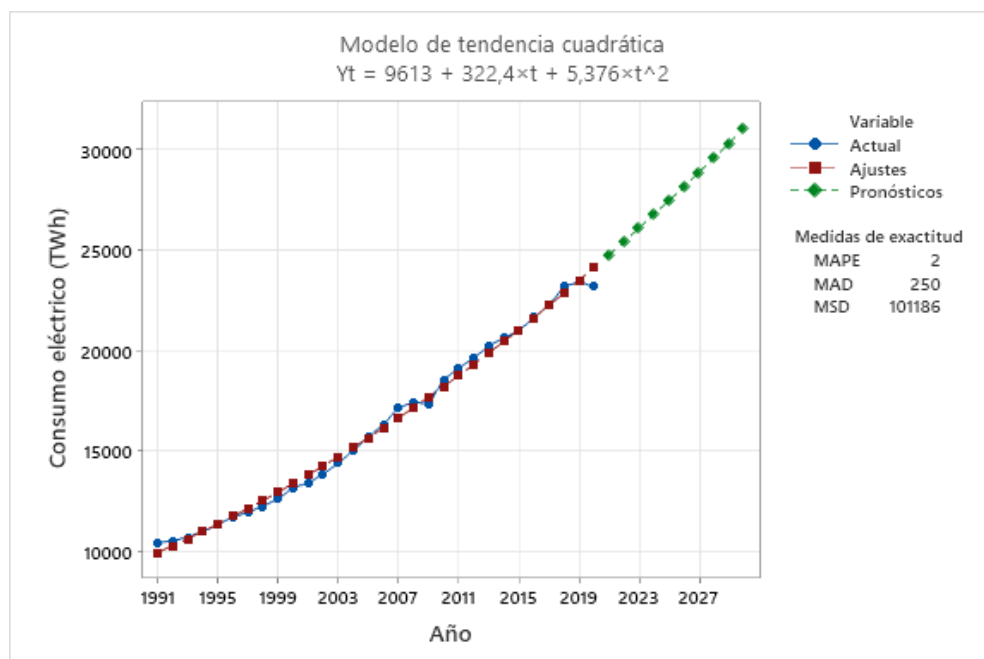


Nota: Datos hasta 2020 tomados de Enerdata

Usando el modelo de tendencia cuadrática con un error medio porcentual absoluto de 3 se obtiene la ecuación que describe el comportamiento de las emisiones de CO2 en el mundo que se presenta en la figura 2B, de esta se observa que tiende a aumentar de forma desacelerada.

Figura 3B

Grafica tendencial del consumo eléctrico mundial



Nota: Datos hasta 2020 tomados de Enerdata

Este modelo de tendencia cuadrática con error medio porcentual de 2 nos indica que es el mejor para pronosticar los siguientes periodos, además permite visualizar que los residuos entre el ajuste y el actual es mínimo, y que presenta un comportamiento creciente cuadrático.

Según Araujo, López, & Tapia (2019) y Boamah (2020) las emisiones de CO₂ aumentan a medida que lo hace la población y el consumo, realizando un análisis de correlación de estas 3 variables se obtiene la tabla 1B en donde se evidencia que las variables tienen una relación fuerte

Tabla 1B

Correlación

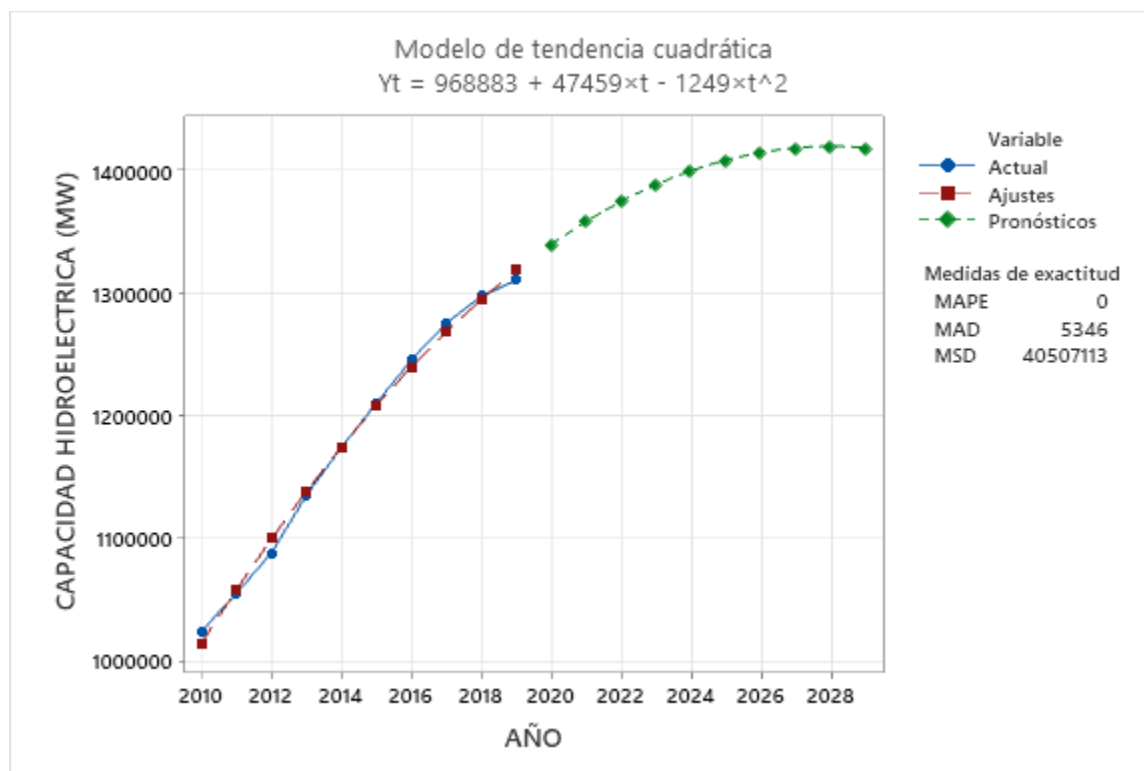
	Emisión de CO₂ (MtCO₂)	Consumo eléctrico (TWh)
Consumo eléctrico (TWh)	0,982	
Crecimiento poblacional	0,976	0,994

Se presenta un análisis de tendencia de capacidad de generación eléctrica por cada tipo de fuente renovable a nivel mundial, este pronóstico se realizó para los 10 periodos siguientes a partir

del 2019, haciendo revisión con los diferentes modelos en el software Minitab y presentando el más conveniente que se ajuste mejor estadísticamente al comportamiento de los datos teniendo el menor error medio porcentual y permita describir mejor el fenómeno de estudio

Figura 4B

Grafica tendencial de capacidad de generación hidroeléctrica



Fuente: datos hasta el 2019 tomados de IRENA

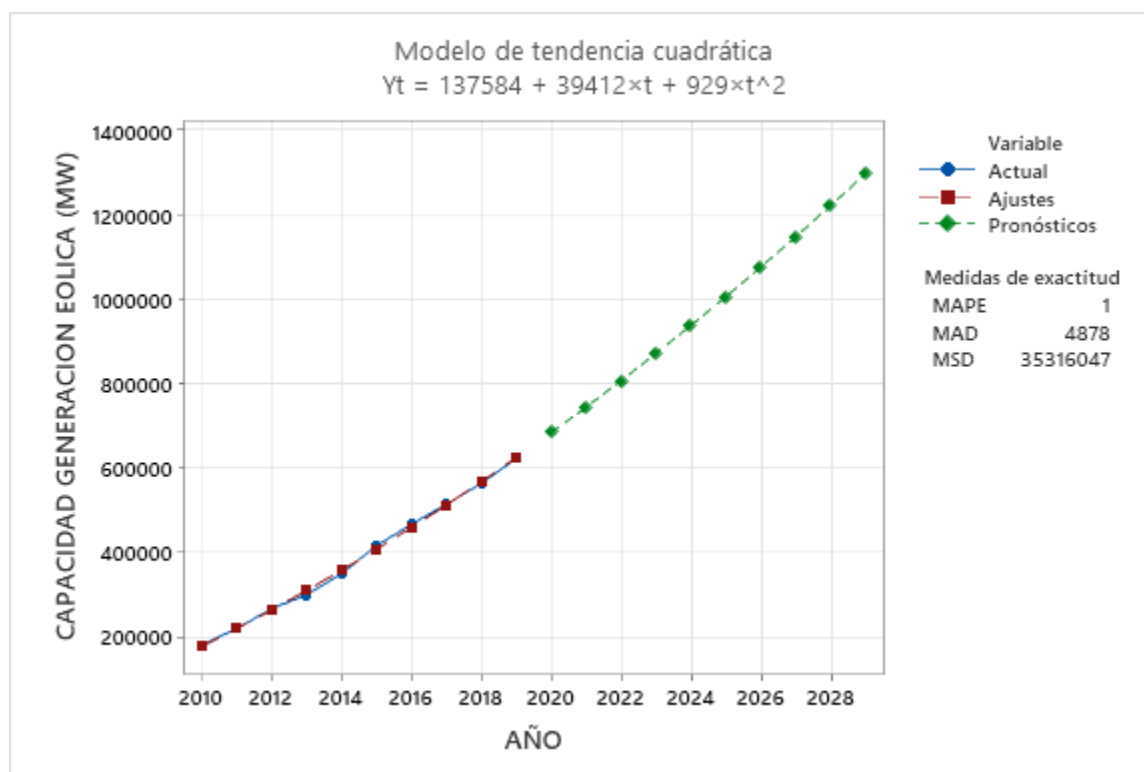
Tabla 2B

Pronósticos

Período Pronóstico	
11	1339772
12	1358498
13	1374725
14	1388454
15	1399684
16	1408415
17	1414648
18	1418382
19	1419618
20	1418355

Figura 5B

Grafica tendencial de capacidad de generación eólica



Fuente: datos hasta el 2019 tomados de IRENA

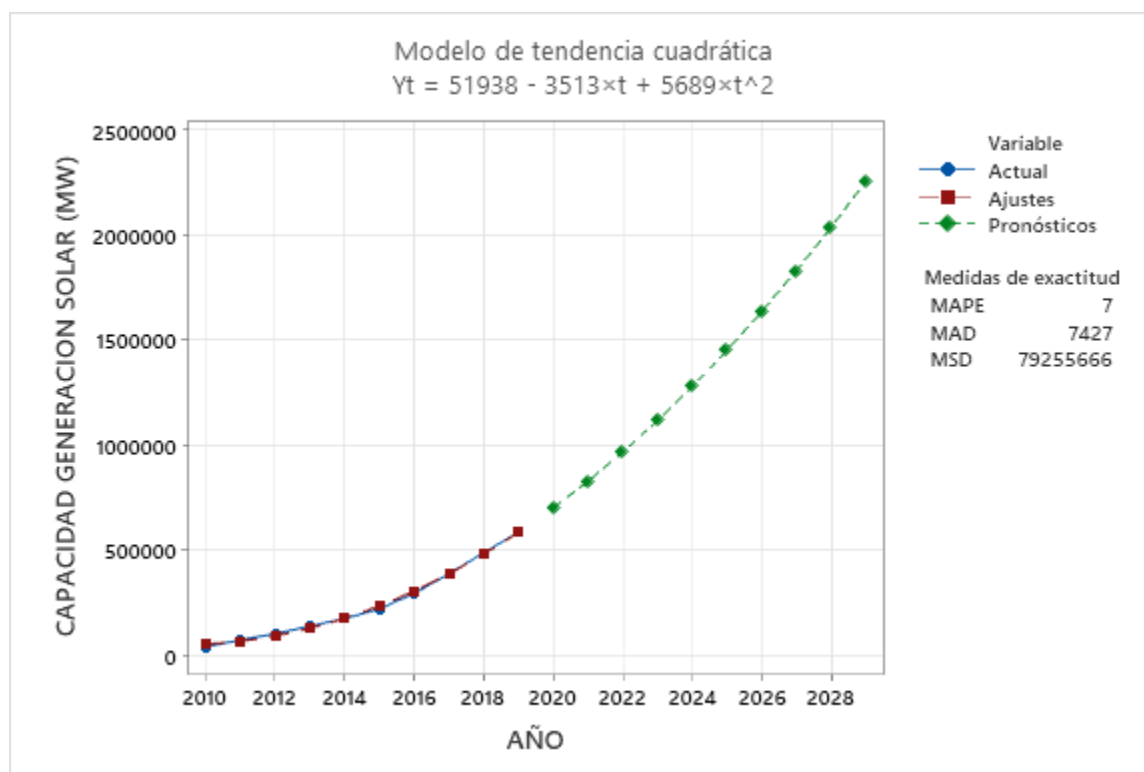
Tabla 3B

Pronósticos

Período Pronóstico	
11	683480
12	744250
13	806877
14	871362
15	937703
16	1005902
17	1075958
18	1147871
19	1221642
20	1297269

Figura 6B

Grafica tendencial de capacidad de generación solar



Fuente: datos hasta el 2019 tomados de IRENA

Tabla 4B

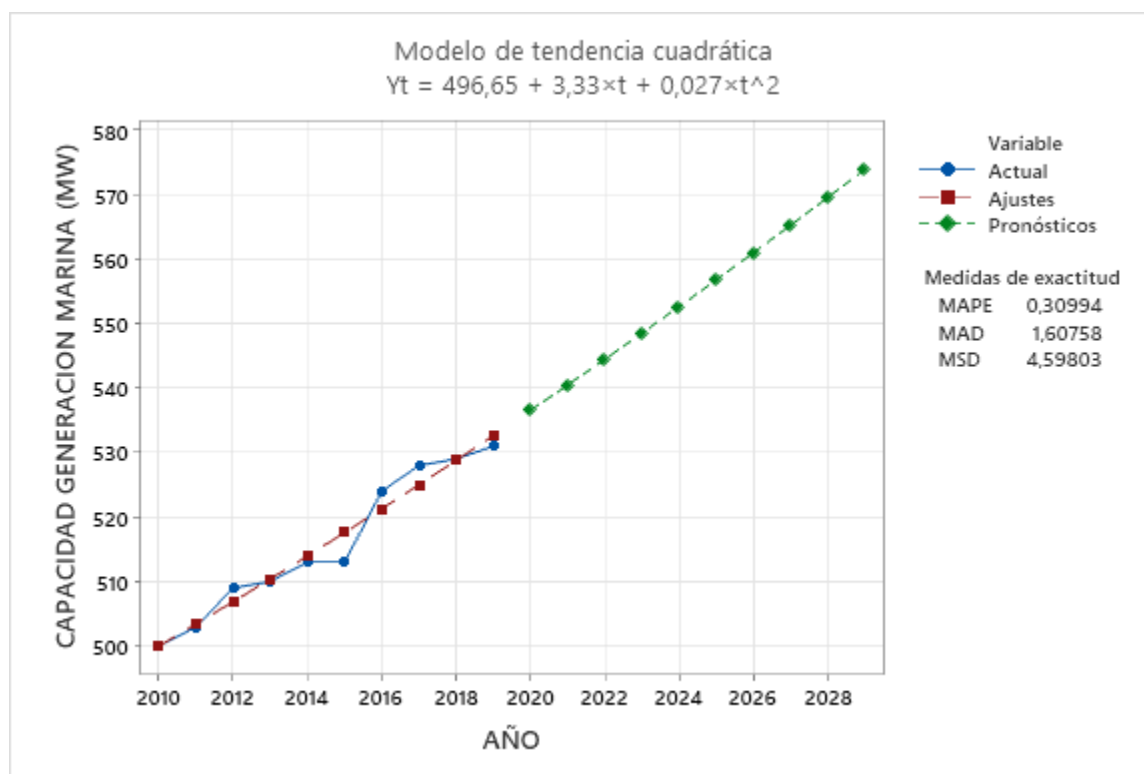
Pronósticos

Período Pronóstico

11	701687
12	829026
13	967742
14	1117837
15	1279310
16	1452161
17	1636391
18	1831999
19	2038986
20	2257351

Figura 7B

Grafica tendencial de capacidad de generación marina



Fuente: datos hasta el 2019 tomados de IRENA

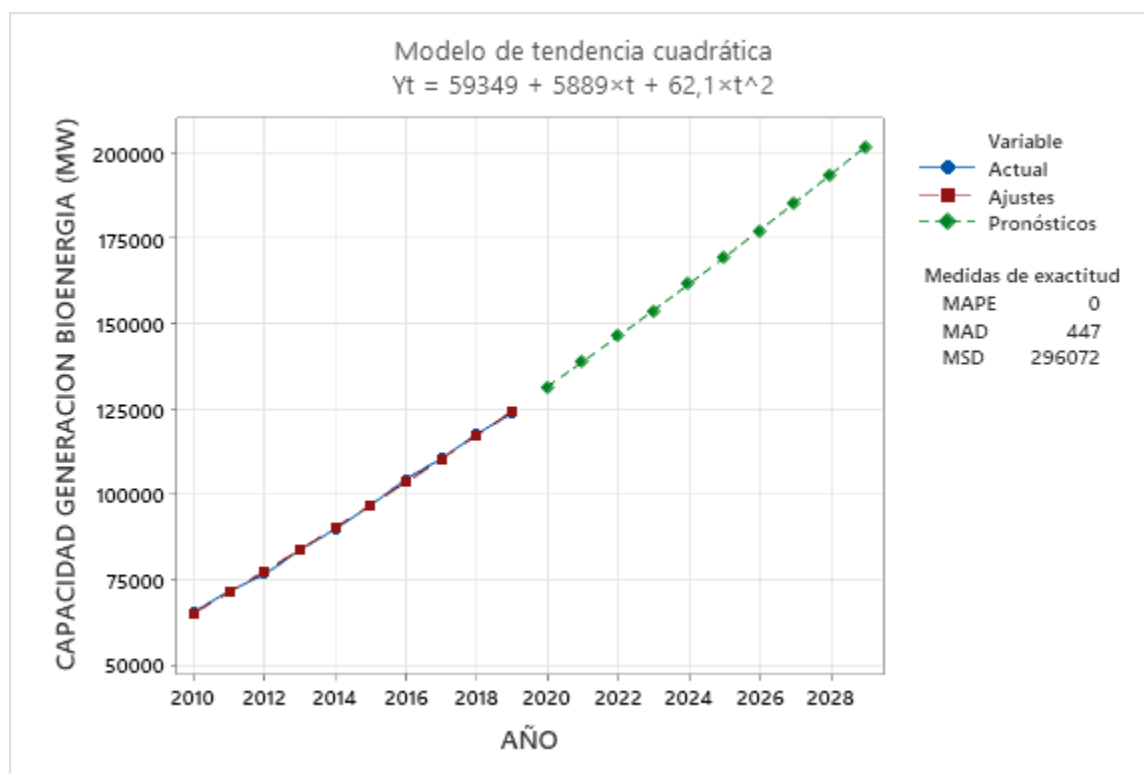
Tabla 5B

Pronósticos

Período Pronóstico	
11	536,517
12	540,459
13	544,455
14	548,503
15	552,605
16	556,759
17	560,967
18	565,227
19	569,541
20	573,908

Figura 8B

Grafica tendencial de capacidad de generación bioenergía



Fuente: datos hasta el 2019 tomados de IRENA

Tabla 6B

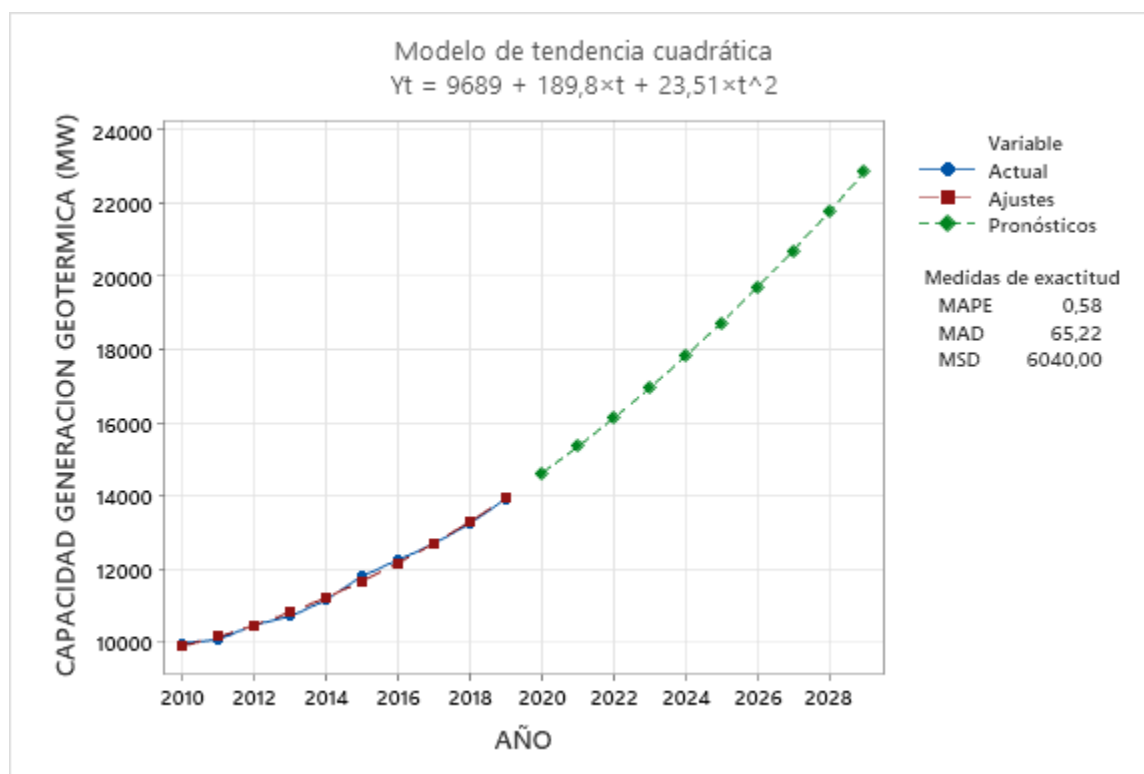
Pronósticos

Período Pronóstico

11	131634
12	138951
13	146391
14	153955
15	161644
16	169457
17	177394
18	185455
19	193640
20	201949

Figura 9B

Grafica tendencial de capacidad de generación geotérmica



Fuente: datos hasta el 2019 tomados de IRENA

Tabla 7B

Pronósticos

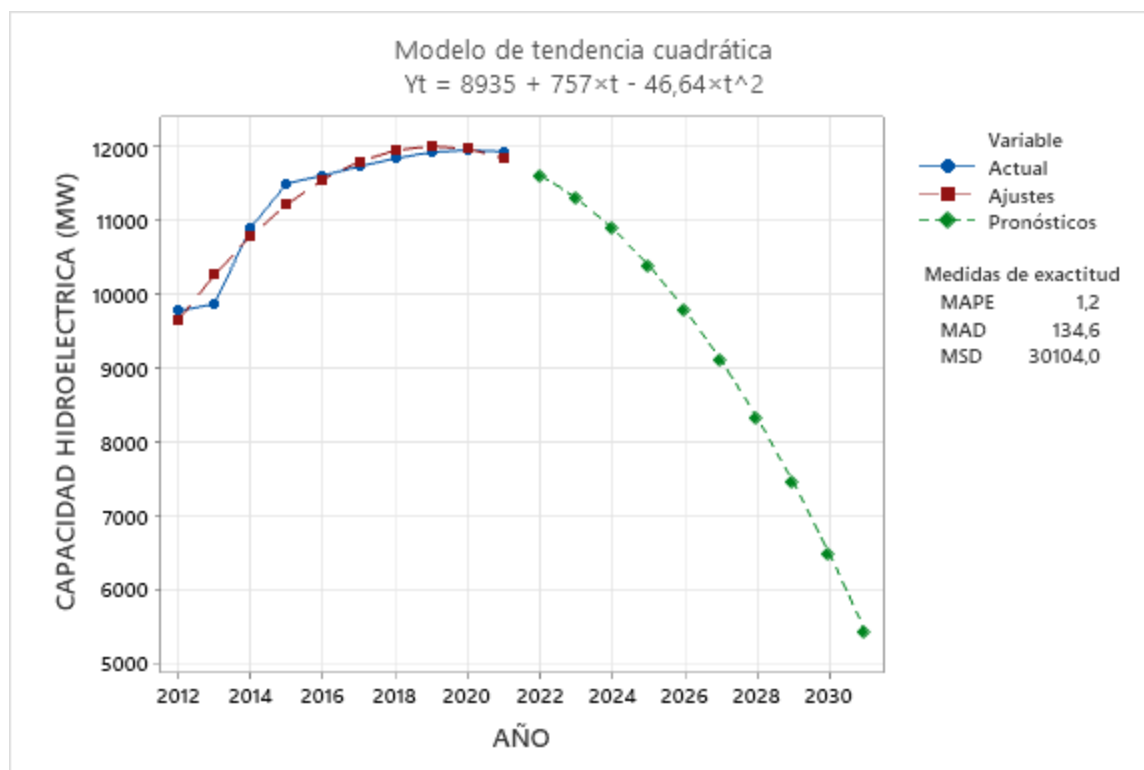
Período	Pronóstico
11	14621,4
12	15351,9
13	16129,5
14	16954,0
15	17825,5
16	18744,1
17	19709,7
18	20722,3
19	21781,9
20	22888,5

Análisis nacional

Así mismo también se lleva a cabo un estudio de tendencia de generación eléctrica de fuentes de energía renovables en Colombia, con un enfoque presentado a 10 años posteriores a partir del 2021, con el software Minitab se analiza diferentes modelos estadísticos y poder seleccionar el que mejor se ajuste a los datos y con el error medio porcentual más bajo, y así visibilizar de una manera precisa como será en un mediano plazo la capacidad eléctrica en Colombia.

Figura 10B

Grafica tendencial de capacidad de generación hidroeléctrica



Fuente: datos hasta el 2021 tomados de IRENA

Tabla 8B

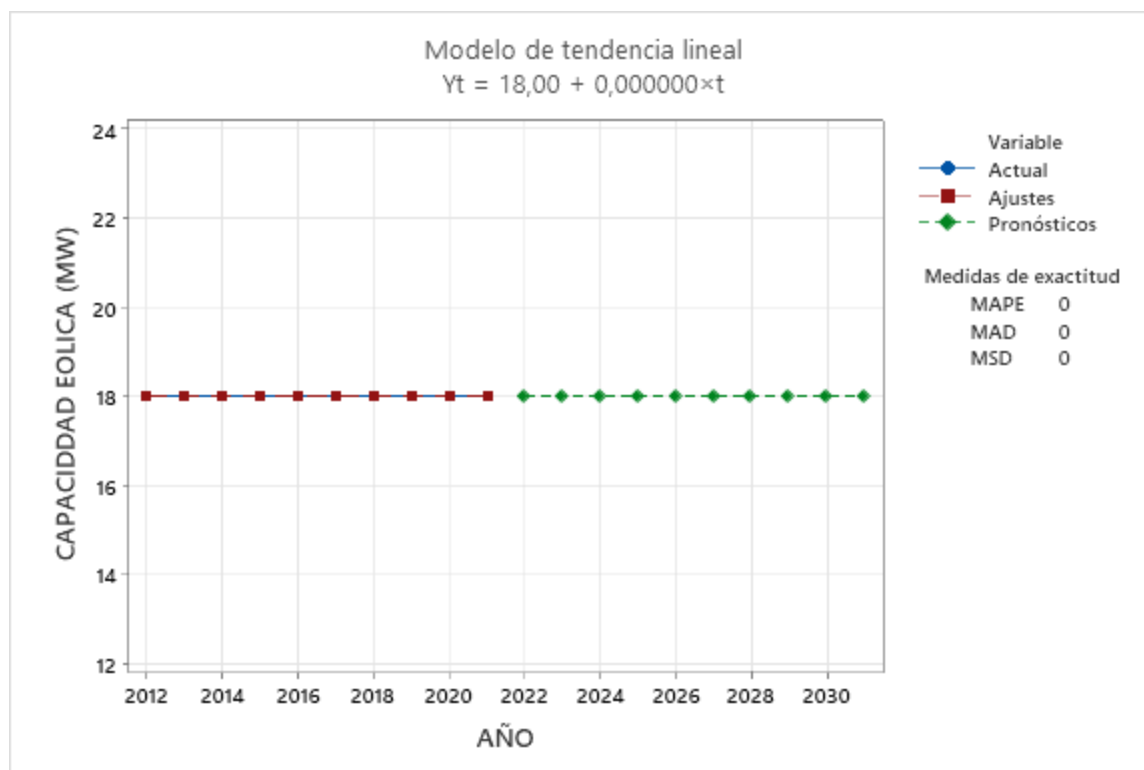
Pronósticos

Período Pronóstico

11	11621,2
12	11305,7
13	10896,9
14	10394,9
15	9799,5
16	9110,9
17	8329,0
18	7453,8
19	6485,3
20	5423,6

Figura 11B

Grafica tendencial de capacidad de generación eólica



Fuente: datos hasta el 2021 tomados de IRENA

Tabla 9B

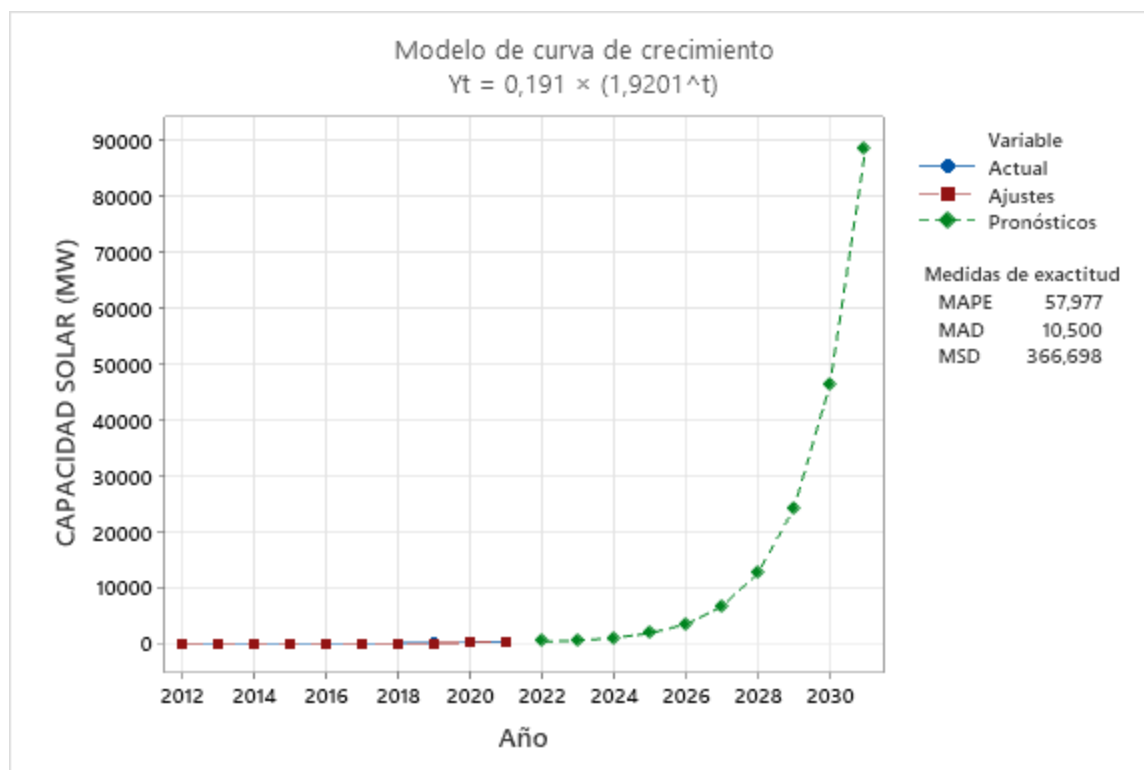
Pronósticos

Período Pronóstico

11	18
12	18
13	18
14	18
15	18
16	18
17	18
18	18
19	18
20	18

Figura 12B

Grafica tendencial de capacidad de generación solar



Fuente: datos hasta el 2021 tomados de IRENA

Tabla 10B

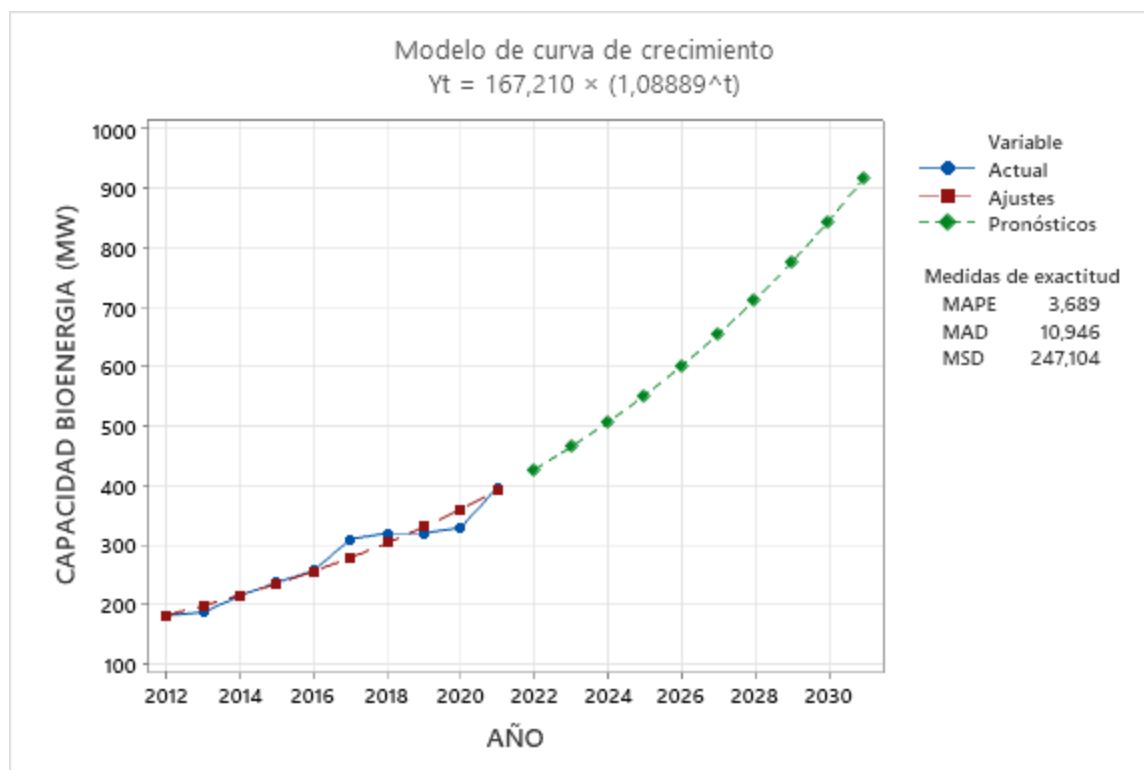
Pronósticos

Período Pronóstico

11	250,4
12	480,8
13	923,2
14	1772,6
15	3403,6
16	6535,2
17	12548,2
18	24093,6
19	46261,7
20	88826,6

Figura 13B

Grafica tendencial de capacidad de generación de bioenergía



Fuente: datos hasta el 2021 tomados de IRENA

Tabla 11B

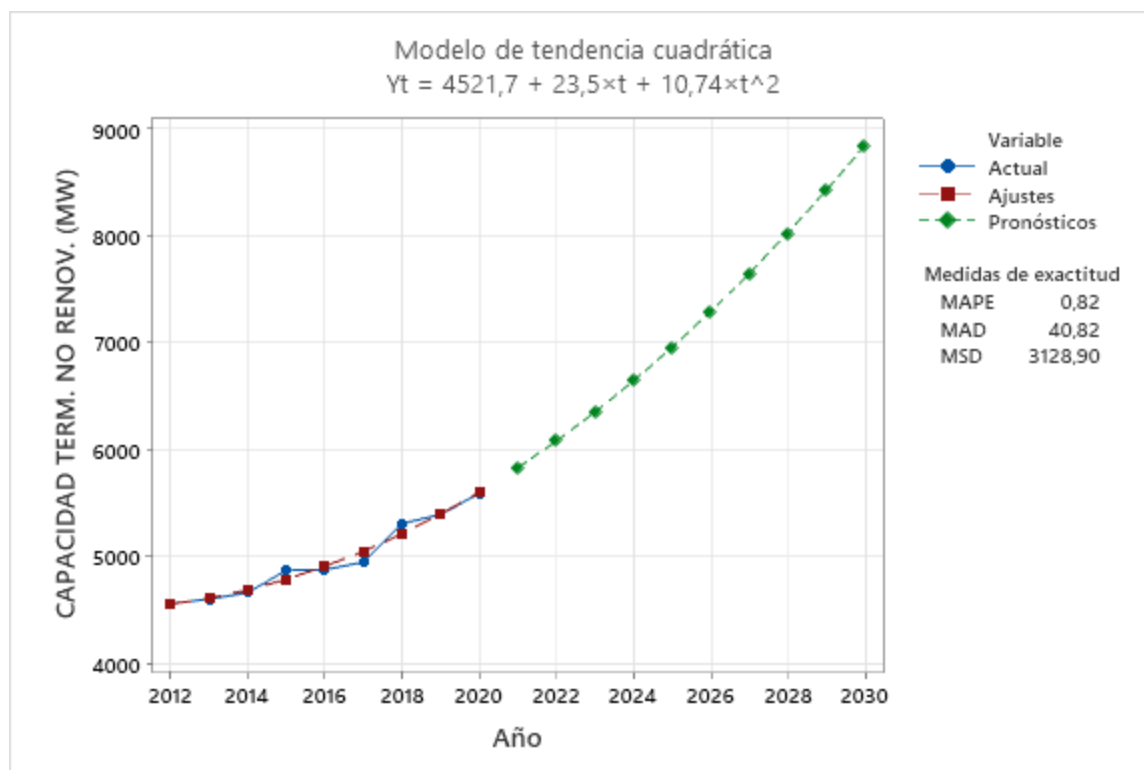
Pronósticos

Período Pronóstico

11	426,651
12	464,575
13	505,869
14	550,834
15	599,796
16	653,110
17	711,163
18	774,376
19	843,207
20	918,157

Figura 14B

Grafica tendencial de capacidad de generación térmica no renovable



Fuente: datos hasta el 2021 tomados de IRENA

Tabla 12B

Pronósticos

Período Pronóstico

10	5830,34
11	6079,29
12	6349,71
13	6641,60
14	6954,96
15	7289,80
16	7646,10
17	8023,87
18	8423,11
19	8843,82