

COGITI
Curso 030429
Experto en gestión y negociación de contratos de energía

OPTIMIZACIÓN DEL COSTE ENERGÉTICO

GIMNASIO DEPORTIVO
Contrato Precio Fijo
Coste Estado Inicial de 922 €

A U T O R
Francisco Roman
Alumno

P E T I C I O N A R I O
Francisco Espin
Tutor

11 de junio de 2025

Índice

Índice	2
Índice de figuras	2
Índice de tablas	2
1 Facturación por potencia	3
1.1 Facturación por potencia contratada	3
1.2 Facturación por potencia demandada	4
1.3 Facturación por la potencia total	5
2 Facturación por energía consumida:	6
3 Facturación por energía reactiva	8
4 Facturación total	11
Referencias	12

Índice de figuras

1	FP : Facturación de la potencia en EUR	3
2	Potencia demandada Pd máxima, media y mínima diaria	4
3	Excesos de potencia $Pd_j - Pc_p$	5
4	F_{PD} : Facturación por potencia demandada, en €.	5
5	Facturación por potencia total en €	6
6	Energía activa consumida Ep diaria	7
7	E_p : Energía activa consumida en el período horario p ,	7
8	FE : Facturación por energía, en €.	8
9	Energía activa y reactiva media diaria	8
10	Factor de potencia medio diario	9
11	Factor de potencia	9
12	Exceso de energía reactiva sobre la energía activa (kVAr)	10
13	Facturación por energía reactiva (€)	10
14	Facturación total, en €	11

Índice de tablas

1	FP : Facturación de la potencia en EUR	3
2	tep_p^{1-3} : Término de exceso de potencia, expresado en €/kW	4
3	Pc_p : Potencia contratada en el período horario p , en kW	4
4	F_{PD} : Facturación por potencia demandada, en €.	5
5	Facturación por potencia total en €	6
6	T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.	6
7	E_p : Energía activa consumida en el período horario p ,	7
8	FE : Facturación por energía, en €.	7
9	Exceso sobre la energía activa (kVAr)	9
10	Facturación por energía reactiva (€)	10
11	Facturación total, en €	11

1. Facturación por potencia

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]:

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

Donde:

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

Tarifa 6.1 TD

p	P1	P2	P3	P4	P5	P6
EUR/kW año	24.732072	21.529345	12.319941	9.897259	2.833920	1.571094

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

p	P1	P2	P3	P4	P5	P6
kW	550	550	550	550	550	550

- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.
- FP : Facturación de la potencia en EUR

Tabla 1: FP : Facturación de la potencia en EUR

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Mes							
1	260.87	227.09	129.95	104.40	29.89	16.57	768.77
Total	260.87	227.09	129.95	104.40	29.89	16.57	768.77

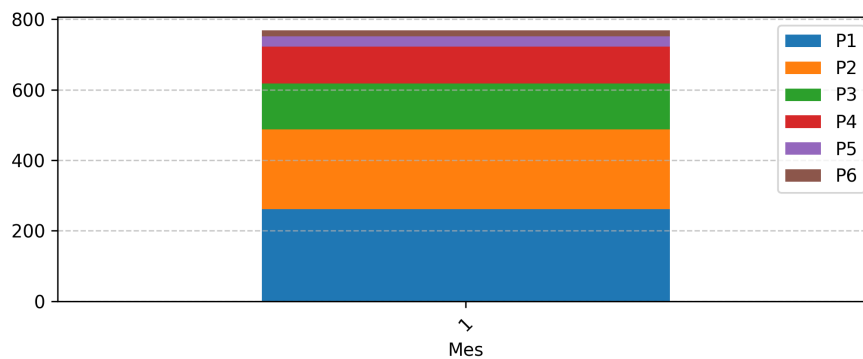


Figura 1: FP : Facturación de la potencia en EUR

1.2. Facturación por potencia demandada

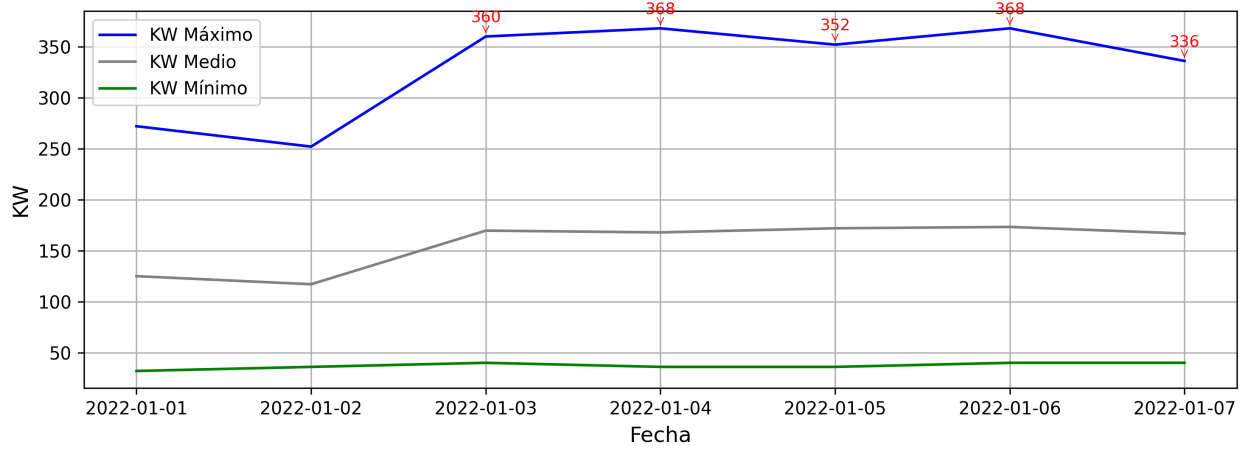


Figura 2: Potencia demandada Pd máxima, media y mínima diaria

$$F_{PD} = \sum_{p=1}^{P=i} tep_p^{1-3} \times \sqrt{\sum_{j=1}^n (Pd_j - Pc_p)^2}$$

Donde:

- tep_p^{1-3} : Término de exceso de potencia, expresado en €/kW, del peaje correspondiente, en el periodo horario p , aplicable a los puntos de suministro con tipo de punto de medida 1,2 y 3. Tarifa 6.1 TD

Tabla 2: tep_p^{1-3} : Término de exceso de potencia, expresado en €/kW

Período	P1	P2	P3	P4	P5	P6
6.1 TD	3.332942	1.762138	0.661311	0.465989	0.009852	0.008771

- Pc_p : Potencia contratada en el período horario p , en kW.

Tabla 3: Pc_p : Potencia contratada en el período horario p , en kW

p	P1	P2	P3	P4	P5	P6
kW	550	550	550	550	550	550

- Pd_j : Potencia demandada en cada uno de los cuartos de hora j del período horario p en que se haya sobrepasado Pc_p , en kW. En el caso de que el equipo de medida no disponga de capacidad de registro cuatrhoraria, se considerará la misma potencia demandada en todos los cuartos de hora.

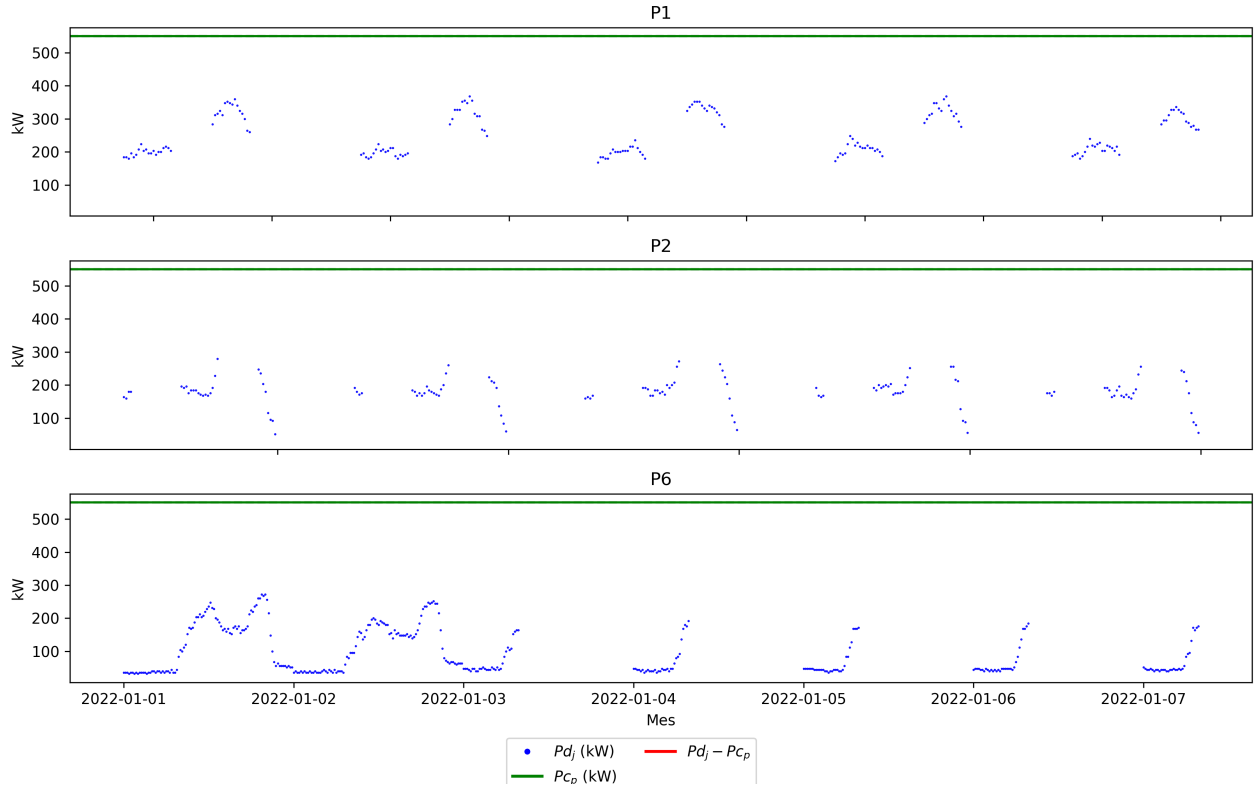


Figura 3: Excesos de potencia $Pd_j - Pc_p$

- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de potencia del peaje correspondiente.
- F_{PD} : Facturación por potencia demanda, en €.

Tabla 4: F_{PD} : Facturación por potencia demandada, en €.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Total
Mes							
1	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0

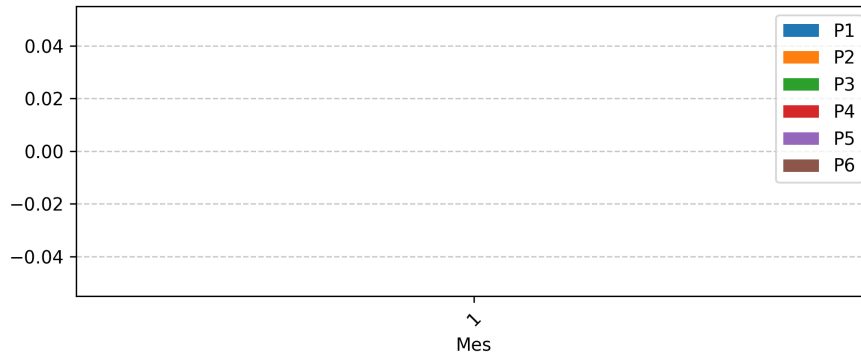


Figura 4: F_{PD} : Facturación por potencia demandada, en €.

1.3. Facturación por la potencia total

$$F_{PT} = F_P + F_{PD}$$

- F_{PT} : Facturación por potencia total, expresado en €.
- F_P : Facturación por potencia contratada, expresado en €.
- F_{PD} : Facturación por potencia demandada, expresado en €.

Tabla 5: Facturación por potencia total en €

	F_{PD}	F_P	Total
Mes			
1	0	769	769
Total	0	769	769

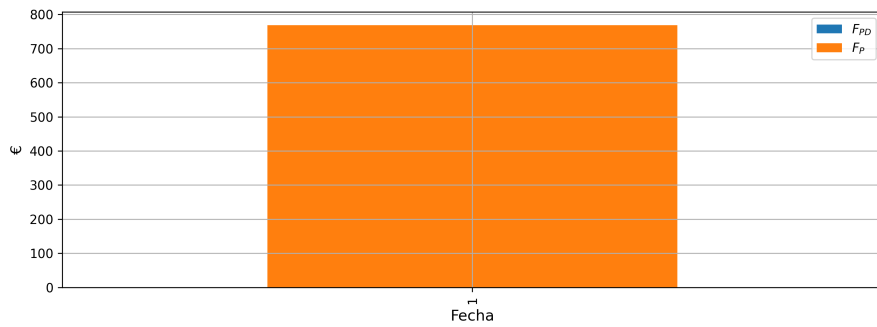


Figura 5: Facturación por potencia total en €

2. 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:

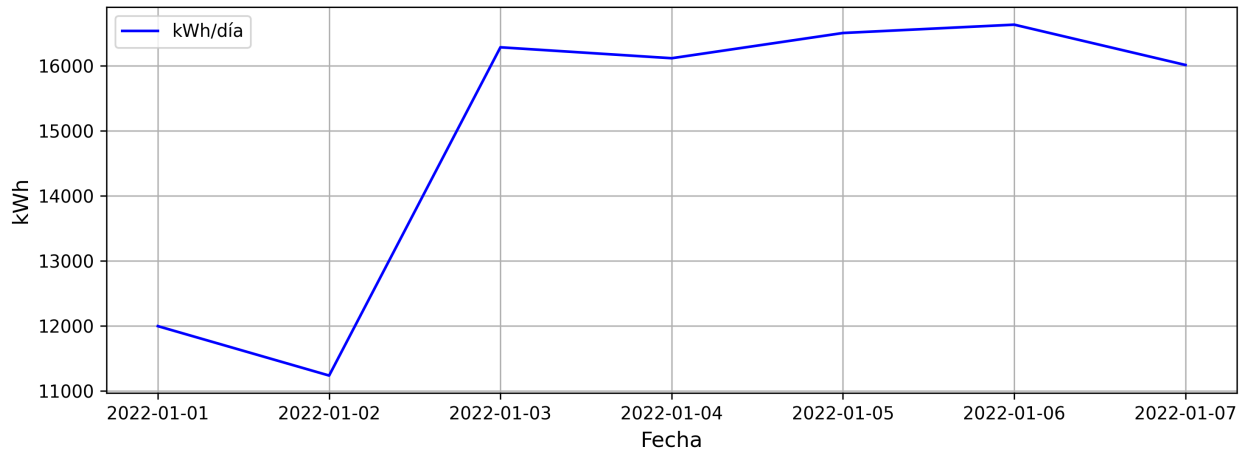
$$FE = \sum_{p=1}^i T_{ep} \times E_p$$

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

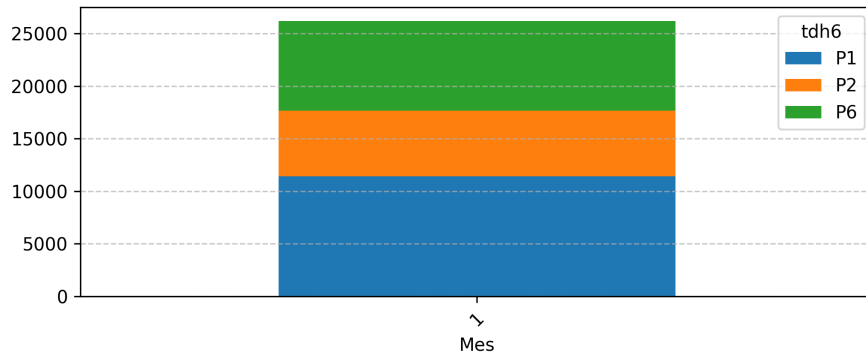
Tabla 6: T_{ep} : Precio del término de energía del periodo horario p , expresado en €/kWh.

p	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Fijo	0.247321	0.215293	0.123199	0.098973	0.028339	0.015711

- E_p : Energía activa consumida o estimada en el período horario p , en kWh. En el caso de las importaciones y exportaciones de energía se considerará la energía programada en cada periodo horario.

Figura 6: Energía activa consumida E_p diariaTabla 7: E_p : Energía activa consumida en el período horario p ,

tdh6	P1	P2	P6	Total
Mes				
1	11407	6259	8529	26195
Total	11407	6259	8529	26195

Figura 7: E_p : Energía activa consumida en el período horario p ,

- i : Número de periodos horarios de los que consta el término de facturación de energía del peaje correspondiente.
- FE : Facturación por energía, en €.

Tabla 8: FE : Facturación por energía, en €.

tdh6	P1	P2	P6	Total
Mes				
1	2821	1348	134	4303
Total	2821	1348	134	4303

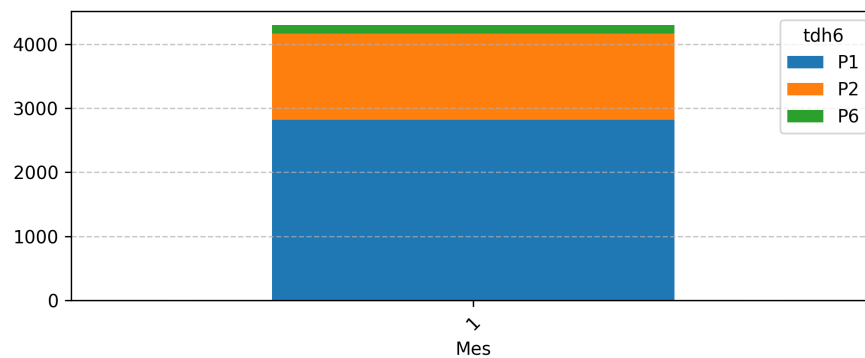


Figura 8: FE: Facturación por energía, en €.

3. Facturación por energía reactiva

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

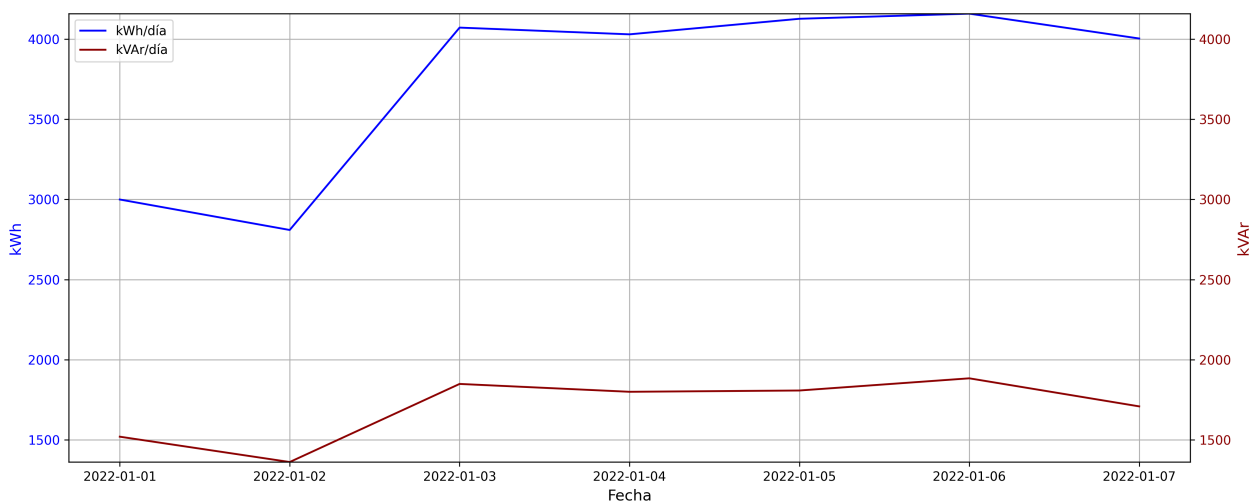


Figura 9: Energía activa y reactiva media diaria

- $\cos \phi$: Factor de potencia.

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

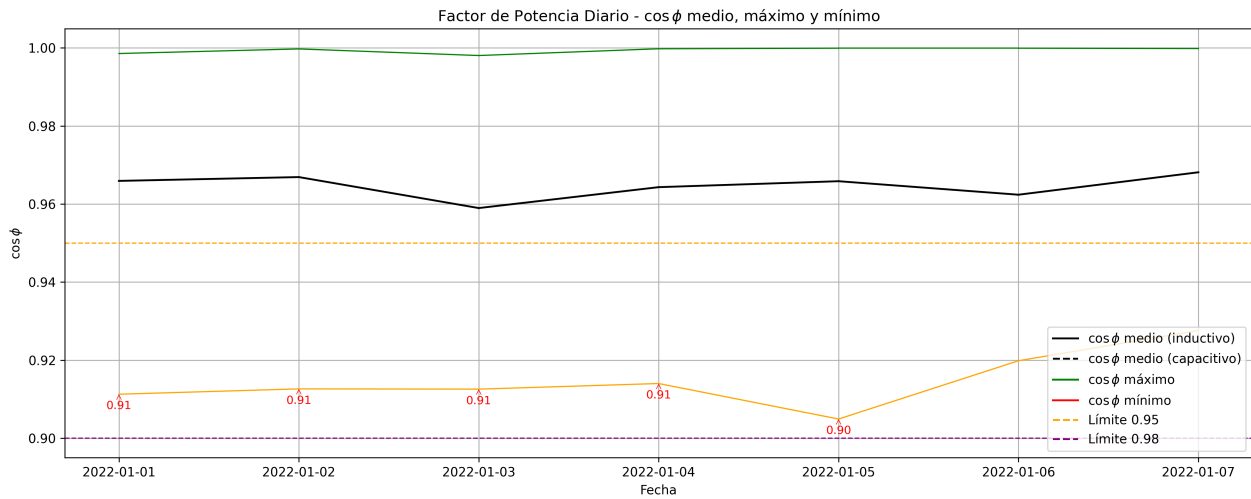


Figura 10: Factor de potencia medio diario

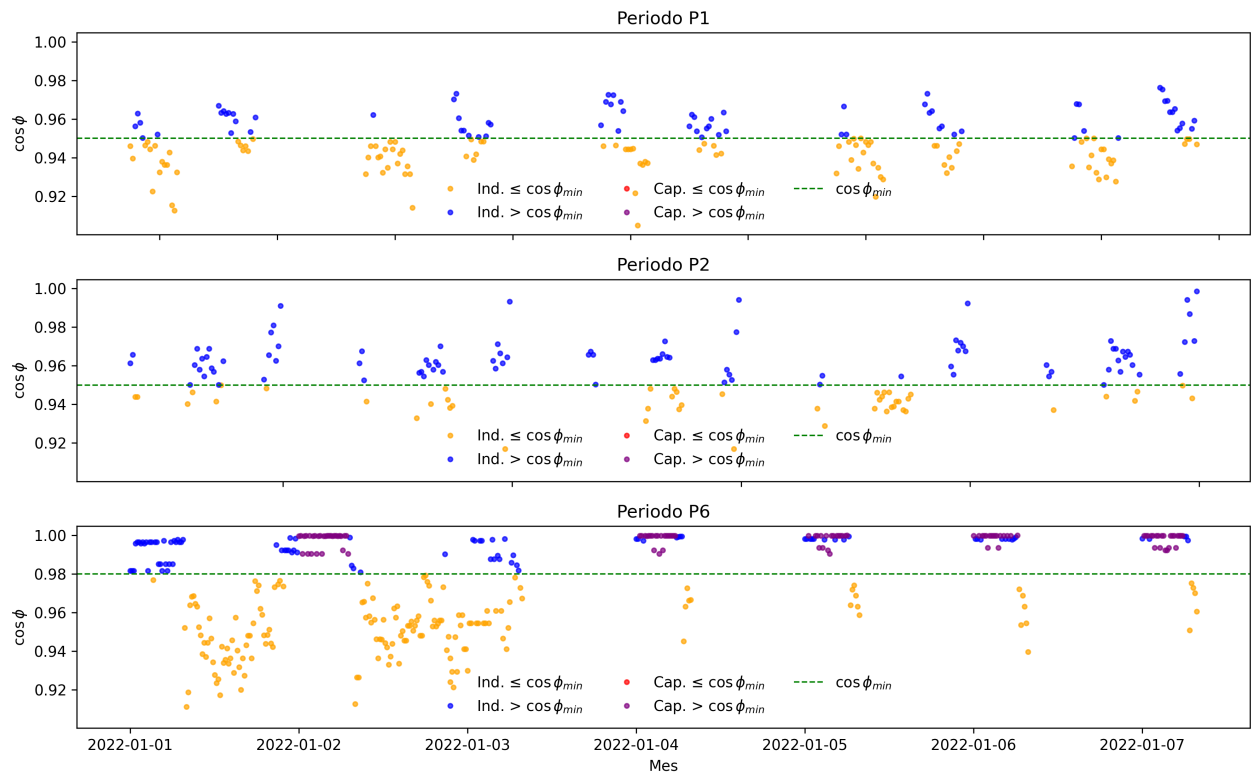


Figura 11: Factor de potencia

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.

Tabla 9: Exceso sobre la energía activa (kVar)

tdh6 Mes	P1	P2	P6	Total
1	198.52	65.64	-176.95	87.21
Total	198.52	65.64	-176.95	87.21

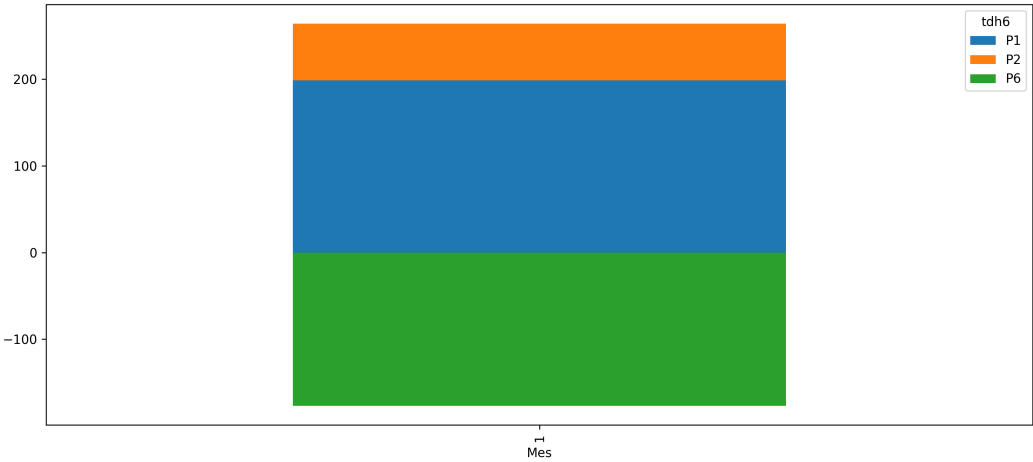


Figura 12: Exceso de energía reactiva sobre la energía activa (kVAr)

la facturación de energía reactiva que resultaría

Tabla 10: Facturación por energía reactiva (€)

tdh6	P1	P2	P6	Total
Mes				
1	8.25	2.73	8.85	19.82
Total	8.25	2.73	8.85	19.82

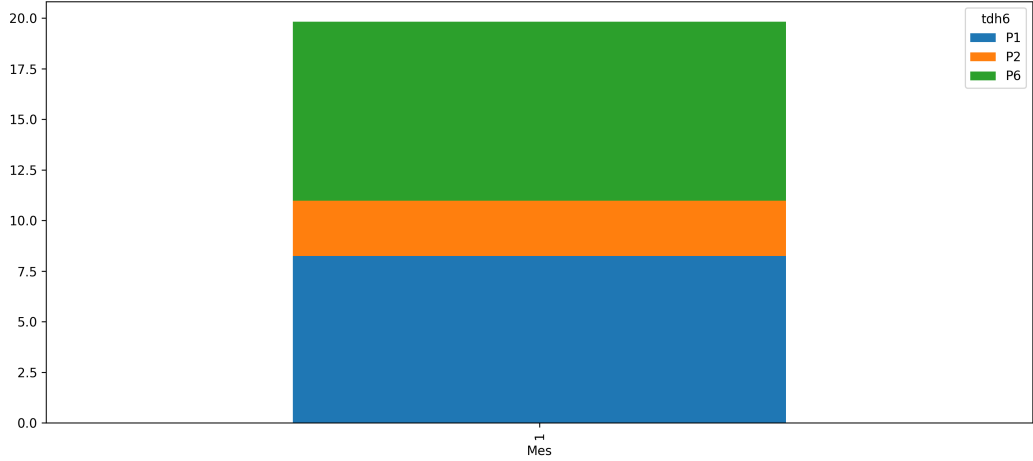


Figura 13: Facturación por energía reactiva (€)

4. Facturación total

Tabla 11: Facturación total, en €

	F_{PD}	F_P	F_E	F_{Er}	Total
Mes					
1	0.00	768.77	134.00	19.82	922.60
Total	0.00	768.77	134.00	19.82	922.60

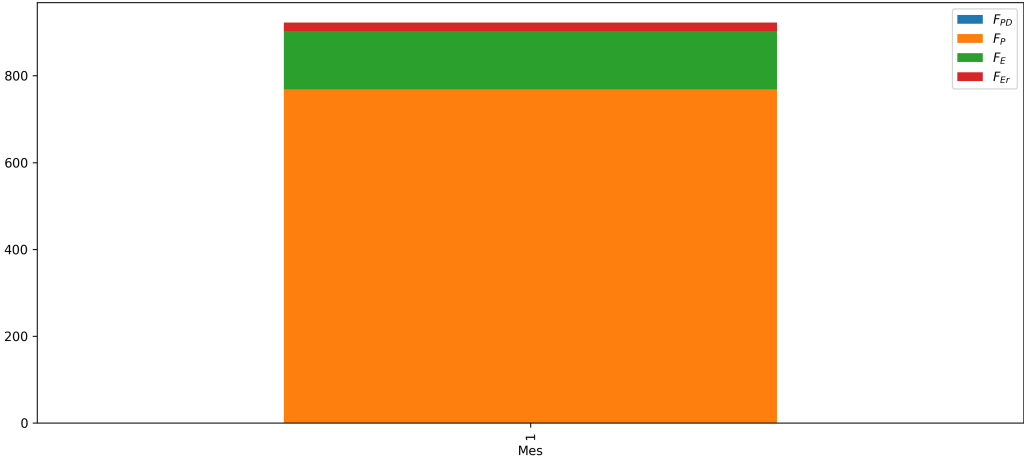


Figura 14: Facturación total, en €

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.
- [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.