

CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES



Gobierno
de Navarra

Ministerio de Ciencia e
Innovación

Ciemat

Ministerio de Industria,
Turismo y Comercio

visión y misión

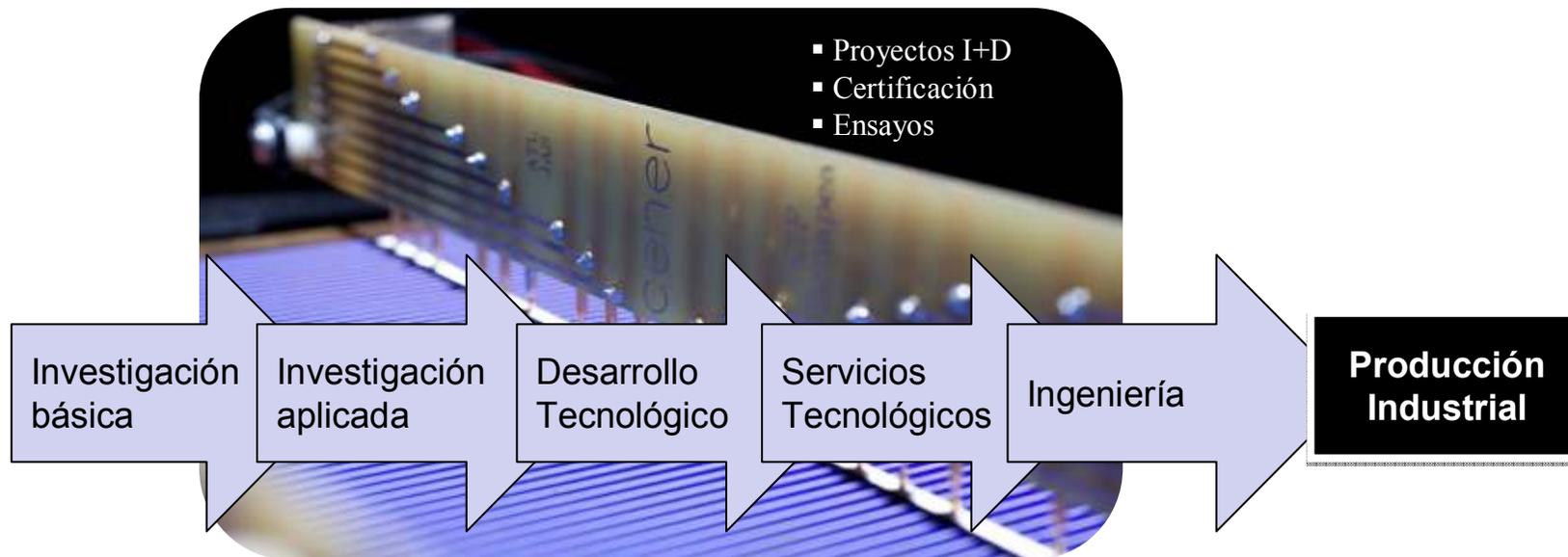
visión

ser un centro de investigación de excelencia en el campo de las energías renovables con proyección internacional

misión

generar conocimiento en el campo de las energías renovables y transferirlo a la industria para impulsar el desarrollo energético sostenible

CENER sistema ciencia tecnología-empresa



áreas de investigación



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENAT

actividades y áreas de investigación

actividades

- 🌀 Investigación aplicada, transferencia de tecnología, ...
- 🌀 Servicios de evaluación, homologación, acreditación y certificación.



áreas

- 🌀 Eólica
- 🌀 Biomasa
- 🌀 Solar Fotovoltaica
- 🌀 Solar Térmica
- 🌀 Integración en Red
- 🌀 Arquitectura Bioclimática

cener en cifras



- El presupuesto anual 2009 es de 21 MM€:
 - 60% autofinanciación.
- 200 empleados:
 - Investigadores, técnicos y personal de apoyo.
- Inversiones totales (2002-2009): >75 MM€.
- Más de 200 clientes en los cinco continentes.





Delegaciones:

- Madrid
- Sevilla

CENER nuestra organización



🌀 El 80% de la plantilla es personal técnico

🌀 orientación al cliente

eólica



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENER

 **cener**
NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD EN ENERGÍA

eólica líneas de actividad

- 🌀 **Análisis y diseño de aerogeneradores:**
 - Nuevos Conceptos de Aerogeneradores y Componentes. Diseño de palas avanzadas.
 - Desarrollo de herramientas de diseño.
 - Desarrollo de nuevos materiales y procesos de fabricación de palas para aerogeneradores.
 - Diseño de aerogeneradores marinos y plataformas eólicas marinas.



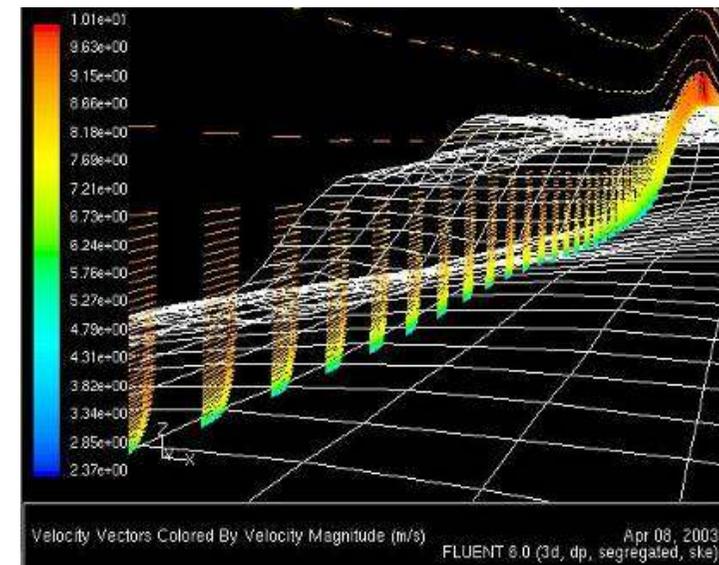
- 🌀 **Ensayo de aerogeneradores y componentes:**
 - Ensayos de palas.
 - Ensayos de tren de potencia: Generador, multiplicadora, góndola
 - Ensayos en parque experimental.



eólica líneas de actividad

🌀 Evaluación y predicción de recursos eólicos:

- Metodología avanzada en Evaluación de Recursos y Diseño de Parques.
- Elaboración de mapas eólicos de alta resolución.
- Predicción de Producción Energética de Parques Eólicos.
- Evaluación de Recursos Eólicos Marinos y modelos de predicción de oleaje.



biomasa



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CIBERAT

 **cener**
centro de estudios e investigación en energía

biomasa líneas de actividad



🌀 Evaluación y cultivos energéticos:

- Evaluación recursos de biomasa. Balances de energía y GEI. Ciclo de vida.
- Biocombustibles sólidos. Nuevas tecnologías de pretratamiento termoquímico de la biomasa. Torrefacción.
- Aprovechamiento de microalgas. Fijación de CO_2 , biodiesel, bioetanol.

🌀 Biocombustibles Líquidos:

- Bioetanol: Producción a través de residuos, y material lignocelulósico.
- Biodiesel: Mezclas aditivadas, estabilidad, producción enzimática.

biomasa líneas de actividad



- Procesos termoquímicos:
 - Tecnologías de gasificación y limpieza de gases.
 - Desarrollo de biocarburantes de segunda generación por vía termoquímica.

solar térmica



Foto: Miguel Hidalgo García

GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENER

 **cener**
THERMAL SOLAR ENERGY

solar térmica líneas de actividad

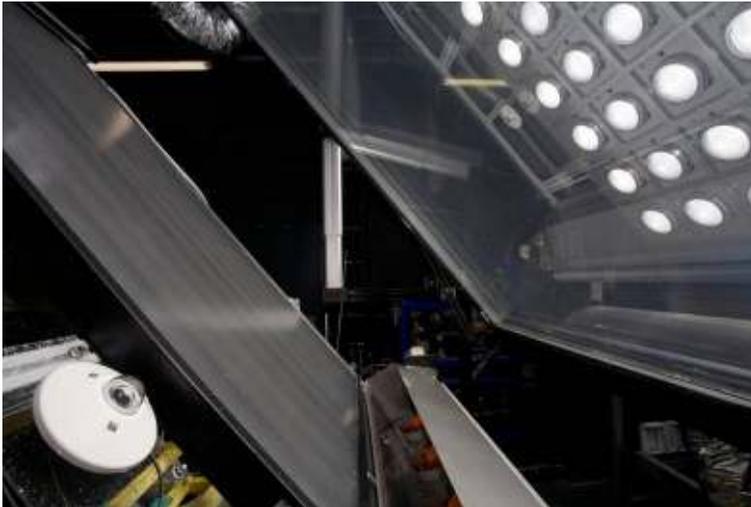
🌀 Modelado, simulación y diseño de componentes y sistemas:



- Modelado simulación y diseño de captadores de baja, media y alta temperatura.
- Diseño de componentes y sistemas solares termoeléctricos.
- Diseño y desarrollo de sistemas de caracterización y evaluación de centrales solares termoeléctricas.
- Herramientas informáticas para el modelado y simulación de captadores solares planos.
- Herramientas informáticas para el modelado, simulación y optimización de centrales solares termoeléctricas.

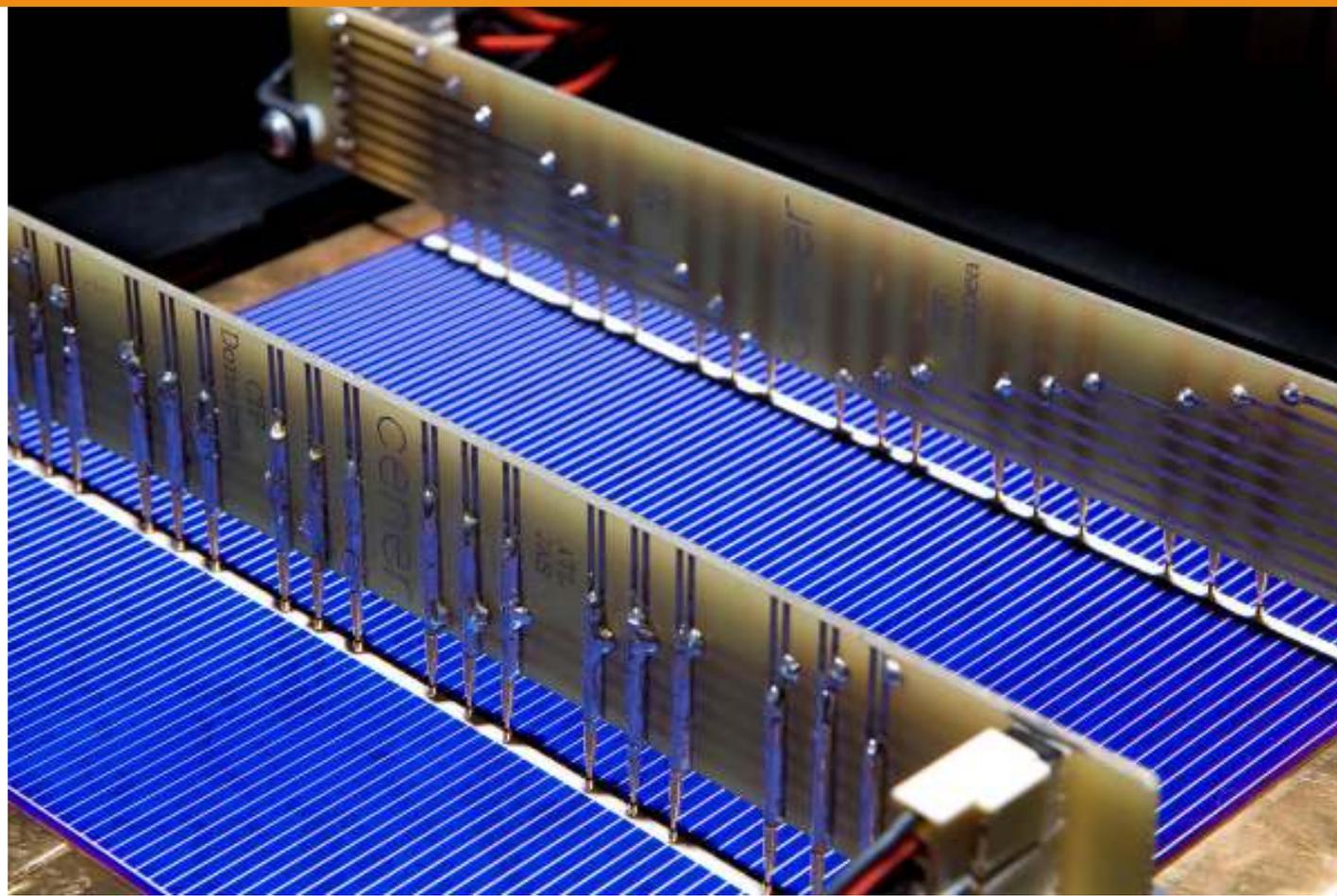
solar térmica líneas de actividad

🌀 Medida y caracterización:



- Caracterización de sistemas y componentes
 - ✓ Certificación de captadores solares.
 - ✓ Desarrollo de estándares de certificación de captadores y sistemas solares de baja, media y alta temperatura.
- Evaluación y predicción de la radiación solar.
 - ✓ Estación BSRN.
 - ✓ Calibración de sensores de radiación.

solar fotovoltaica



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENER

 **cener**
centro de estudios e investigación en energía

solar fotovoltaica líneas de actividad



Sistemas fotovoltaicos:

- Diseño y evaluación de instalaciones fotovoltaicas.
- Ensayo y evaluación de inversores fotovoltaicos.
- Ensayos y certificación IEC de módulos fotovoltaicos.



Células fotovoltaicas:

- Caracterización de células y materiales fotovoltaicos.
- Procesos de producción de células fotovoltaicas.
- Desarrollo de células fotovoltaicas avanzadas
 - ✓ Silicio cristalino.
 - ✓ Lamina delgada de silicio.
 - ✓ Células orgánicas.

integración en red



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CIBERT

 **cener**
NORMA SUKUPAK U.S. SUOYDIAV EKKANER

integración en red líneas de actividad

🌀 Redes y alta tensión:

- Generación distribuida: Desarrollo e implantación de una microrred experimental.
- Integración de las energías renovables en la Red
 - ✓ Estudio de flujos de potencia en régimen estacionario y dinámico.
 - ✓ Integración de parques eólicos marinos en el sistema eléctrico.

🌀 Acumulación de energía:

- Integración de Energías Renovables mediante sistemas de almacenamiento de energía
 - ✓ Estudio de la integración de hidrógeno y energía eólica.
 - ✓ Estudio de sistemas alternativos de almacenamiento de energía (baterías de flujo).

🌀 Estudios económicos de escenarios energéticos mediante Markal-Times.

GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENER

arquitectura bioclimática



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CIBERAT

 **cener**
centro de estudios de energía

arquitectura bioclimática líneas de actividad



🌀 Diseño bioclimático:

- Simulación energética de edificios.
- Desarrollo de soluciones constructivas bioclimáticas.
- Integración de energías renovables en la edificación.
- Ciclo de vida de materiales de construcción.
- Certificación energética de edificios singulares. Sello CENER.
- Asesoría para la consecución del sello LEED.
- Rehabilitación bioclimática de edificios.
- Sistemas avanzados de climatización.



arquitectura bioclimática líneas de actividad



- 🌀 Laboratorio de energética edificatoria:
 - Transmisión de calor en cerramientos.
 - Parámetros de ventilación natural.
 - Parámetros de iluminación natural.
 - Parámetros de confort interior.
 - Integración de sistemas activos y pasivos.

plan estratégico: cener en 2013

- 🌀 Inversiones en Infraestructuras Tecnológicas: 75,4 millones
 - 23,2 MM sede y laboratorios
 - 55,2 MM ensayo Aerogeneradores y Parque Experimental
- 🌀 Ingresos por prestación de servicios: 102 millones

En este contexto, el ratio de autofinanciación del Centro, considerando los ingresos por prestación de servicios sobre los gastos de explotación, ascendería a un 61%, ratio que supone uno de los más altos de los Centros Tecnológicos europeos.

tendencias tecnológicas

aerogeneradores

- Desarrollo de palas inteligentes.
- Desarrollo de metodología y herramientas de diseño específicas para grandes aerogeneradores/offshore.
- Estrategias de control avanzadas: Maximización de la producción, reducción de cargas...
- Nuevos materiales y procesos de fabricación optimizados y automatizados.
- Integración en red y acumulación.

biomasa

- Biocarburantes de 2ª Generación.

tendencias tecnológicas

Solar Térmica

- 🌀 Realización de las primeras centrales comerciales en las tecnologías de torre y cilindroparabólicos.
- 🌀 Mejora y optimización de sistemas concentradores.
 - Colectores cilindroparabólicos.
 - Helióstatos.
 - Discos parabólicos.
- 🌀 Desarrollo de sistemas de almacenamiento térmico.

Foto: Miguel Hidalgo García

GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENAT

 **cener**
centros tecnológicos de energía

tendencias tecnológicas

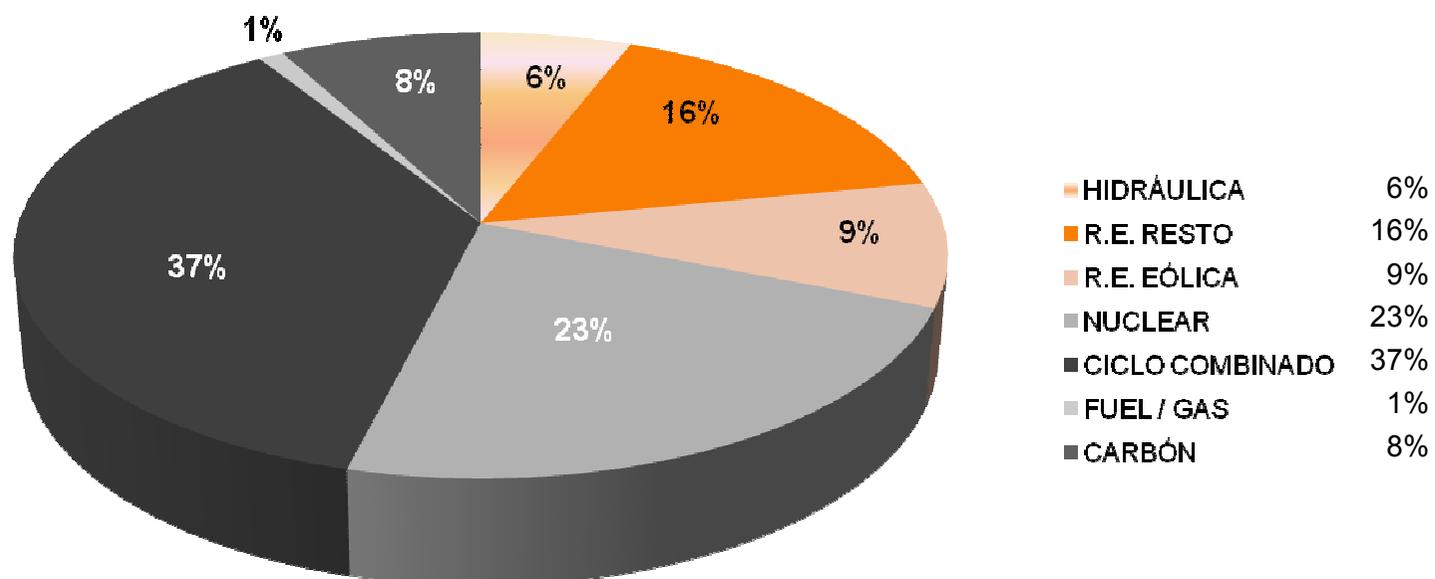
Solar fotovoltaica

- ❁ Desarrollo de tecnologías de producción de silicio grado solar de bajo coste.
- ❁ Tecnologías para reducción de uso de silicio en la fabricación de células. Lámina delgada.
- ❁ Mejoras en la automatización de procesos de producción.
- ❁ Desarrollo de módulos fotovoltaicos para integración en la edificación.
- ❁ Desarrollo de conceptos alternativos al silicio cristalino: Células de concentración, células de lámina delgada, estructuras multiunión.

proyectos emblemáticos 2010-2013

Departamento	Proyecto	Plazo
EÓLICA – LEA SOLAR FOTOVOLTAICA SOLAR TÉRMICA	Certificación y ensayo de componentes	En curso
Fotovoltaica	Célula de Si de alto rendimiento	3 años
Arquitectura Bioclimática	Certificación y rehabilitación energética de edificios	En curso
Solar Térmica	Desarrollo de tecnología de concentradores	2-3 años
Biomasa	Biocarburantes de segunda generación	2-3 años
Eólica – ADA	Desarrollo de palas avanzadas	2-3 años
Eólica – EPR	Mapas Eólicos	En curso
IRE	Microrred. Generación distribuida	2 años

la oportunidad de las EERR



Estructura de la generación neta. Agosto 2009 22.367 GWh

GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

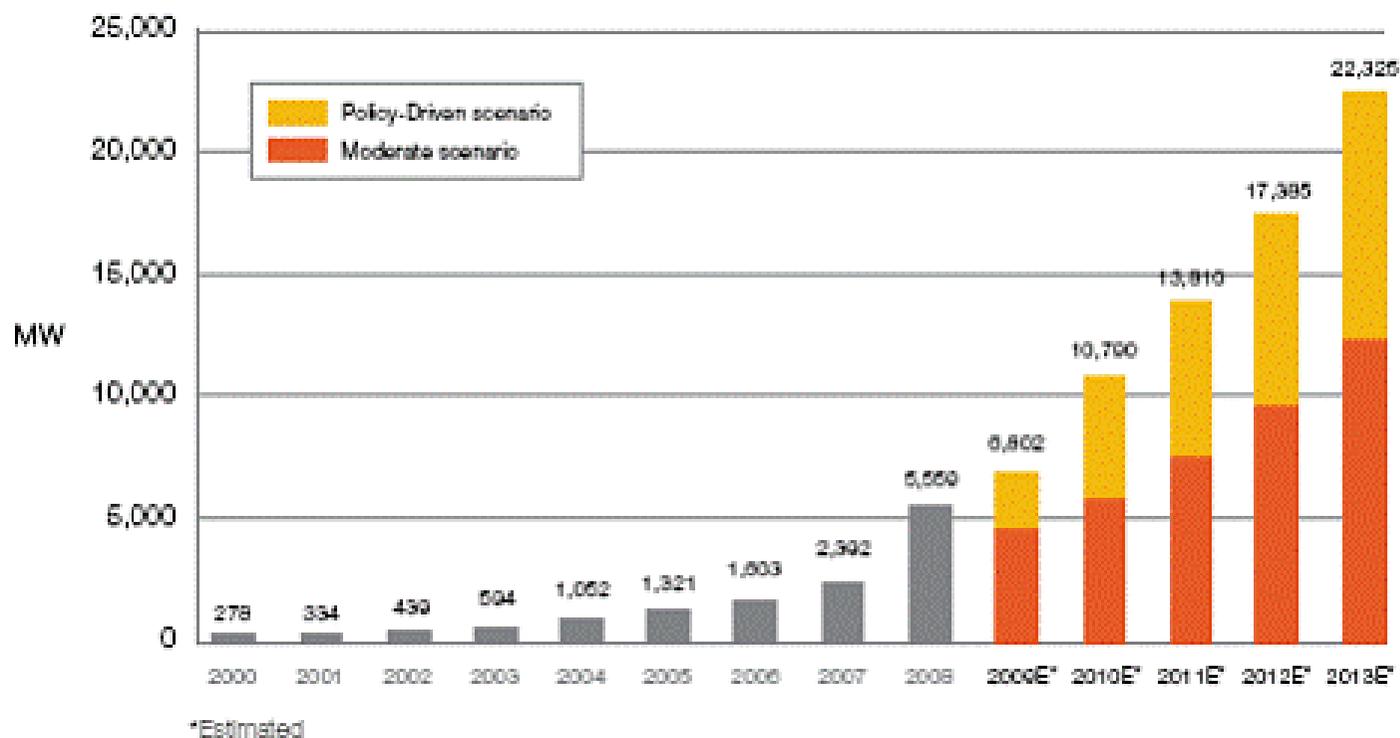
UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENER

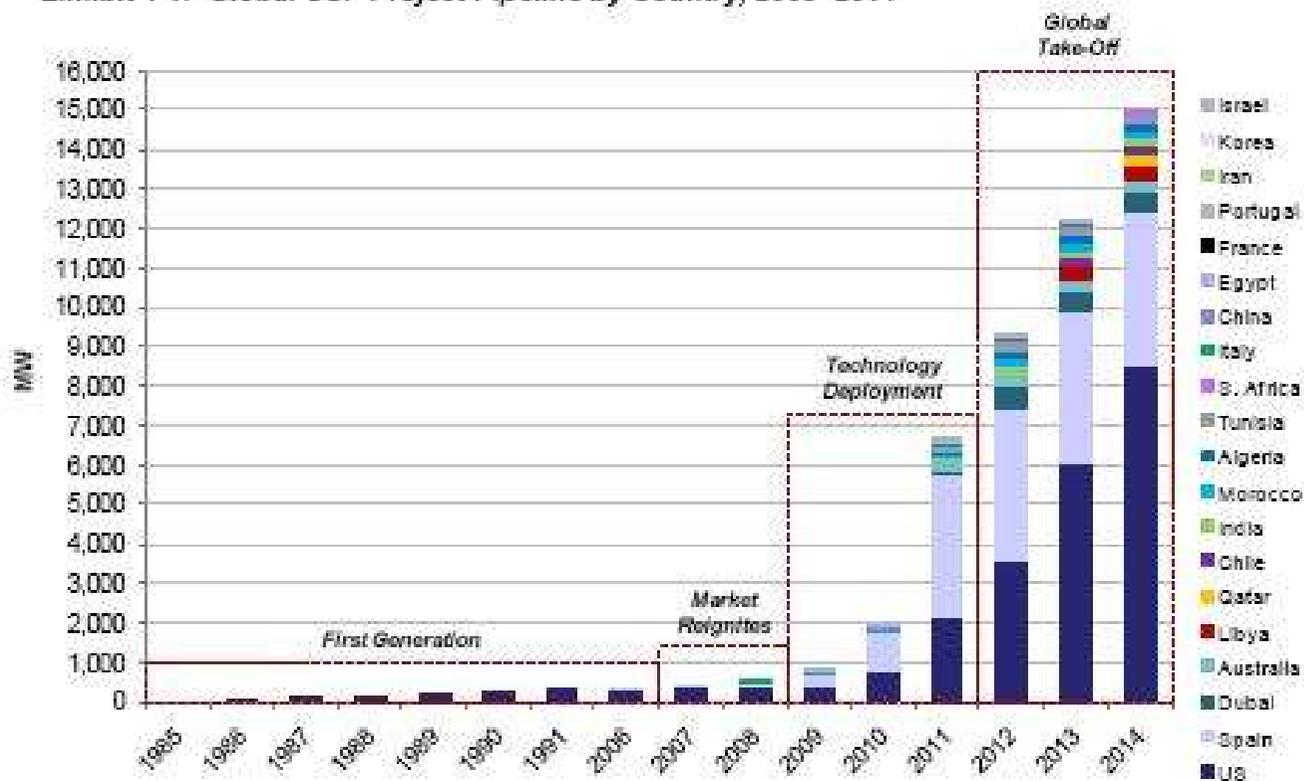
la oportunidad de las EERR: Solar Fotovoltaica

Figure 3: Global annual PV market Outlook until 2013



la oportunidad de las EERR: Solar Térmica

Exhibit 4-1: Global CSP Project Pipeline by Country, 2009–2014



Source: Emerging Energy Research

la oportunidad de las EERR: Eólica

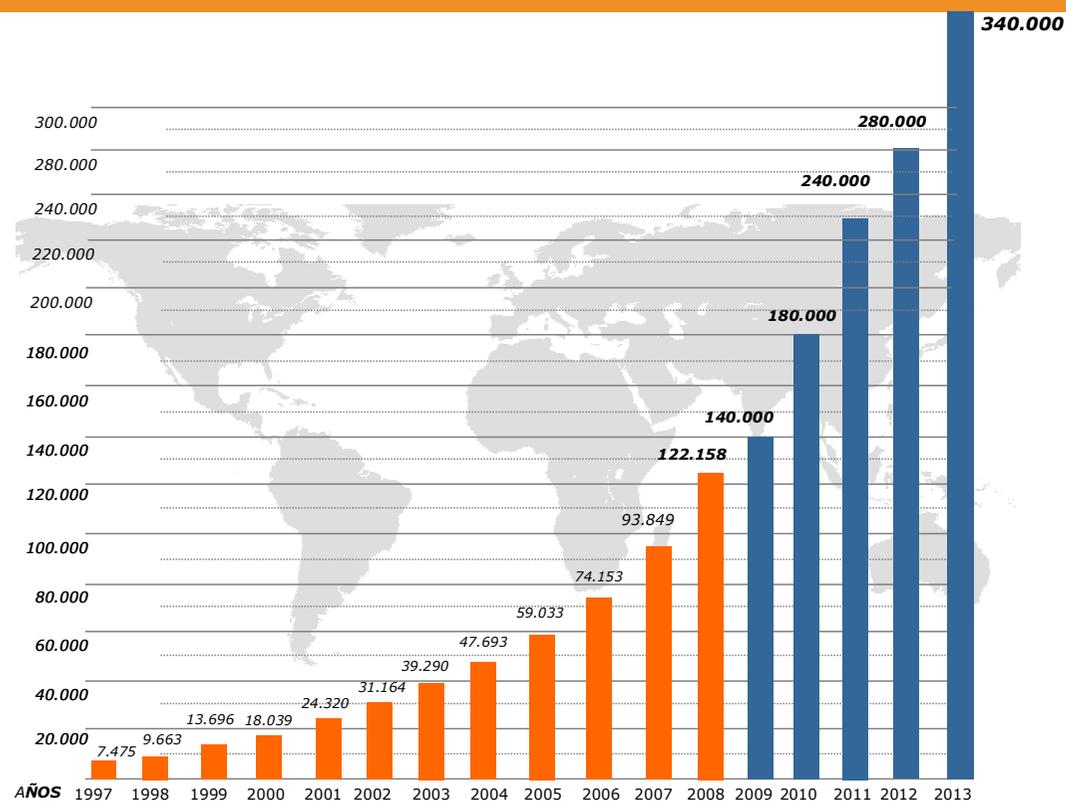
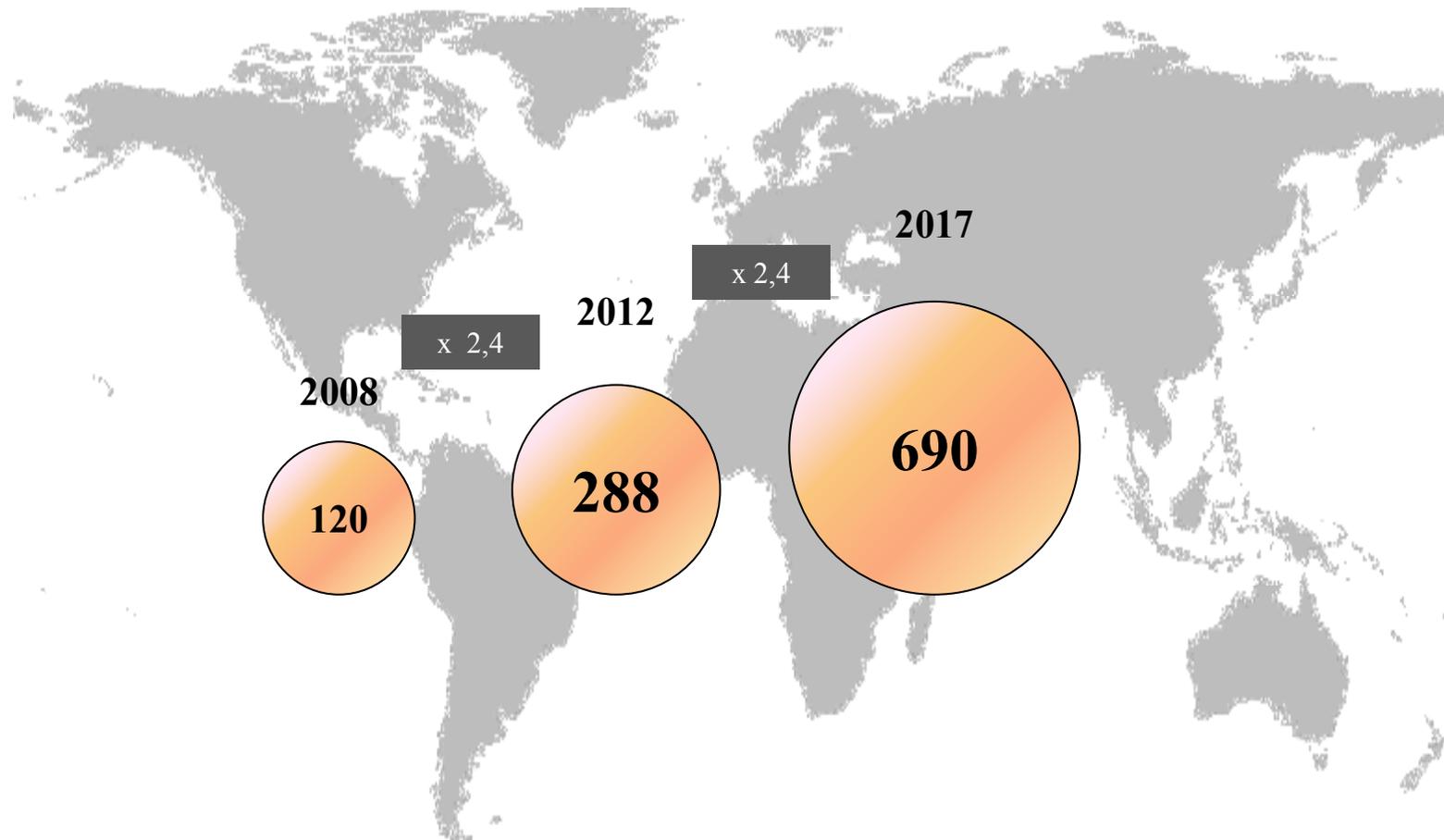


Gráfico x: Energía Eólica en el mundo: Total capacidad instalada y predicción [MW] 1997-2013.

Fuente: BTM Consultan APS. Marzo 2009

la oportunidad de las EERR



GOBIERNO
DE NAVARRA

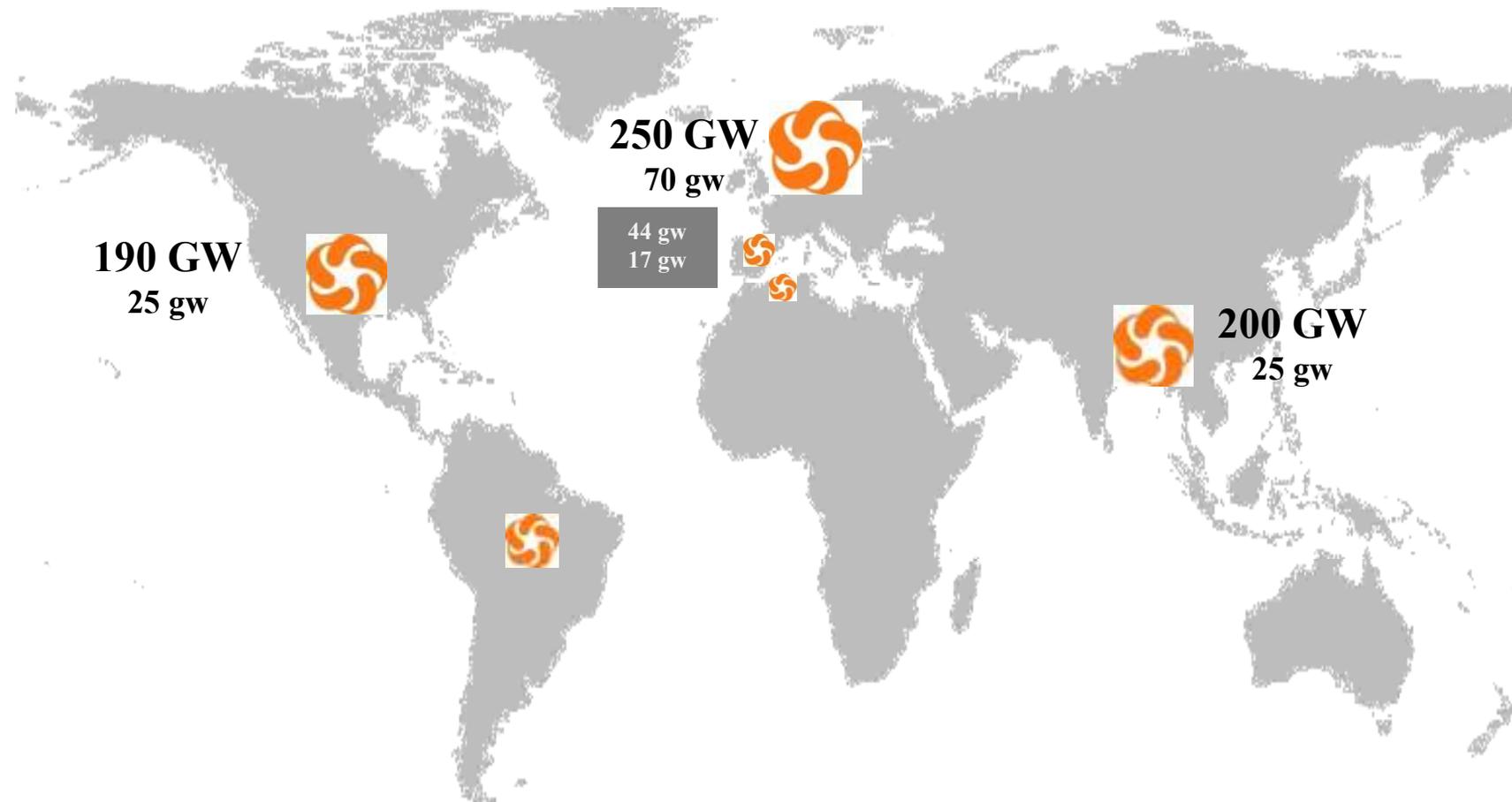
MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CIBAT

la oportunidad de las EERR: eólica en 2017



GOBIERNO
DE NAVARRA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

UE

MINISTERIO
DE INDUSTRIA,
TURISMO
Y COMERCIO

CENER



Javier San Miguel Armendáriz

www.cener.com