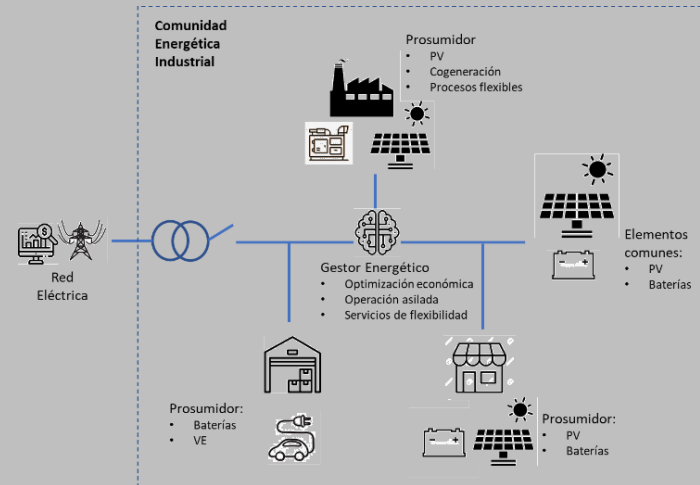


# FUTUREPORT: PUERTOS COMO HUBS DE ENERGÍA. EJEMPLOS DE TRANSICIÓN

Oportunidad para el despliegue de Comunidades Energéticas portuarias

# Concepto Comunidad Energética Local y sus ventajas

Definición IDAE: “Entidades jurídicas (...) controladas por miembros situados en las proximidades (...) de EERR propiedad de dichas entidades jurídicas (...), cuyos miembros sean personas físicas, pymes o autoridades locales (...) cuya finalidad sea proporcionar beneficios **medioambientales**, **económicos** o **sociales** (...), en lugar de ganancias financieras.”



## Objetivo

- Optimizar el uso y aprovechamiento de la energía, especialmente de carácter renovable.
- Reducción de los costes energéticos.
- Mejorar la calidad del suministro energético.
- Disponer de RES (PV, eólica, undimotriz) + Almacenamiento (Baterías, sales, hidro) + consumos controlables.



## Agentes de una CEL

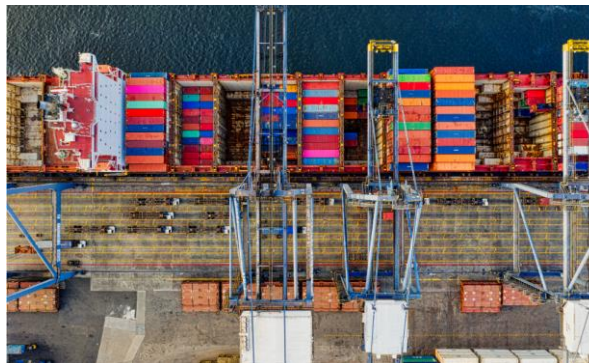
- Prosumidores: Instalaciones que consumen pero también tienen generación y almacenamiento.
- Instalaciones energéticas comunes / compartidas de todos los miembros.
- Gestor de la CEI: Agente encargado de la planificación, gestión energética y operación.



## Resumen

- Elemento clave para acelerar la transición energética
- Modelo energético más descentralizado, flexible y digitalizado
- Sostenibilidad energética y medioambiental, y seguridad energética en el largo plazo.
- Contribución a la electrificación y descarbonización.

# Marco regulatorio



## CELs y mredes

*Directivas 2019/944 y 2018/2001*

- Marco normativo relativo a las **CELs** y Concepto “red de distribución cerrada”
- Zona industrial por razones técnicas o de seguridad → **Microrred**.

## Autoconsumo

*Real Decreto 244/2019*

- El concepto regulatorio más próximo a las CELs es el **autoconsumo colectivo**.  
*Orden ministerial TED/1247/2021*
- Coeficientes de reparto dinámicos para **autoconsumo** compartido.  
*Real Decreto 18/2022 y 20/2022*
- Ampliación de la distancia para **autoconsumo** a 2 km, bajo algunas casuísticas (cubiertas).

## Demanda activa

*Real Decreto 17/2022*

- Nuevo **servicio de respuesta activa de la demanda**
- Posibilidad de la **agregación** (>1 MW) de consumidores
- Obtención de ingresos adicionales.

## Almacenamiento

*Real Decreto 23/2020*

- Posibilitó al **almacenamiento** ser una tecnología clave en los mercados → Respuesta rápida y gran controlabilidad.  
*Real Decreto 244/2019*
- En el marco de las CELs, los requisitos técnicos son más sencillos → Instalación **detrás del contador junto a PV**



# Innovación



Flexibilidad en la demanda industrial →  
**Algoritmia** de gestión energética.



Gestión activa de la energía → **Operación** de recursos flexibles para optimización económica y aprovechamiento renovable.



Operación aislada, calidad y seguridad de suministro →  
Gestión de **microrredes**.



Oportunidad de **autoconsumo** colectivo e implementación de mercados locales P2P en el entorno del puerto



Provisión de servicios de flexibilidad al **operador** de la red →  
Agregación de recursos de pequeña y mediana escala.

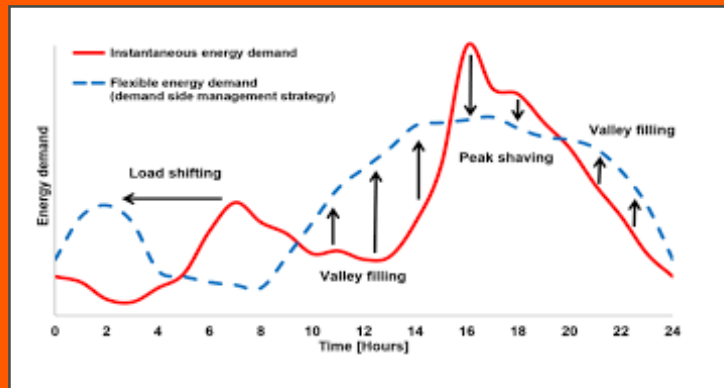


**Modelado** energético prospectivo (p. ej. gemelos digitales aplicados a modelos energéticos portuarios) →  
Soluciones compartidas e individuales.  
Ayuda para la toma de decisiones en el diseño.

## Flexibilidad de la demanda

Capacidad de modificar el consumo/generación (teniendo en cuenta el almacenamiento), en base a consignas y algoritmos inteligentes, permitiendo:

- Alinear consumos con generación renovable y maximizar el **autoconsumo**.
- **Desplazar consumos** a periodos tarifarios con precios bajos.
- Selección de potencia contratada óptima + **peak shaving**.
- Proveer servicios de **flexibilidad** a REE y obtener ingresos adicionales.
- Reforzar principios de **eficiencia** energética.
- Operar la CEL como una microrred **aislada**.



### Recursos flexibles y tecnologías:

- Sistemas de generación de **calor y frío**
- **Vehículos eléctricos**
- Almacenamiento en **baterías**
- Generación **fotovoltaica**
- Sistemas de gestión energética de los edificios (BEMS)

## Operación aislada



### Objetivo

Garantizar el suministro eléctrico de cargas críticas (p. ej., hospitales o industria esencial), tratando de reducir los costes de generación y/o medioambientales



### Beneficios de una microrred

- Reducción coste energético
- Mayor fiabilidad y seguridad de suministro ante cortes
- Reducción de impacto ambiental.



### Desarrollos para despliegue de microrredes (MEMS):

- Modos de operación y Gestión de la energía
- Control de la tensión y frecuencia, capacidad de arranque black-start, calidad de la energía.
- Procedimientos de comunicación y monitoreo.
- Puesta en servicio y mantenimiento



Normativa explícita que regule la relación entre microrred y la red a la que está conectada →  
No existe marco legal



## Proyectos de innovación en curso



### H2020 - eNeuron (2020-2024)

Desarrollo de una plataforma de herramientas innovadoras para la optimización del diseño, planificación de la operación y el control en tiempo real de comunidades energéticas con múltiples vectores energéticos

### H. EUROPE - ELEXIA (2022-2026)

Integración de un sistema de energía digitalizado en todos los sectores que mejoran la flexibilidad y la resiliencia hacia un suministro de energía eficiente, sostenible, rentable, asequible, seguro y estable



### HAZITEK - ELKARTEN (2022-2024)

Investigación sobre gestión energética en comunidades locales de energía. Incluyendo la flexibilidad de bombas de calor y almacenamiento.



### HAZITEK - ENEBRAIN (2022-2024)

Desarrollo de soluciones de gestión de energía para Comunidades Energéticas y prosumidores comerciales e industriales que incorporan fuentes renovables, almacenamiento, puntos de recarga de vehículo eléctrico.



## Oportunidades



Adaptabilidad del concepto CEL a los distintos tipos de puertos: muelles ferri, muelle cruceros, muelle mercancías...



Espacios geográficos con oportunidades de generación energética renovable: fotovoltaica, solar térmica, eólica, geotermia, hidrotermia con la proximidad del mar...



Predominio de edificación tipo industrial-servicios, lo cual favorece las sinergias de consumo y facilita las instalaciones energéticas de potencia relevante.



Potencial movilidad eléctrica interna (contenedores, mercancías, servicios...) y de entrada y salida al puerto



Auge de navieros embarcaciones eléctricas



Ámbito intensivo en el consumo de energía (grúas, almacenes singulares como los refrigerados, )



Diversidad de entidades físicas y jurídicas como propietarias y usuarias de las infraestructuras portuarias.





# tecnal:a

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

---

Jon Rozados García  
Electrical Market Manager  
[jon.rozados@tecnalia.com](mailto:jon.rozados@tecnalia.com)



tecnalia.com