



# GAMESA ENERGÍA EÓLICA Y SOSTENIBILIDAD

Red Observatorios de la Sostenibilidad. 5º CONAMA Local  
Vitoria, 30 de noviembre de 2011

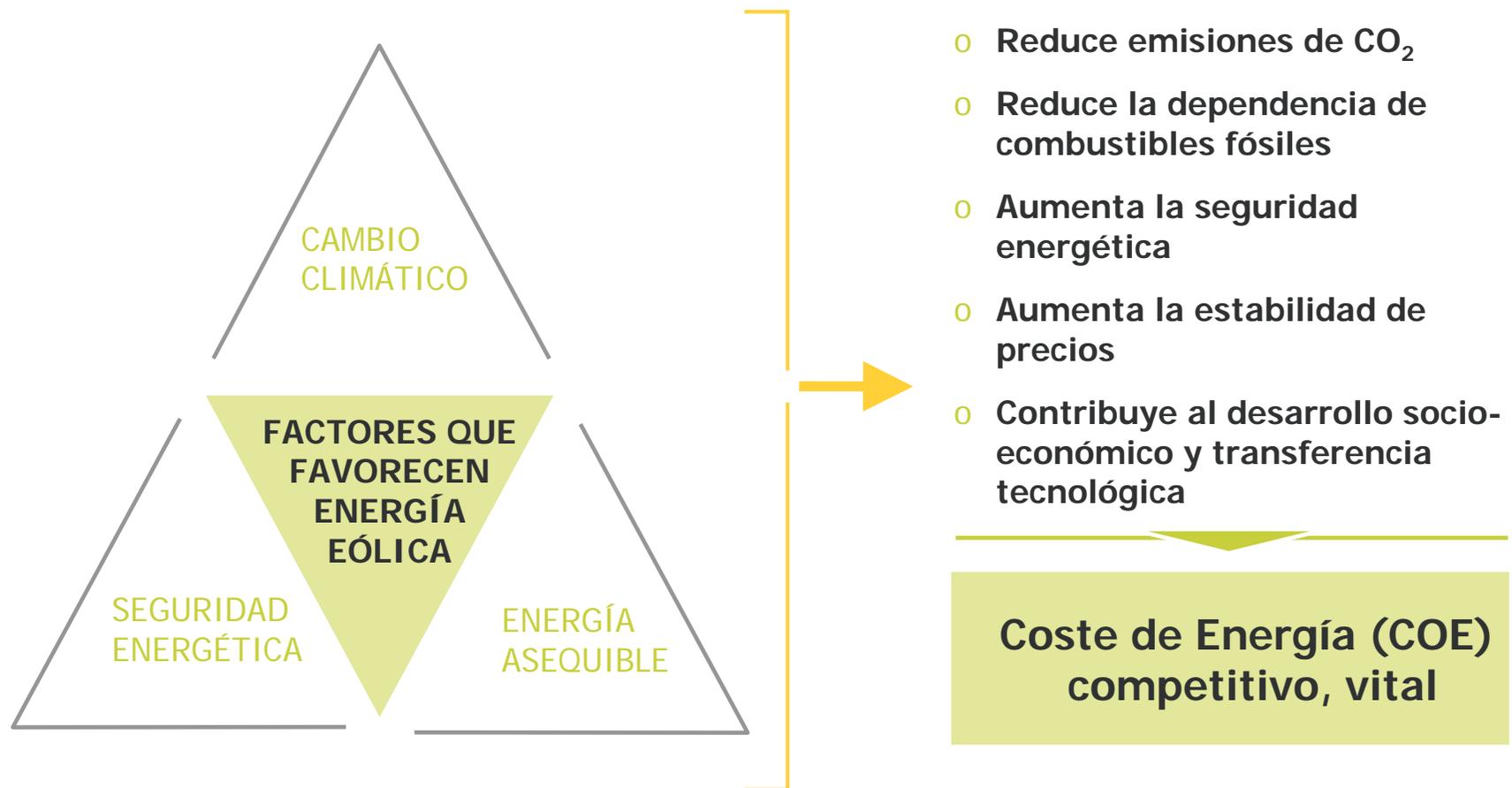


# ENERGÍA EÓLICA

Seguridad energética  
Lucha contra el cambio climático

# BENEFICIOS DE LA EÓLICA

Reducción dependencia energética

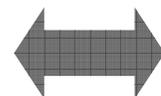


3

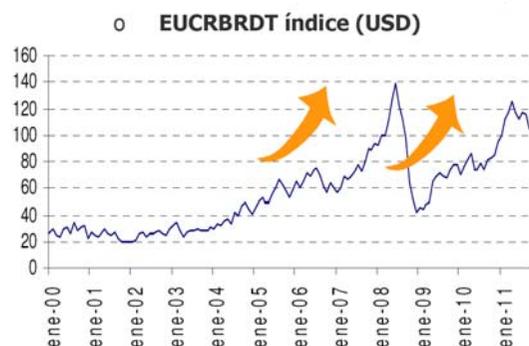
# SEGURIDAD DE SUMINISTRO

Recurso gratis, abundante, ilimitado y local

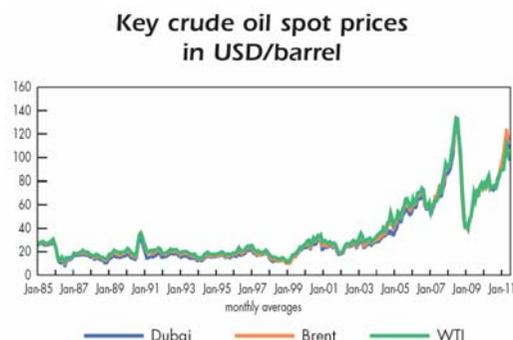
## FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONAL



## ENERGÍA EÓLICA



Fuente: Bloomberg



Fuente: International Energy Agency (IEA)

- o Precio de petróleo aumenta y se acerca a los máximos del 2008
- o Planes de inversión nuclear suspendidos de forma temporal o permanente en varios países
- o La demanda de energía a largo plazo continuará creciendo (Según la IEA, la demanda primaria de energía crecerá un 47% hasta el 2035, debido al consumo de países emergentes)

- o El viento es gratis, abundante, ilimitado y local
- o Mínimo consumo de agua o combustibles fósiles
- o No genera residuos peligrosos
- o No emite CO<sub>2</sub>
- o Tecnología madura y con un coste próximo a las fuentes energéticas tradicionales
- o Es flexible en tamaño y rápida en construcción
- o Genera puestos de trabajo y compras cadena de suministro local

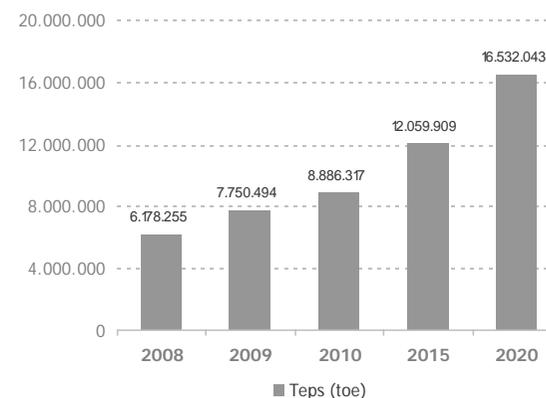
4

# SEGURIDAD DE SUMINISTRO

Reducción de la dependencia energética

- o La producción de energía eólica contribuye de forma muy significativa a reducir las **importaciones de combustibles fósiles**
- o En 2010, la producción de energía eólica en España ha evitado importar alrededor de **8,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo**
- o De acuerdo a los precios de los combustibles fósiles, **la energía eólica ahorró en 2010 más de 1.616,1 millones de €** en importaciones de combustibles fósiles
- o Desde 2003, las importaciones evitadas de combustibles fósiles ascienden a 43,1 millones de teps y, para 2015 y 2020, se prevé que la energía eólica sustituiría la importación de 12,0 y 16,5 millones de teps, respectivamente

**Importaciones evitadas en teps acumuladas 2003-2010**  
Previsión 2015 y 2020



5

Importaciones evitadas (teps)	2010	2015	2020
● Carbón	2.557.946	3.357.844	4.603.021
● Fuel / Gas	234.735	522.843	716.728
● Ciclo combinado	6.093.635	8.179.222	11.212.294
<b>Total</b>	<b>8.886.317</b>	<b>12.059.909</b>	<b>16.532.043</b>

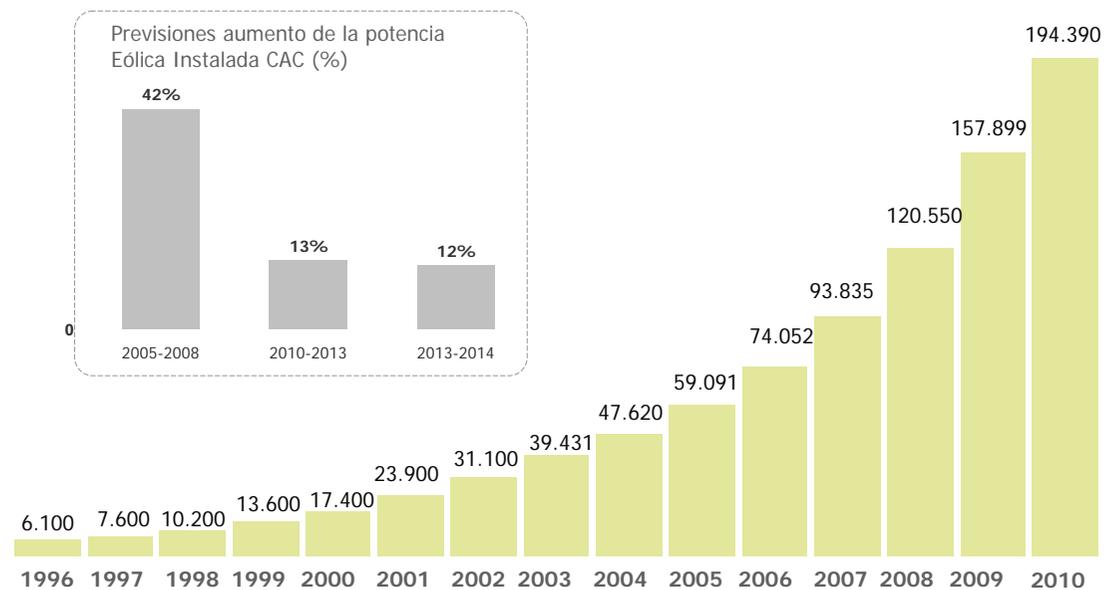
# SEGURIDAD DE SUMINISTRO

Apuesta tecnológica contrastada y demandada en todo el mundo

## Capacidad eólica instalada en el mundo

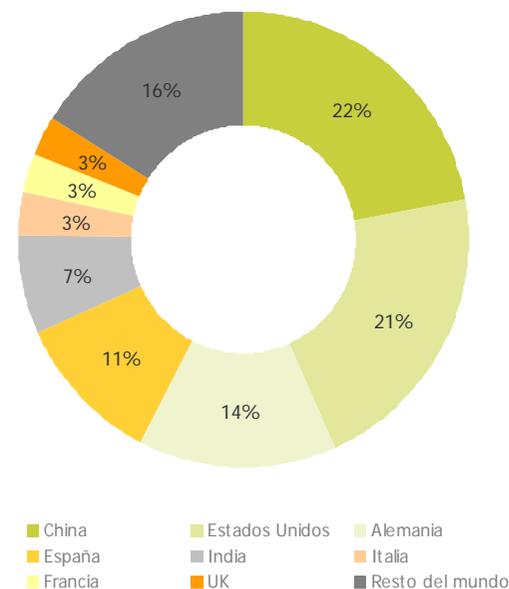
MW acumulados

Potencia eólica instalada (MW) a cierre 2010:  
194 GW acumulados



Fuente. GWEC

Potencia eólica instalada (MW) 2010  
194 GW acumulados

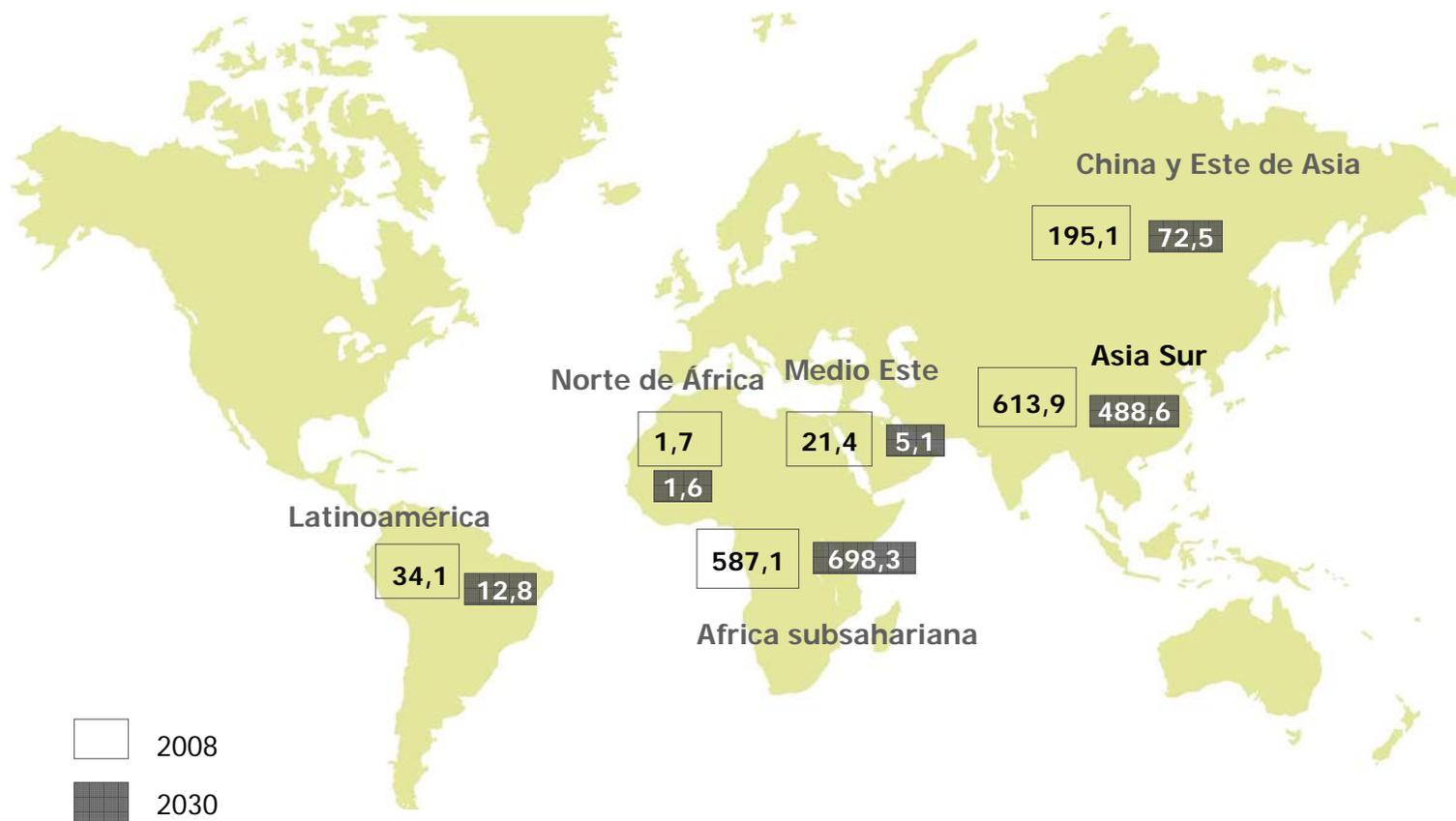


# SEGURIDAD DE SUMINISTRO

Incremento de la demanda energética.  
En países emergentes, principalmente Asia

**Población sin acceso a electricidad:** 1,5 billones en 2008 y 1,3 b. en 2030

Fuente. IEA

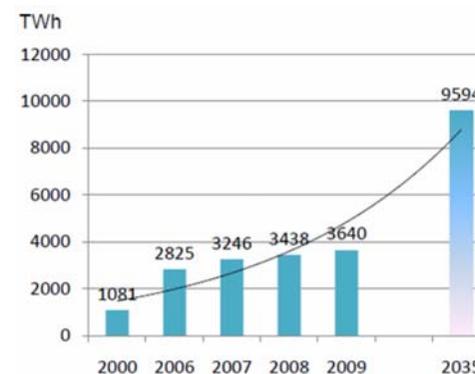
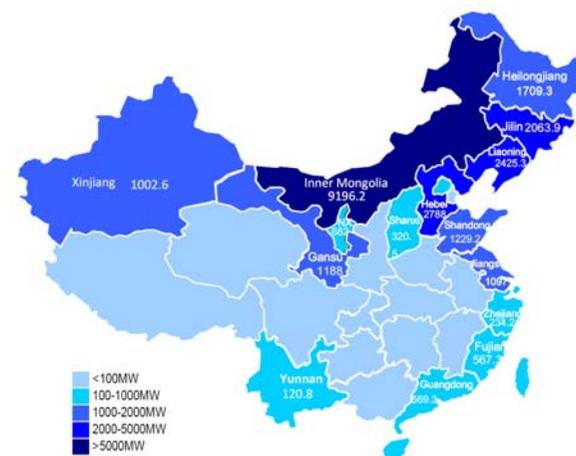


7

# SEGURIDAD DE SUMINISTRO

## El caso de China

- La economía China crece a ritmo de 2 dígitos/año desde 2003
- La seguridad del suministro energético, incluida la electricidad, es clave en China, un país de 9,6 millones de km<sup>2</sup> y con el 14% de la población mundial
- El consumo de energía primaria crece desde los 776 Mtoe en 2000 a 2.164 Mtoe en 2009
- En el mismo período, **el consumo eléctrico creció a 3.643 TWh** en 2009, 3,4 veces las cifras de 2000
- La IEA estima que **la demanda eléctrica en China crecerá el triple hasta los 9.594 TWh en 2035**, un crecimiento anual del 5.3%
- Hoy, la principal fuente de suministro eléctrico es el carbón (80%), y más del 70% de la capacidad instalada, pero en 2020, el mix eléctrico incluirá **150GW de capacidad eólica instalada**, desde los 42,7GW actuales (2010)



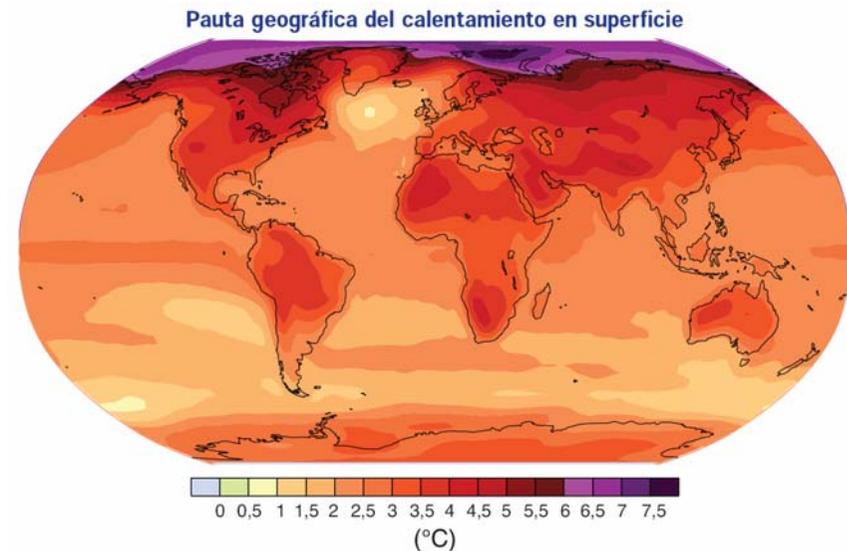
Fuente: China Electricity Council (CEC) 2010

# CAMBIO CLIMÁTICO

El calentamiento del sistema climático es inequívoco

- o Las actividades humanas están liberando gases de efecto invernadero en la atmósfera
- o El aumento de los gases de efecto invernadero ya está cambiando el clima. Las observaciones muestran que las temperaturas mundiales se han elevado en  $0,6^{\circ}\text{C}$  durante el siglo XX
- o Los modelos climáticos predicen que la temperatura mundial ha de elevarse en cerca de  $1,4-5,8^{\circ}\text{C}$  para el año 2100
- o El cambio climático probablemente ha de tener un efecto significativo en el medio ambiente mundial. Se prevé que el nivel medio del mar aumente de 9 a 88 cm. en el año 2100

**Cambios de la temperatura superficial proyectados para finales del siglo XXI (2090-2099)**  
*Todas las temperaturas tienen como referencia el periodo 1980-1999.*  
*Fuente: IPCC Informe de Sintesis AR4*

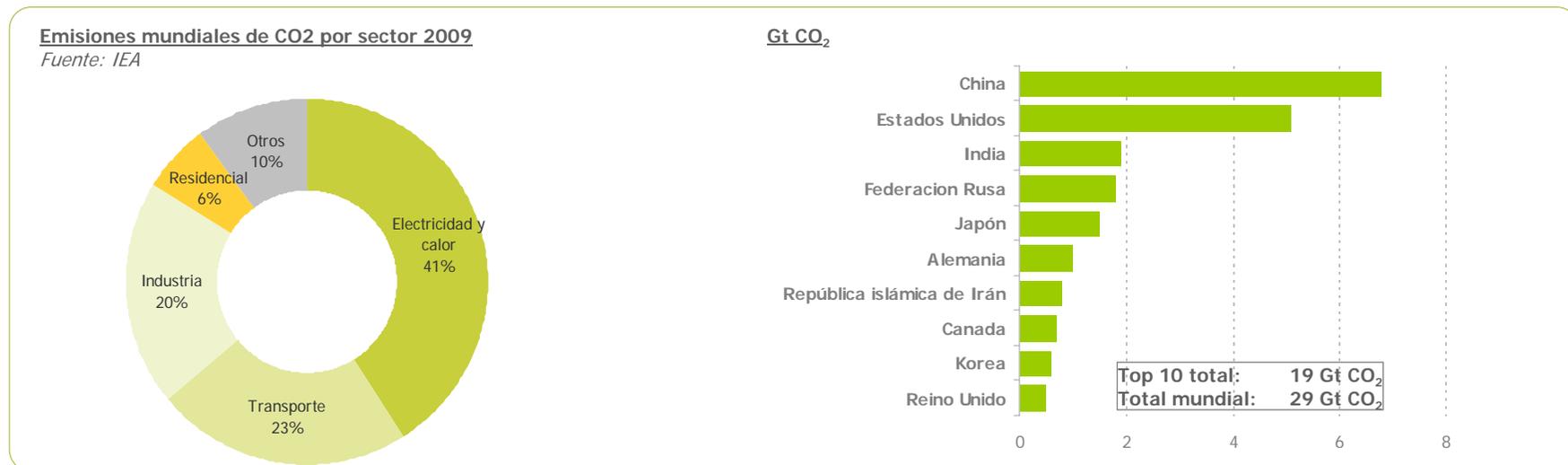


9

# Cambio climático

## Origen de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el mundo

- o La generación de electricidad y calor representa **41% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>** en 2009
- o Algunos países como Australia, China, India, Polonia o Sudáfrica producen entre el 68% y 94% de su electricidad y calor a través de la combustión del carbón
- o **Dos tercios de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> en 2009 fueron generadas por 10 países,** principalmente China y Estados Unidos, que produjeron 12 Gt CO<sub>2</sub>, el 41% de las emisiones globales



10

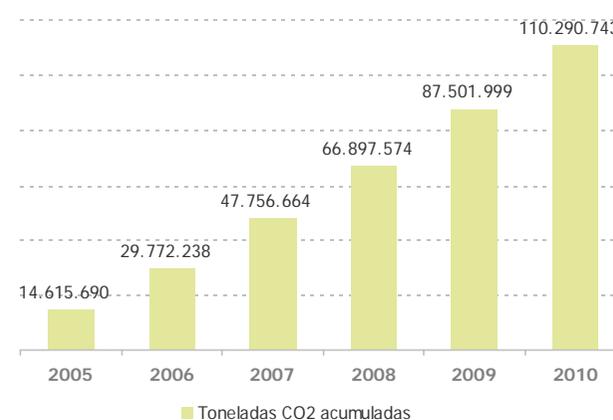
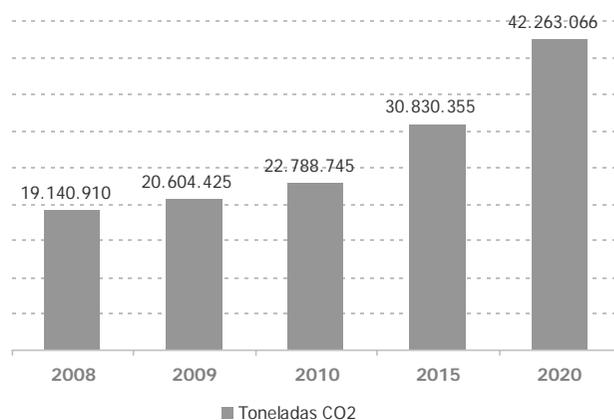
# Cambio climático

Aportación eólica a la reducción de la huella de carbono global en España

- o En España, la energía eólica **evitó la emisión de 22,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en 2010**, siendo el total acumulado el período 2005-2010 de aproximadamente 110 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas.
- o Evaluado en términos económicos, en 2010 se ahorraron **329,8 millones de € en derechos de emisión**
- o En el futuro, y de cumplirse los objetivos establecidos en el PER, la energía eólica supondrá evitar **más de 30,8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en 2015** y más de 42,2 de millones toneladas de CO<sub>2</sub> en 2020

11

Emisiones de CO2 evitas en el período 2008-2010. Previsión 2015 y 2020



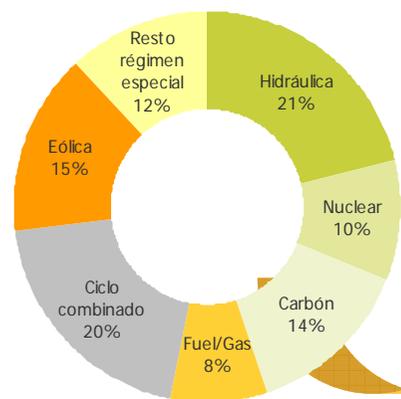
# CAMBIO CLIMÁTICO

Hacia fuentes de generación menos contaminantes

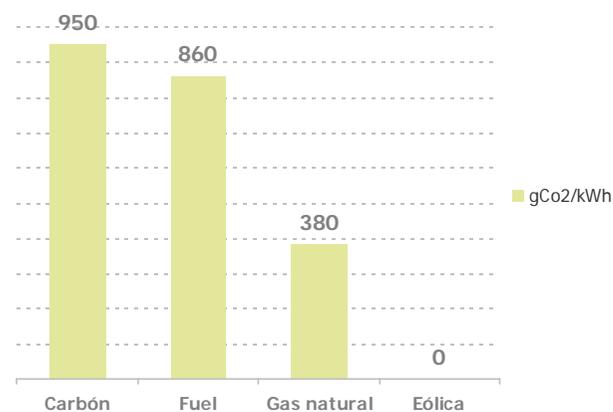
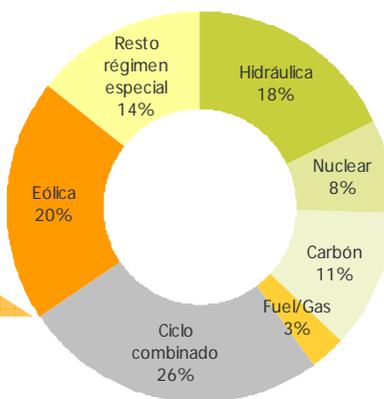
- o Energía convencional sustituida
- o Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas
- o Importaciones de combustibles fósiles evitadas
- o Ahorro en derechos de emisión de CO<sub>2</sub> y en importaciones
- o La eólica produjo **43.692 GWh en 2010** (el 16% del sistema español)
- o En términos acumulados, durante el período del PER 2005-2010 asciende a 181.736 GWh

Reparto potencia instalada en el sistema eléctrico español  
Por tecnologías. Fuente: REE

2007  
79.883 MW Potencia



2010  
99.043 MW Potencia





# GAMESA

Player de referencia  
Coste de energía  
Desarrollo tecnológico  
Reducción de GEIs  
Compensación de emisiones de clientes

13

# GAMESA

Líder tecnológico mundial



- o Más de 15 años de experiencia en el sector tecnológico e industrial eólico
- o Empresa cotizada, integrante del selectivo Ibex-35
- o Líder mundial en el diseño, fabricación, instalación y mantenimiento de aerogeneradores
  - Más de 23.000 MW instalados
  - Más de 15.000 MW en mantenimiento
- o Referente mundial en la promoción de parques: cerca de 4.100 MW promovidos y cartera de 24.500 MW
- o Implantación global
  - 31 centros de producción: Europa, EEUU, China, India y Brasil
  - Red comercial para más de 50 países

14

# ENERGÍA COMPETITIVA

Objetivo: Disminución del coste de la energía

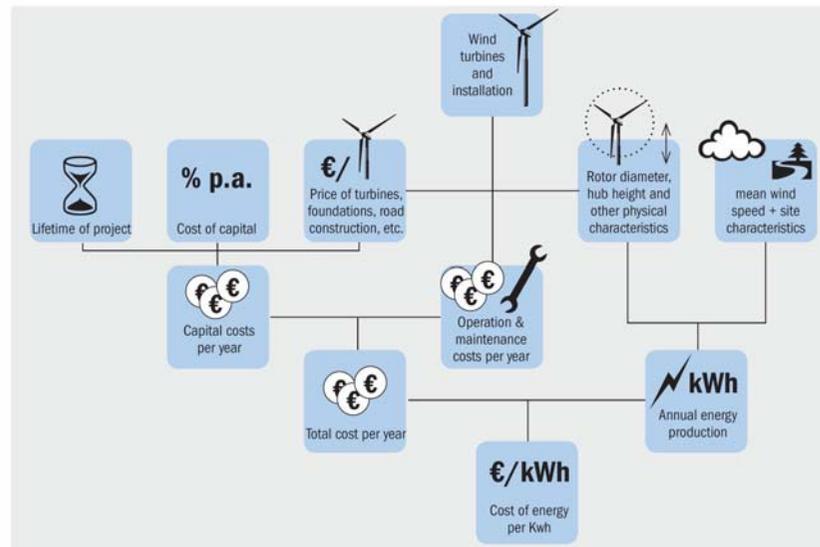
FIABILIDAD

EFICIENCIA

DISPONIBILIDAD

**COSTE DE ENERGÍA**  
[€ / MWh]

↓ CoE



# ENERGÍA COMPETITIVA

La innovación tecnológica mejora el rendimiento y disponibilidad



## LINEA DE PRODUCTO Y EVOLUCIÓN

- o **Ambicioso mapa de productos:** 5 nuevas familias de productos
- o Desarrollar la **nueva plataforma offshore**
- o **Nuevas tecnologías** aplicadas a todas las plataformas de producto (ej. generador de imanes permanentes, multiplicadora de velocidad media, full converter, diseño seccional de las palas,...)



## RENDIMIENTO Y DISPONIBILIDAD DE LA FLOTA DE GENERACIÓN

- o **Mejoras en el mantenimiento** para reducir costes
- o **Métodos innovadores** para minimizar periodos de inactividad, pérdidas de energía y patrones
- o **Programas de extensión de la vida útil de los aerogeneradores** para impedir el aumento de los costes de las turbinas antiguas y así aumentar la rentabilidad del proyecto

## OBJETIVOS

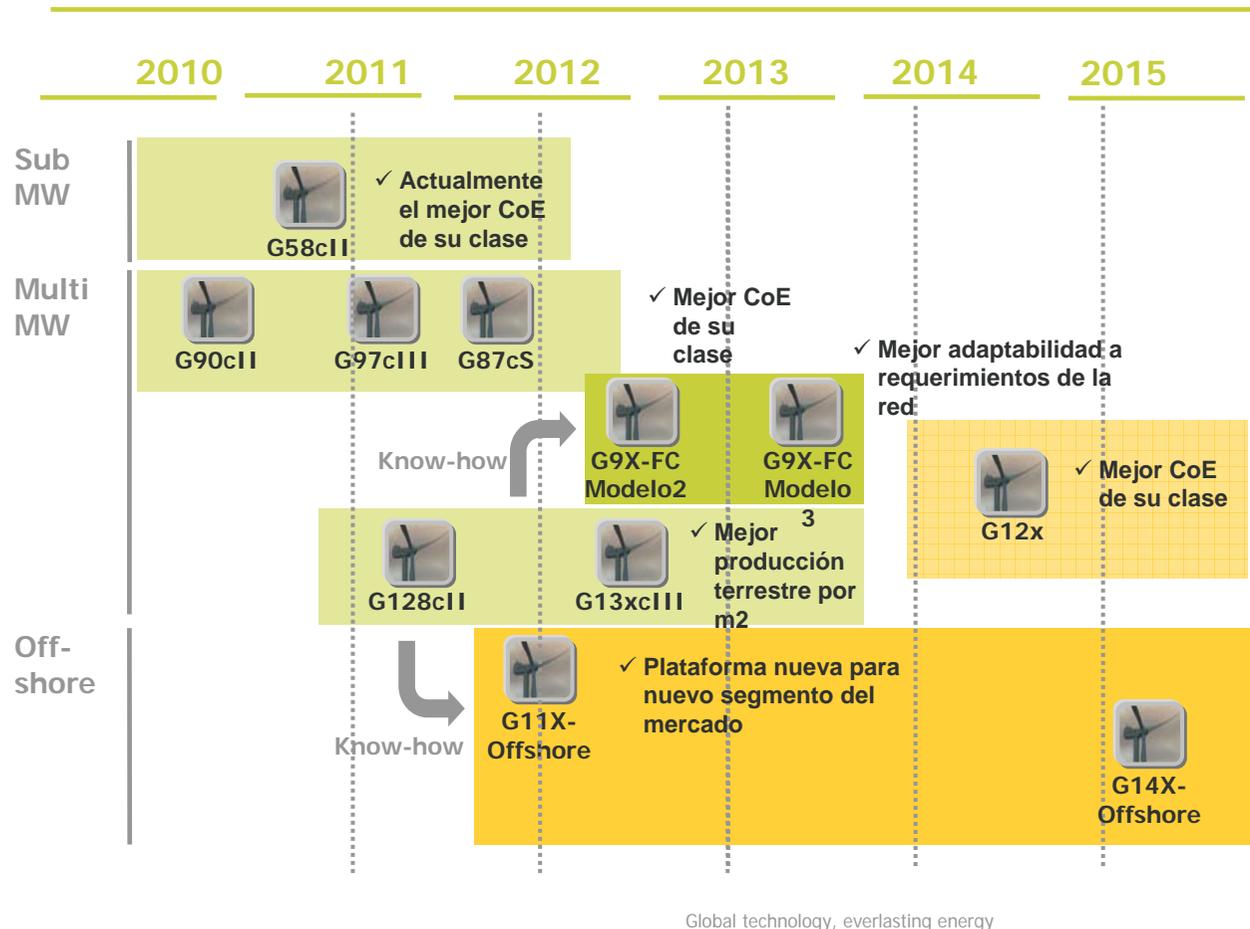
- o **EN 3 AÑOS:** 20% de reducción del coste de energía
- o **EN 5 AÑOS:** 30% de reducción del coste de energía

16

# ENERGÍA COMPETITIVA

Ruta de la innovación

## Hoja de ruta de innovación – 5 nuevas familias en 5 años



- o La tecnología es crucial para alcanzar los objetivos de CoE – Gamesa tiene una hoja de ruta clara en innovación del producto hasta 2015
- o Objetivos principales: ser la referencia en CoE y adaptar el producto a los requisitos de demanda
- o Tecnologías innovadoras Multi MW (ya desarrolladas) para aplicar a todas las plataformas

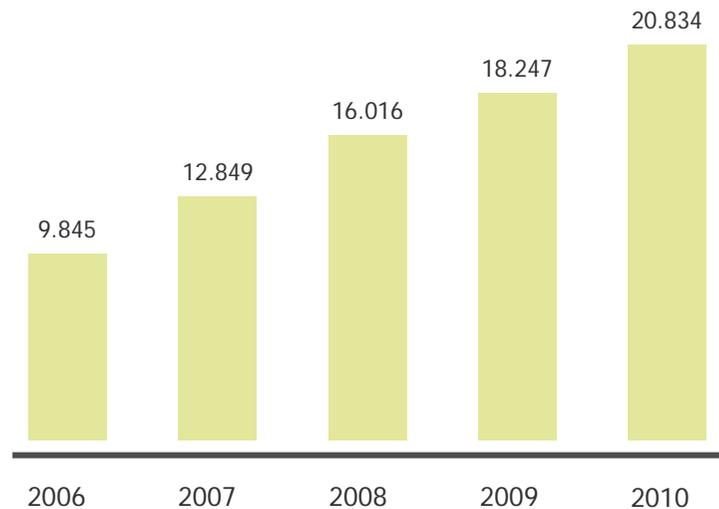
17

# CAMBIO CLIMÁTICO

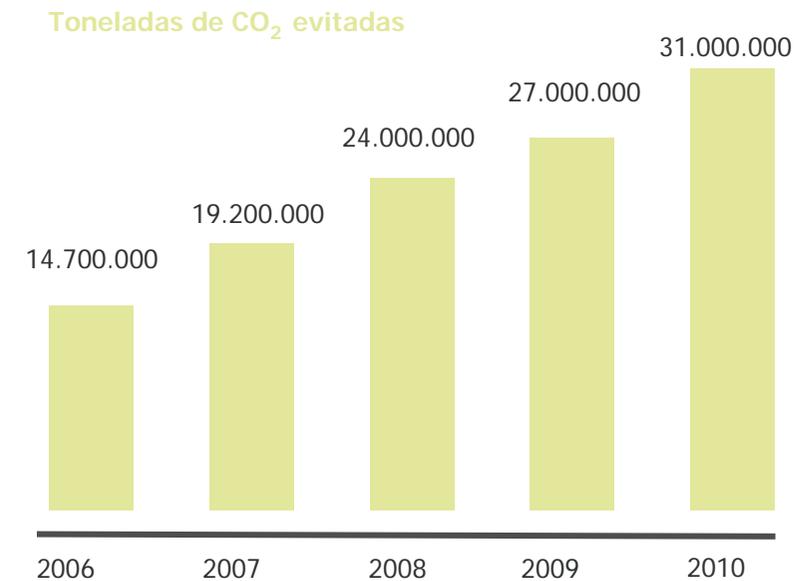
Aportación Gamesa a la reducción de la huella de carbono global

- o Actividad crucial en la lucha contra el cambio climático
- o Más de 20.000 MW instalados (dic-2010) = >31 millones de toneladas CO<sub>2</sub>/año evitadas

## MW ACUMULADOS INSTALADOS



## AHORRO EMISIONES GASES EFECTO INVERNADERO



18

# CAMBIO CLIMÁTICO

Soporte a los compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

## CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM (CDM-MDL)



United Nations  
Framework Convention on  
Climate Change

- o Los proyectos del mecanismo de desarrollo limpio (MDL) ayudan a las Partes del Anexo I del Protocolo de Kyoto (países desarrollados) a cumplir con sus **compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero**, a través de la **inversión en proyectos de tecnología limpia** en los países que no se encuentran en dicho Anexo I, es decir, países en vías de desarrollo
- o A través de ellos:
  - El MDL permite ganar **créditos de reducción certificada de emisiones (CER)**, cada uno equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub>
  - Se ofrecen ingresos adicionales por la **venta de derechos de emisión asignados** por el desplazamiento de energía contaminante.
  - Para los países en vías de desarrollo, los MDL suponen una oportunidad de **atraer inversiones productivas** (caso eólico) y tecnologías punteras a menor coste
  - Para empresas en países con objetivos de reducción de emisiones, que tengan expectativas de sobrepasar su límite permitido, este tipo de proyectos constituye una **solución a parte de sus necesidades** y les permite diversificar su estrategia de compra de derechos de CO<sub>2</sub> e inversión en proyectos limpios.
- o Gamesa cuenta con una cartera **importante de proyectos eólicos en estos países**

19

# CAMBIO CLIMÁTICO

## CDM/MDL Beneficios asociados

### BENEFICIOS DEL CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM (CDM-MDL)

#### o Contribución al **desarrollo sostenible**

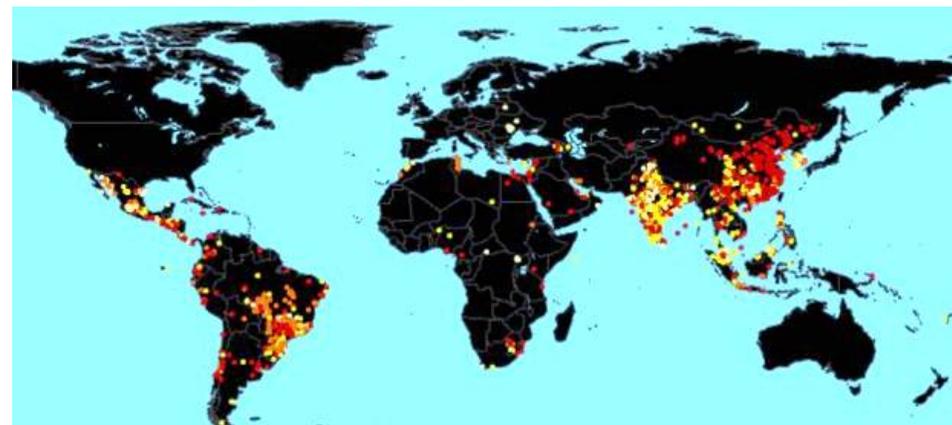
- Mitigación de las emisiones de GEIs de los países anfitrión
- Creación de empleo directo e indirecto
- Inversión en infraestructuras locales
- Reducción del ruido y polución
- Protección de los recursos naturales

#### o Contribución a la **transferencia tecnológica**

- Eólica, solar, eficiencia energética, geotérmica, etc.

#### o Contribución a los **flujos financieros**

Proyectos CDM/MDL	Media anual CERs	CERs esperados hasta fin 2012
Pipeline: 5.600	N/A	>2.700.000.000
Registrados: 3.609	540.885.430	2.090.000.000
En espera de registro: 93	11.974.107	10.000.000



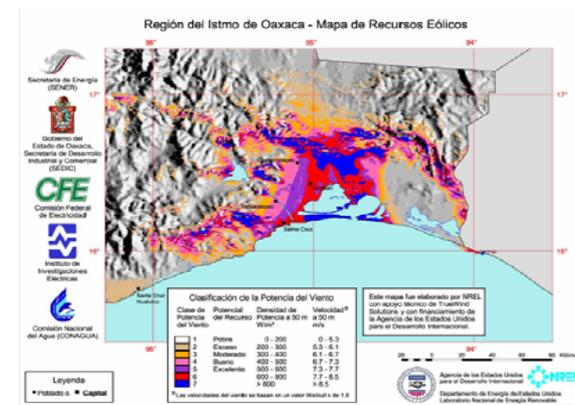
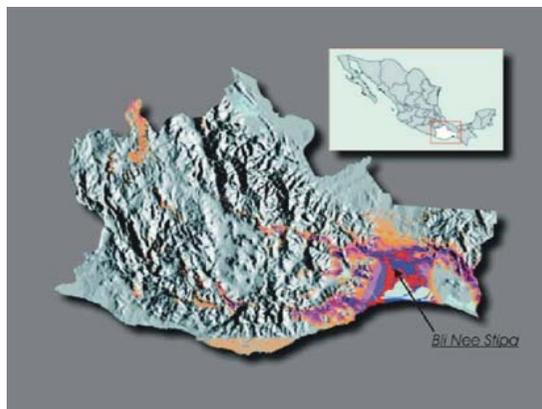
20

# CAMBIO CLIMÁTICO

Ejemplo Gamesa

## PROMOCIÓN PARQUES EÓLICOS EN MÉXICO (CDM-MDL ref 1.150)

- Parques Eólicos en Desarrollo en La Ventosa, Oaxaca (400MW)
- 364 MW con Licencia Ambiental Aprobada
- Proyecto de 200 MW registrado en Naciones Unidas como MDL en dic05
- Proyecto de 164 MW registrado en Naciones Unidas como MDL en feb07
- Negociación suministro de energía con consumidores industriales en modalidad autoabastecimiento



21

# CAMBIO CLIMÁTICO

Soporte a los compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. El caso de México

La energía eólica en México se desarrolla fundamentalmente a través de dos figuras:

- o IPP (Independent Power Producer): CFE adjunta proyectos eólicos a través de licitaciones. El inversor construye y opera la instalación y vende la energía generada a CFE al precio licitado
- o Autoabastecimiento: permite el suministro de energía eólica a los socios del parque eólico, utilizando redes de transmisión de CFE a cambio de un peaje (pago por uso de las redes). Esta figura permite que empresas industriales, siendo únicamente titulares de 1 acción del parque eólico (realizando inversiones mínimas) puedan recibir parte de su suministro eléctrico con energía eólica, al precio pactado entre el socio y el parque

22

# CAMBIO CLIMÁTICO

Soporte a los compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Bimbo y Coca-Cola



En el año 2002, Grupo Bimbo puso en marcha su Sistema Integrado de Gestión Ambiental, como respuesta puntual a un problema global: el cuidado y protección del medio ambiente. Desde entonces, los impactos ambientales se han minimizaron notablemente: desde la reducción del uso de agua en los procesos de producción, hasta recurrir a fuentes de energía renovables en sus fábricas. El Gobierno Mexicano ha otorgado a 30 de sus plantas la certificación de Industria Limpia. Desde el 2007 y bajo el programa "GB Comprometidos con el Medio Ambiente", se han realizado 20 proyectos ambientales.



Goal: Grow our business, but NOT our system-wide carbon emissions from our manufacturing operations. Reduce our absolute emissions from our manufacturing operations countries by 5 percent by 2015

23

---

Gamesa interviene en el desarrollo de parques eólicos en México, con la participación de grupos industriales como Bimbo y Coca-Cola, explotados bajo la fórmula de autoabastecimiento

# CAMBIO CLIMÁTICO

Soporte a los compromisos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. El caso de Ikea



En IKEA queremos reducir las emisiones de dióxido de carbono de todos los aspectos de nuestras operaciones. Por eso, trabajamos activamente para reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de toda la cadena de valor, desde la extracción de la materia prima hasta el fin de vida útil de los productos.

---

Gamesa ha vendido al grupo Ikea un total de seis parques eólicos, situados en cuatro localidades de Alemania, con una potencia total instalada de 45,05 MW



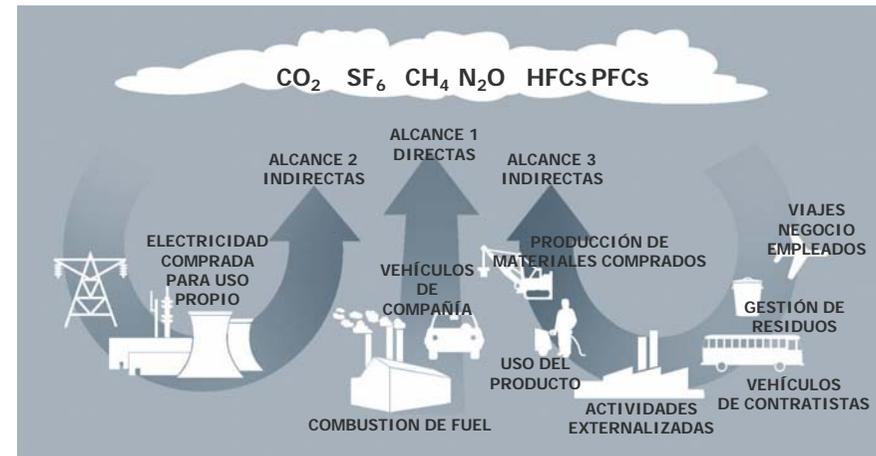
# GAMESA

Cuantificación CO<sub>2</sub> en procesos propios  
Reporte de la Huella de carbono  
Medidas de eficiencia energética

# GAMESA. HUELLA DE CARBONO

## Cuantificación de emisiones

- Gamesa mantiene entre sus compromisos la **mejora continua y la colaboración en la consecución de un desarrollo sostenible**, desarrollando y aplicando buenas prácticas orientadas hacia la protección medioambiental desde un enfoque preventivo y fomentando la información y formación en esta cultura
- Gamesa ha adoptado la **especificación ISO 14064-1:2006 como referencial para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero**, que proporciona la claridad y coherencia para la cuantificación, el seguimiento, el informe y la validación o verificación de los proyectos e inventarios GEI
- Para la determinación del alcance Gamesa considera los propios límites de la organización así como los límites operativos que de acuerdo con los requerimientos de la norma ISO14064-1:2006, contabilizan de forma separativa los siguientes tipos de emisiones:
  - **Emisiones directas**
  - **Emisiones indirectas por energía**
  - **Otras emisiones indirectas**
- Para la elaboración del inventario de emisiones se consideran los siguientes GEI's : **CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, PFCS, HFCS.**



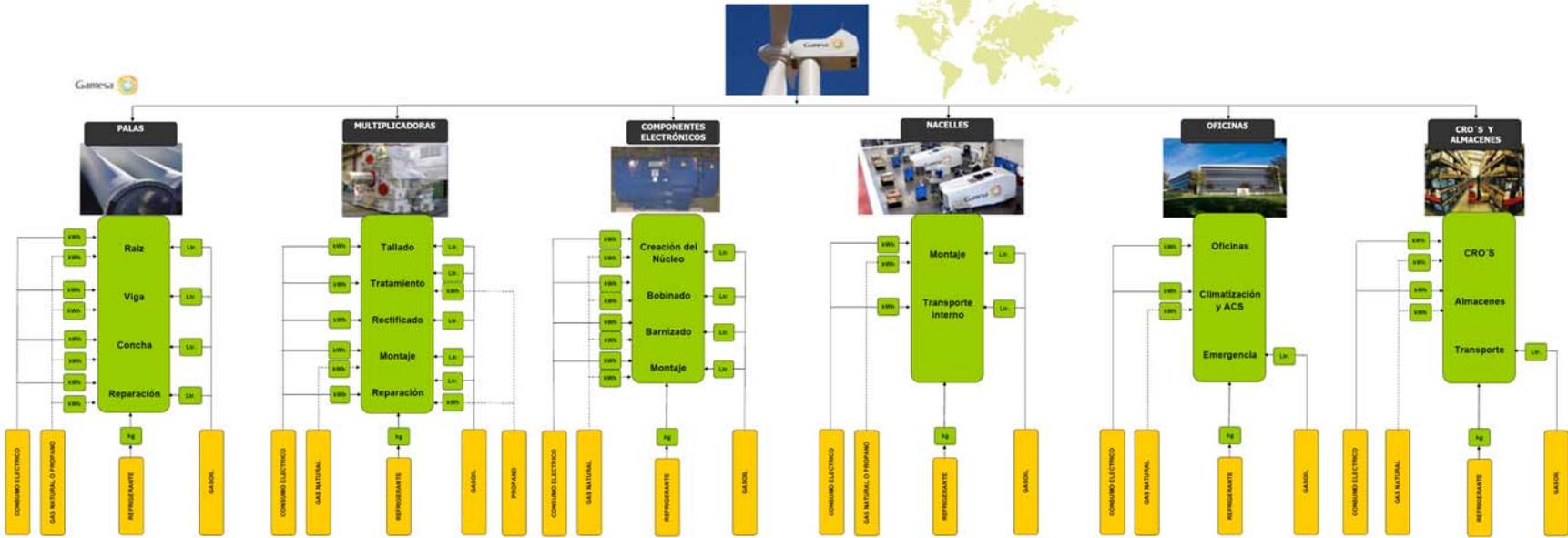
26

# GAMESA. HUELLA DE CARBONO

Orientación a procesos

## MAPA DE PROCESOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE GAMESA

### HUELLA DE CARBONO GLOBAL

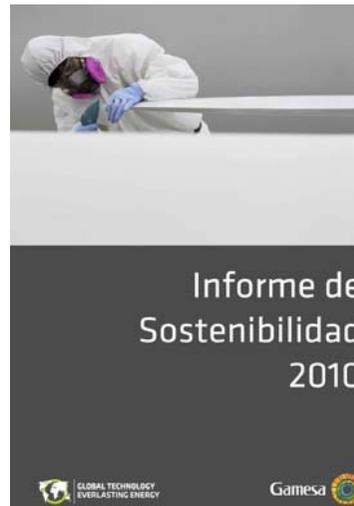
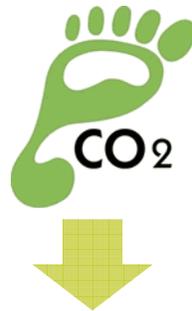


# GAMESA. HUELLA DE CARBONO

Transparencia en el reporte

Gamesa informa permanentemente de las **emisiones de CO<sub>2</sub>** asociadas al desarrollo de sus productos y servicios

En 2010, los nuevos productos instalados por Gamesa evitaron la emisión de gases de efecto invernadero en un valor **76 veces superior** a las emisiones generadas en su proceso de fabricación



Emisiones de gases efecto invernadero (t)	2010	2009	2008
Emisiones directas CO <sub>2</sub> (t)	13.066	12.983	20.223
Europa y resto del mundo	10.781	11.382	-
Estados Unidos	1.908	1.375	-
China	350	226	-
India	27	-	-
Emisiones indirectas CO <sub>2</sub> (t)	37.628	33.722	45.340
Europa y resto del mundo	22.526	19.690	-
Estados Unidos	2.318	4.276	-
China	12.472	9.756	-
India	312	-	-
<b>Total emisiones CO<sub>2</sub></b>	<b>50.694</b>	<b>46.705</b>	<b>65.563</b>

Otras emisiones de gases efecto invernadero (t)	2010	2009	2008
Emisiones directas CH <sub>4</sub> (kg)	262	278	1.463
Emisiones indirectas CH <sub>4</sub> (kg)	2,57	2,19	2,76
tCO <sub>2</sub> equivalentes <sup>17</sup>	5,56	5,89	31,12
Emisiones directas de N <sub>2</sub> O (kg)	31,8	32,3	68,02
Emisiones indirectas N <sub>2</sub> O (kg)	1,93	1,74	13,42
tCO <sub>2</sub> equivalentes <sup>18</sup>	10,46	10,56	25,25
<b>Total emisiones CO<sub>2</sub> (otras emisiones)</b>	<b>16,02</b>	<b>16,45</b>	<b>56,37</b>

Otras emisiones	2010	2009	2008
CO (t)	15,4	58,4	99,7
Nox (t)	7,6	21,3	44,6
Sox (t)	1,0	1,1	0,7
VOC (t)	3,6	3,9	1,4
Partículas (t)	1,0	1,5	2,3
HCx (t)	0	0	2,3
Carbono orgánico total -COT(t)	6,6	6,9	7,5

28

# GAMESA.HUELLA DE CARBONO

## Actuaciones para su minimización

- o Consolidación de **principios para medición** de los impactos:

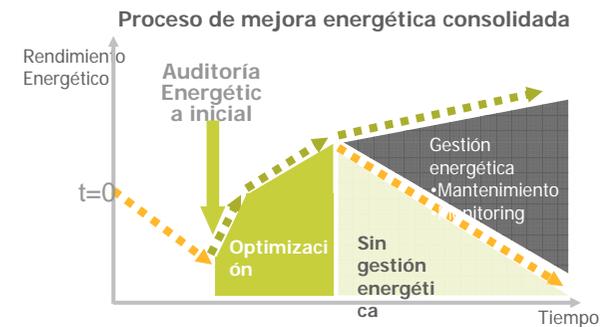


- o **Gestión energética eficiente:**

- o Las auditorías energéticas han identificado potenciales ahorros de coste de energía por valor de 320.814 euros, mediante la evitación de cerca de 12.000 GJ/año, lo que supone un ahorro aproximado de 1.300 toneladas de CO<sub>2</sub>
- o También se realizan auditorías energéticas a clientes externos, en un variado campo de industrias, identificándose en 2010 ahorros equivalentes a 6.893.494 kwh eléctricos, 37.024.403 kwh térmicos, y potenciales reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> por valor de 12.025 toneladas

- o **Incorporación de mejoras en los procesos**

- o Optimización y mejoras de climatización en las naves
- o Aprovechamiento del calor residual en compresores
- o Optimización de iluminación
- o Optimización de red de aire comprimido
- o Optimización de los parámetros de calderas
- o Canalización de conductos aire Heatings
- o ...otros



29



# GAMESA ENERGÍA EÓLICA Y SOSTENIBILIDAD