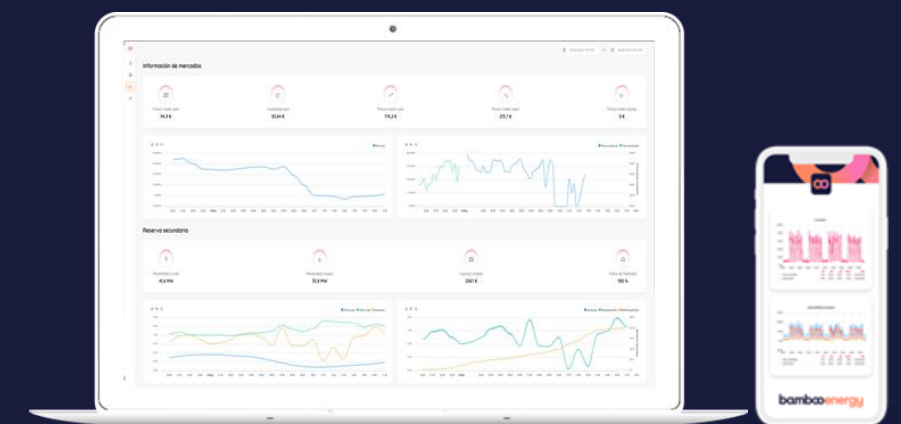




Empowering your flexibility

Càpsula formativa: Agregació de
l'energia i flexibilització de la demanda





Agenda

- Bamboo Energy - La plataforma de gestión de flexibilidad energética
- Participación de la demanda y comunidades energéticas en mercados eléctricos
- Casos de uso: RESCHOOL y otras comunidades energéticas
- Casos de uso: Otros proyectos de gestión de flexibilidad más allá de las comunidades energéticas

- Bamboo Energy - La plataforma de gestión de flexibilidad energética

Hacer realidad la agregación de la demanda

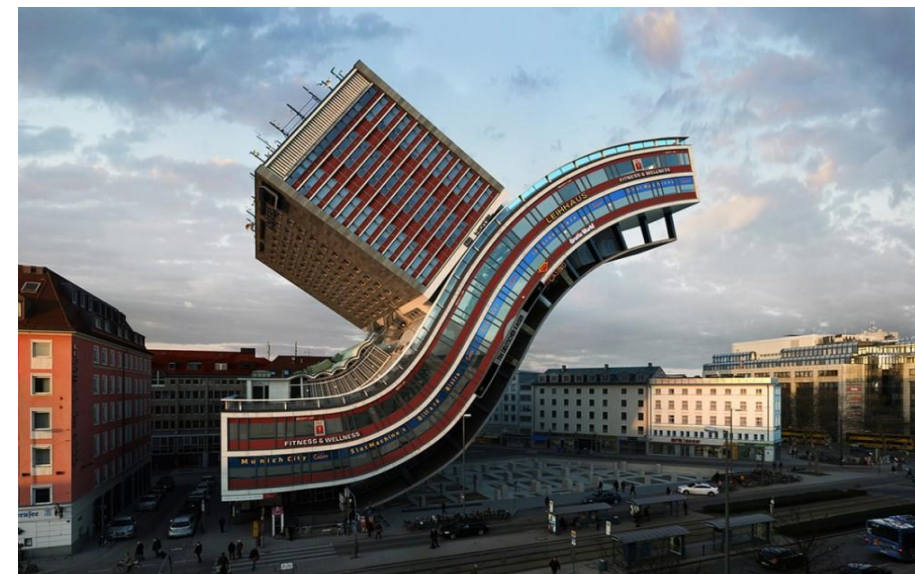
Un sistema de energía 100% renovable no es posible sin flexibilidad energética

Grandes Retos



Cambio climático, volatilidad de los mercados energéticos, inestabilidad de las redes.

Solución



Flexibilidad de la demanda energética.

Tecnología



Plataforma de software para el funcionamiento de la flexibilidad energética.

¿Qué es la flexibilidad?

Tipos de flexibilidad

Flexibilidad implícita

Arbitraje de precios

Aprovechar la volatilidad de los precios de la electricidad consumiendo en los periodos más baratos y evitar las horas más caras.

Reducción de potencia

Reducir los picos de potencia ahorrando en costes de excesos de potencia o reduciendo la potencia contratada

Maximización del autoconsumo

Flexibilidad explícita

Servicios de ajuste

Utilizados para balancear demanda y generación.

Servicios de no-frecuencia

Y restricciones técnicas. Utilizados para controlar congestiones.

Mercados de capacidad

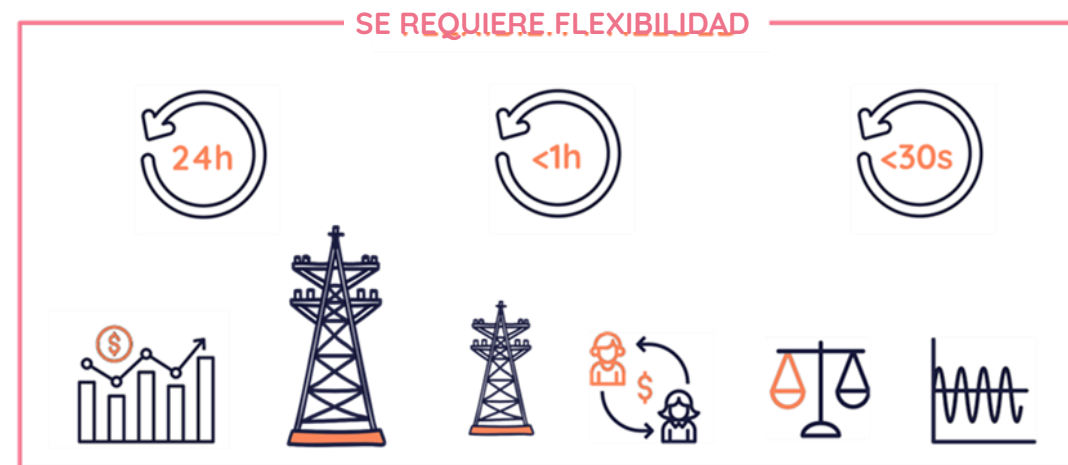
Para cubrir la demanda en momentos pico.

Gestionados por REE y con pagos por disponibilidad y/o activación.

Tu solución para gestionar flexibilidad

Una plataforma de agregación de demanda que permite gestionar la flexibilidad de una cartera de activos

Optimización
FTM & BTM



SERVICIOS Y MERCADOS DE FLEXIBILIDAD

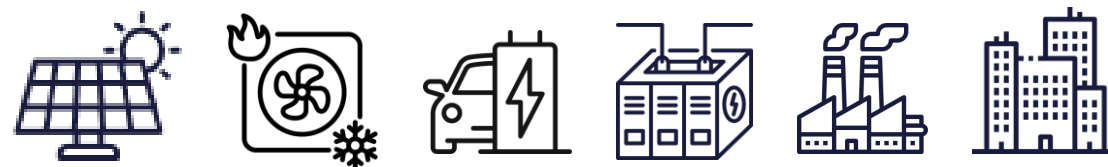
Ingresos (€)

Flexibilidad

Tecnología
+
Ingresos

Flexibilidad
(disponibilidad de kW)

ACTIVOS FLEXIBLES



ACTIVOS C&I

Controlador local
(Opcional)



SOLUCIÓN

Aggregator

Previsiones basadas en
inteligencia artificial

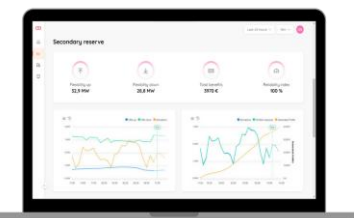
Optimización
Multimercado

Orquestación &
Desagregación

Operación basada en
IA

Control de flexibilidad
en tiempo real

fEMS



Operación

SaaS para la gestión de tu portfolio

Obtén el máximo rendimiento de la gestión automatizada de tus sistemas

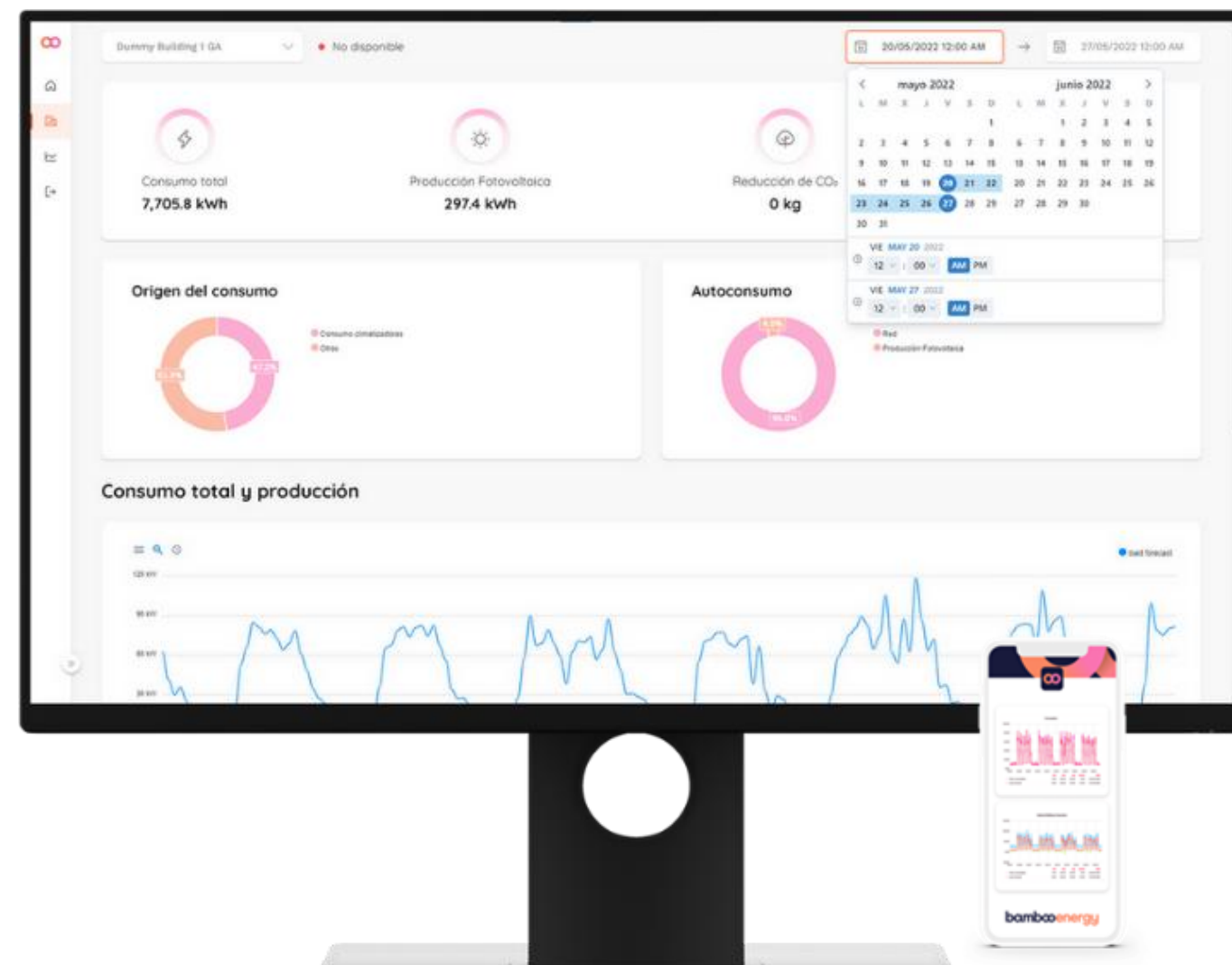
1. Previsión de demanda y generación local

Técnicas avanzadas de machine learning para la previsión de datos energéticos.



2. Previsión de flexibilidad

Solución exclusiva y patentada para predecir la flexibilidad de tus activos y tu portafolio.



4. Control en tiempo real

Control remoto en tiempo real de tus assets según operativa establecida y inteligencia de mercado.



3. Estrategia óptima de gestión

Optimización de la gestión diaria de los sistemas y la participación en los mercados de energía y flexibilidad (según caso de uso).

Nuestras soluciones

bambooFlex



Gestión de la flexibilidad de la demanda

Arbitraje de precios, picos de potencia, maximización de autoconsumo, mFRR, aFRR, mercados de capacidad.

bamboo BESS



Optimización de BESS detrás del contador

Arbitraje de precios, picos de potencia, maximización de autoconsumo, mFRR, aFRR, mercados de capacidad (SRAD).

bamboo VPP



Plantas de generación, hibridación o BESS stand-alone

Estrategia multimercado

Spot market, mFRR, aFRR, mercados de capacidad (SRAD).

bamboo Communities



Comunidades energéticas locales

Optimización y gestión inteligente de comunidades

Coeficientes dinámicos y estáticos, PV y baterías compartidas.

Nuestra experiencia

Pioneros en el mercado de flexibilidad



Algunos de nuestros clientes:



Cuerva*



Y expandiéndonos a otros mercados **Europeos**:




Activos flexibles gestionados

- Edificios comerciales
- Industrias (refrigeración, procesos industriales...)
- Plantas fotovoltaicas e híbridas
- Baterías (BESS)
- V2G y cargadores inteligentes para VE

Casos de uso

- Arbitraje de precios y reducción de picos
- Mercado de capacidad (SRAD, MECAPA)
- Desequilibrios, mercados de ajustes, mFRR, aFRR (demanda y generación)



Participación de la demanda y comunidades energéticas en mercados eléctricos

Acceso a mercados: Contexto actual

Participación a mercados mayoristas y de balance

Mercado	¿Existe un mecanismo de mercado?	¿Puede participar la demanda?	¿Puede participar el almacenamiento*?	¿Pueden participar las UPs agregadas?	Normativa aplicable
Mercado mayorista (diario e intradiario)	Si	Si (a través de BRP)	Si (a través de BRP)	Si	Resoluciones CNMC Web OMIE
Mercados de Balance					
Primaria (FCR)	No				PO 7.1.
Secundaria (aFRR)	Si	Si	Si	Si	PO 7.2.
Terciaria (mFRR)	Si	Si	Si	Si	PO 7.3
Reservas de Sustitución (RR)	Si	Si	Si	Si	PO 3.3
Servicio de respuesta activa de la demanda	Si	Si	Si (detrás del contador)	Si (>1 MW)	P.O. 7.5

Acceso a mercados: Contexto actual

Participación a mercados Servicios de no frecuencia y restricciones técnicas

Mercado	¿Existe un mecanismo de mercado?	¿Puede participar la demanda?	¿Puede participar el almacenamiento*?	¿Pueden participar las UPs agregadas?	Normativa aplicable
Servicios de no frecuencia y RRTT					
Servicio de control tensión	Sandbox	(Sandbox)	(Sandbox)	(Sandbox)	Resolución de 2 de Noviembre de 2023, de la CNMC
Restricciones técnicas	Si	Si (>1 MW)	Si	NO	PO 3.2
Mercado de capacidad	No				Consulta pública Ministerio hasta 29 Enero 2025
Mercados locales de congestión	No				

Acceso a mercados: Contexto actual

Características mercados

Mercado	Pago por capacidad	Tamaño mínimo UP	Simetría ofertas	Cierre ofertas	Resolución del producto
Secundaria (aFRR)	Si	1MW (100 MW) *	No	d-1 16:00h	15 minutos
Terciaria (mFRR)	No	1MW	No	d 25 min antel.	15-30 min
Reservas de Sustitución (RR)	No	1MW	No	d 50 min antel.	15 - 60 min
Restricciones técnicas	No	1 MW (no agregado)	No	d 1 hora antel.	15 minutos
Servicio de respuesta activa de la demanda	Si	1MW (no agregado)	No	Subasta anual	3h

*Para la participación en el mercado de secundaria las UP deben formar parte de una zona de regulación, de mínimo 100 MW habilitados.

Acceso a mercados: Contexto actual

Retos, barreras para la participación en mercados de flexibilidad

Necesidad de intermediarios

- La mayoría de consumidores y recursos distribuidos no pueden participar directamente
- Requieren un agente habilitado

Escala insuficiente

- Las comunidades energéticas y la demanda no alcanzan el volumen mínimo exigido (p. ej. ≥ 1 MW en mercados de balance)

Falta de capacidades

- Conocimiento limitado de los mercados
- Carencias tecnológicas y/o económicas


Rentabilidad limitada

- Costes de operación elevados frente a
- Ingresos potenciales reducidos a nivel individual

Oportunidades y palancas de cambio

Marco regulatorio habilitador

Claridad normativa para nuevos actores

 **Desarrollo normativo de CER y CCE** (*Comunidades de Energías Renovables y Comunidades Ciudadanas de Energía*)

 **Desarrollo normativo del Agregador Independiente**

- Marco legal claro
- Derechos y obligaciones definidos

Participación no discriminatoria de la demanda

 Acceso en igualdad de condiciones a todos los mercados eléctricos

Oportunidades y palancas de cambio

Acceso técnico a los mercados



Activar la flexibilidad “detrás del contador”

- Submetering de recursos flexibles
- Participación de activos específicos (*cargadores EV, HVAC, baterías, etc.*)



Generalizar y flexibilizar la constitución de UPs mixtas

- UPs mixtas:
 - ⚡ Generación
 - 🏭 Demanda
 - 🔋 Almacenamiento



Procesos más ágiles

- Habilitación rápida de UPs

Oportunidades y palancas de cambio

Mejora del acceso a mercados actuales



Simplificación de procedimientos

- Menos carga administrativa



Flexibilización de requisitos técnicos

- Volumen mínimo
- Medida y control
- Requisitos de comunicación



Productos adaptados

- Escala adecuada
- Horizonte temporal, periodos de entrega y preaviso adaptados a la realidad de la demanda distribuida

Oportunidades y palancas de cambio

Nuevos mercados y servicios



Acceso a nuevos mercados de flexibilidad

- Control de tensión, mercados de capacidad, FCR...



Mercados locales de flexibilidad

- Gestión de congestiones en redes de distribución
- Rol activo del DSO



Nuevos servicios energéticos



Intercambios P2P (peer-to-peer)

- Optimización local del consumo y la generación
- Empoderamiento del usuario final



Casos de uso: RESCHOOL y otras comunidades energéticas

CEL – Use case 1 - RESCHOOL



Gestión compartida de la batería

- Más beneficio económico de la energía generada y consumo en las horas más beneficiosas
- Gestión óptima de la batería y caragadores VE
- Gestión de baterías en CEL
- Optimización continua y en tiempo real



Optimización de coeficientes de reparto

- Autoconsumo: Potencial de aumento del 20-25% con coeficientes optimizados.
- Autarquía: Potencial de aumento del 10-15% con coeficientes optimizados.
- Coste: Potenciales ahorros entre el 10-20%.

CEL Use case 2



Objetivos

- Maximizar aprovechamiento energía generada
- Gestión óptima de los activos para optimizar coste.
- Simulaciones en mercados de ajuste.




Miembros & Activos

- 3 Autoconsumos colectivos, 99 miembros.
- Hardware integrado de 4 proveedores distintos
- PV: 113 kWp instalados
- 2 Baterías, 132kWh capacidad total
- Cargadores VE

CEL Use case 3 - Comunidad Energética del Prat

¡Sandbox regulatorio! Para Almacenamiento Compartido Distribuido





Casos de uso: Otros
proyectos de gestión de
flexibilidad más allá de las
comunidades energéticas

Actividades flexibilidad 2025

Portugal:

Tipo de activos: **Baterías BTM**

Casos de uso: **Arbitraje de precios, peak shaving + mFRR**
y aFRR



Benelux:

Tipo de activos : **PV distribuidas, activos C&I, Baterías**
BTM, Sistemas híbridos

Casos de uso: **Arbitraje de precios, Imbalance market,**
mFRR + FCR, aFRR



Francia:

Tipo de activos : **Baterías BTM + activos C&I**

Casos de uso: **Arbitraje de precios, MECAPA + aFRR,**
mFRR



España:

Tipo de activos : **activos C&I, Baterías BTM**

Casos de uso: **Arbitraje de precios, SRAD + mFRR, aFRR**



Comunidad de regantes - bomba de 1 MW



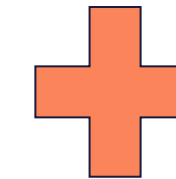
Optimización con Bamboo:

- Control **automático** sobre las bombas
- Optimización en base a los **requerimientos** de cada comunidad

35 k€

Ahorro por año
gracias a la flexibilidad
implícita

21%
Ahorro



11 k€

Ingresos por año
mercados de
reserva terciaria

⚡ Reducción coste electricidad más ingresos
adicionales

♻️ Reducción de **94 t CO₂** por año

⚙️ Digitalización y automatización de los dispositivos

Frío industrial con autoconsumo

1MW de potencia contratada y 500kWp de autoconsumo



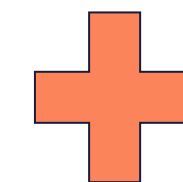
Optimización con Bamboo:

- Control automático sobre la **temperatura consigna** y el **estado de los compresores**.
- Bamboo garantiza en todo momento la **temperatura** dentro de los rangos establecidos.

15.000 €

Ahorro por año
gracias a la flexibilidad
implícita

10%
Ahorro



13.000 €

Ingresos por año
mercados de reserva
terciaria

- ⚡ Reducción coste electricidad más ingresos adicionales
- 🌞 Reducción de excedentes de PV hasta el 43%
- ♻️ Reducción de **55 t CO₂** por año
- ⚙️ Digitalización y automatización de los dispositivos

Planta de PV hibridada con batería

Participación en mercados diario y de secundaria



Potencia pico de PV: **6 MW**
Generación anual: **15 GWh**



Capacidad de la batería: **5 MWh**
Duración: **4 horas**



Beneficios obtenidos con la optimización de **Bamboo**

Mercado SPOT: **640 k€**

Reserva secundaria: **355 k€**

Valor total generado

995 k€

Muchas gracias

Jordi Farré – R&D Manager - jfarre@bambooenergy.tech

www.bambooenergy.tech



Con el soporte de:



bambooenergy