



AEP030

OPTIMIZACIÓN DE POTENCIA

DocTec.blog

28 de abril de 2025

Índice

Índice	1
Índice de figuras	1
Índice de tablas	1
1 Facturación	2
1.1 Facturación por potencia contratada	2
1.1.1 T_{p_p} : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año	2
1.1.2 P_{c_p} : Potencia contratada en el período horario p , en kW	2
1.1.3 FP : Facturación de la potencia expresada en EUR	2
1.2 Facturación por la potencia demandada:	2
1.2.1 tep_p^{4-5} : Término de exceso de potencia demandada, expresado en €/kW y día	2
1.2.2 Máxímetro. $\max(Pd_j)$ [KW]	3
1.2.3 F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.	3
1.3 Término de facturación por energía consumida:	4
1.3.1 E_p : Energía activa consumida	4
1.3.2 T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.	4
1.3.3 FE : Facturación por energía, expresada en €.	4
1.4 Facturación por energía reactiva	4
2 Recomendaciones	5
Referencias	5
3 Periodos horarios	7
3.1 Segmentos tarifarios	7
3.2 Discriminaciones horarias	7
3.2.1 Consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada igual o inferior a 15 kW	7
3.2.2 Consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada superior a 15 kW y a los consumidores conectados en media tensión con potencia contratada inferior a 450 kW	7
3.2.3 Precios de los términos de potencia contratada	7
4 Tarifa para insertar en el latex	8
4.1 ppp. Parametros	9
4.2 xxx. DataFrames	10
4.3 x2g. DataFrames para graficos	14
4.4 x2t. DataFrames para tablas	15
4.5 ggg. Graficos	16
4.6 ttt. Tablas	18
4.7 mmm. Meta	30
4.8 yyy. Calculados	31

Índice de figuras

1	Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]	3
2	E_p Energía activa consumida	4
3	Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]	16
4	Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]	16
5	E_p Energía activa consumida	16
6	Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]	17

Índice de tablas

1	Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]	3
2	Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]	3
3	E_p Energía activa consumida	4
4	Unnamed: 0	18
5	Potencia contratada	18
6	time	18
7	Periodo	19
8	Unnamed: 0	19
9	Potencia contratada	19
10	time	20
11	H	21
12	H	22
13	Grupo Tarifario	22
14	Grupo tarifario	22
15	Grupo tarifario	23
16	Grupo tarifario	23
17	Tarifa	23
18	ttttitul	23
19	Periodo	24
20	Período	24
21	Período	24
22	Tipo	24
23	Grupo tarifario	25
24	Grupo tarifario	25
25	Grupo tarifario	25
26	Grupo tarifario	26
27	Nivel de tensión (NT)	26
28	titulo	26
29	datetime	27
30	month_num	27
31	Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]	28
32	Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]	28
33	E_p Energía activa consumida	28
34	Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]	29

1. Facturación

1.1. Facturación por potencia contratada

La facturación por potencia contratada será el sumatorio resultante de multiplicar la potencia contratada en cada período horario por el precio del término de potencia correspondiente, según la fórmula siguiente [4]:

$$FP = \sum_{p=1}^i T_{p_p} \times P_{c_p}$$

Donde:

- FP : Facturación de la potencia expresada en EUR
- T_{p_p} : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año
- P_{c_p} : Potencia contratada en el período horario p , en kW
- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.

Resultando:

1.1.1. T_{p_p} : Precio del término de potencia del periodo horario p , en EUR/kW y año

ttt.tabla60Precio_del_término_de_potencia_del_periodo_horario_p_en_EUR/kW_y_año

1.1.2. P_{c_p} : Potencia contratada en el período horario p , en kW

ttt.tabla10Potencia_contratada

1.1.3. FP : Facturación de la potencia expresada en EUR

ttt.tabla20Facturación_por_potencia_contratada
ggg.bard0535Facturación_por_potencia_contratada

1.2. Facturación por la potencia demandada:

Cuando la potencia demandada sobrepase en cualquier período horario a la potencia contratada en el mismo, se procederá, además, a la facturación de los excesos registrados en cada período, de acuerdo con lo siguiente para puntos de suministro con tipo de punto de medida 4 y 5:

$$F_{PD} = \sum_{p=1}^{P=i} tep_p^{4-5} \times (Pd_j - P_{c_p}) \times n$$

- F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.
- tep_p^{4-5} : Término de exceso de potencia, expresado en €/kW y día, del peaje correspondiente en el periodo horario p , aplicable a los puntos de suministro con tipo de punto de medida 4 y 5.
- Pd_j : Potencia demandada en cada uno de los períodos horario p en que se haya sobrepasado P_{c_p} , expresada en kW.
- P_{c_p} : Potencia contratada en el período horario p , expresada en kW.
- i : Número de períodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.
- n : Número de días que comprende el periodo de facturación.

Resultando:

1.2.1. tep_p^{4-5} : Término de exceso de potencia demandada, expresado en €/kW y día

ttt.tabla60Tepp45

1.2.2. Máxímetro. $\max(Pd_j)$ [KW]

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Mes						
1	319	292				308
2	280	270				291
3		274	253			263
4				258	261	283
5				242	236	262
6			234	234		231
7	269	256				239
8			262	268		253
9			273	262		272
10				246	243	264
11		269	265			302
12	305	280				258

Tabla 1: Máxímetro. $\max(Pd_j)$ [KW]**1.2.3. F_{PD} : Facturación por potencia demanda, expresado en €.**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Mes							
0	1144.45	927.40				17.47	2089.32
1	758.22	548.20				13.89	1320.31
2		574.28	243.83			8.55	826.65
3				177.82	9.21	15.25	202.27
4				121.53	6.42	8.30	136.25
5			118.96	61.33		4.48	184.77
6	429.54	441.39				7.72	878.65
7			190.23	140.01		4.88	335.12
8			290.04	208.29		16.14	514.48
9				130.04	7.79	14.67	152.50
10		724.70	344.24			16.14	1085.09
11	758.48	627.18				11.36	1397.02
Total	3090.69	3843.15	1187.31	839.02	23.42	138.86	9122.44

Tabla 2: Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]

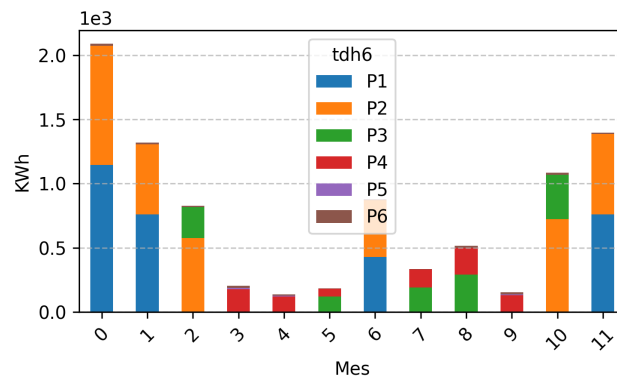


Figura 1: Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]

1.3. Término de facturación por energía consumida:

El término de facturación de energía consumida será el sumatorio resultante de multiplicar la energía activa consumida o, en su caso, estimada en cada período horario por el precio del término de energía correspondiente, de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$FE = \sum_{p=1}^i T_{ep} \times E_p$$

- FE : Facturación por energía, expresada en €.
- T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.
- E_p : Energía activa consumida o estimada en el período horario p , expresada en kWh. En el caso de las importaciones y exportaciones de energía se considerará la energía programada en cada periodo horario.
- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de energía del peaje correspondiente.

1.3.1. E_p : Energía activa consumida

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Mes							
1	24243	17942				14798	56983
2	24459	16757				14068	55284
3		24356	19539			14030	57925
4				14986	14356	16094	45436
5				18249	17551	16411	52211
6			16782	15834		15224	47840
7	16920	16551				18014	51485
8			10558	8015		10095	28668
9			18624	18533		17162	54319
10				16693	15660	19035	51388
11		25176	18263			14807	58246
12	15806	11676				11728	39210
Total	81428	112458	83766	92310	47567	181466	598995

Tabla 3: E_p Energía activa consumida

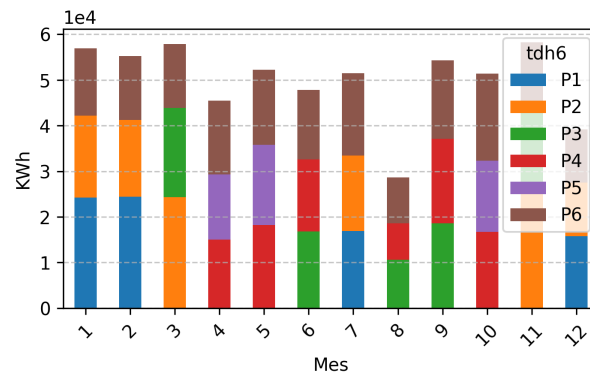


Figura 2: E_p Energía activa consumida

1.3.2. T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.

1.3.3. FE : Facturación por energía, expresada en €.

1.4. Facturación por energía reactiva

Se aplicarán las siguientes condiciones de facturación:

1. El término de facturación por energía reactiva es de aplicación a todos los consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada superior a 15 kW y a los consumidores conectados en alta tensión.
2. Se aplicará sobre todos los períodos horarios, excepto el período 6, siempre que el consumo de energía reactiva exceda el 33 % del consumo de activa durante el período de facturación considerado. Únicamente afectará a esos excesos.
3. En el período de valle, todos los consumidores conectados en niveles de tensión superior a 1 kV, es decir, todos los consumidores excepto aquellos conectados en baja tensión, deberán mantener un factor de potencia superior a 0,98 capacitivo en el período 6. Se aplicará una penalización de 0,05 Euro/kVArh fuera del rango anteriormente mencionado.
4. En la Resolución de precios que la CNMC publicará con la suficiente antelación respecto de su entrada en vigor, se publicarán los precios aplicables a la reactiva, que serán coincidentes con los actualmente vigentes, en tanto no se disponga de los resultados del mencionado grupo de trabajo.

Los términos de facturación por energía reactiva inductiva vigentes están establecidos en el anexo I de la Orden ITC/688/2011, de 30 de marzo, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2011 y determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial¹:

$\cos \phi$	€/kVAth
$0,80 \leq \cos \phi < 0,95$	0,041554
$\cos \phi < 0,80$	0,062332

El factor de potencia o $\cos \phi$ viene definido por la relación existente entre la energía activa (Ea) y la energía reactiva (Er) en cada uno de los periodos horarios y se calcula conforme a la siguiente fórmula:

$$\cos \phi = \frac{Ea}{\sqrt{Ea^2 + Er^2}}$$

Donde,

- Ea : Cantidad registrada por el contador de energía activa, expresada en kWh.
- Er : Cantidad registrada por el contador de energía reactiva, expresada en kVArh.

Para el cálculo de la energía reactiva (Er) los equipos de medida registran la energía reactiva de los cuadrantes I ($QR1$) y IV ($QR4$) por cada período horario. La energía reactiva será el saldo neto obtenido como diferencia entre las energías reactivas de los cuadrantes $QR1$ y $QR4$. Si la diferencia es positiva, el factor de potencia es inductivo. En caso de resultar negativa, el factor de potencia es capacitivo.

Los valores de esta fórmula se determinarán con dos cifras decimales y el redondeo se hará por defecto o por exceso, según que la tercera cifra decimal despreciada sea o no menor que 5.

2. Recomendaciones

- Implementar un sistema de monitorización continua del consumo para ajustar la potencia contratada de manera dinámica.
- Realizar este análisis anualmente o cuando haya cambios significativos en el consumo energético de la empresa.
- Considerar otras medidas de eficiencia energética para complementar la optimización de la potencia contratada.

Referencias

- [1] Resolución de 6 de marzo de 2025, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se modifica el anexo II de la Resolución de 4 de diciembre de 2024, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2025.

¹ Disponible en <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=B0E-A-2011-5757>

- [2] CNMC Circular 1/2025, de 28 de enero, por la que se modifica la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad
- [3] Circular 3/2020, de 15 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte y distribución de electricidad.
- [4] Anexo I. ACUERDO POR EL QUE SE CONTESTAN CONSULTAS RELATIVAS A LA APLICACIÓN DE LA CIRCULAR 3/2020, DE 15 DE ENERO, POR LA QUE SE ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS PEAJES DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
- [5] Peajes de acceso a las redes de transporte y distribución y cargos asociados a los costes del sistema
- [6] Resolución de 4 de diciembre de 2024, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los valores de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de electricidad de aplicación a partir del 1 de enero de 2025.

3. Periodos horarios

3.1. Segmentos tarifarios

La estructura de peajes se replica en los segmentos tarifarios de los cargos, tal y como se muestra a continuación:

ttt.tabla10Estructura_de_peajes_por_nivel_de_tensión_(NT)

3.2. Discriminaciones horarias

3.2.1. Consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada igual o inferior a 15 kW

ggg.heat0439Discriminación_horaria_de_tres_periodos_DH3

3.2.2. Consumidores conectados en baja tensión con potencia contratada superior a 15 kW y a los consumidores conectados en media tensión con potencia contratada inferior a 450 kW

ggg.heat0439Discriminación_horaria_de_seis_periodos_DH6

3.2.3. Precios de los términos de potencia contratada

ttt.tabla60Término_de_potencia_del_peaje_de_transporte_(EUR/kW_año)

ggg.asfd0436Término_de_potencia_del_peaje_de_transporte_(EUR/kW_año)

4. Tarifa para insertar en el latex

4.1. ppp. Parametros

...

ppp. TarifaValorGrupotarifario

6.1 TD

[illegible]

0.002739 0.000122 0.000029 6.2 TD 0.014770 0.006840 0.002279 0.001219 0.000063 0.000020 6.3 TD 0.012294
0.005470 0.001931 0.001063 0.000055 0.000015 6.4 TD 0.007944 0.003569 0.001288 0.000681 0.000036 0.000004
...
xxx. potenciapeaje
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 indice 2.0 TD 22.958932 0.442165 NaN NaN
NaN NaN 3.0 TD 14.723431 7.781964 2.468252 1.887267 0.533883 0.533883 6.1 TD 23.669055 12.513915 4.696330
3.309245 0.069965 0.062286 6.2 TD 16.620368 9.426053 2.481516 1.512028 0.059278 0.052654 6.3 TD 10.791377
6.502236 2.118318 1.380541 0.045332 0.039905 6.4 TD 6.590215 3.939980 0.956817 0.665081 0.019779 0.013181
...
xxx. tep2022
tep indice 2.0 TD 2.398610 3.0 TD 2.468725 6.1 TD 2.500611 6.2 TD 2.511007 6.3 TD 2.268489 6.4 TD
2.244925
...
xxx. cKp2022
2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD fasdfas P1 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
1.000000 P2 0.040842 0.872171 1.000000 1.000000 1.000000 0.765346 P3 NaN 0.351490 0.545204 0.489150
0.553151 0.368150 P4 NaN 0.267082 0.412967 0.444995 0.323415 0.271009 P5 NaN 0.106998 0.027431 0.030784
0.063681 0.051202 P6 NaN 0.106998 0.027431 0.030784 0.063681 0.051202
...
xxx. Kp2
2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD indice P1 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000 1.000000
1.000000 P2 0.019259 0.528543 0.528704 0.567139 0.602540 0.597853 P3 NaN 0.167641 0.198416 0.149306
0.196297 0.145188 P4 NaN 0.128181 0.139813 0.090974 0.127930 0.100919 P5 NaN 0.036261 0.002956 0.003567
0.004201 0.003001 P6 NaN 0.036261 0.002632 0.003168 0.003698 0.002000
...
xxx. tepp13
2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD indice P1 2.953979 3.361213 3.332942 3.292963 3.099043
2.732620 P2 0.056891 1.776545 1.762138 1.867567 1.867297 1.633705 P3 NaN 0.563477 0.661311 0.491658
0.608334 0.396742 P4 NaN 0.430844 0.465989 0.299575 0.396461 0.275775 P5 NaN 0.121880 0.009852 0.011745
0.013018 0.008201 P6 NaN 0.121880 0.008771 0.010432 0.011460 0.005465
...
xxx. tepp45
2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD indice P1 0.275041 0.168944 0.272540 0.171493 0.247625
0.185913 P2 0.005297 0.089294 0.144093 0.097260 0.149204 0.111149 P3 NaN 0.028322 0.054076 0.025605
0.048608 0.026992 P4 NaN 0.021656 0.038105 0.015601 0.031679 0.018762 P5 NaN 0.006126 0.000806 0.000612
0.001040 0.000558 P6 NaN 0.006126 0.000717 0.000543 0.000916 0.000372
...
xxx. Preciodelexcesodepotencia
2.0 TD 3.0 TD 6.1 TD 6.2 TD 6.3 TD 6.4 TD indice Precio del exceso de potencia PS45 0.097117 0.110506
0.109576 0.108262 0.101886 0.08984 Precio del exceso de potencia PS123 2.953979 3.361213 3.332942 3.292963
3.099043 2.73262
...
xxx. energiapeaje30TDVE
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 indice 2.0 TD 0.034234 0.016540 0.000079
NaN NaN NaN 3.0 TD 0.028528 0.012343 0.004673 0.002682 0.000119 0.000031 6.1 TD 0.027104 0.011894
0.004726 0.002739 0.000122 0.000029 6.2 TD 0.014770 0.006840 0.002279 0.001219 0.000063 0.000020 6.3 TD
0.012294 0.005470 0.001931 0.001063 0.000055 0.000015 6.4 TD 0.007944 0.003569 0.001288 0.000681 0.000036
0.00000430TDVE
...
xxx. energiapeaje61TDVE
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 indice 2.0 TD 0.034234 0.016540 0.000079
NaN NaN NaN 3.0 TD 0.028528 0.012343 0.004673 0.002682 0.000119 0.000031 6.1 TD 0.027104 0.011894
0.004726 0.002739 0.000122 0.000029 6.2 TD 0.014770 0.006840 0.002279 0.001219 0.000063 0.000020 6.3 TD
0.012294 0.005470 0.001931 0.001063 0.000055 0.000015 6.4 TD 0.007944 0.003569 0.001288 0.000681 0.000036
0.00000461TDVE
...
xxx. potenciapeaje61TDVE
Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 indice 2.0 TD 22.958932 0.442165 NaN
NaN NaN NaN 3.0 TD 14.723431 7.781964 2.468252 1.887267 0.533883 0.533883 6.1 TD 23.669055 12.513915
4.696330 3.309245 0.069965 0.062286 6.2 TD 16.620368 9.426053 2.481516 1.512028 0.059278 0.052654 6.3 TD

10.791377 6.502236 2.118318 1.380541 0.045332 0.039905 6.4 TD 6.590215 3.939980 0.956817 0.665081 0.019779
0.01318161TDVE

...

xxx. potenciapeaje30TDVE

Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 Periodo 4 Periodo 5 Periodo 6 indice 2.0 TD 22.958932 0.442165 NaN
NaN NaN NaN 3.0 TD 14.723431 7.781964 2.468252 1.887267 0.533883 0.533883 6.1 TD 23.669055 12.513915
4.696330 3.309245 0.069965 0.062286 6.2 TD 16.620368 9.426053 2.481516 1.512028 0.059278 0.052654 6.3 TD
10.791377 6.502236 2.118318 1.380541 0.045332 0.039905 6.4 TD 6.590215 3.939980 0.956817 0.665081 0.019779
0.01318130TDVE

...

xxx. TARIFAS

Peaje de TD Potencia

contratada (P) Discriminación horaria Potencia Discriminación horaria Energía indice $NT0 : NT \leq 1KV$ 2.0
TD $P \leq 15KW$ 2 3 $NT0 : NT \leq 1KV$,80 $\leq \cos\phi < 0,95$ $P > 15KW$ 6 6 $NT1 : 1KV < NT < 30KV$ 6.1
TD n.a. 6 6 $NT2 : 30KV \leq NT < 72,5KV$ 6.2 TD n.a. 6 6 $NT3 : 72,5KV \leq NT < 145KV$ 6.3 TD n.a. 6 6
 $NT4 : NT \geq 145KV$ 6.4 TD n.a. 6 6

...

xxx. Hola_Caracola

Empty DataFrame Columns: [] Index: []

...

xxx. Serie_Temporal

KWh hour month month_num day_of_week es_fin_de_semana tdh6 Tp_p Pc_p FP Pd_j exceso T_ep
indice 2022-01-01 00:00:00 13 0 Jan 0 5 True P6 0.00832 200 1.66401 13 0 2.244925 2022-01-01 01:00:00 14 1 Jan
0 5 True P6 0.00832 200 1.66401 14 0 2.244925 2022-01-01 02:00:00 13 2 Jan 0 5 True P6 0.00832 200 1.66401
13 0 2.244925 2022-01-01 03:00:00 14 3 Jan 0 5 True P6 0.00832 200 1.66401 14 0 2.244925 2022-01-01 04:00:00
13 4 Jan 0 5 True P6 0.00832 200 1.66401 13 0 2.244925 2022-12-31
19:00:00 12 19 Dec 11 5 True P6 0.00832 200 1.66401 12 0 2.244925 2022-12-31 20:00:00 13 20 Dec 11 5 True
P6 0.00832 200 1.66401 13 0 2.244925 2022-12-31 21:00:00 12 21 Dec 11 5 True P6 0.00832 200 1.66401 12 0
2.244925 2022-12-31 22:00:00 12 22 Dec 11 5 True P6 0.00832 200 1.66401 12 0 2.244925 2022-12-31 23:00:00 13
23 Dec 11 5 True P6 0.00832 200 1.66401 13 0 2.244925

[8760 rows x 13 columns]

...

xxx. Facturación_por_potencia_contratada

tdh6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 total indice 0 314.497860 244.609447 NaN NaN NaN 678.916015 1238.023321
1 299.521771 232.961378 NaN NaN NaN 585.731464 1118.214613 2 NaN 344.450037 267.905584 NaN NaN
625.667700 1238.023321 3 NaN NaN NaN 314.497860 244.609447 638.979779 1198.087085 4 NaN NaN NaN
329.473948 256.257515 652.291857 1238.023321 5 NaN NaN 329.473948 256.257515 NaN 612.355621 1198.087085
6 314.497860 244.609447 NaN NaN NaN 678.916015 1238.023321 7 NaN NaN 344.450037 267.905584 NaN
625.667700 1238.023321 8 NaN NaN 329.473948 256.257515 NaN 612.355621 1198.087085 9 NaN NaN NaN
314.497860 244.609447 678.916015 1238.023321 10 NaN 329.473948 256.257515 NaN NaN 612.355621 1198.087085
11 329.473948 256.257515 NaN NaN NaN 652.291857 1238.023321 total 1257.991439 1652.361771 1527.561033
1738.890283 745.476408 7654.445265 14576.726200

...

xxx. excesodepotencia

tdh6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 Mes 1 319.0 292.0 NaN NaN NaN 308.0 2 280.0 270.0 NaN NaN NaN 291.0 3 NaN
274.0 253.0 NaN NaN 263.0 4 NaN NaN NaN 258.0 261.0 283.0 5 NaN NaN NaN 242.0 236.0 262.0 6 NaN NaN
234.0 234.0 NaN 231.0 7 269.0 256.0 NaN NaN NaN 239.0 8 NaN NaN 262.0 268.0 NaN 253.0 9 NaN NaN 273.0
262.0 NaN 272.0 10 NaN NaN NaN 246.0 243.0 264.0 11 NaN 269.0 265.0 NaN NaN 302.0 12 305.0 280.0 NaN
NaN NaN 258.0

...

xxx. maxímetro

tdh6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 Mes 1 319.0 292.0 NaN NaN NaN 308.0 2 280.0 270.0 NaN NaN NaN 291.0 3 NaN
274.0 253.0 NaN NaN 263.0 4 NaN NaN NaN 258.0 261.0 283.0 5 NaN NaN NaN 242.0 236.0 262.0 6 NaN NaN
234.0 234.0 NaN 231.0 7 269.0 256.0 NaN NaN NaN 239.0 8 NaN NaN 262.0 268.0 NaN 253.0 9 NaN NaN 273.0
262.0 NaN 272.0 10 NaN NaN NaN 246.0 243.0 264.0 11 NaN 269.0 265.0 NaN NaN 302.0 12 305.0 280.0 NaN
NaN NaN 258.0

...

xxx. stm

tdh6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 Total Mes 1 24243.0 17942.0 NaN NaN NaN 14798.0 56983.0 2 24459.0 16757.0
NaN NaN NaN 14068.0 55284.0 3 NaN 24356.0 19539.0 NaN NaN 14030.0 57925.0 4 NaN NaN NaN 14986.0
14356.0 16094.0 45436.0 5 NaN NaN NaN 18249.0 17551.0 16411.0 52211.0 6 NaN NaN 16782.0 15834.0 NaN

15224.0 47840.0 7 16920.0 16551.0 NaN NaN NaN 18014.0 51485.0 8 NaN NaN NaN 10558.0 8015.0 NaN 10095.0
28668.0 9 NaN NaN 18624.0 18533.0 NaN 17162.0 54319.0 10 NaN NaN NaN 16693.0 15660.0 19035.0 51388.0
11 NaN 25176.0 18263.0 NaN NaN 14807.0 58246.0 12 15806.0 11676.0 NaN NaN NaN 11728.0 39210.0 Total
81428.0 112458.0 83766.0 92310.0 47567.0 181466.0 598995.0

...

xxx. fep

tdh6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 Total Mes 0 1144.449640 927.403095 NaN NaN NaN 17.472158 2089.324893 1
758.217254 548.198724 NaN NaN NaN 13.892836 1320.308814 2 NaN 574.275538 243.828876 NaN NaN 8.549278
826.653692 3 NaN NaN NaN 177.820226 9.206464 15.245836 202.272526 4 NaN NaN NaN 121.526417 6.418239
8.302739 136.247395 5 NaN NaN 118.962918 61.328765 NaN 4.476531 184.768213 6 429.537719 441.391489
NaN NaN NaN 7.719826 878.649034 7 NaN NaN 190.234003 140.005808 NaN 4.881290 335.121102 8 NaN
NaN 290.043038 208.292345 NaN 16.144297 514.479680 9 NaN NaN NaN 130.042615 7.791716 14.669553
152.503883 10 NaN 724.702781 344.240763 NaN NaN 16.143568 1085.087113 11 758.481114 627.179959 NaN
NaN NaN 11.361413 1397.022486 Total 3090.685727 3843.151586 1187.309598 839.016176 23.416419 138.859325
9122.438831

4.3. x2g. DataFrames para graficos

4.4. x2t. DataFrames para tablas

4.5. ggg. Graficos

...
ggg. excesodepotencia

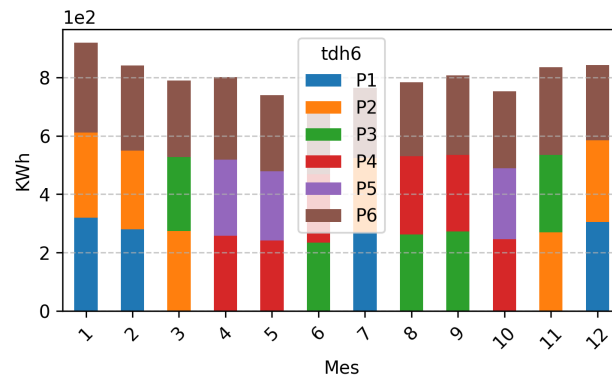


Figura 3: Maxímetro. $\max(Pd_j)$ [KW]

...
ggg. maxímetro

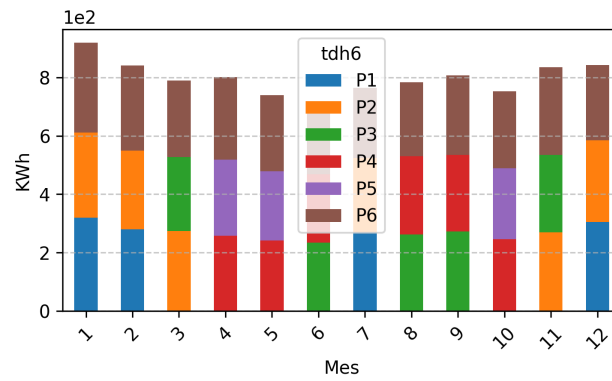


Figura 4: Maxímetro. $\max(Pd_j)$ [KW]

...
ggg. stm

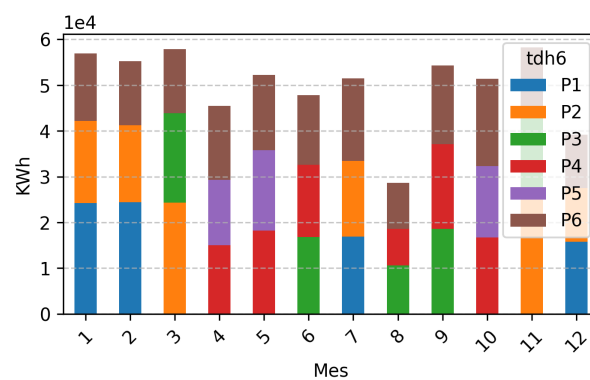


Figura 5: E_p Energía activa consumida

...
ggg. fep

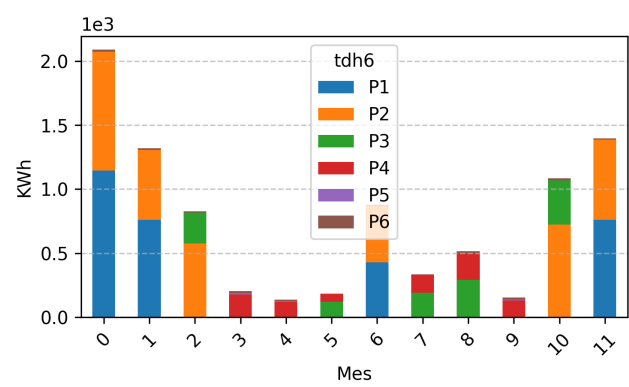


Figura 6: Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]

4.6. ttt. Tablas

...
ttt. Tarifa

Valor	
indice	
Grupo tarifario	6.1 TD

Tabla 4: Unnamed: 0

...
ttt. Pc

kW	
indice	
P1	200
P2	200
P3	200
P4	200
P5	200
P6	200

Tabla 5: Potencia contratada

...
ttt. SERIE1

Valor	
indice	
2022-01-01 0:0:0	13
2022-01-01 1:0:0	14
NaN	13
NaN	14
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	12
NaN	8
NaN	7
NaN	7
NaN	7
NaN	7
NaN	6
NaN	7
NaN	7
NaN	7
NaN	6
NaN	11
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	14
NaN	13

Tabla 6: time

...
ttt. Te

Te	
indice	
P1	2.40
P2	2.47
P3	2.50
P4	2.51
P5	2.27
P6	2.24

Tabla 7: Periodo

...
ttt. Tarifaaux

Valor	
indice	
Grupo tarifario	6.1 TD

Tabla 8: Unnamed: 0

aux
...
ttt. Pcaux

kW	
indice	
P1	200
P2	200
P3	200
P4	200
P5	200
P6	200

Tabla 9: Potencia contratada

aux
...
ttt. SERIE1aux

indice	Valor
2022-01-01 0:0:0	13
2022-01-01 1:0:0	14
NaN	13
NaN	14
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	12
NaN	8
NaN	7
NaN	7
NaN	7
NaN	7
NaN	6
NaN	7
NaN	7
NaN	7
NaN	6
NaN	11
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	13
NaN	14
NaN	13

Tabla 10: time

aux
...
ttt. DH6

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	SDF
indice													
0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
8	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6
9	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
10	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
11	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
12	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
13	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
14	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6
15	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6
16	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6
17	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6
18	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
19	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
20	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
21	1	1	2	4	4	3	1	3	3	4	2	1	6
22	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6
23	2	2	3	5	5	4	2	4	4	5	3	2	6

Tabla 11: H

...
ttt. DH3

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	SDF
indice													
0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3

Tabla 12: H

...
ttt. Tp

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
indice						
2.0 TD	27.96	1.26				
3.0 TD	16.67	12.24	5.93	5.05	3.37	2.15
6.1 TD	24.73	21.53	12.32	9.90	2.83	1.57
6.2 TD	17.36	15.48	8.02	7.42	1.79	1.05
6.3 TD	13.04	11.53	6.64	4.34	1.73	1.14
6.4 TD	11.79	8.63	4.33	3.33	1.06	0.77

Tabla 13: Grupo Tarifario

...
ttt. TP2

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
indice						
2.0 TD	23.47	0.96				
3.0 TD	10.65	9.30	3.75	2.85	1.15	1.15
6.1 TD	21.25	21.25	11.53	8.72	0.56	0.56
6.2 TD	15.27	15.27	7.48	6.77	0.46	0.46
6.3 TD	11.55	11.55	6.32	3.69	0.71	0.71
6.4 TD	12.05	9.24	4.44	3.37	0.63	0.63

Tabla 14: Grupo tarifario

...

ttd. energiapaje

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
indice						
2.0 TD	0.03	0.02	0.00			
3.0 TD	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1 TD	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.2 TD	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.3 TD	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4 TD	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 15: Grupo tarifario

...
ttd. potenciapeaje

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
indice						
2.0 TD	22.96	0.44				
3.0 TD	14.72	7.78	2.47	1.89	0.53	0.53
6.1 TD	23.67	12.51	4.70	3.31	0.07	0.06
6.2 TD	16.62	9.43	2.48	1.51	0.06	0.05
6.3 TD	10.79	6.50	2.12	1.38	0.05	0.04
6.4 TD	6.59	3.94	0.96	0.67	0.02	0.01

Tabla 16: Grupo tarifario

...
ttd. tep2022

	tep
indice	
2.0 TD	2.40
3.0 TD	2.47
6.1 TD	2.50
6.2 TD	2.51
6.3 TD	2.27
6.4 TD	2.24

Tabla 17: Tarifa

...
ttd. cKp2022

	2.0 TD	3.0 TD	6.1 TD	6.2 TD	6.3 TD	6.4 TD
fasdfas						
P1	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
P2	0.040842	0.872171	1.000000	1.000000	1.000000	0.765346
P3		0.351490	0.545204	0.489150	0.553151	0.368150
P4		0.267082	0.412967	0.444995	0.323415	0.271009
P5		0.106998	0.027431	0.030784	0.063681	0.051202
P6		0.106998	0.027431	0.030784	0.063681	0.051202

Tabla 18: ttttitul

...

ttt. Kp2

	2.0	3.0	6.1	6.2	6.3	6.4
	TD	TD	TD	TD	TD	TD
indice						
P1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P2	0.02	0.53	0.53	0.57	0.60	0.60
P3		0.17	0.20	0.15	0.20	0.15
P4		0.13	0.14	0.09	0.13	0.10
P5		0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
P6		0.04	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 19: Periodo

...
ttt. tepp13

	2.0	3.0	6.1	6.2	6.3	6.4
	TD	TD	TD	TD	TD	TD
indice						
P1	2.95	3.36	3.33	3.29	3.10	2.73
P2	0.06	1.78	1.76	1.87	1.87	1.63
P3		0.56	0.66	0.49	0.61	0.40
P4		0.43	0.47	0.30	0.40	0.28
P5		0.12	0.01	0.01	0.01	0.01
P6		0.12	0.01	0.01	0.01	0.01

Tabla 20: Período

...
ttt. tepp45

	2.0	3.0	6.1	6.2	6.3	6.4
	TD	TD	TD	TD	TD	TD
indice						
P1	0.28	0.17	0.27	0.17	0.25	0.19
P2	0.01	0.09	0.14	0.10	0.15	0.11
P3		0.03	0.05	0.03	0.05	0.03
P4		0.02	0.04	0.02	0.03	0.02
P5		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
P6		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 21: Período

...
ttt. Preciodelexcesodepotencia

	2.0	3.0	6.1	6.2	6.3	6.4
	TD	TD	TD	TD	TD	TD
indice						
Precio del exceso de potencia PS45	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.09
Precio del exceso de potencia PS123	2.95	3.36	3.33	3.29	3.10	2.73

Tabla 22: Tipo

...
ttt. energiapeaje30TDVE

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
indice						
2.0 TD	0.03	0.02	0.00			
3.0 TD	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1 TD	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.2 TD	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.3 TD	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4 TD	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 23: Grupo tarifario

30TDVE

...

ttd. energiapaje61TDVE

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
indice						
2.0 TD	0.03	0.02	0.00			
3.0 TD	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1 TD	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.2 TD	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.3 TD	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4 TD	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 24: Grupo tarifario

61TDVE

...

ttd. potenciapeaje61TDVE

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6
indice						
2.0 TD	22.96	0.44				
3.0 TD	14.72	7.78	2.47	1.89	0.53	0.53
6.1 TD	23.67	12.51	4.70	3.31	0.07	0.06
6.2 TD	16.62	9.43	2.48	1.51	0.06	0.05
6.3 TD	10.79	6.50	2.12	1.38	0.05	0.04
6.4 TD	6.59	3.94	0.96	0.67	0.02	0.01

Tabla 25: Grupo tarifario

61TDVE

...

ttd. potenciapeaje30TDVE

	Periodo	Periodo	Periodo	Periodo	Periodo	Periodo
	1	2	3	4	5	6
indice						
2.0 TD	22.96	0.44				
3.0 TD	14.72	7.78	2.47	1.89	0.53	0.53
6.1 TD	23.67	12.51	4.70	3.31	0.07	0.06
6.2 TD	16.62	9.43	2.48	1.51	0.06	0.05
6.3 TD	10.79	6.50	2.12	1.38	0.05	0.04
6.4 TD	6.59	3.94	0.96	0.67	0.02	0.01

Tabla 26: Grupo tarifario

30TDVE
...
ttd. TARIFAS

	Peaje de TD	Potencia contratada (P)	Discriminación horaria Potencia	Discriminación horaria Energía
indice				
NT0 : NT ≤ 1KV	2.0 TD	P ≤ 15KW	2	3
NT0 : NT ≤ 1KV	,80 ≤ cosϕ < 0,95	P > 15KW	6	6
NT1 : 1KV < NT < 30KV	6.1 TD	n.a.	6	6
NT2 : 30KV ≤ NT < 72,5KV	6.2 TD	n.a.	6	6
NT3 : 72,5KV ≤ NT < 145KV	6.3 TD	n.a.	6	6
NT4 : NT ≥ 145KV	6.4 TD	n.a.	6	6

Tabla 27: Nivel de tensión (NT)

...
ttd. Hola_Caracola

indice

Tabla 28: titulo

...
ttd. Serie_Temporal

indice	KWh	hour	month	month_num	day_of_week	es_fin_de_semana	tdh6	Tp_p	Pc_p	FP	Pd_j	exceso	T_ep
2022-01-01 00:00:00	13	0	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 01:00:00	14	1	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	14	0	2.24
2022-01-01 02:00:00	13	2	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 03:00:00	14	3	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	14	0	2.24
2022-01-01 04:00:00	13	4	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 05:00:00	13	5	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 06:00:00	13	6	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 07:00:00	12	7	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	12	0	2.24
2022-01-01 08:00:00	8	8	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	8	0	2.24
2022-01-01 09:00:00	7	9	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 10:00:00	7	10	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 11:00:00	7	11	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 12:00:00	7	12	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 13:00:00	6	13	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	6	0	2.24
2022-01-01 14:00:00	7	14	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 15:00:00	7	15	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 16:00:00	7	16	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	7	0	2.24
2022-01-01 17:00:00	6	17	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	6	0	2.24
2022-01-01 18:00:00	11	18	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	11	0	2.24
2022-01-01 19:00:00	13	19	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 20:00:00	13	20	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 21:00:00	13	21	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 22:00:00	13	22	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24
2022-01-01 23:00:00	14	23	Jan	0	5	True	P6	0.01	200	1.66	14	0	2.24
2022-01-02 00:00:00	13	0	Jan	0	6	True	P6	0.01	200	1.66	13	0	2.24

Tabla 29: datetime

...

ttd. Facturación_por_potencia_contratada

indice	P1	P2	P3	P4	P5	P6	total
0	314.50	244.61				678.92	1238.02
1	299.52	232.96				585.73	1118.21
2		344.45	267.91			625.67	1238.02
3				314.50	244.61	638.98	1198.09
4				329.47	256.26	652.29	1238.02
5			329.47	256.26		612.36	1198.09
6	314.50	244.61				678.92	1238.02
7			344.45	267.91		625.67	1238.02
8			329.47	256.26		612.36	1198.09
9				314.50	244.61	678.92	1238.02
10		329.47	256.26			612.36	1198.09
11	329.47	256.26				652.29	1238.02
total	1257.99	1652.36	1527.56	1738.89	745.48	7654.45	14576.73

Tabla 30: month_num

...

ttd. excesodepotencia

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Mes						
1	319	292				308
2	280	270				291
3		274	253			263
4				258	261	283
5				242	236	262
6			234	234		231
7	269	256				239
8			262	268		253
9			273	262		272
10				246	243	264
11		269	265			302
12	305	280				258

Tabla 31: Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]

...
ttd. maximetro

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Mes						
1	319	292				308
2	280	270				291
3		274	253			263
4				258	261	283
5				242	236	262
6			234	234		231
7	269	256				239
8			262	268		253
9			273	262		272
10				246	243	264
11		269	265			302
12	305	280				258

Tabla 32: Maximetro. $\max(Pd_j)$ [KW]

...
ttd. stm

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Mes							
1	24243	17942				14798	56983
2	24459	16757				14068	55284
3		24356	19539			14030	57925
4				14986	14356	16094	45436
5				18249	17551	16411	52211
6			16782	15834		15224	47840
7	16920	16551				18014	51485
8			10558	8015		10095	28668
9			18624	18533		17162	54319
10				16693	15660	19035	51388
11		25176	18263			14807	58246
12	15806	11676				11728	39210
Total	81428	112458	83766	92310	47567	181466	598995

Tabla 33: E_p Energía activa consumida

...

ttt. fep

Mes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
0	1144.45	927.40				17.47	2089.32
1	758.22	548.20				13.89	1320.31
2		574.28	243.83			8.55	826.65
3				177.82	9.21	15.25	202.27
4				121.53	6.42	8.30	136.25
5			118.96	61.33		4.48	184.77
6	429.54	441.39				7.72	878.65
7			190.23	140.01		4.88	335.12
8			290.04	208.29		16.14	514.48
9				130.04	7.79	14.67	152.50
10		724.70	344.24			16.14	1085.09
11	758.48	627.18				11.36	1397.02
Total	3090.69	3843.15	1187.31	839.02	23.42	138.86	9122.44

Tabla 34: Facturación en concepto de excesos de potencia [EUR]

4.7. mmm. Meta

```
...  
mmm. nombre  
Aep030OptimizaciónDePotencia  
...  
mmm. ruta_script  
/home/pk/Desktop/backend/app/routers/Asesoría_Energética/Término_De_Potencia  
...  
mmm. codigo  
Aep030  
...  
mmm. titulo  
OPTIMIZACIÓN DE POTENCIA
```

4.8. yyy. Calculados