

*Próxima*  
*energía*  
*by GeoAtlánter*



**AITPA**

Asociación Industria Textil Algodón

**Perspectivas del mercado energético.  
Sostenibilidad energética: cómo ser más  
renovable sin comprometer competitividad  
ni seguridad de suministro.**

Asamblea anual AITPA.

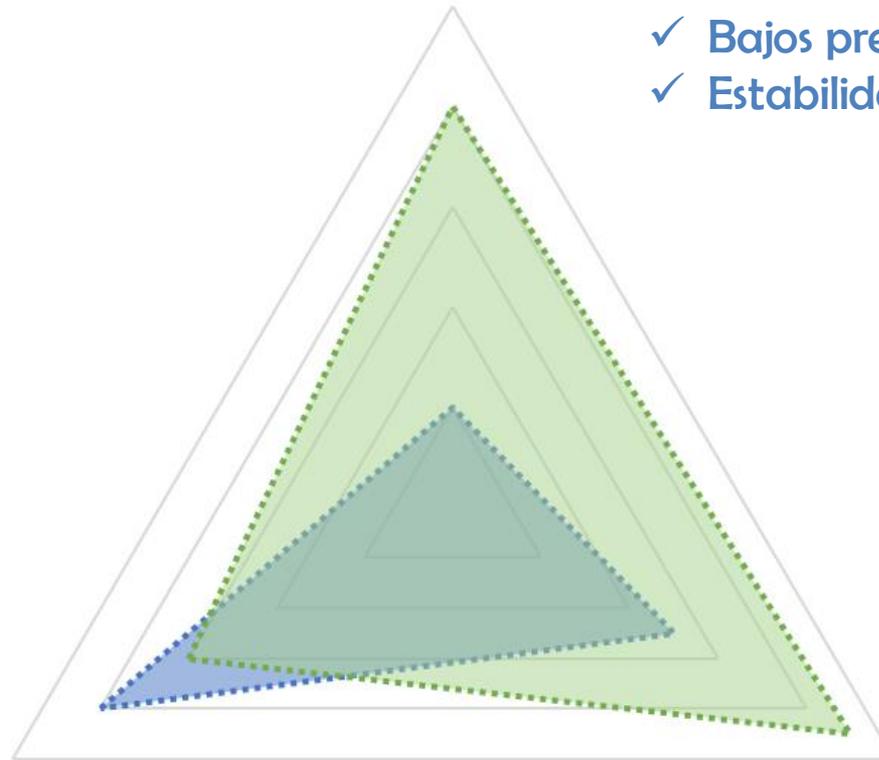
Barcelona, 24 de octubre de 2019

# Trilema energético clásico



**Competitividad**

- ✓ Bajos precios
- ✓ Estabilidad



**Seguridad**

- ✓ Ausencia de interrupciones
- ✓ Independencia del exterior

**Sostenibilidad**

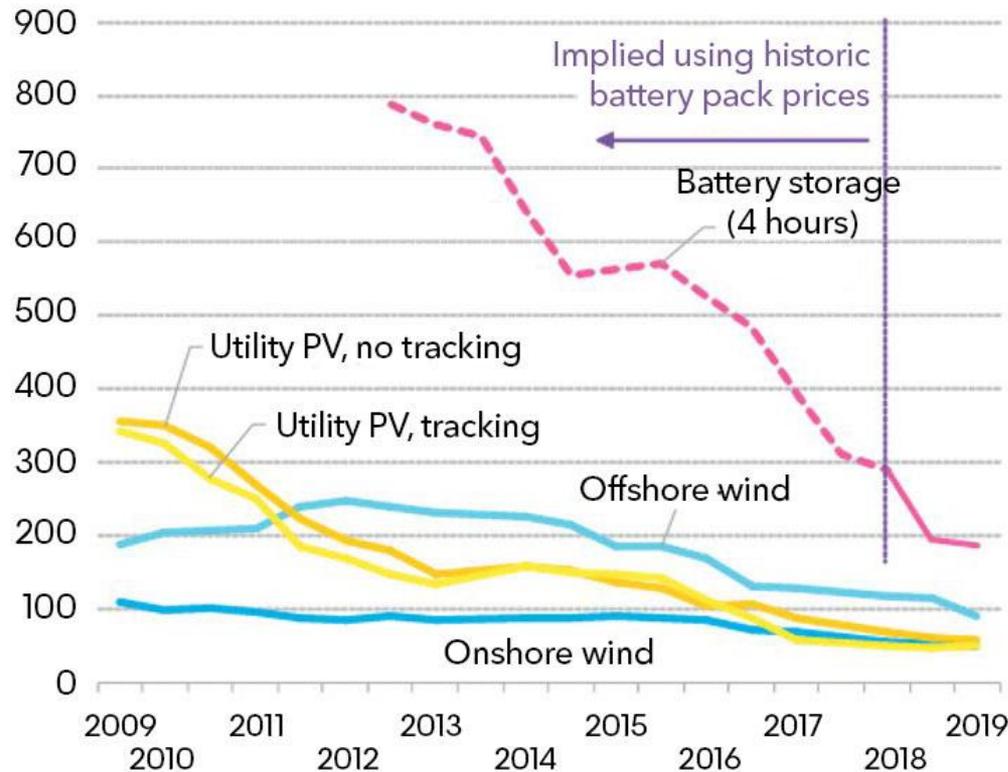
- ✓ Medioambiente
- ✓ Aceptación social

# Revolución tecnológica



## Global benchmarks - PV, wind and batteries

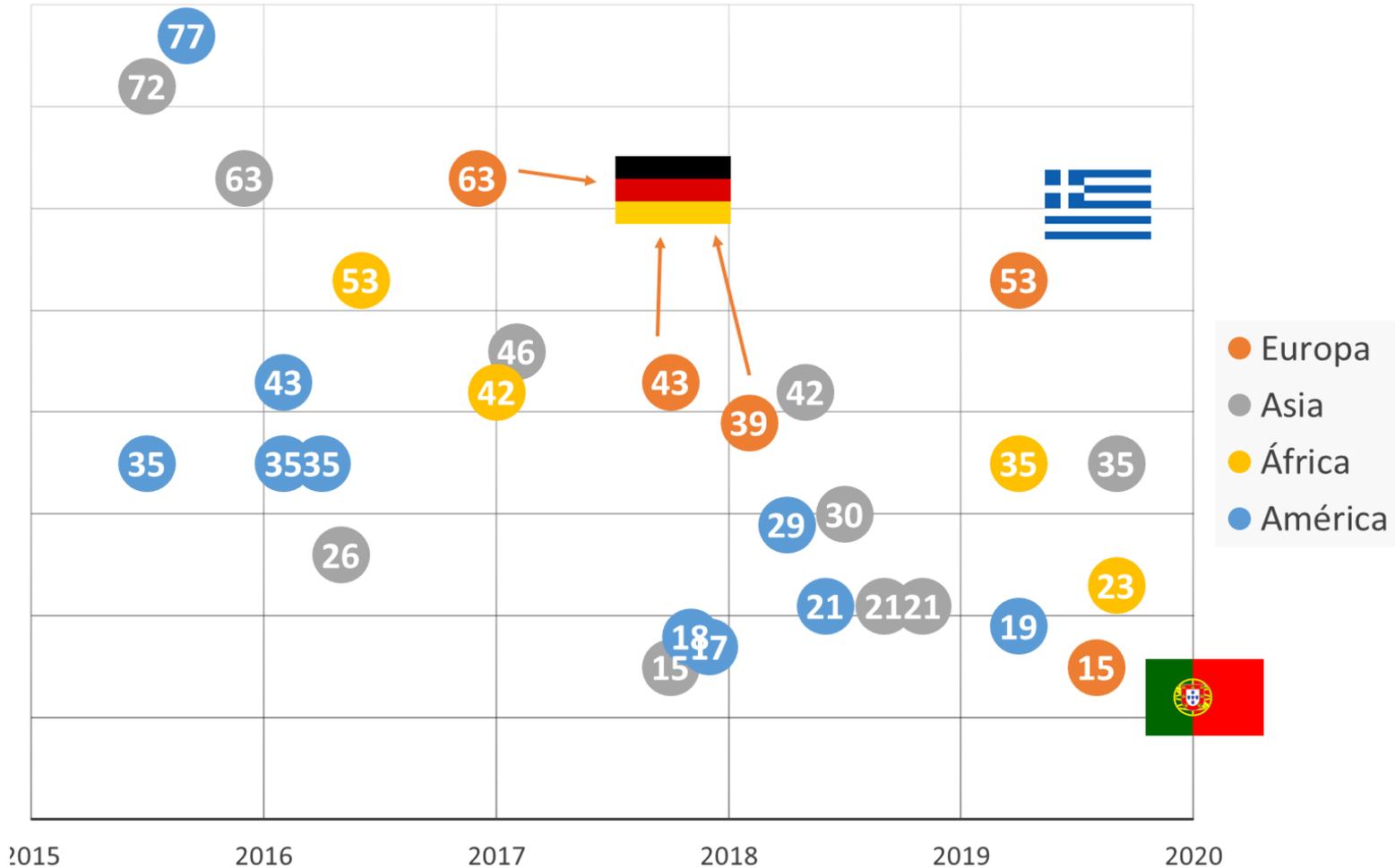
LCOE (\$/MWh, 2018 real)



Tecnología	Abaratamiento	Años
Eólica terrestre	-49%	8
Eólica marina	-56%	8
Fotovoltaica	-84%	8
Baterías	-76%	6

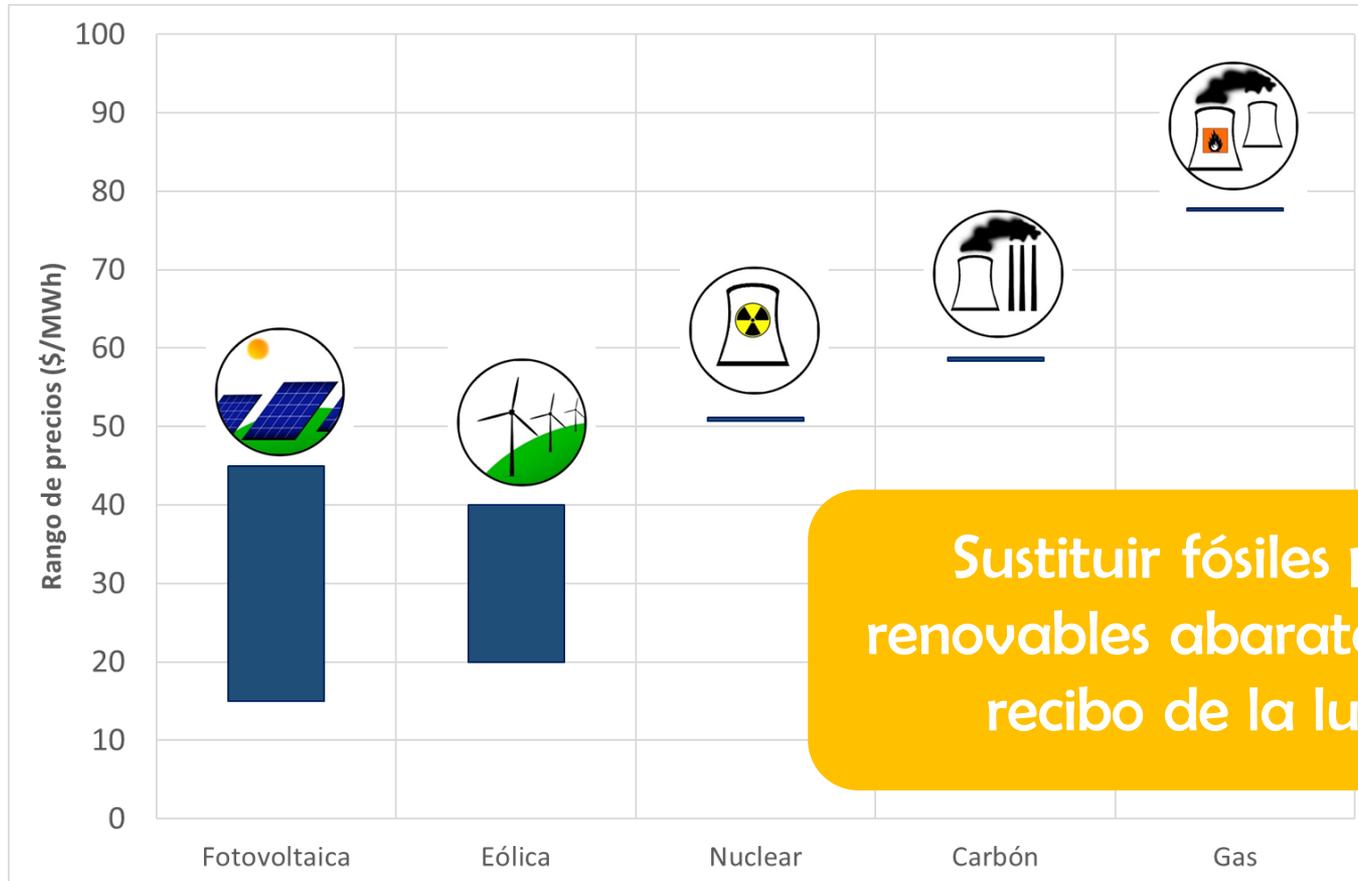
Source: BloombergNEF. Note: The global benchmark is a country weighed-average using the latest annual capacity additions. The storage LCOE is reflective of a utility-scale Li-ion battery storage system running at a daily cycle and includes charging costs assumed to be 60% of whole sale base power price in each country.

# Que se traslada al consumidor



Precios registrados en una selección de subastas de fotovoltaica

# ¿Y eso es mucho?



Sustituir fósiles por renovables abarataría el recibo de la luz.

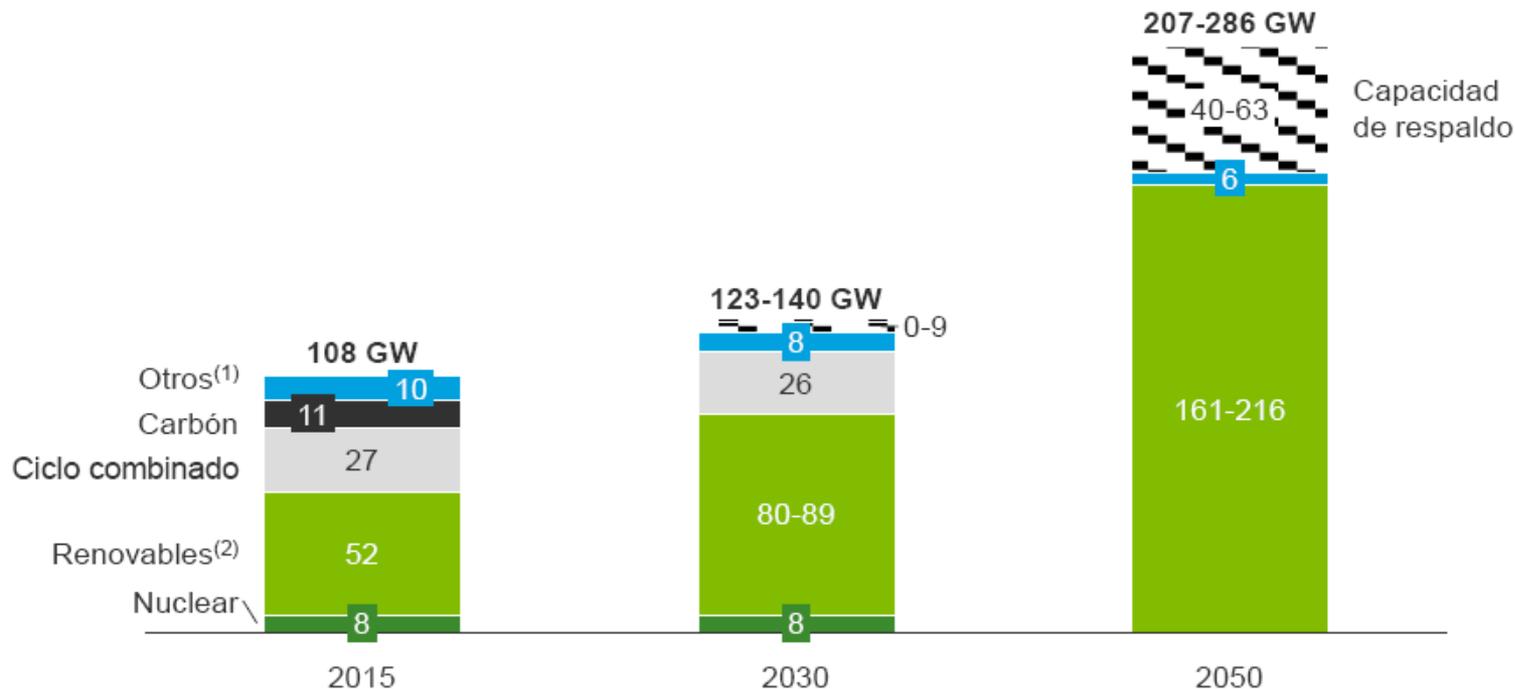
**Nuclear, carbón y gas están cobrando actualmente en España entre 50 y 80 €/MWh.**

*Fuente de datos no renovables: CNMC. Informe sobre la Propuesta de Orden por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2018*

# Enorme impacto en factura



Capacidad instalada de generación eléctrica en España<sup>(1)</sup>  
(GW)



El precio medio de la electricidad para el consumidor se reduciría desde los actuales 120 €/MWh hasta los 85-90 €/MWh en 2030 (-30%) y hasta los 65-75 €/MWh en 2050 (-40%).

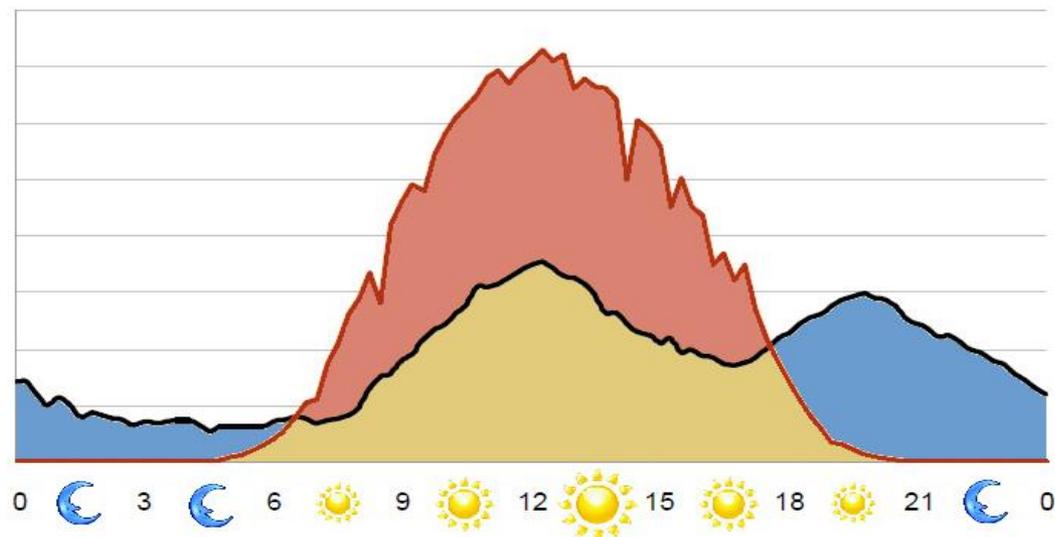
6

Fuente: Monitor Deloitte, marzo de 2016  
Un modelo energético sostenible para España en 2050

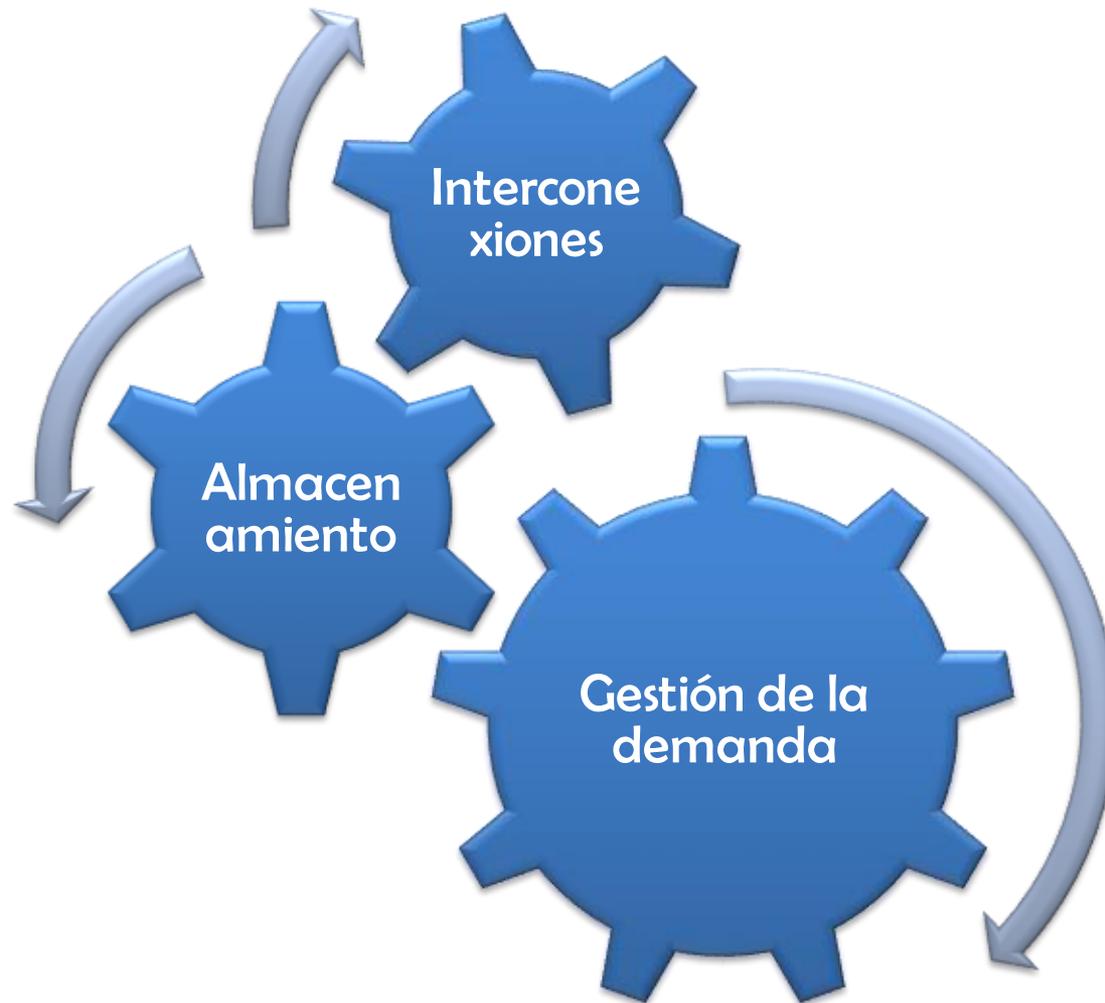
# La gran pregunta



¿Conseguirán las renovables mantener la seguridad de suministro a la vez que bajan precios y son más sostenibles?



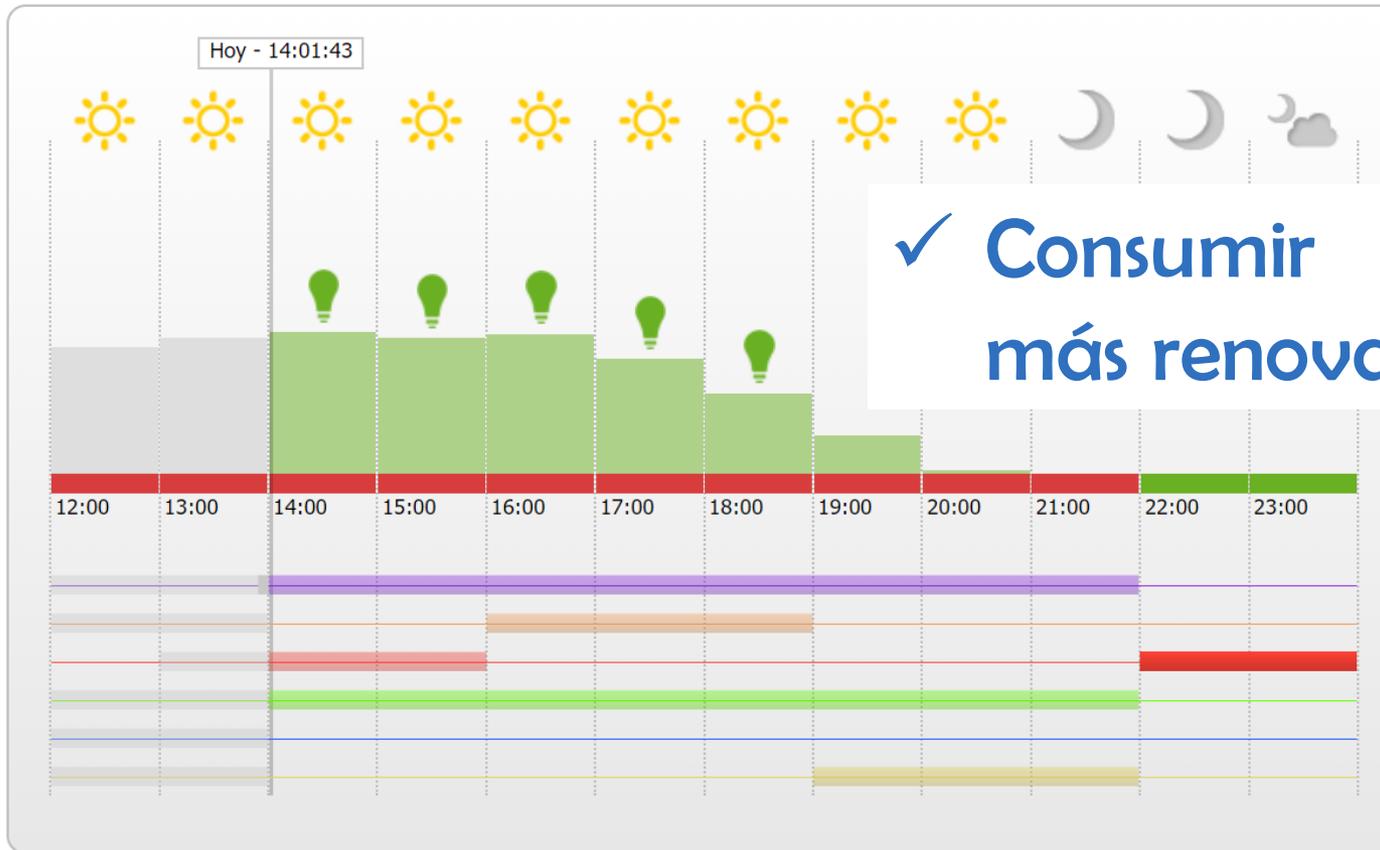
# Tres respuestas



# Gestión de la demanda



Pronóstico y recomendación de manejo 



12:00 - 0:00

 Termo  Zona 2 (Salón, pas aba)  Zona 1 (Ppal, baño pas)  Zona 4 (Jorge, niños)  Zona 5 (Pablo, Escalera)  
 Zona 3 (Helena, b niños)

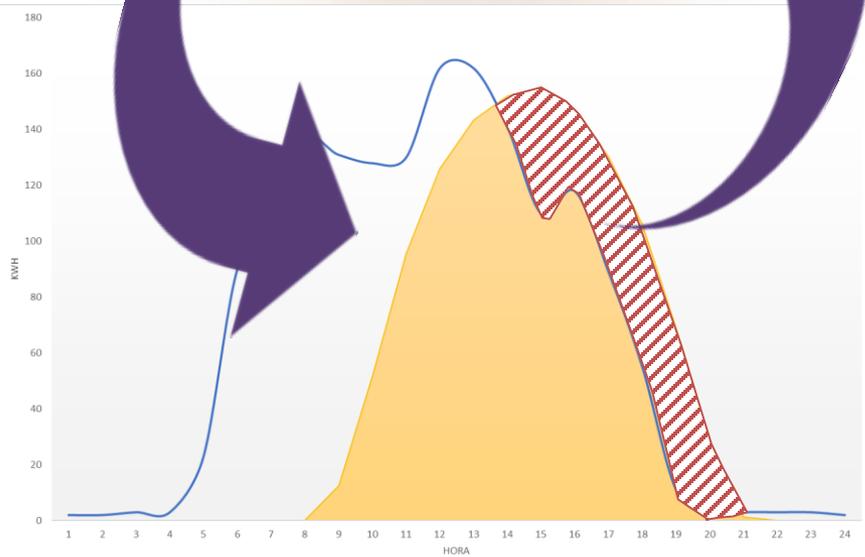
# Baterías



✓ Desplazan energía entre horas.

Distintas tecnologías según la escala temporal:

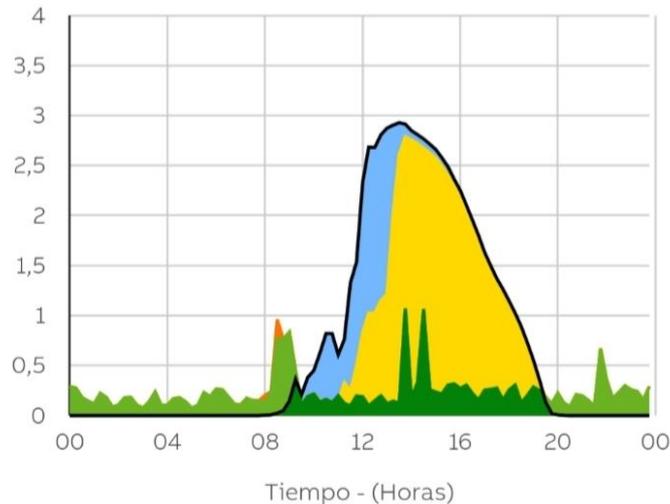
- Diaria: litio.
- Estacional: agua, hidrógeno, aire comprimido...



# Y no es teoría



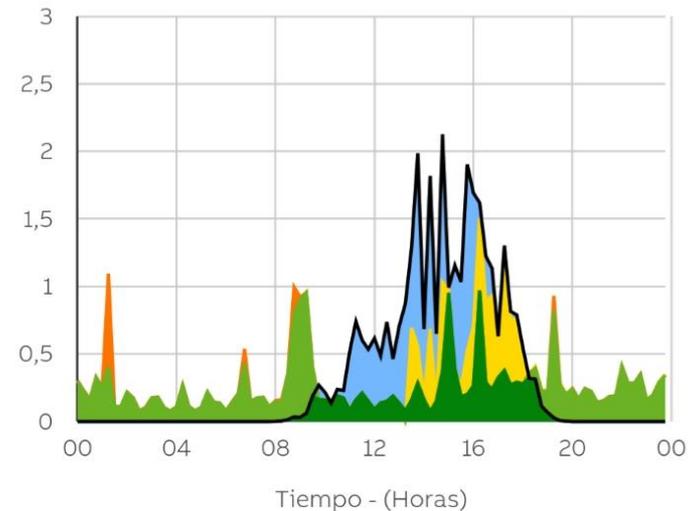
## Día soleado de octubre



- charged into battery energy
- exported to the grid energy
- imported from the grid energy
- self consumed energy - discharged from battery
- self consumed energy
- photovoltaic production

**97% autoabastecimiento**  
**63% de excedentes**

## Día nublado de octubre

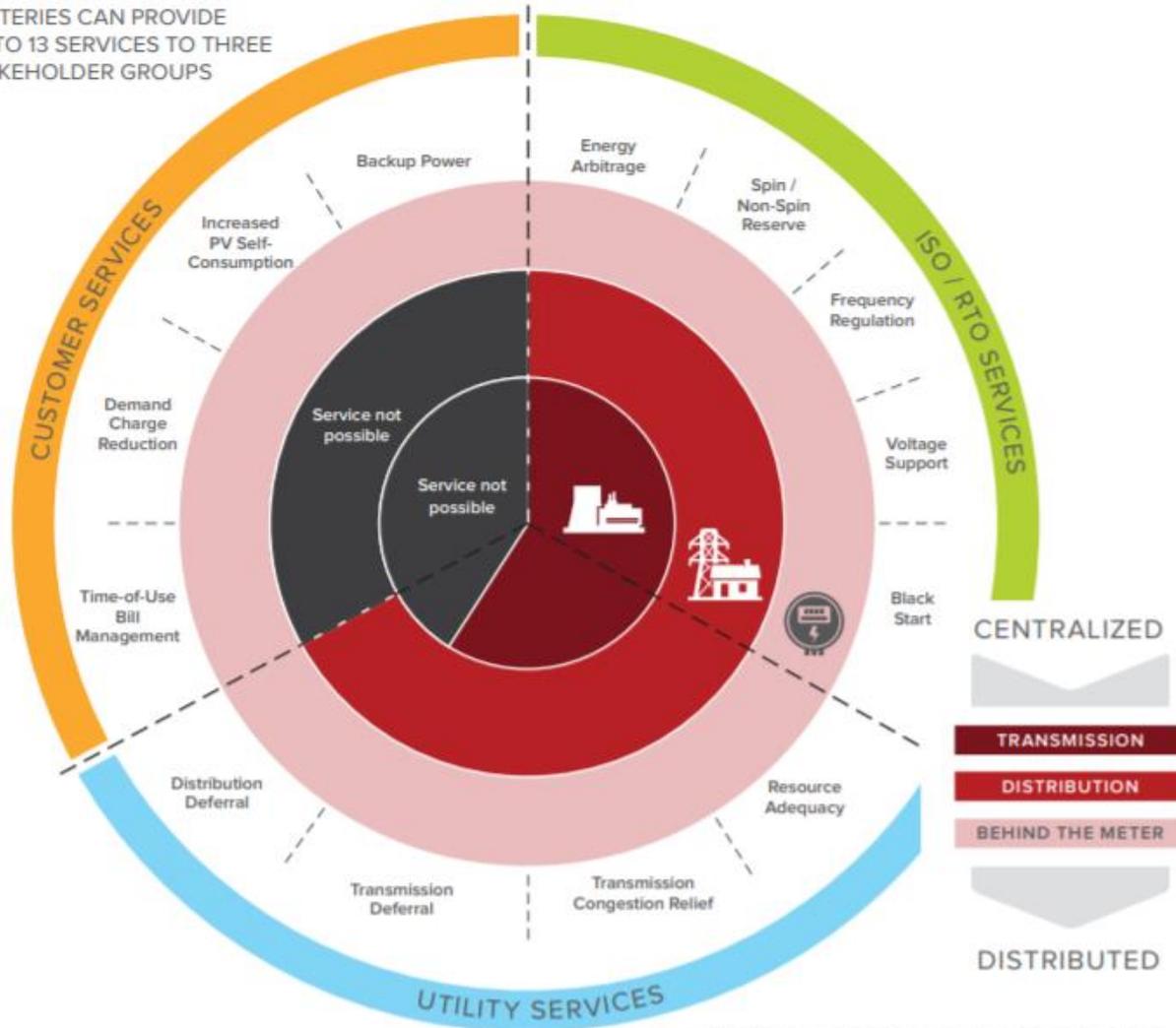


- charged into battery energy
- exported to the grid energy
- imported from the grid energy
- self consumed energy - discharged from battery
- self consumed energy
- photovoltaic production

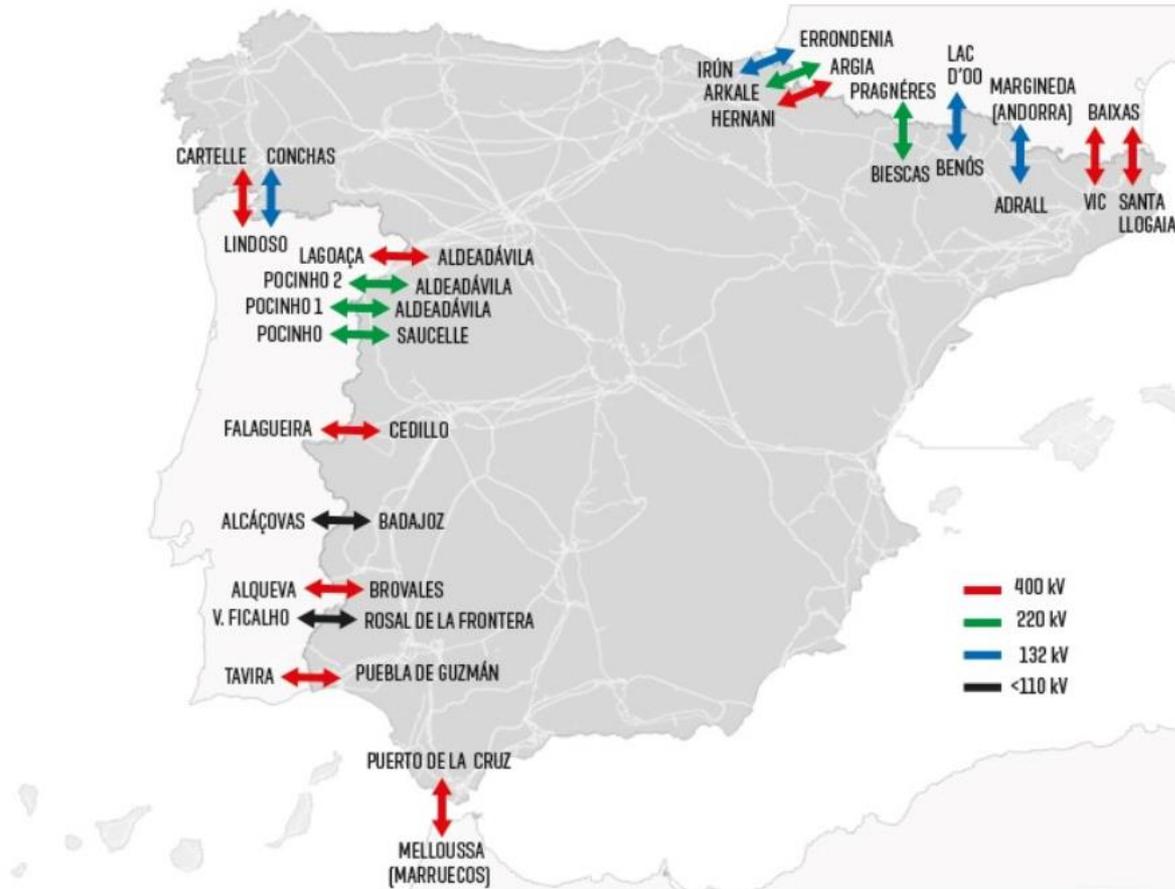
**94% autoabastecimiento**  
**25% de excedentes**

# Además, pueden prestar servicios al sistema eléctrico

**FIGURE ES2**  
BATTERIES CAN PROVIDE UP TO 13 SERVICES TO THREE STAKEHOLDER GROUPS



# Interconexiones



✓ Más interconexión = menos incertidumbre + menos reserva

# Sin olvidar otras tecnologías



- ✓ No todas las renovables son sol, viento y agua. Otras son mucho más predecibles:
  - ✓ Geotermia.
  - ✓ Biomasa.
  - ✓ Mar: olas, mareas, gradientes de temperatura.



Vale, las renovables están cambiando el mundo, pero, ¿cómo puede subirse mi empresa a la ola?

Para ello tenemos que entender qué pagamos en la factura eléctrica...

# ¿Qué pagamos en el recibo?

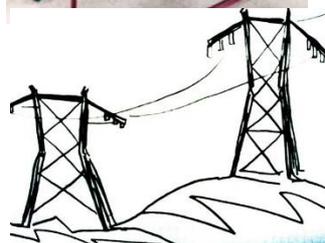


M€



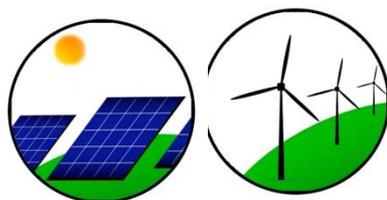
Mercado

15.433



Redes

7.133



Cargos

9.420



Impuestos

9.083

---

**TOTAL**

**41.069**

# Tendencia a futuro



	M€	Corto plazo	Largo plazo
Mercado	15.433	=	↓
Redes	7.133	↓	=
Cargos	9.420	=	↓ ↓
Impuestos	9.083	?	↑
<b>TOTAL</b>	<b>41.069</b>		

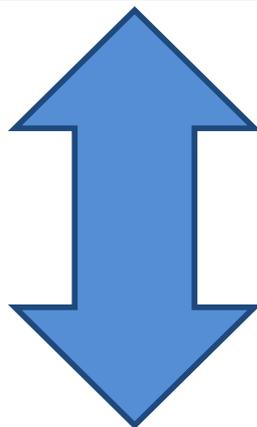
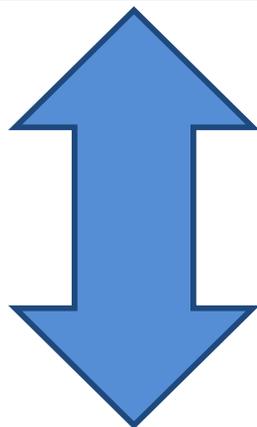
# ¿Cómo lo pagamos en el recibo?



En nuestra factura eléctrica hay dos términos (antes de impuestos):

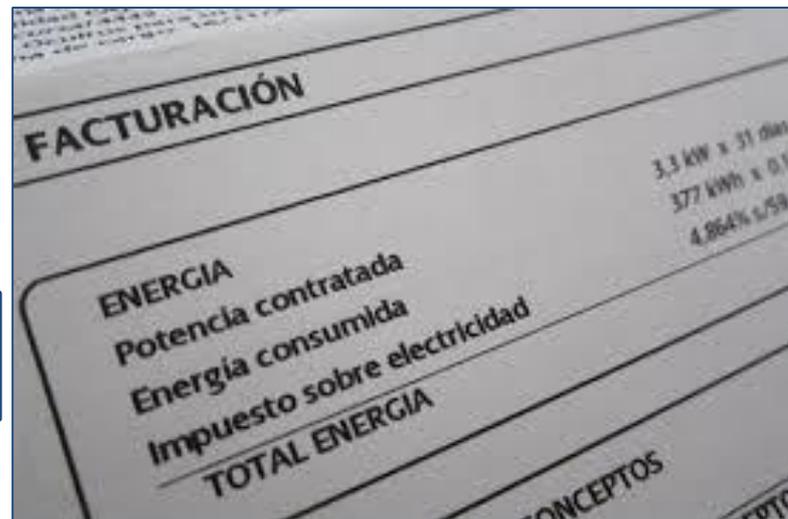
1/ Potencia contratada

2/ Energía consumida



Redes + cargos

Mercado

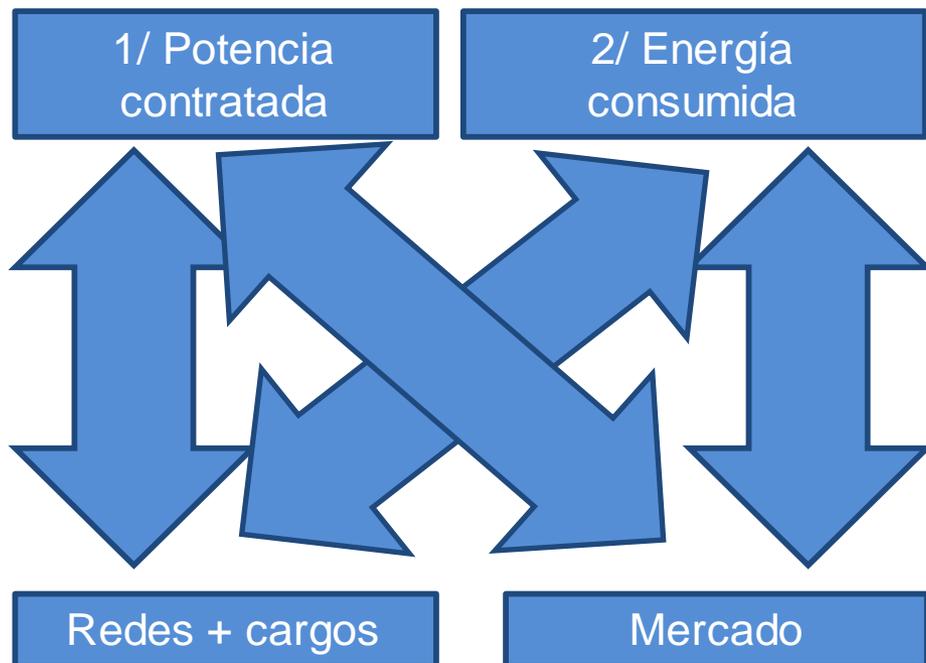


Y la mayoría piensa que se corresponden con los costes que pagamos

# Imputación



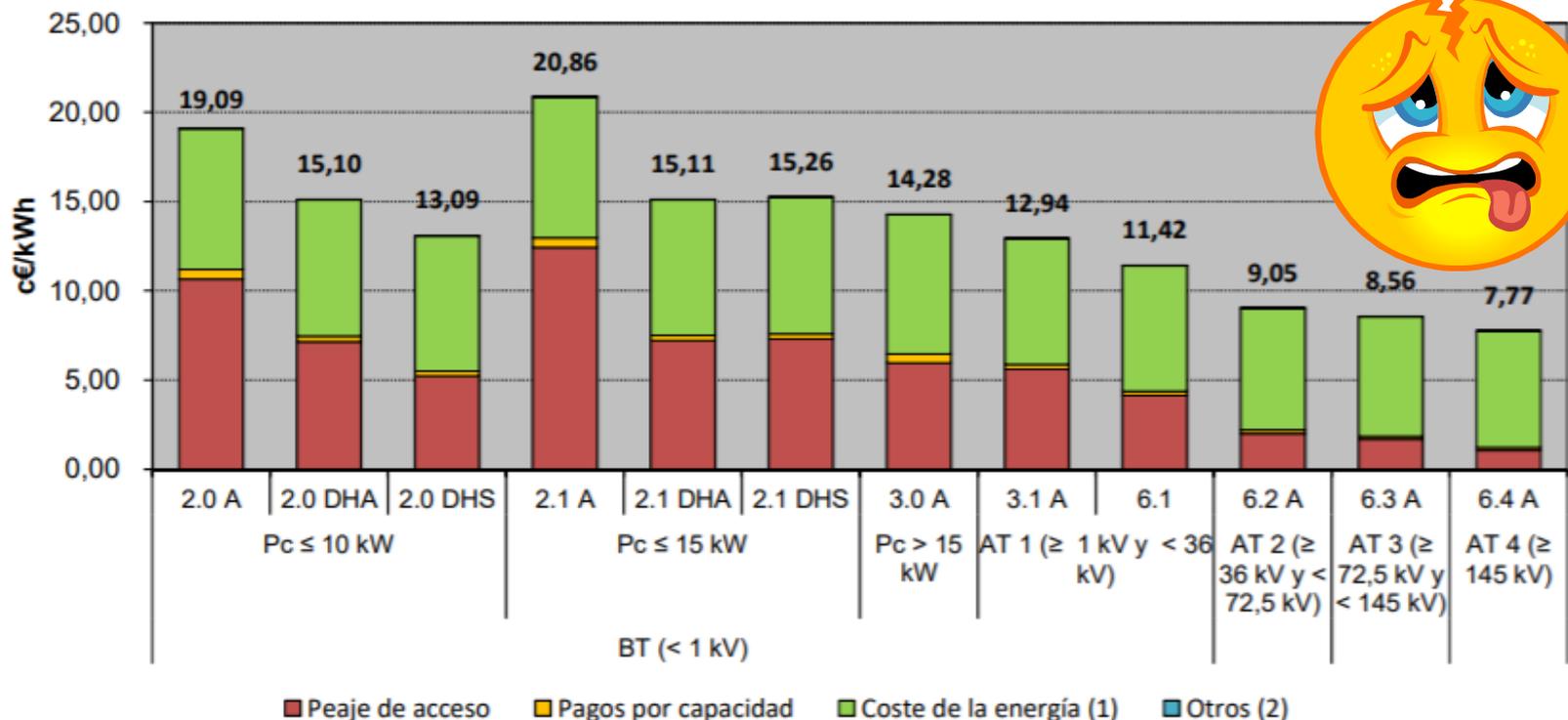
Pero ambos términos tienen componentes de costes distintos



# Reparto



Es más, el reparto entre los diferentes tipos de consumidores NO es homogéneo (ni objetivo en la mayoría de los conceptos).



# En vías de solución



## Redes



**PROPUESTA DE CIRCULAR XX/2019, DE 2 DE XXX, 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**

El Real Decreto-ley 1/2019, de 11 de enero, de medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural, modificó, a estos efectos, la Ley 3/2013, de 4 de

## Cargos



# La importancia de tener facturas detalladas



## DETALLE DE LA FACTURA

### Peaje sobre potencia

Periodo 1: 1000,000 kW x 7 días x 0,10723 €/kW/día	750,62 €
Periodo 2: 1000,000 kW x 7 días x 0,05366 €/kW/día	375,63 €
Periodo 3: 1000,000 kW x 7 días x 0,03927 €/kW/día	274,90 €
Periodo 4: 1000,000 kW x 7 días x 0,03927 €/kW/día	274,90 €
Periodo 5: 1000,000 kW x 7 días x 0,03927 €/kW/día	274,90 €
Periodo 6: 1000,000 kW x 7 días x 0,01792 €/kW/día	125,43 €

### Peaje sobre energía

Periodo 3: 20138,000 kWh x 0,010615 €/kWh	213,76 €
Periodo 4: 32768,000 kWh x 0,005283 €/kWh	173,11 €
Periodo 6: 28548,000 kWh x 0,002137 €/kWh	61,01 €

### Coste de energía en mercado

Periodo 3: 21264,070 kWh inc. pérdidas en las redes x 0,051460 €/kWh	1.094,25 €
Periodo 4: 34767,186 kWh inc. pérdidas en las redes x 0,050918 €/kWh	1.770,28 €
Periodo 6: 30378,196 kWh inc. pérdidas en las redes x 0,046631 €/kWh	1.416,57 €

Fondo de eficiencia energética (81454,000 kWh x 0,000253 €/kWh) 20,64 €

Financiación del bono social (7 días x 0,018 €/día) 0,13 €

Tasas e impuestos (1,5% s/ 4301,870€) 64,53 €

Impuesto Eléctrico (exención del 85%) (5,113 % s/ 1033,599€) 52,84 €

Comisión de gestión (81454 kWh x

Subtotal

IVA (21% s/ €)

Total

Base imponible correspondiente a la aplicación de los precios de los peajes de acceso a las redes aprobados por la Orden TEC/1366/2018, de 20 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2019: 2.524,26 €



Entendida la factura, ¿cómo ahorro con las renovables?

Dos grandes opciones: autoconsumo o grandes plantas.

# ¿Qué es el autoconsumo?



Poner paneles solares sobre la **cubierta** para producir parte de la electricidad que consumimos.

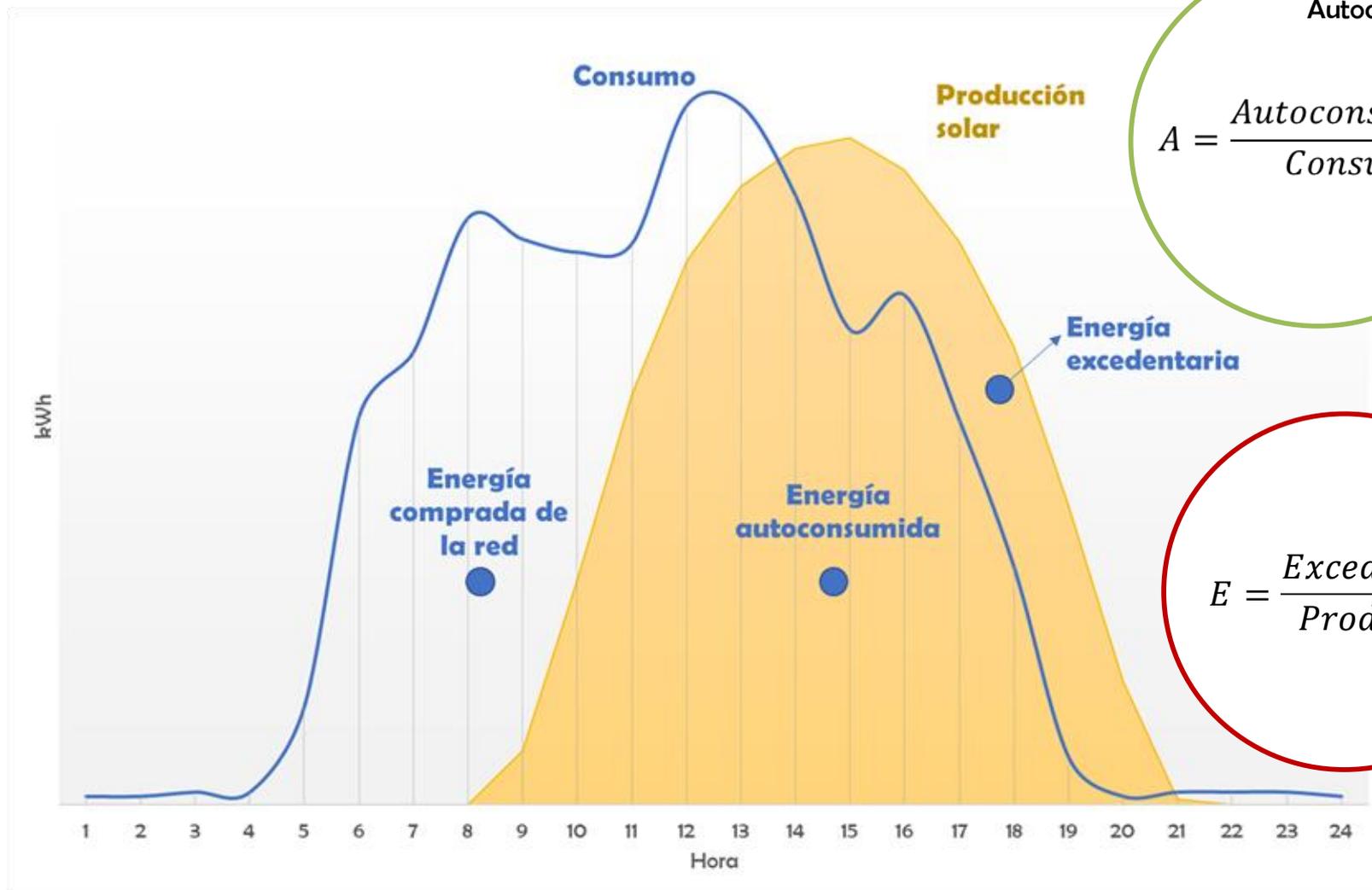
# Para ser precisos...



Se considera autoconsumo siempre que generación y consumo estén vinculados mediante cualquiera de las siguientes opciones:

- ✓ Red interior.
- ✓ Línea directa.
- ✓ Mismo centro de transformación.
- ✓ A menos de 500 metros en Baja Tensión.
- ✓ Mismos 14 primeros dígitos de referencia catastral.

# Terminología del autoconsumo



Autoabastecimiento

$$A = \frac{\text{Autoconsumida}}{\text{Consumo}}$$

Excedentes

$$E = \frac{\text{Excedentaria}}{\text{Producción}}$$

# Terminología del autoconsumo



- ✓ **Consumo:** demanda de electricidad de nuestros electrodomésticos, lámparas...
- ✓ **Producción:** generación de electricidad por parte de los paneles solares.
- ✓ Energía **autoconsumida:** producción solar destinada al consumo.
- ✓ Energía **excedentaria:** producción sobrante inyectada a la red eléctrica.
- ✓ Energía **comprada** de la red: electricidad consumida no aportada por la producción propia.



# Terminología del autoconsumo



- ✓ **Autoabastecimiento:** porcentaje de energía aportada por la instalación solar respecto del total de energía **consumida**. Cuanto mayor sea, más autosuficiente serás.
- ✓ **Excedentes:** porcentaje de energía exportada a la red respecto del total de energía **producida** por la instalación solar. Cuanto mayor sea, más dependerá tu rentabilidad de lo que te paguen por los excedentes.

Autoabastecimiento

$$A = \frac{\text{Autoconsumida}}{\text{Consumo}}$$

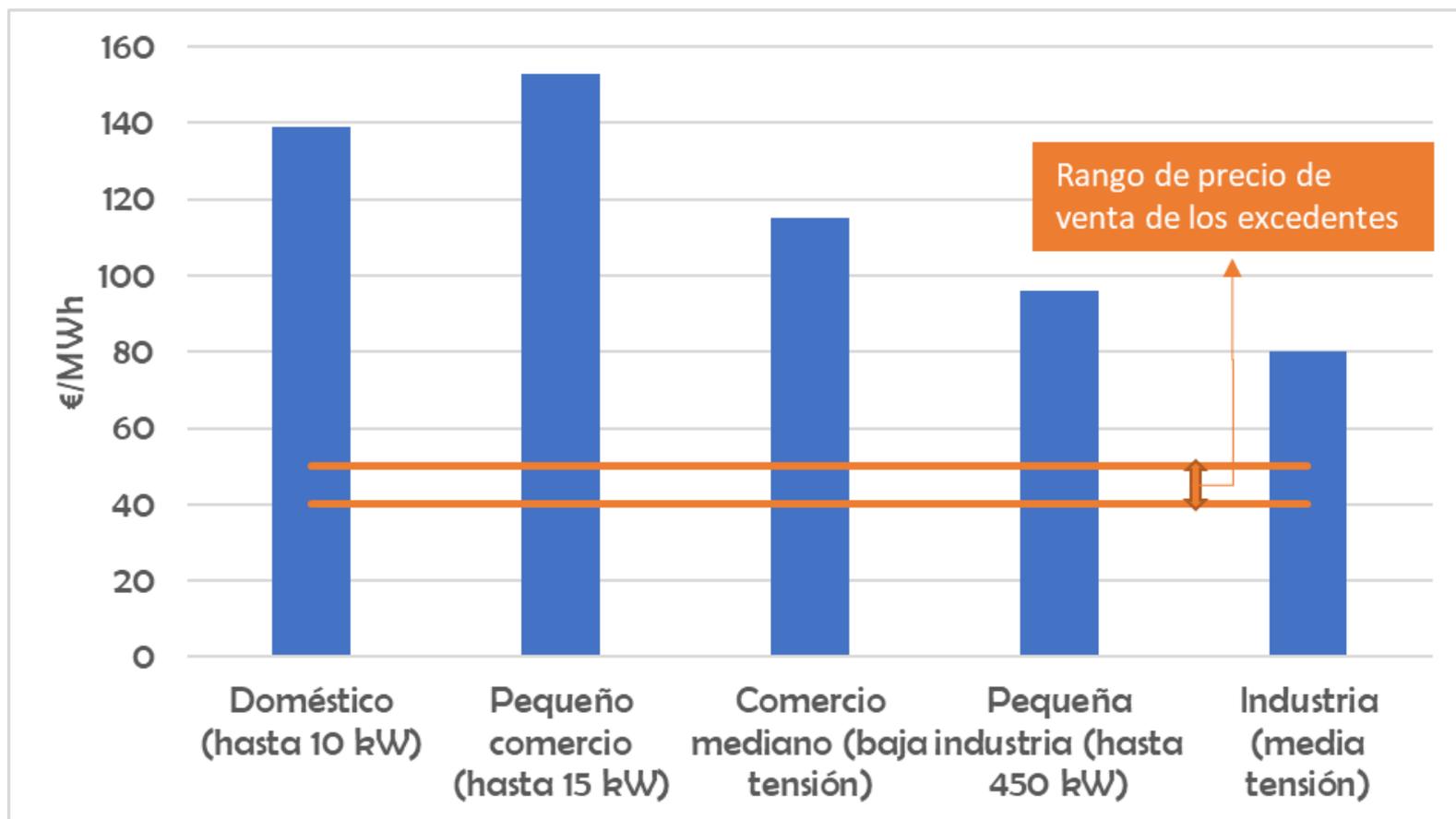
Excedentes

$$E = \frac{\text{Excedentaria}}{\text{Producción}}$$

**No tienen por qué sumar 100% dado que se refieren a magnitudes diferentes.**



El precio de los excedentes es mucho menor que el compra, por lo que para obtener el mayor ahorro posible hay que alcanzar el **mayor grado de autoabastecimiento sin disparar los excedentes.**



# ¿Por qué?



	<u>M€</u>	Autoconsumo	Excedentes
Mercado	15.433		
Redes	7.133		
Cargos	9.420		
Impuestos	9.083		

El autoconsumo ahorra redes, cargos e impuestos específicos.

# A tener en cuenta en el presupuesto



- ✓ Debe incluir costes de mantenimiento y seguro, necesarios para garantizar el buen funcionamiento de la instalación.
- ✓ Ojo a las **posibles subidas de la luz** consideradas a futuro, que pueden falsear la rentabilidad.
- ✓ Debe analizar en detalle **tu perfil de consumo**, tanto el actual como el futuro en caso de que sea posible adaptar el consumo a la producción, dado que es fundamental para determinar el grado de autoabastecimiento y los excedentes.

# Análisis básico de rentabilidad



La inversión por Wp en plantas industriales es menor (referencia: 0,8 €/Wp) que en doméstico, por lo que, a pesar del menor ahorro unitario, es fácil obtener TIR del proyecto por encima del 10%.

Horas de sol	1.650
Potencia instalada (kWp)	500
Coste evitado (€/MWh)	80
Mantenimiento y seguro (€/año)	2.400
Excedentes	10%
<b>TIR (20 años)</b>	<b>14%</b>
<b>Retorno (años)</b>	<b>7</b>

Horas de sol	1.650
Potencia instalada (kWp)	500
Coste evitado (€/MWh)	80
Mantenimiento y seguro (€/año)	2.400
Excedentes	60%
<b>TIR (20 años)</b>	<b>9%</b>
<b>Retorno (años)</b>	<b>10</b>

# Grandes plantas



Dos opciones: invertir directamente o firmar un contrato a largo plazo (PPA – “power purchase agreement”), bien con un productor, bien con un comercializador.



# Comparación con autoconsumo



Grandes plantas

Autoconsumo

✓ Inversión inicial



✓ Ahorra redes y cargos



✓ Multipunto



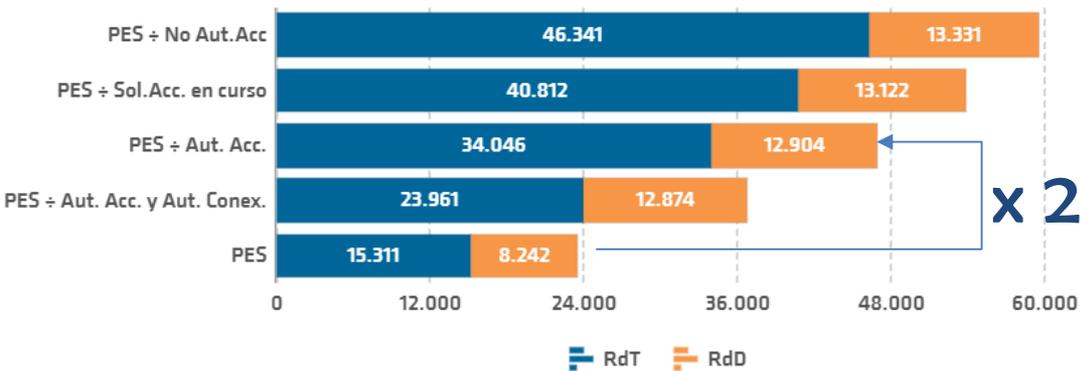
✓ Diferentes tecnologías



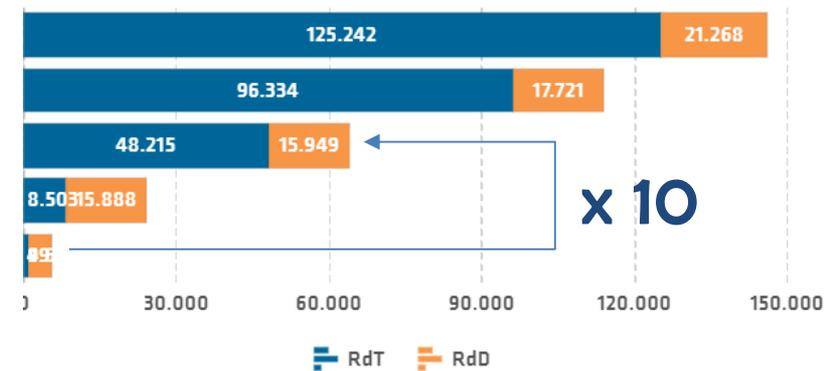
# Barrera: puntos de evacuación



Generación Eólica (MW)



Generación Fotovoltaica (MW)



PES ÷ No Aut.Acc: Generación en servicio, generación que al menos cuenta con permiso de acceso o aceptabilidad pendiente de puesta en servicio, generación que ha solicitado acceso y actualmente se encuentra en curso, así como generación que ha solicitado acceso a red de transporte o aceptabilidad para conexión a la red de distribución y que ha sido denegado

PES ÷ Sol.Acc. en curso: Generación en servicio, generación que al menos cuenta con permiso de acceso o aceptabilidad pendiente de puesta en servicio, así como generación que ha solicitado acceso y actualmente se encuentra en curso

PES ÷ Aut.Acc. pte. PES: generación en servicio y generación pendiente de PES que al menos cuenta con permiso de acceso red de transporte

PES ÷ Aut.Acc y Aut.Conex. pte.PES: generación en servicio y generación pendiente de PES que cuenta con permisos de acceso y conexión red de transporte o aceptabilidad para conexión a red de distribución

PES: generación en servicio

# Riesgo: efecto depresor



Precios medios percibidos, por tecnología



Fuente: Natalia Fabra. Presentación Foro Solar 2018. <https://www.energias-renovables.com/ficheroenergias/unef-NATALIA-FABRA-2018.pdf>

# Conclusiones



- ✓ Las renovables están cambiando el mundo y ya son más baratas.
- ✓ Es necesario conocer los detalles de la factura eléctrica de cada cual y su previsible evolución antes de embarcarse en ellas.
- ✓ En general, el autoconsumo ya es muy rentable, pero está limitado.
- ✓ Las grandes plantas tienen, a día de hoy, notable riesgo regulatorio.



¡Gracias!

by GeoAtlanteer

**Disclaimer:**

El contenido de esta ponencia es responsabilidad exclusiva de su autor, siguiendo los requerimientos del encargo recibido, habiendo contado con absoluta libertad e independencia para su elaboración, al objeto de que pueda servir de guion que promueva la participación de los asistentes dentro de un marco más amplio.

Consecuencia del párrafo anterior, los criterios y observaciones reflejadas no tienen necesariamente que ser compartidos ni por el Organizador de las Jornadas ni tampoco por la organización a la que representa.

La difusión de la información es libre, si bien ni el autor, ni la organización a la que representa, ni el Organizador asumen responsabilidad alguna en los resultados que cualquier tercero pudiera concluir, ni tampoco por los daños o perjuicios que, directa o indirectamente se pudieran irrogar de las decisiones y consideraciones que se adopten sobre la base de este documento, ni tampoco del uso que los destinatarios últimos hicieran del mismo.

En cuanto respecta a la responsabilidad que se pudiera derivar, se reduce exclusivamente a la que pueda reclamar el Organizador de las Jornadas, y en ningún caso excederá de los honorarios percibidos, excluyéndose daños o perjuicios indirectos, lucro cesante, daño emergente o costes de oportunidad.

El documento ha cerrado su alcance y tiene como único destinatario al Organizador de las Jornadas, quedando el autor abierto a elaborar, ampliar o certificar cualquier aspecto, tratado en el Documento o no, pero siempre bajo otro contrato y con las condiciones que allí se establezcan.



@jorpow

Avda. de Europa 34-B  
28023 Madrid

Tel. +34 902 883 112

[contacto@geatlanter.com](mailto:contacto@geatlanter.com)