

La Energía en la Empresa. Ahorro y reducción de costes.

Ponente: Mario Azara Garcia del Busto
Ingeniero Industrial
Octubre y Noviembre de 2012

INDICE

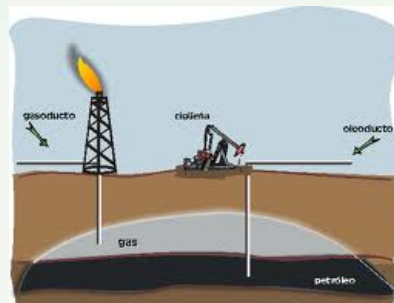
- Qué es la Energía. Tipos y fuentes
 - Energía en Alicante
 - Medida de la energía
 - Importancia de la medida de la energía
 - Coste de la energía
- Diversificación energética
- Ahorro de energía
 - Asesoría energética
 - Recorrido de la energía
 - Dónde actuar
 - Inversiones y casos
- Cogeneración
- Energías Renovables
- Gestión energética

¿QUE ES LA ENERGIA?

- BIEN DE PRODUCCION Y CONSUMO
- NO SE CREA NI SE DESTRUYE; SE TRANSFORMA Y SE DEGRADA

- FUENTES DE ENERGIA

- FOSILES
 - CARBON
 - PETROLEO
 - GAS NATURAL
 - NUCLEAR
- RENOVABLES



- TIPOS DE ENERGIA

- MECANICA
- TERMICA
- QUIMICA
- ELECTRICA



LA ENERGIA EN ALICANTE

- **Factura energética de Alicante**

3.130 millones de €

- **Factura energética de la industria de Alicante**

276 millones de €

MEDIDA DE LA ENERGIA

- LA UNIDAD DE POTENCIA ES EL kW.
- LA POTENCIA POR EL TIEMPO ES LA **ENERGIA**
 $\text{kW} \times \text{horas} = \text{kWh}$
- LA UNIDAD ENERGETICA ES EL **kWh** QUE EQUIVALE A 860 kcal.

EQUIVALENCIAS

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| • UN LITRO DE GASOLEO | 9.68 kWh |
| • UN KILO DE FUEL | 11.16 kWh |
| • UN KILO DE PROPANO | 12.9 kWh |
| • UN METRO CUBICO DE GAS NATURAL | 10.46 kWh |
| • UN KILO DE LEÑA | 3.5 kWh |
| • UNA COMIDA (2000 kcal) | 2.32 kWh |

LA IMPORTANCIA DE LA MEDIDA

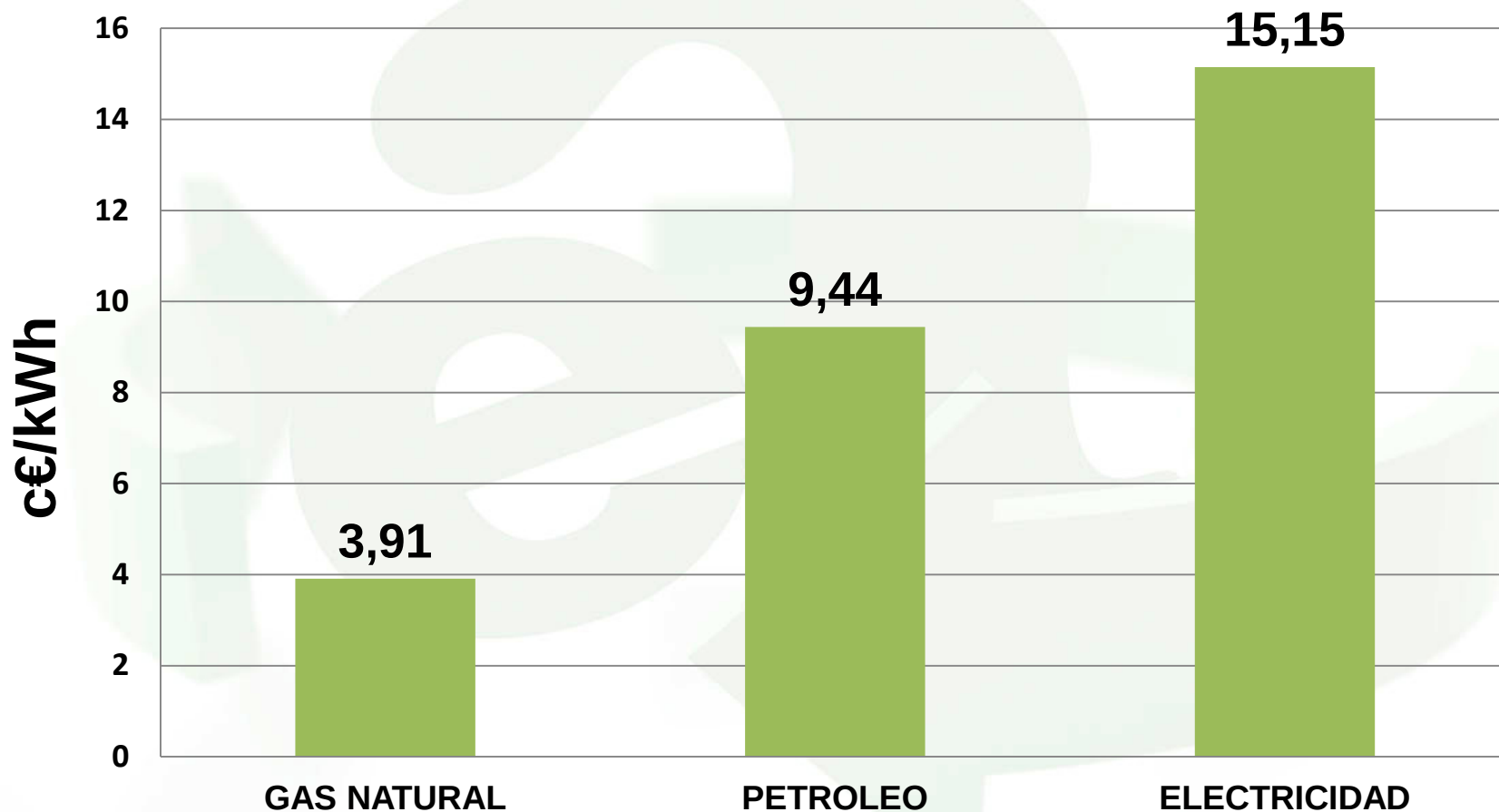
- LA ENERGIA ELECTRICA TIENE DIFERENTES PRECIOS SEGÚN CUANDO SE CONSUME
- CADA UNA DE LAS 8.760 HORAS DEL AÑO TIENE UN PRECIO DISTINTO
- ES MAS DETERMINANTE PARA CONSEGUIR BUEN PRECIO LA FORMA DE CONSUMO QUE EL VOLUMEN
- LA CURVA DE CARGA ES NECESARIA PARA PODER QUE LA COMERCIALIZADORA PUEDA CONSTRUIR UN BUEN PRECIO
- SE PUEDE COMPRAR EN EL MERCADO ELECTRICO. HAY QUE CONOCER EL CONSUMO CON DETALLE PARA OBTENER BUENA RENTABILIDAD
- HAY HORAS CUYO PRECIO EN EL MERCADO ELECTRICO ES CERCANO A CERO

COSTE DE LA ENERGIA

- Precios medios de la energía por fuentes energéticas
 - ELECTRICIDAD
 - PRODUCTOS PETROLIFEROS
 - GAS NATURAL
- Precios medios de la energía por sectores económicos
 - AGRICULTURA
 - INDUSTRIA
 - SERVICIOS
 - DOMESTICO
 - TRANSPORTE

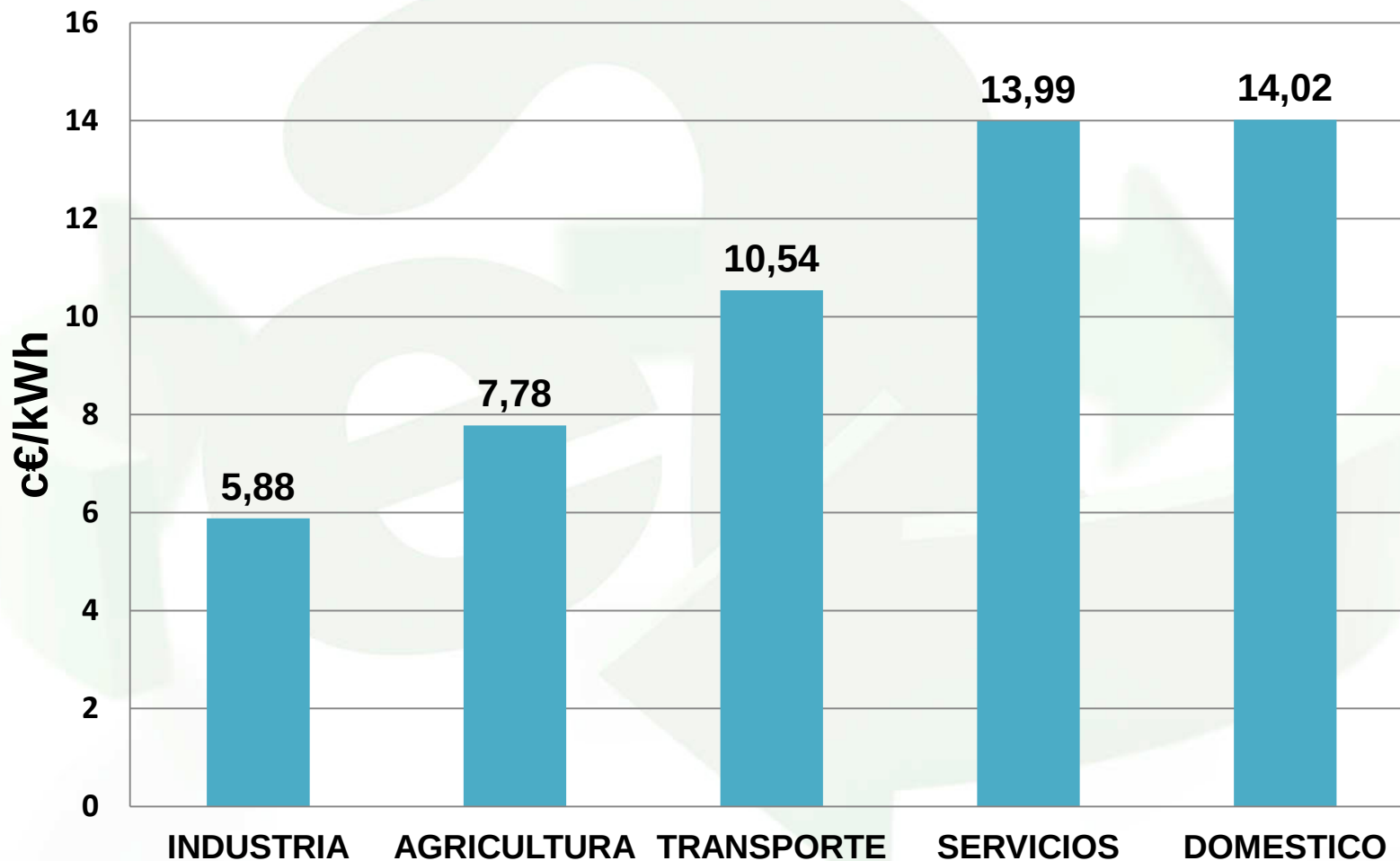
COSTE DE LA ENERGIA

PRECIOS POR FUENTES

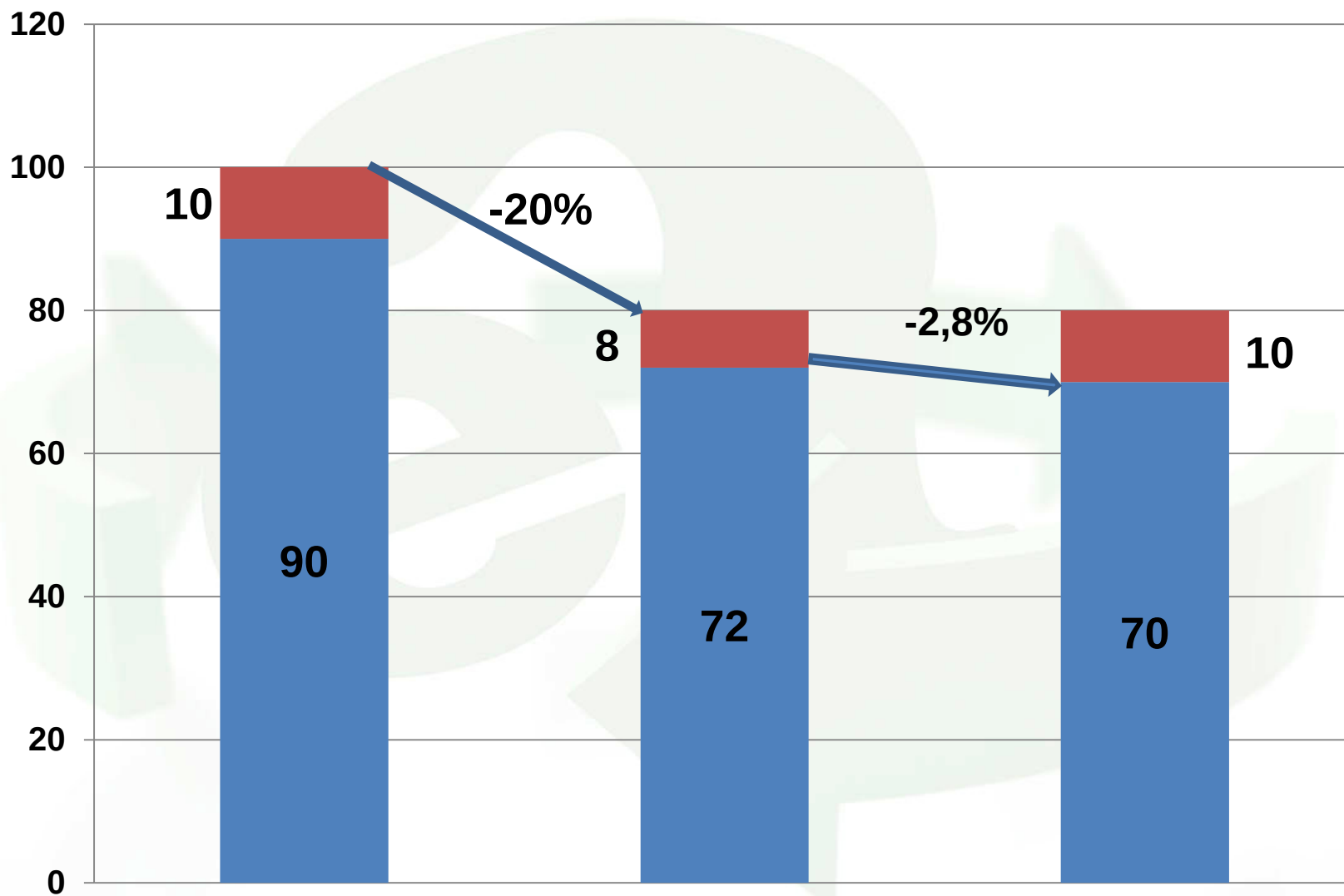


COSTE DE LA ENERGIA

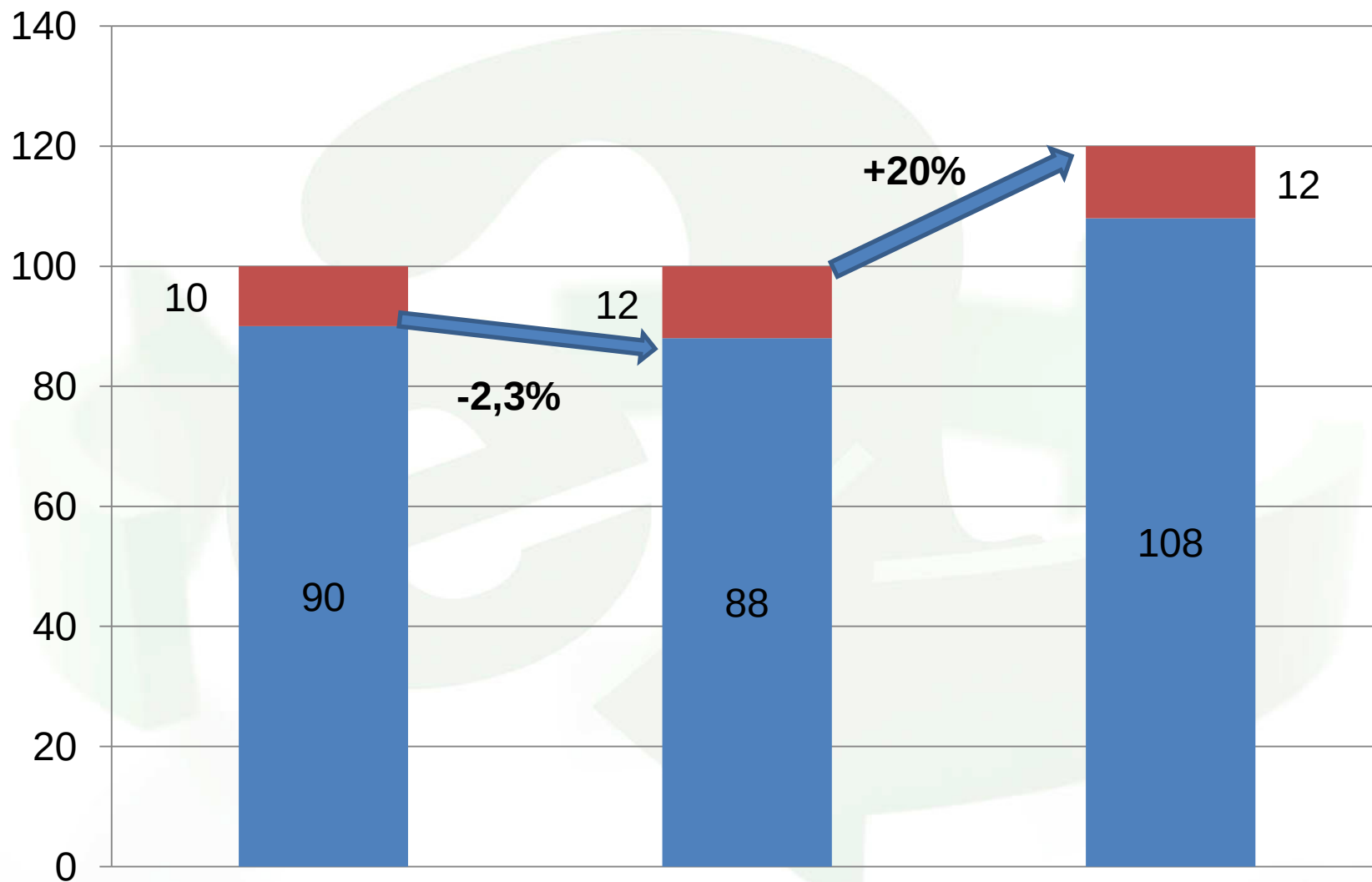
PRECIO POR SECTORES



DISMINUCIÓN DE VENTAS vs REDUCCIÓN DE COSTES



AUMENTO DE VENTAS vs DISMINUCIÓN DE COSTES



FACTURA ELECTRICA

Potencia facturada.

Término de Potencia

Término de Energía

Penalización de E. Reactiva

Impuesto eléctrico

Alquiler

I.V.A.

Página 1/3

MÉDULA CENICIÓN S.L.U.

FACTURA DE ELECTRICIDAD

Código de barras 4421 Med.
Período de facturación:
Fecha factura: 30 de mayo de 2017
Nº Factura electrónica: 000002

IMPORTE FACTURA 1.417,69 €

Banco IBERDROLA CONEXIONES S.A.SI PAGO MEDIO: 1 MES SIN OBRAS

SUBV AGUAS 20
ITE SYB
C/O ALBAZOR, 11, 2° DCHA
9900 PATERNAL MURCIA

Dirección Real Brda GILBERTO NARCISO FIDUCIARIO, 17, 2° TORRE PEREIRA

DATOS DEL CLIENTE

NOMBRE:
CIF Emprendedor:
Poderes para la contratación y el cobro por parte del cliente:
Firma de contrato:
Número de identificación única de instalación:
Dirección postal / Código Postal / Municipio:

FACTURACIÓN

EUROS

ENERGÍA	
Potencia contratada	PP=348 kW x 2.311.179 €/kW = 803.511,16 € PL 21,48 MW x 1.142.411 €/MW = 24.539,83 € PV 21,48 kW x 0.3071 €/Watt = 6.598,70 €
Total Importe potencia	87.13
Energía consumida	P 1.554,68 kWh x 0.147648 €/kWh = 228,42 € L 2.944,36 kWh x 0.170976 €/kWh = 503,00 € V 4.036,49 kWh x 0.204044 €/kWh = 823,77 €
Total Energía 8.899,52 kWh	947,92
Energía Reactiva	P1 710,8 kVarh x 0.062332 €/kVarh = 44,27 € Q1 1.625,45 kVarh x 0.062332 €/kVarh = 101,32 €
Total energía reactiva	145,59
Importe electricidad sobre excedente potencia y/o reactiva	4.206,38 kWh x 0.170976 €/kWh = 718,71 €
TOTAL ENERGÍA	1.189,43

SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS

Aquí se detallan los servicios prestados	1 mes x 12 €/mes = 12,00 €
TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	12,00 €

Importe total IVA	1.201,43 + 2.162,26 = 3.363,69 €
TOTAL IMPORTE FACTURA	1.417,69 €

Ahora podrá dedicar más tiempo a la gestión de su negocio sin tener que preocuparse de nada más. Contrate el Servicio Asistencia Pyms Iberdrola:

- Servicio de Urgencias. Electricidad, fontanería, cristalería y cerámica, con desplazamiento y tres horas de mano de obra gratuitas.
- Servicio de Reparaciones y Reformas. Con máx. de 25 gremios disponibles.
- Servicio de Orientación Jurídica. Con respuesta en el mismo día.
- Servicio de Asistencia Informativa. Con Asistencia inmediata las 24 horas del día y todos los días del año.

Solicitado en condiciones ventajosas solo durante este mes, en el RCT 2015-2016 en [www.iberdrola.com](#) o en nuestros Establecimientos Colaboradores. Consulte condiciones en [www.iberdrola.com](#).

FACTURA ELECTRICA

Potencia contratada

Tarifa de acceso

Lecturas T. Energía

Lecturas T. Reactiva

Lecturas Máxímetros

Tipo de Lectura

3

DATOS DEL CONTRATO

Referencia contrato 443174052
CUPS ES 0021 0000 1177 2090 NC
CNAE 90001

Tipo DH 3P
Potencia
PP: 18 kW PLL: 18 kW PV: 18 kW
Tarifa ATR 3.1A

4

CONSUMO

Historial del Consumo

Consumo medio mensual: 9,972 kWh
Precio medio (sin IVA) Mes actual: 0,13 €/kWh

Nº contador	Periodo horario	Desde	Lectura	Hasta	Lectura	Consumo/Potencia
0000622280	Energía activa P1	25/04/2012	0014487,0	24/05/2012	0014487,0	0 kWh
0000622280	Energía activa P2	25/04/2012	0047260,0	24/05/2012	0049687,0	2.427 kWh
0000622280	Energía activa P3	25/04/2012	0034584,0	24/05/2012	0036423,0	1.839 kWh
0000622280	Energía activa P4	25/04/2012	0013780,0	24/05/2012	0015218,0	1.438 kWh
0000622280	Energía activa P5	25/04/2012	0012017,0	24/05/2012	0012664,0	647 kWh
0000622280	Energía activa P6	25/04/2012	0035295,0	24/05/2012	0037167,0	1.872 kWh
0000622280	Energía reactiva P1	25/04/2012	0011994,0	24/05/2012	0011701,0	0 kWh
0000622280	Energía reactiva P2	25/04/2012	0037772,0	24/05/2012	0039825,0	2.053 kWh
0000622280	Energía reactiva P3	25/04/2012	0028644,0	24/05/2012	0030239,0	1.615 kWh
0000622280	Energía reactiva P4	25/04/2012	0010945,0	24/05/2012	0012141,0	1.196 kWh
0000622280	Energía reactiva P5	25/04/2012	0009634,0	24/05/2012	0010197,0	563 kWh
0000622280	Energía reactiva P6	25/04/2012	0028508,0	24/05/2012	0030138,0	1.630 kWh
0000622280	Máxímetro P1	25/04/2012	000000,0	24/05/2012	000000,0	0 kW
0000622280	Máxímetro P2	25/04/2012	000000,0	24/05/2012	000019,0	19 kW
0000622280	Máxímetro P3	25/04/2012	000000,0	24/05/2012	000019,0	19 kW
0000622280	Máxímetro P4	25/04/2012	000000,0	24/05/2012	000020,0	20 kW
0000622280	Máxímetro P5	25/04/2012	000000,0	24/05/2012	000018,0	18 kW
0000622280	Máxímetro P6	25/04/2012	000000,0	24/05/2012	000018,0	18 kW

Última lectura: real

5

INFORMACIÓN DE UTILIDAD

✓ De acuerdo con las condiciones contractuales, los precios se han actualizado con la variación de los conceptos regulados recogida en la Orden IET/843/2012, de fecha 25 de Abril de 2012.

✓ Según contrato vigente, el importe de esta factura le será cargado en su cuenta a fecha 29/06/2012

✓ Se ha aplicado el 4 % y los 365 kWh/mes de pérdidas de transformación prorrateados a sus días de consumo.

TARIFAS ELECTRICAS

TARIFA	POTENCIA (kW)	TENSIÓN (kV)
BAJA TENSIÓN		
2.0 A	$P \leq 10$	$V < 1$
2.0 DHA	$P \leq 10$	$V < 1$
2.0 DHS	$P \leq 10$	$V < 1$
2.1A	$10 < P \leq 15$	$V < 1$
2.1DHA	$10 < P \leq 15$	$V < 1$
2.1DHS	$10 < P \leq 15$	$V < 1$
3.0 A	$P > 15$	$V < 1$
ALTA TENSIÓN		
3.1 A	$P \leq 450$	$1 < V < 36$
6.1	$P > 450$	$1 < V < 36$
6.2	$P > 450$	$36 < V < 72,5$
6.3	$P > 450$	$72,5 < V < 145$
6.4	$P > 450$	≥ 145
6.5	$P > 450$	Conexiones internacionales

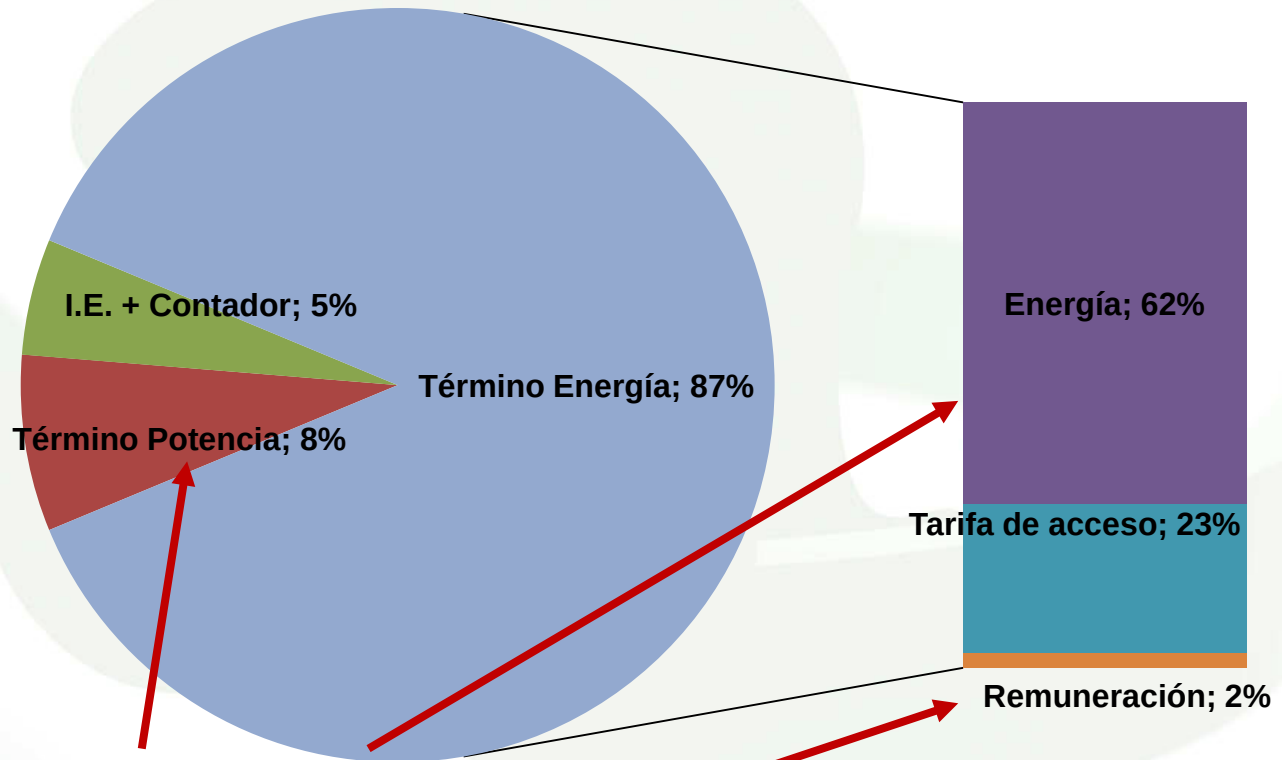
TARIFA 6.1

	E	F	M	A	M	J	J	J	A	S	O	N	D
00 a 01	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
01 a 02	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
02 a 03	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
03 a 04	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
04 a 05	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
05 a 06	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
06 a 07	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
07 a 08	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
08 a 09	2	2	4	5	5	4	2	2	6	4	5	4	2
09 a 10	2	2	4	5	5	3	2	2	6	3	5	4	2
10 a 11	1	1	4	5	5	3	2	2	6	3	5	4	1
11 a 12	1	1	4	5	5	3	1	1	6	3	5	4	1
12 a 13	1	1	4	5	5	3	1	1	6	3	5	4	1
13 a 14	2	2	4	5	5	3	1	1	6	3	5	4	2
14 a 15	2	2	4	5	5	3	1	1	6	3	5	4	2
15 a 16	2	2	4	5	5	4	1	1	6	4	5	4	2
16 a 17	2	2	3	5	5	4	1	1	6	4	5	3	2
17 a 18	2	2	3	5	5	4	1	1	6	4	5	3	2
18 a 19	1	1	3	5	5	4	1	1	6	4	5	3	1
19 a 20	1	1	3	5	5	4	2	2	6	4	5	3	1
20 a 21	1	1	3	5	5	4	2	2	6	4	5	3	1
21 a 22	2	2	3	5	5	4	2	2	6	4	5	3	2
22 a 23	2	2	4	5	5	4	2	2	6	4	5	4	2
23 a 24	2	2	4	5	5	4	2	2	6	4	5	4	2

Fines de semana y festivos

6

TARIFA 6.1



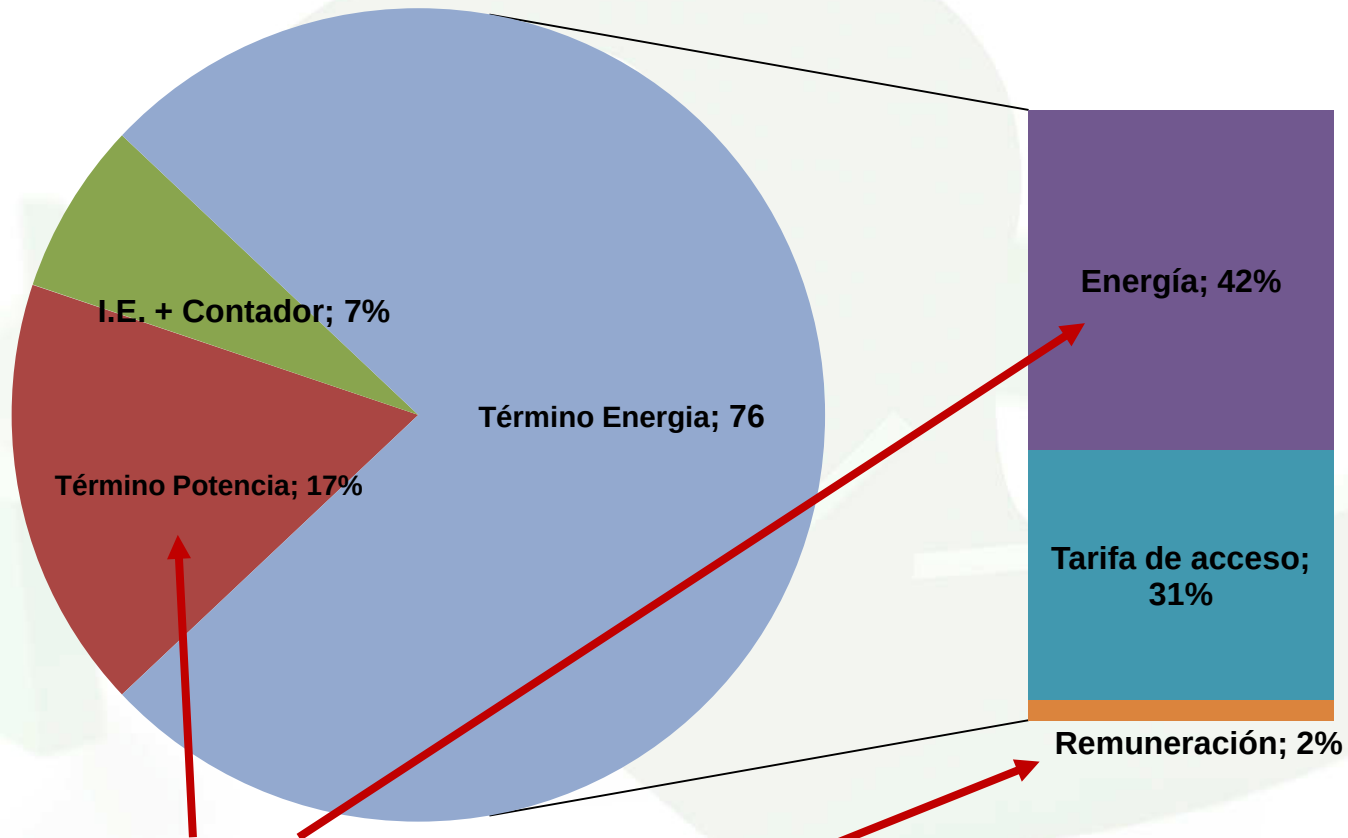
Términos con posibilidad de ahorro

TARIFA 3.1A

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Festivos*
00 a 01	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
01 a 02	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
02 a 03	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
03 a 04	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
04 a 05	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
05 a 06	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
06 a 07	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
07 a 08	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
08 a 09	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P3
09 a 10	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P3
10 a 11	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3
11 a 12	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3
12 a 13	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3
13 a 14	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3
14 a 15	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3
15 a 16	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3
16 a 17	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P3
17 a 18	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P3
18 a 19	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2
19 a 20	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2
20 a 21	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2
21 a 22	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2
22 a 23	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P2
23 a 24	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2

* Fines de semana y festivos.

TARIFA 3.1A

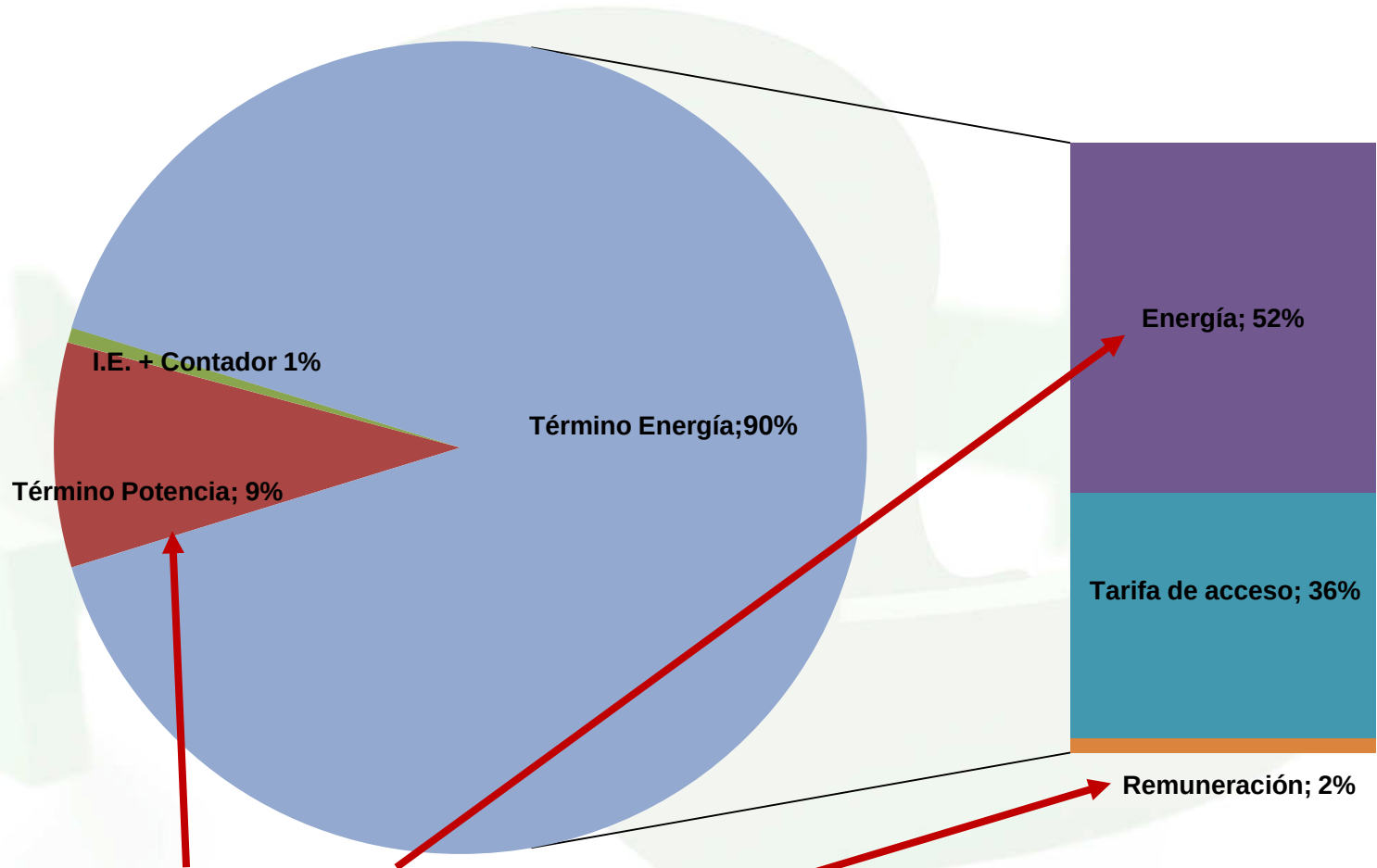


Términos con posibilidad de ahorro

TARIFA 3.0A

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
00 a 01	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
01 a 02	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
02 a 03	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
03 a 04	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
04 a 05	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
05 a 06	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
06 a 07	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
07 a 08	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3
08 a 09	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
09 a 10	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
10 a 11	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
11 a 12	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2
12 a 13	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2
13 a 14	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2
14 a 15	P2	P2	P2	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P2	P2	P2
15 a 16	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
16 a 17	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
17 a 18	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
18 a 19	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1
19 a 20	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1
20 a 21	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1
21 a 22	P1	P1	P1	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P1	P1	P1
22 a 23	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
23 a 24	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2

TARIFA 3.0A



Términos con posibilidad de ahorro

Precios vs Tarifa y Periodo

Tarifas de Acceso	Nº Suministros	Periodos					
		Término de Energía c€/kWh					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Tfa. Peaje BT 2.0A	36	16,812	0	0	0	0	0
Tfa. Peaje BT 2.0NA	2	20,5046	0	7,384	0	0	0
Tfa. Peaje BT 2.1A	19	16,2077	0	0	0	0	0
Tfa. Peaje BT 2.1DHA	7	18,7066	0	8,6547	0	0	0
Tfa. Peaje BT 3.0A	77	18,8976	14,4736	8,1652	0	0	0
Tfa. Peaje AT 3.1A	83	14,2711	12,5105	8,54	0	0	0
Tfa. Peaje AT 6.1	24	18.3115	14.4399	11.7099	9.4417	8.5772	6,9643
Tfa. Peaje AT 6.2	1	12.779	10.3216	9,5511	8.3744	7.9177	6.583

* Con la excepción del IVA, los precios comprenden todos los conceptos de facturación y gravámenes actualmente vigentes, incluido el 5,1127% del Impuesto sobre la Electricidad,

Opciones de Suministro

- **1. ¿Qué opciones de suministro tienen los consumidores de electricidad?**
- Los consumidores de electricidad con una **potencia contratada igual o menor de 10 kW** pueden ser suministrados a **precio regulado (Tarifa de Último Recurso)** por el comercializador de último recurso, así como a **precio libre** con un comercializador en el mercado liberalizado. Los consumidores de electricidad con potencias contratadas superiores a 10 kW deben necesariamente ser suministrados por una empresa comercializadora a **precio libre** en el mercado liberalizado.
- **2. ¿Qué consumidores tienen derecho a comprar electricidad a Tarifa de Último Recurso (TUR)?**
- Tienen derecho todos aquellos consumidores cuya potencia contratada sea inferior a 10 kW.
- **3. ¿Qué es la Tarifa de Último Recurso (TUR)?**
- Es un precio regulado que establece el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **4. ¿Qué consumidores tienen derecho a comprar a precio libre?**
- Todos los consumidores tienen derecho a comprar electricidad a precio libre.

Potencias contratadas

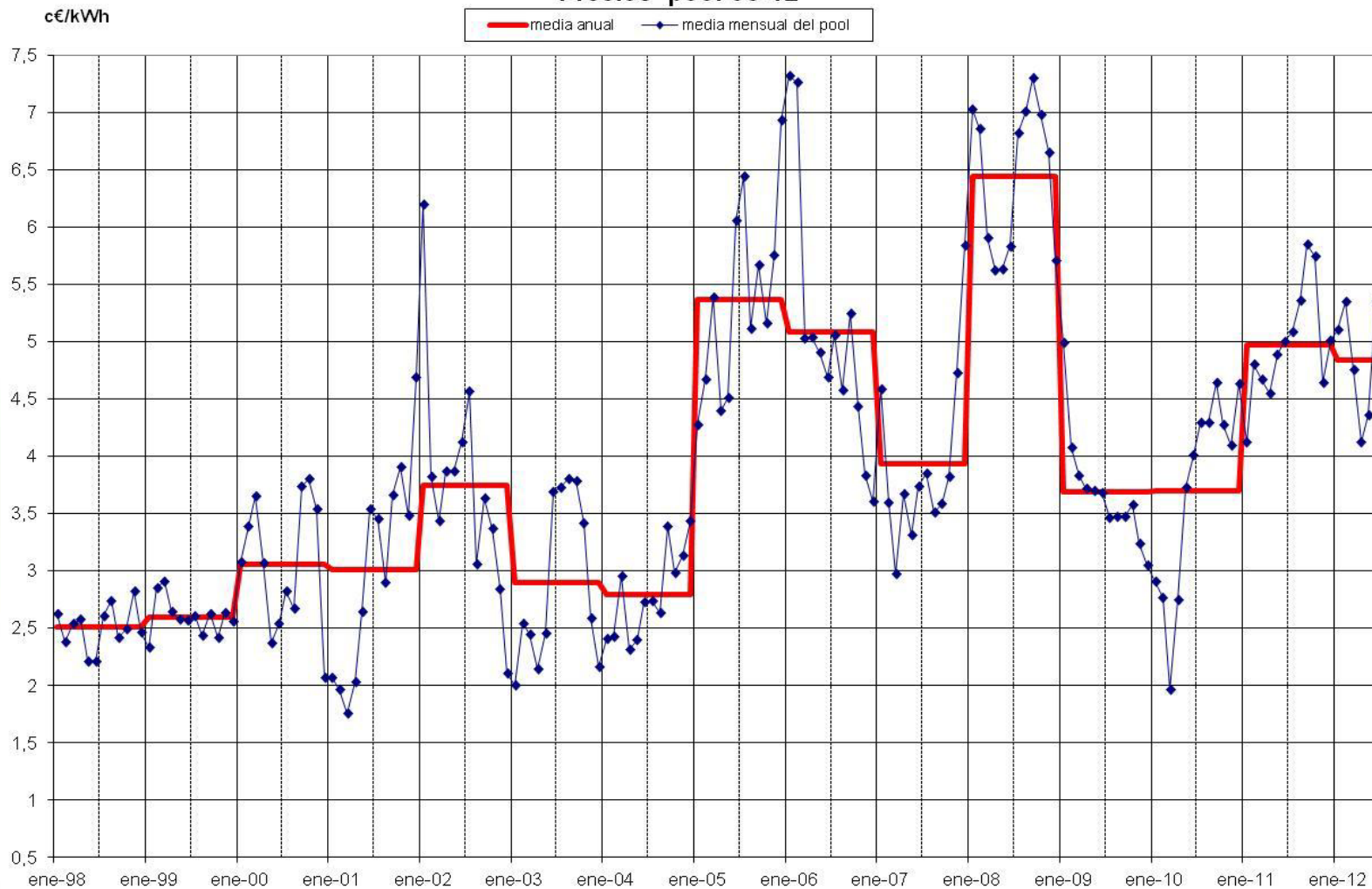
- Las potencias contratadas deben de cumplir $P1 \leq P_i \leq P3$
- La potencia contratada no es en ningún caso la potencia máxima que puede consumir nuestra instalación, de hecho, una potencia optimizada debe de tener excesos de potencia (debido a la estacionalidad del consumo)
- En la tarifa 3.1 A por cada 15 kW que bajamos la potencia contratada en periodos P1 y P2 el ahorro es de 620 €/año

OPTIMIZACION SUMINISTRO ELECTRICO

- **Cambio de tarifa 3.1A >> 6.1.**
 - Potencia contratada > 200 kW
 - Consumos $\approx$ 800.000 kWh/año. } Ahorro T. factura 0-10%
- **Optimización de Pot. contratada (tarifas 3P y 6P)**
 - Ahorro T. Factura $\approx$ 0-5%
- **Negociación con distintas comercializadoras**
 - Ahorro T. Factura $\approx$ 0-1%
- **Modo de compra de la energía**
 - Selección precios fijos, pool, OMIP, en el momento adecuado permite reducir los costes de la energía → Ahorro T. Factura $\approx$ 0-2%

Precios del Pool

Precios pool 98-12



FACTURA DE GAS

T. Fijo

T. Energia

Caudal facturado

Tipo de lectura

Caudal contratado



09/12/2011
PERIODO DE NOVIEMBRE 2011
00104400000763
1.136.096,51 €

GAS

T. Fijo (Factor Utilizador): 0,06614 Euro/(kWh/diámetro x 1.324,388 kWh/día =
T. Energia: 0,028725 Euro/kWh x 30.953,495 kWh =

73.664,51 €
889.139,14 €

IMPUESTO IVA

18,00962.793,65 €

173.302,66 €

1.136.096,61 €

NOTA

Detalle de consumo: 144
Consumo total mes: 30.953,495 kWh Consumo nocturno: 170580 kWh
Clas de facturación: 30 días
Cil Máxima: 1.324,388 kWh/día
Cil contratado: 1.320,000 kWh/día Cil aplicada: 1.324,388 kWh/día

El pago del importe de la factura debe realizarse antes del
15/01/2012 a través de una transferencia a n/c.

Endesa Energía S.A. es una sociedad mercantil de capital español, inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, número 10787, Libro 6, Folio 205, Sección 1ª, hoja 80261814, inscrita en el Registro de la Propiedad de Alicante, número 10787, Libro 6, Folio 205, Sección 1ª, hoja 80261814. Endesa Energía S.A. es una sociedad mercantil de capital español, inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, número 10787, Libro 6, Folio 205, Sección 1ª, hoja 80261814. Endesa Energía S.A. es una sociedad mercantil de capital español, inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, número 10787, Libro 6, Folio 205, Sección 1ª, hoja 80261814.



GVLG0650617

902 52 78 87

91 213 46 33

902 509 600

www.endesaenergia.es

4

TARIFAS GAS

GRUPO 3

Consumidores conectados a un gasoducto cuya presión de diseño sea inferior o igual a 4 bares.

Peaje de transporte y distribución(término de conducción)	Consumo Q(kWh /año)	Término fijo (Tfij)	Término variable (Tvij)
		€/mes	€/ kWh
3.1	$Q \leq 5.000$	2,07	0,023653
3.2	$5.000 < Q \leq 50.000$	4,75	0,018011
3.3	$50.000 < Q < 100.000$	44,53	0,012842
3.4	$100.000 < Q$	66,48	0,0010293
Peaje de transporte y distribución(término de conducción)	Consumo Q(kWh /año)	Término fijo (Tfij)	Término variable (Tvij)
		€/ kWh/día/mes	€/ kWh
Consumidores con consumo nocturno			
3.5	$8.000.000 > Q$	0,048647	0,001260

GRUPO 2

Consumidores conectados a un gasoducto cuya presión de diseño sea superior a 4 bares e inferior o igual a 60 bares.

Peaje de transporte y distribución(término de conducción)	Consumo Q (kWh /año)	Término fijo (Tfij)	Término variable (Tvij)
		€/ kWh/día/mes	€/ kWh
2.1	$Q \leq 500.000$	0,207742	0,001588
2.2	$500.000 < Q \leq 5.000.000$	0,056385	0,001267
2.3	$5.000.000 < Q \leq 30.000.000$	0,036918	0,001025
2.4	$30.000.000 < Q \leq 100.000.000$	0,033831	0,000920
2.5	$100.000.000 < Q \leq 500.000.000$	0,031102	0,000807
2.6	$500.000.000 < Q$	0,028609	0,000700

DIVERSIFICACION ENERGETICA

- PRECIO
- GARANTIA DE SUMINISTRO
- GARANTIA DE PRECIO
- CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES

AHORRO ENERGIA

AHORRO DE ENERGIA

- AUDITORIA ENERGETICA
 - Recopilación y análisis información disponible
 - Desarrollo campaña de mediciones
 - Análisis del estado energético
 - Desarrollo de medidas de mejora
 - Desarrollo de plan de eficiencia energética



RECORRIDO DE LA ENERGIA

- SUMINISTRO
- TRANSFORMACION
- TRANSPORTE
- UTILIZACION
- ENERGIA RESIDUAL

DONDE ACTUAR

ETAPAS	E. ELECTRICA	E.TERMICA	PERDIDAS	SERVICIOS
SUMINISTRO	TARIFA OPTIMA PRECIOS POTENCIA OPTIMA DISCRIMINACION HORARIA COMPRA MERCADO	FUELOLEO GASOLEO G.L.P. GAS NATURAL RESIDUOS		AGUA DE REFRIGERACION AGUA CALIENTE ENERGIA SOLAR GEOTERMIA BOMBA DE CALOR
TRANSFORMACION	DESCONECTAR TRANSFORMADORES TRANSFORMADOR OPTIMO	CALENTAMIENTO AIRE COMBUSTION PRESION ADECUADA TEMPERATURA ADECUADA	RENDIMIENTO CALDERAS AUTOMATIZACION DE PURGAS RECUPERACION CALOR HUMOS	COMPRESORES DE AIRE PRESION OPTIMA FRIO FRIO POR ABSORCION
TRANSPORTE	CABLES OPTIMOS EQUILIBRAR FASES FUGAS A TIERRA	AISLAMIENTO PURGADORES DE VAPOR DIAMETRO OPTIMO	EVITAR AISLAMIENTO COMBUSTION DIRECTA	FUGAS AIRE COMPRIMIDO DIAMETRO OPTIMO
UTILIZACION	CONDENSADORES VARIADORES DE VELOCIDAD MEDIDA Y CONTROL	COMBUSTION DIRECTA CONTROL SECADEROS-HORNOS RAMES CLIMA	RENDIMIENTO EQUIPOS RECUPERACION CONDENSADOS RECUPERACION DIRECTA RECUPERACION INTERCAMBIADOR	VENTILADORES AISLAMIENTO NAVES ALUMBRADO AGUA DE REFRIGERACION

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

- VAPOR
- AIRE COMPRIMIDO
- RECUPERACION DE CALOR
- AISLAMIENTO
- ALUMBRADO
- MOTORES ELECTRICOS

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

● VAPOR

AISLAMIENTO CALDERA 80 - 120mm

PURGAS AUTOMATICAS

AGUA OSMOTIZADA

RECUPERADOR CALOR HUMOS

AIRE COMBUSTION CALIENTE

AHORROS

22%

3%

Reduce purgas 5%

10-20%

3%



● AIRE COMPRIMIDO

AIRE DE ENTRADA FRIO (-3°C)

REDUCCION PRESION 7 A 6 BARES

REDUCCION FUGAS

DIAMETRO OPTIMO.CODOS, MALLA

1%

8%

20%

12%



EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

• FUGAS AIRE COMPRIMIDO

$$P\acute{e}rdidas = \frac{Q * T}{T + t}$$

Q: Volumen suministrado compresor Nm³/min → 12 Nm³/min

T: Tiempo en carga → 1 minuto

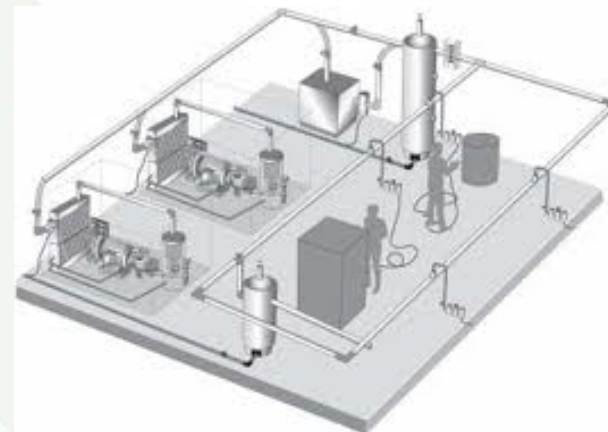
t: Tiempo en reposo → 2 minutos

$$P\acute{e}rdidas = \frac{Q * T}{T + t} = \frac{12 * 1}{1 + 2} = 4 \frac{\text{Nm}^3}{h} \approx 18 \text{ kW}$$

Suponiendo 3.000 h/año

$$\text{Consumo anual} = 3.000 \frac{h}{\text{año}} * 18 \text{ kW} = 54.000 \frac{\text{kWh}}{\text{año}}$$

$$\text{Importe anual} = 54.000 \text{ kWh/año} * 0,1 \text{ €/kWh} = 5.400 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$



EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

- **Recuperación de calor. Compresores de aire.**

Caudal (m3/min)	Calor (kW)
2,5	20
11	74

- **Recuperación de calor. Sistema refrigeración.**

Potencia equipo=7,5 kW → *Permite calentar* → Agua (55 °C) → 250 l/h

- **Recuperación de calor. Precalentamiento aire de combustión.**

Precalentar el aire de combustión 20 °C → ↓ **1 %** Consumo combustible

- **Todas las medidas anteriores → PRS < 1 año**

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

• AISLAMIENTO

Sobrecoste (€/metro lienal/año)

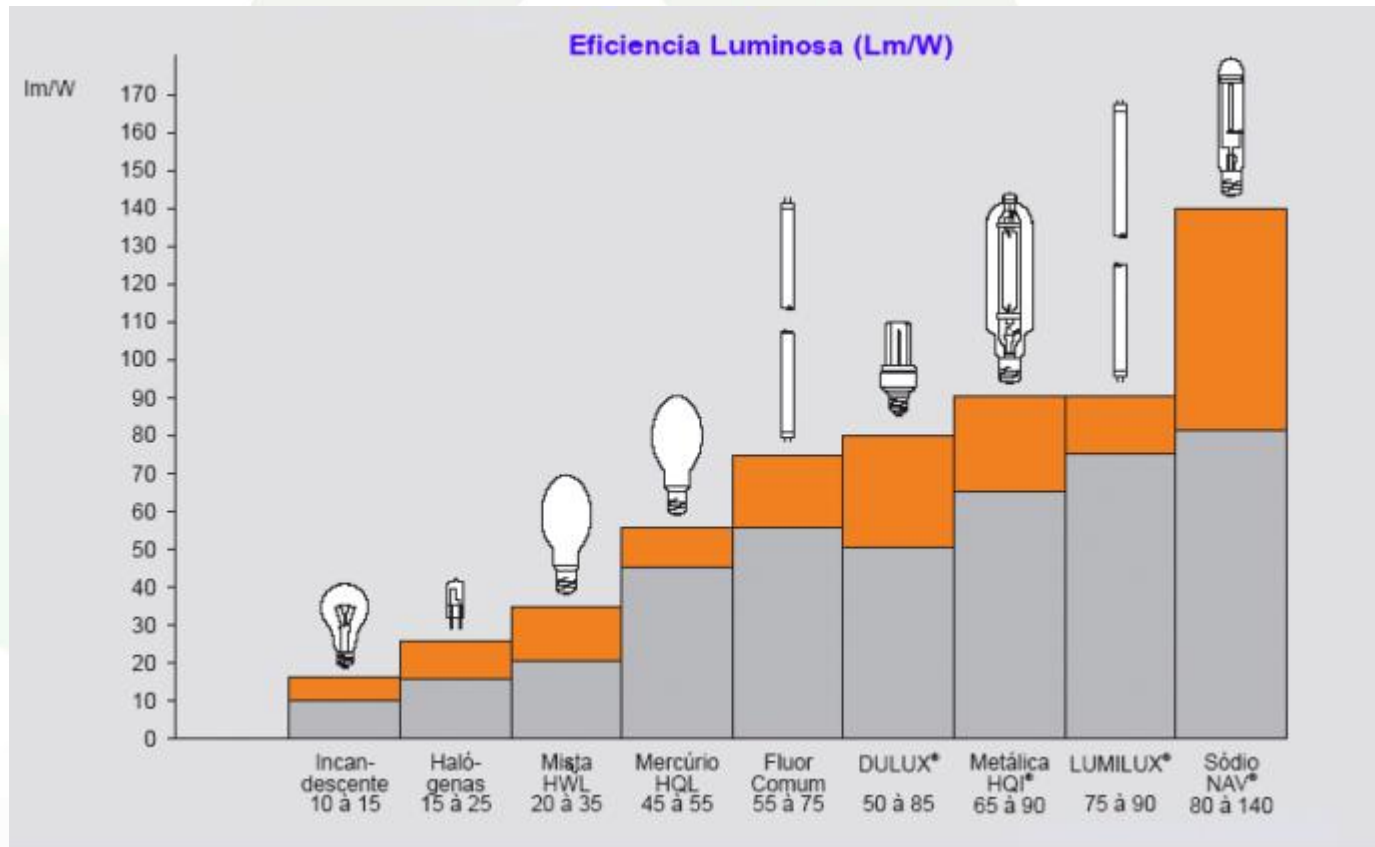
Diametro ext. Tubería (pulgadas)	3"		2"		1"	
	Sin aislamiento	Aislamiento deteriorado	Sin aislamiento	Aislamiento deteriorado	Sin aislamiento	Aislamiento deteriorado
170 °C	201	80	135	54	84	34
95 °C	57	23	48	19	27	11



PRS < 1 año

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

- ALUMBRADO



EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

• ALUMBRADO

	Situación Actual	Situación propuesta
Tipo de lámpara	VM	VSAP
Nº de Lámparas	64	64
Potencia lámparas (kW)	125	70
Consumo anual (kWh)	32.000	17.920
Importe (€/año)	3.200	1.792
Inversión (€)	-	7.040

Ahorro energético (kWh/año)	14.080	44%
Ahorro económico (€/año)	1.408	44%
PRS (años)	5	

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

- Motores eléctricos. Mejora rendimiento

Potencia motor =10 kW

Horas de funcionamiento=3.500 horas/año

Rendimiento=0.83

Cambio por uno de rendimiento=0.91



Ahorro anual

$$A = 10 \times (1/0.83 - 1/0.91) \times 3500 \times 0.1 = 370 \text{ €/año} \quad (10.5\%)$$

PRS≈2 años

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

- Motores eléctricos. Variador de velocidad

Modo de funcionamiento

Sin regulación

Estrangular

By-pass

Encendido/Apagado

Variador

kW

100

89

82

70

45

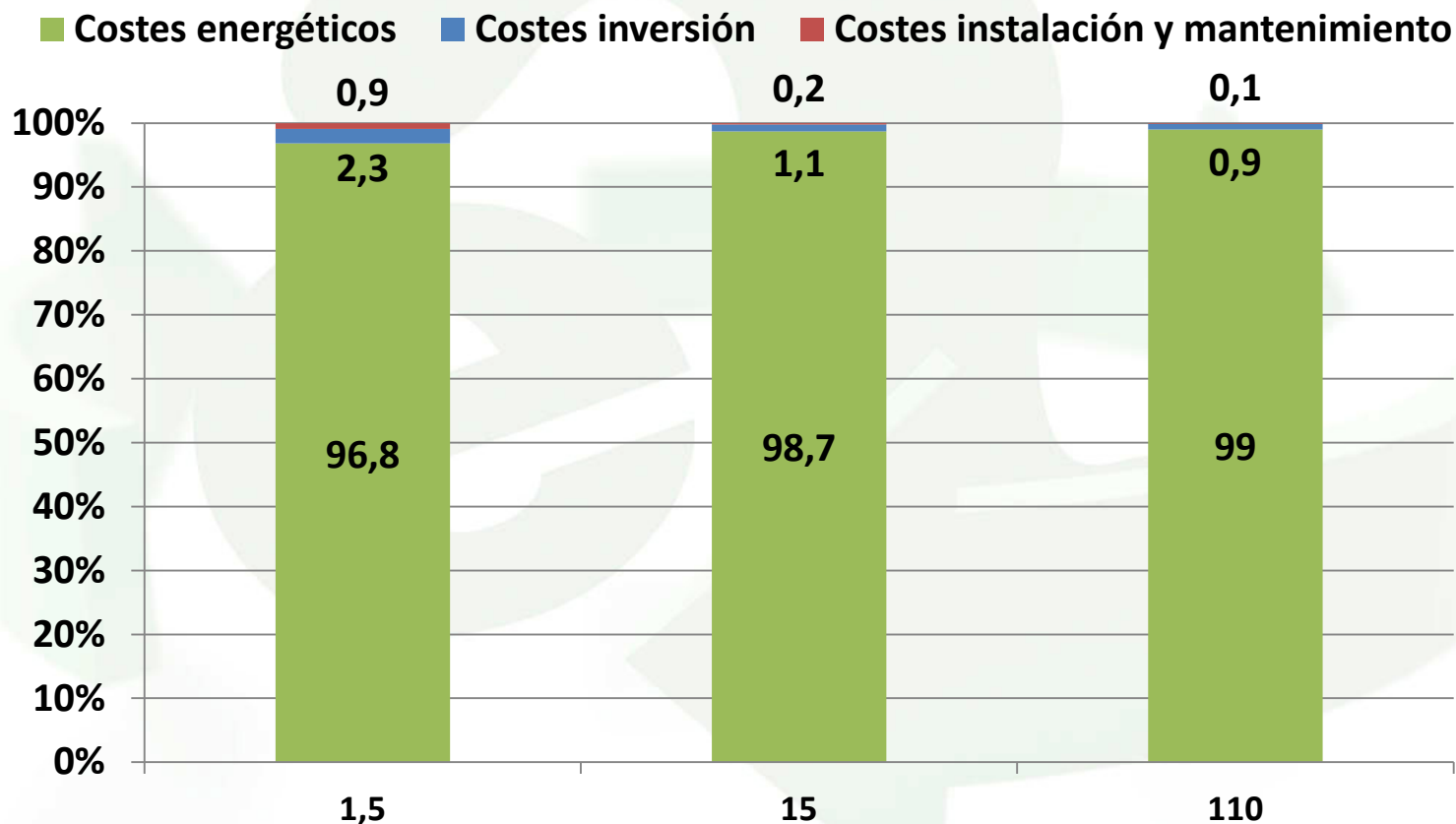


Equipos potenciales → Bombas y ventiladores

Ahorro Energético 55% → PRS≈1.5-2 años

EJEMPLOS DE AHORRO ENERGÉTICO

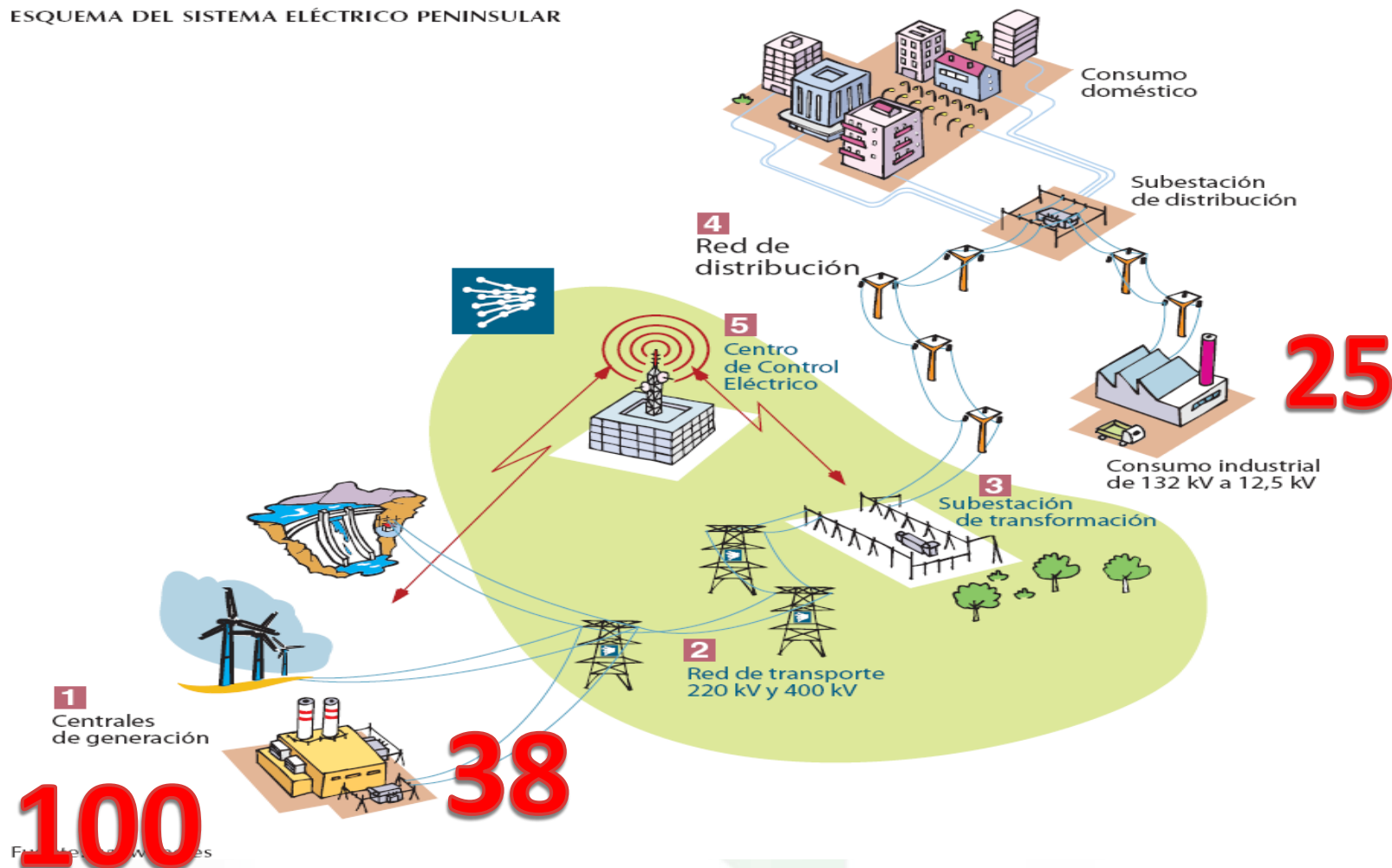
COSTES EN LA VIDA DEL MOTOR ELECTRICO



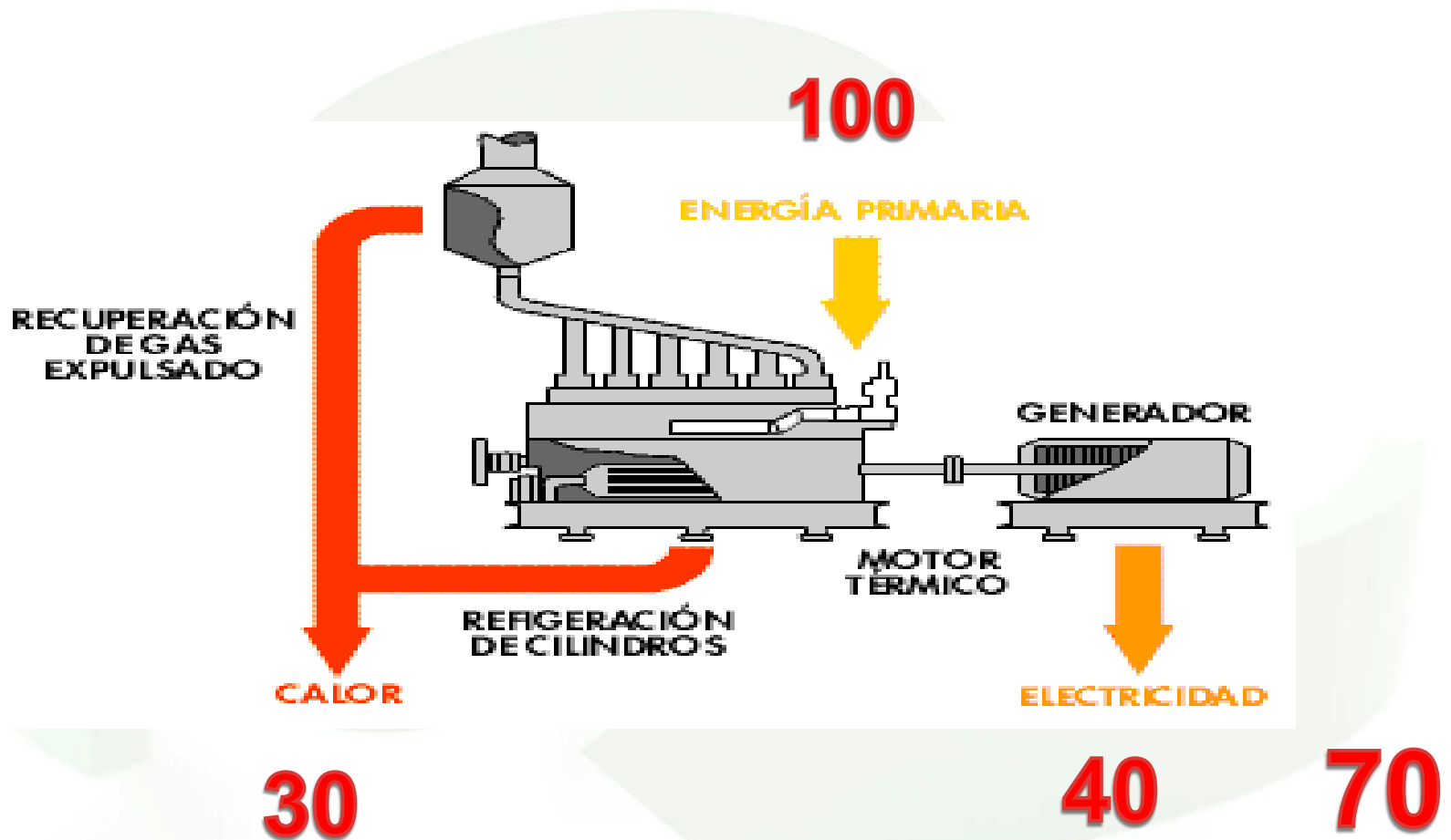
COGENERACION

SISTEMA CONVENCIONAL

ESQUEMA DEL SISTEMA ELÉCTRICO PENINSULAR



COGENERACION



COGENERACION

AHORRO DE ENERGIA EN LA COGENERACION

70%-25% = 45%

USO DE LA COGENERACION

CONSUMO DE CALOR O FRIO.(DIMENSIONADO)

CONSUMO ELECTRICO

RENTABILIDAD RAZONABLE A PARTIR DE

2.000.000 kWh TERMICOS

2.500.000 kWh ELECTRICOS

COGENERACION

- **VENTAJAS**

- AHORRO DE COSTES
- AHORRO DE ENERGIA PRIMARIA
- CALIDAD DE SUMINISTRO
- MEJORA MEDIOAMBIENTE

- **TIPOS**

- Motor de combustión interna
- Turbina de gas
- Turbina de vapor

- **COMBUSTIBLES**

- GAS NATURAL
- GASOLEO
- BIOMASA
- FUEL
- GLP



COGENERACION

- **CONSUMO ENERGETICO INDUSTRIA**

– CALOR	2.646 MWh PCS
– E.ELECTRICA	1.122 MWh
– COSTES DE LA ENERGIA	202.000 €

- **MOTOR DE 500 kW**

– Horas de funcionamiento	5.000 horas funcionamiento /año
– Consumo combustible	7.043 MWh PCS
– Producción de electricidad	2.375 MWh
– Producción de calor	1.171 MWh PCI
– Costes generación*	32.000 €/año
– Combustible motor	264.000 €/año
– Combustible apoyo proceso	38.000 €/año
– Mantenimiento	39.000 €/año
– AHORRO	170.000 €/año
– INVERSION	525.000 €
– RETORNO SIMPLE	3,1 años

* Descontada la venta de electricidad

** Legislación no vigente actualmente

ENERGIAS RENOVABLES

ENERGIAS RENOVABLES



SOLAR

TERMICA BAJA Y ALTA TEMPERATURA
TERMoeLECTRICA
FOTOVOLTAICA

EOLICA

HIDRAULICA

BIOMASA

TERMICA
TERMoeLECTRICA
BIOCOMBUSTIBLES

GEOTERMICA

ENERGIAS RENOVABLES EN LA EMPRESA

- AGUA CALIENTE BT

SOLAR TERMICA BT
BIOMASA

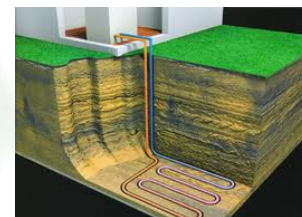


- ACEITE TERMICO

BIOMASA
SOLAR TERMICA AT

- VAPOR

BIOMASA



- CLIMATIZACION

GEOTERMICA+BOMBA CALOR
FRIO SOLAR



- ELECTRICIDAD

SOLAR FOTOVOLTAICA
MINIEOLICA



ENERGIAS RENOVABLES EN LA EMPRESA

RD 1699/2011 Conexión a red pequeña potencia

Permite conectar en la red interior BT → ↓ Inversión

Aplica a:

Potencia generación* < 100 kW

Potencia generación < Potencia admisible instalación

** Existen casos particulares donde Pot. Instalada < 1MW*

Si se vierte energía a la red → Se cobra precio pool ≈ 5 c€/kWh

ENERGIAS RENOVABLES EN LA EMPRESA

RD 1699/2011 Conexión a red pequeña potencia

Ejemplo:

Consumo residual $\approx 30\text{kW}$ $\rightarrow$ Potencia fotovoltaica = 30 kW

Horas funcionamiento $\approx 1.600\text{ h/año}$

Ahorro energético $\approx 48.000\text{ kWh/año}$

Ahorro económico $\approx 48.000\text{ kWh/año} \cdot 0.15\text{ €/kWh} \approx 7.200\text{ €/año}$

Inversión $\approx 63.000\text{ €}$

PRS $\approx 8.75\text{ años}$

Curva de carga horaria



ENERGIAS RENOVABLES EN LA EMPRESA

Balance neto

Compensación de saldos de energía de forma instantánea o diferida → ***Sistema de compensación económica no definido***

Interesante para instalaciones de generación eléctrica con fuentes renovables no gestionables → adecuación de la producción sin almacenamiento.

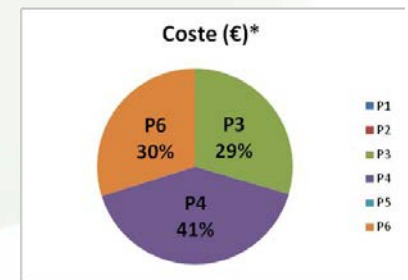
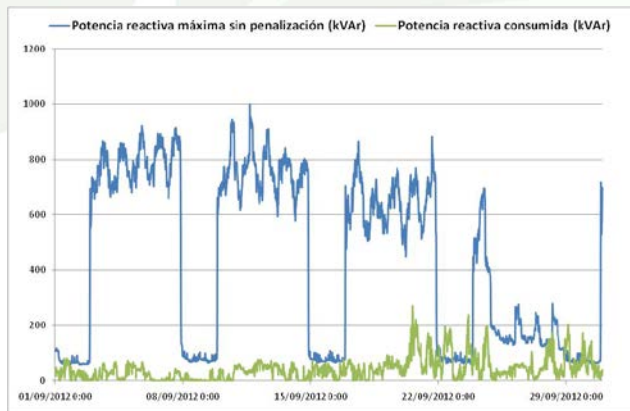
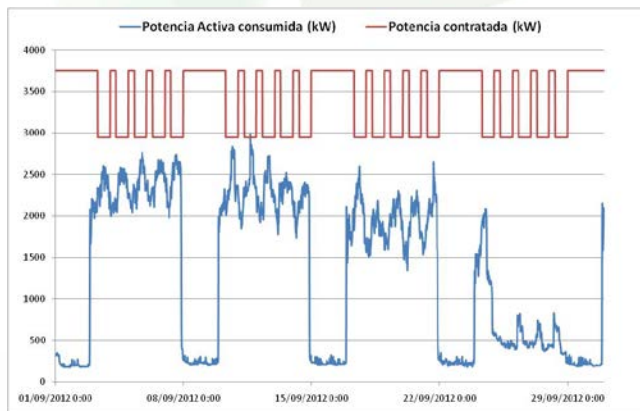
GESTION ENERGETICA

GESTION ENERGETICA

Medidas planificadas y llevadas a cabo para utilizar la mínima cantidad posible de energía manteniendo los niveles de producción

Ha de estar implicada toda la organización de la empresa.

Requiere un responsable: GESTOR ENERGETICO



GESTOR ENERGETICO

- El Gestor Energético será responsable de:
 - Organizar la recogida de datos
 - Realizar el análisis de los datos
 - Controlar el suministro de energía
 - Identificar las oportunidades de ahorro energético
 - Motivar el personal para seguir sus recomendaciones
 - Analizar los resultados
 - Informar al personal, al Director General, a los Directores de Departamento, al Director Financiero

NORMA ISO 50.001

- Establece los requisitos para la implantación de un sistema de gestión de energía.
- Los principales hitos de esta metodología aplicados a la Norma ISO 50.001:
 - Plan Energético en la organización de acuerdo a una planificación que establezca acciones concretas y objetivos para mejorar la gestión de la energía y la Política Energética de la organización
 - Implementar las acciones previstas en la planificación establecida por la dirección.
 - Monitorizar los resultados estableciendo los indicadores adecuados que determinen el grado de cumplimiento de los objetivos y de la planificación establecida, de forma que podamos valorar y divulgar correctamente los resultados
 - Revisión de los resultados para tomar las acciones de corrección y mejora que se estimen oportunas

CONSULTAS

AGENCIA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA

Asesoramiento a PyMEs

Tlf: 96 526 84 02

E-mail: info@alicantenergia.es

Avenida de Denia 88 2º A ALICANTE

Web: www.alicantenergia.es

MUCHAS GRACIAS

Mario Azara Garcia del Busto
Ingeniero Industrial
marioazara@azigrene.es
www.azigrene.es