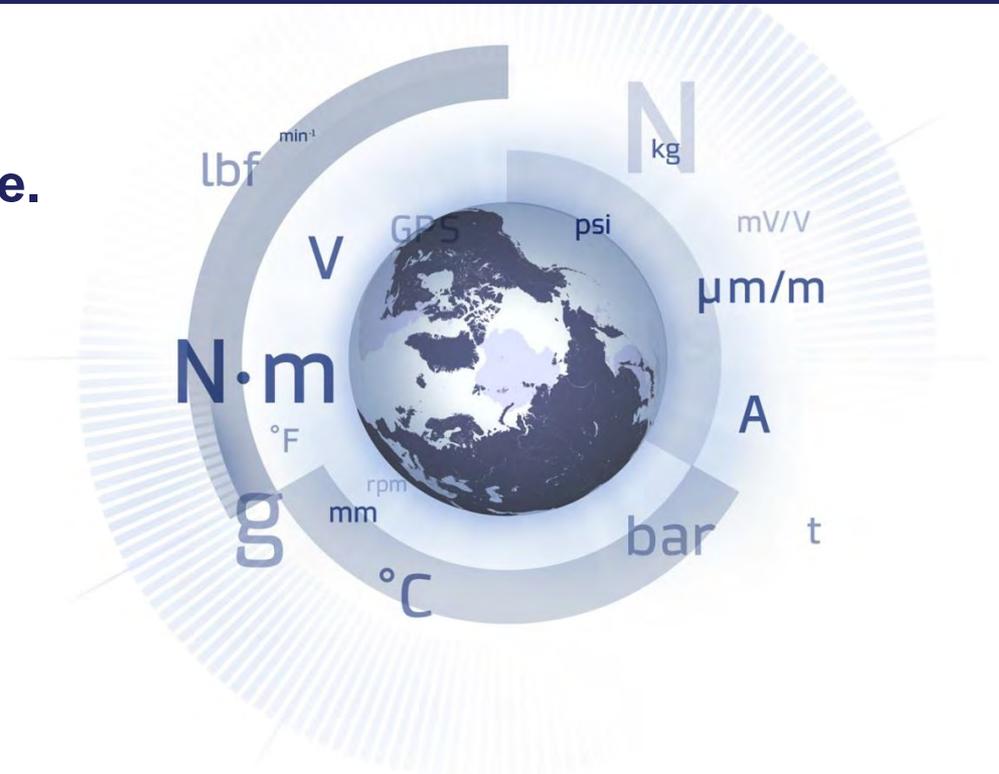
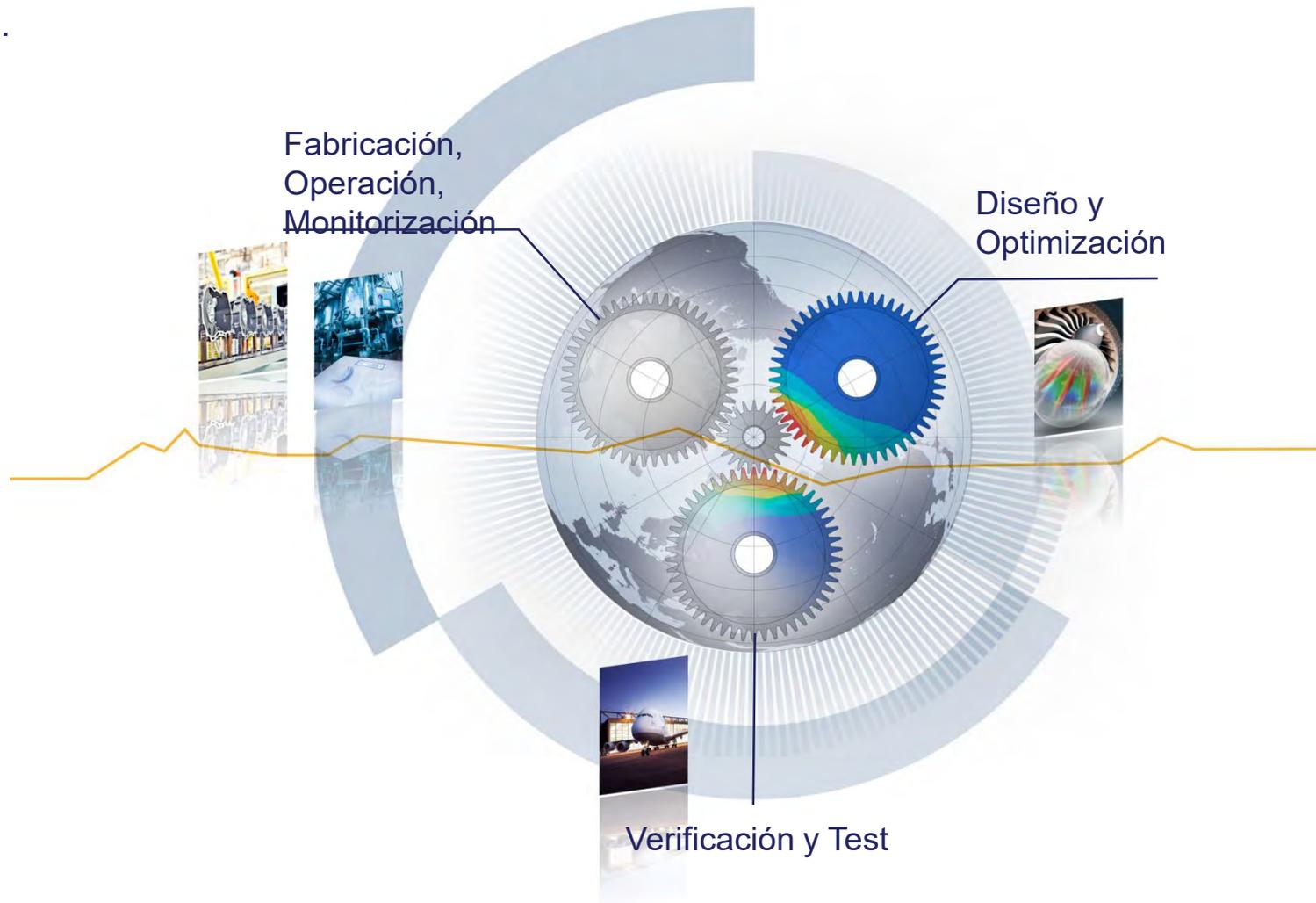


Medidas en continuo en Monitorización de estructuras

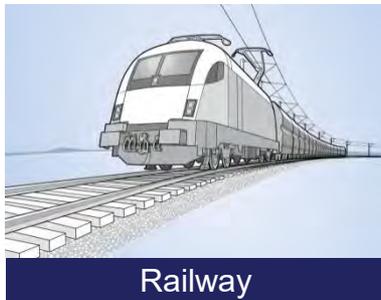
Measure and Predict
with Confidence.



Basándonos en 60 años de experiencia, **HBM** proporciona productos y soluciones de medida, análisis y simulación con el compromiso de **optimizar el ciclo de vida** de los productos de nuestros clientes.



Soluciones Monitorización. Sectores





Adquisición óptima, almacenamiento y análisis de miles de puntos de medida.





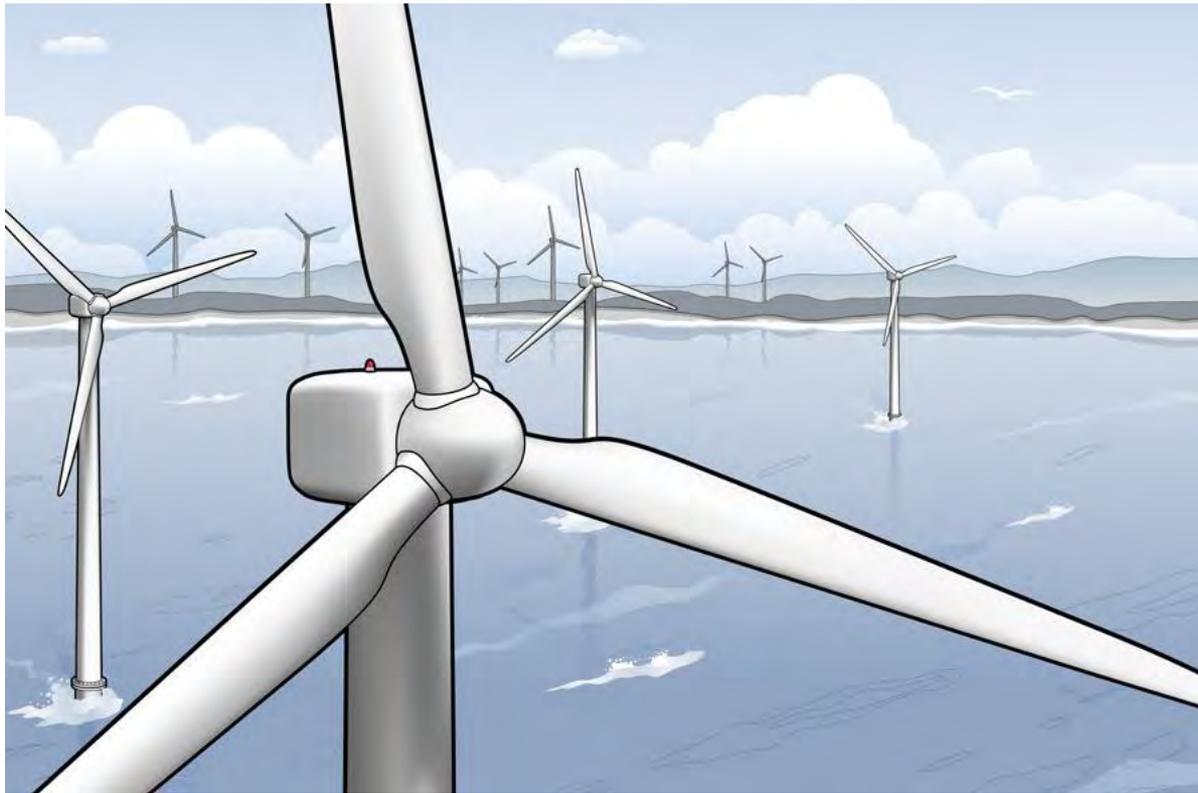
Medidas dinámicas y Predicción.



- Medidas en componentes o ensayos full-scale.
- Monitorización y medida dinámica, condiciones de vuelo.
- Medida síncrona de hasta 20.000 Galgas
- Adquisición de datos centralizada / descentralizada
- Visualización y análisis **user-friendly**.

- Garantizar seguridad estructural
- Minimizar material.
- Predicción de vida útil e intervalos de mantenimiento.
- Acortar tiempos de desarrollo.



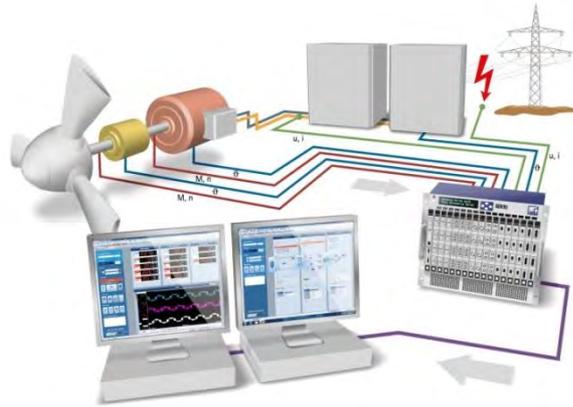


Mayor disponibilidad, confiabilidad y eficiencia a través de la optimización estructural, y sistemas de potencia.





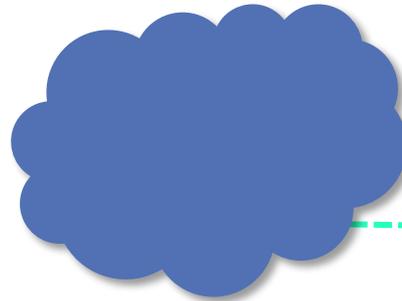
Medidas dinámicas y predicción



- Medida de tensiones bajo condiciones reales de carga.
- Galgas extensométricas eléctricas u ópticas
- Medida síncrona de hasta 20.000 Canales.
- Medidas dinámicas hasta 2MS/s.
- Monitorización de tensiones en palas, estructura aerogenerador.

- Incrementar eficiencia de producción.
- Predicción/Prolongación de vida útil.
- Asegurar disponibilidad , minimizar tiempos de parada.





Onshore
Almacenamiento y gestión de información.



Servidor

Concepto de monitorización.

- Medida dinámica / Control / Almacenamiento de datos local.
- Procesamiento online local (se extrae información).
- Recuperación remota información.



Mayor **seguridad, durabilidad** y control de costes a través de monitorización a largo plazo.



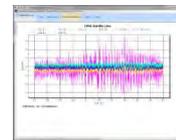
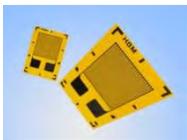


Medidas dinámicas y predicción.



- Monitorización de cargas operativas y sobrecargas.
- Tensiones, Desplazamientos, temperaturas
- Completamente autónomo (10 año).
- Configuración y visualización sencilla, generación automática de reportes.

- Detección de sobrecargas
- Extender vida útil.
- Asegurar disponibilidad.





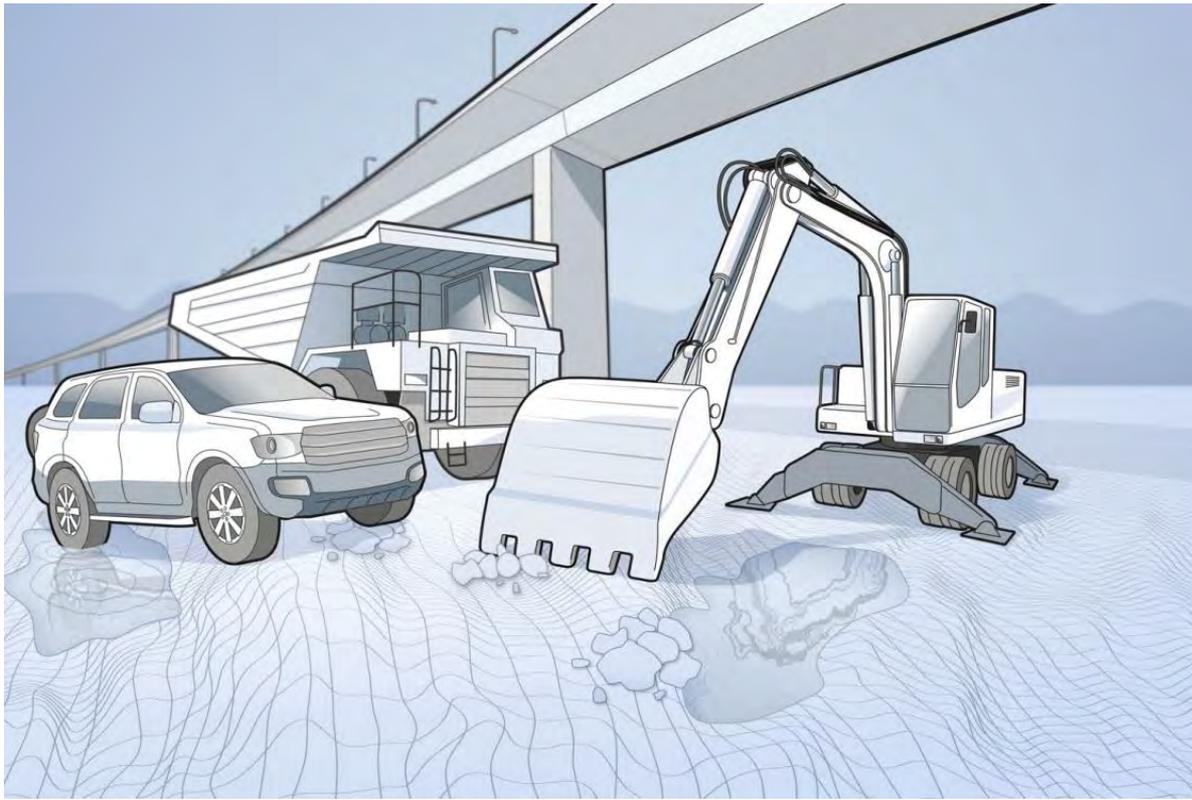
Medidas dinámicas y predicción.



- Monitorización de la deformación de túneles.
- Monitorización continua / dinámica durante procesos críticos.
- Verificación continua de salud estructural.
- Miles de canales, separados miles de metros.

- Reducción periodo de construcción
- Asegurar standards de seguridad.
- Extender la vida de servicio.
- Reducir mantenimientos.





Seguridad, funcionalidad y eficiencia a través de tecnologías robustas.





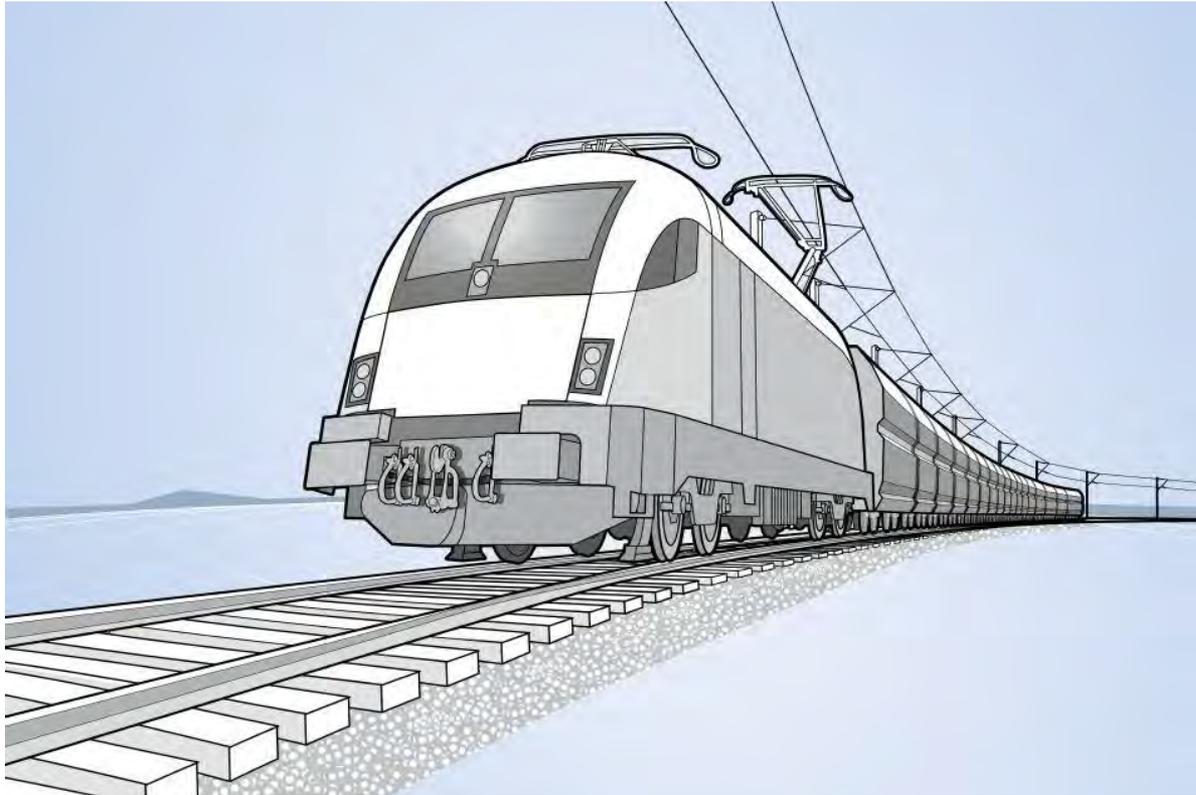
Medidas dinámicas y predicción.



- Instrumentación directamente sobre el specimen.
- Medida de cargas en condiciones reales.
- Multiplicidad de puntos de medida y localizaciones.
- Almacenamiento y procesado en el mismo hardware.
- Reportes de tendencias, y sumarios informativos

- Medida de señales en entornos hostiles.
- Medidas en tiempo real de durabilidad y eficiencia.



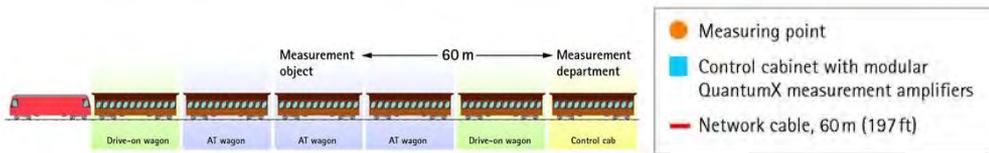
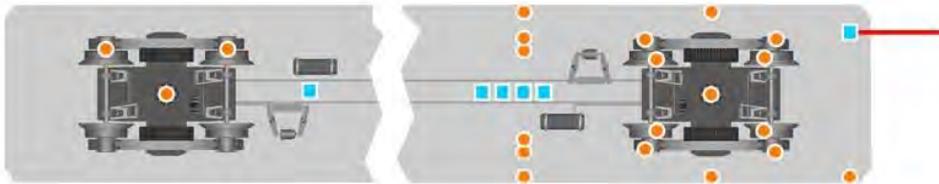


Mayor disponibilidad, confianza y eficiencia, mediante sistemas de monitorización.



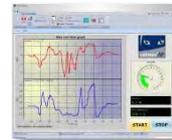
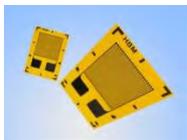


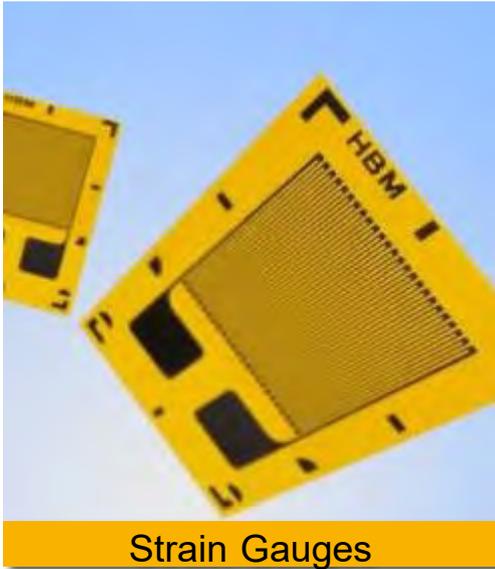
Monitorización estructural dinámica.



- Medida distribuida dinámica.
- Tensión , desplazamiento, aceleraciones, bajo condiciones reales y adversas.
- Estructura típica, 20 módulos distribuidos a lo largo del vehículo.

- Validación de trenes de acuerdo a UIC/EN railway standards





Strain Gauges



Load Cells



Pressure



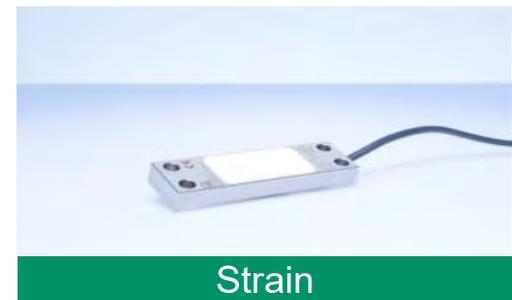
Displacement



Force



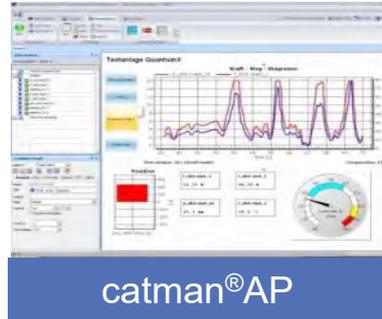
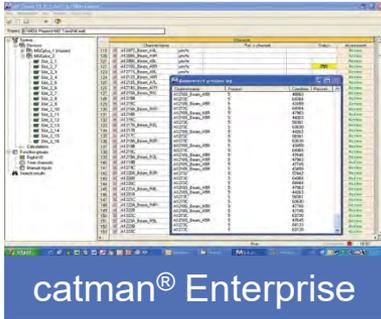
Torque



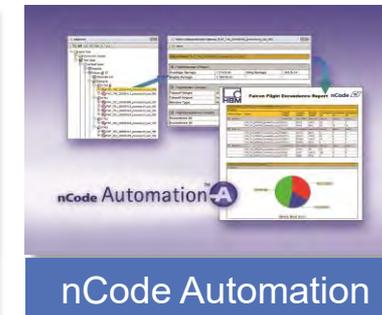
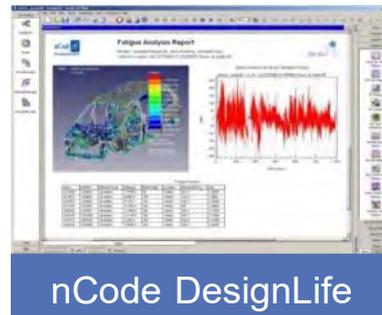
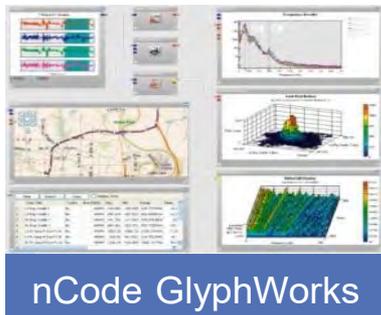
Strain



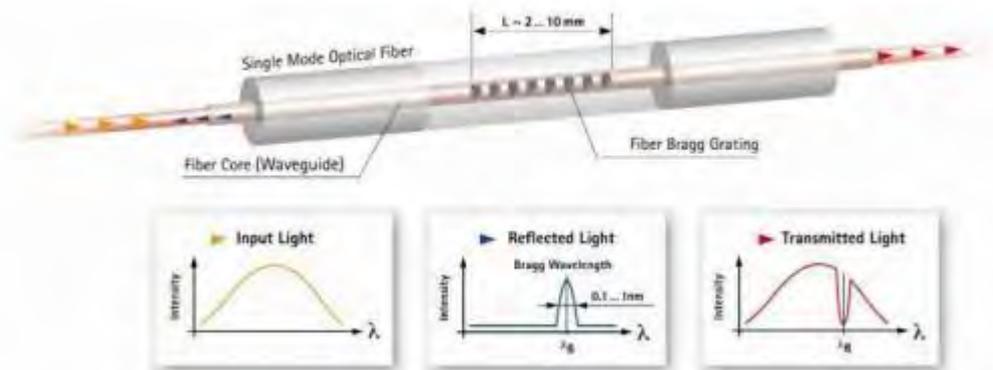
Software de Adquisición de Datos

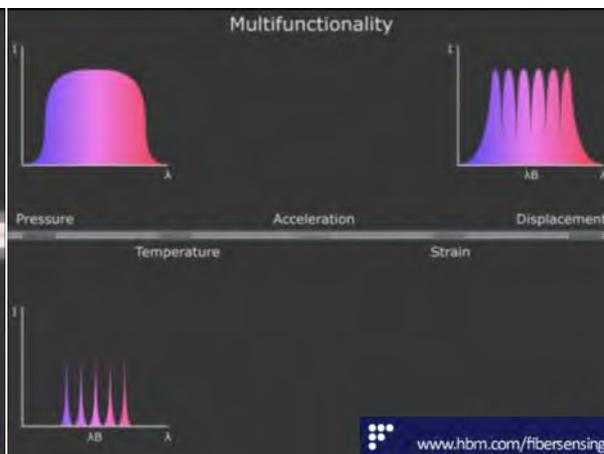
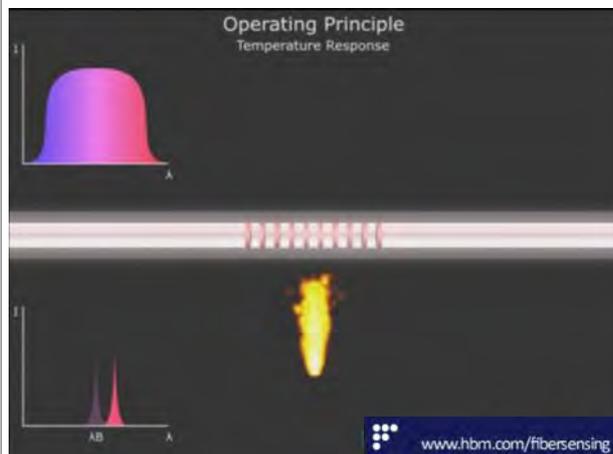
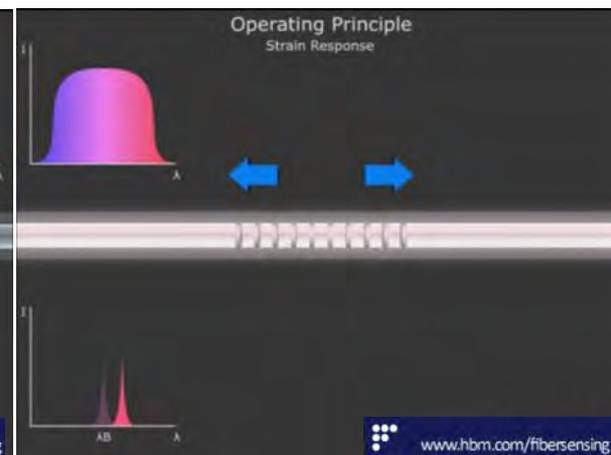
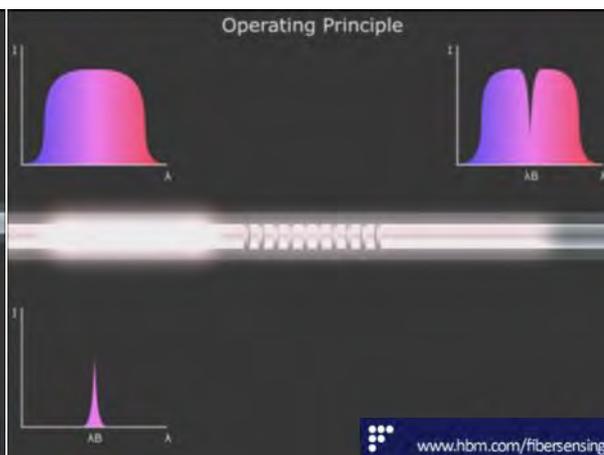
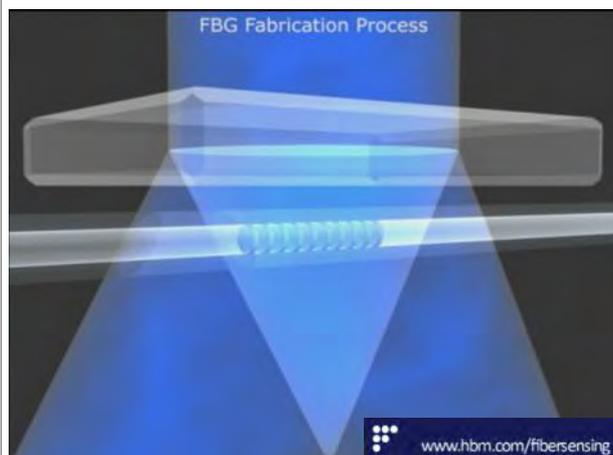


Software de Simulación y Análisis



Medidas basadas en FBG's





- Technology Advantages
- Multiplexing
 - Multifunctionality
 - Long Transmission Distance
 - EMI/RFI Immunity
 - Electric Isolation
 - Signal Integrity
 - Long-Term Stability
 - Size
- www.hbm.com/fibersensing

Vídeo disponible en:
<https://hbm.wistia.com/medias/c0kjr98ilg>

- Características de los sensores
 - Inherentemente sensible a temperatura y deformación. Otras magnitudes a través de medidas extensométricas (acelerómetros, presión, inclinómetros...)
 - Insensibles a pérdidas de potencia (medidas en longitud de onda)
 - Identificación intrínseca de cada sensor por su longitud de onda de operación
 - Múltiples sensores diferentes en una única fibra óptica (multiplexación)
- Fácil instalación en grandes estructuras
 - Distancia elevada (varios km), reducción de cableado, redes más simples
 - Económicamente competitiva en proyectos medios/grandes (€/sensor)
 - Arrays con decenas de sensores pre-fabricados y listos para instalar
- Condiciones ambientales
 - Inmunidad EMI/RF, y eléctricamente pasivos (entornos peligrosos)
 - Buena resistencia a la humedad (incluido medio salino)
 - Adecuados para alta presión (probados hasta 400 bar)
 - Operación en condiciones de temperatura extremas (criogenia, alta temperatura)
- No es necesaria la calibración de interrogadores (referencia absoluta integrada)
- Medidas de alta deformación
 - Límites de fatiga muy altos, adaptados a materiales modernos
 - Integrables en CRP, GRP

Aplicaciones



Ingeniería Civil



Energía



Eólica



Aeroespacio



Otros ejemplos



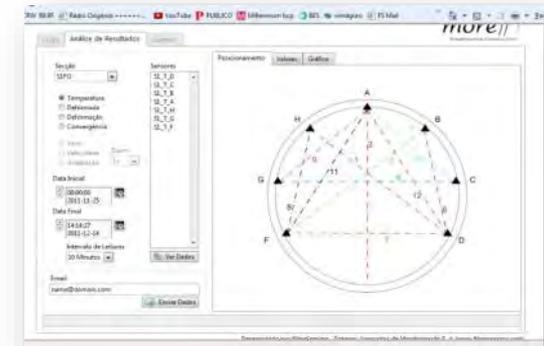
Ingeniería Civil

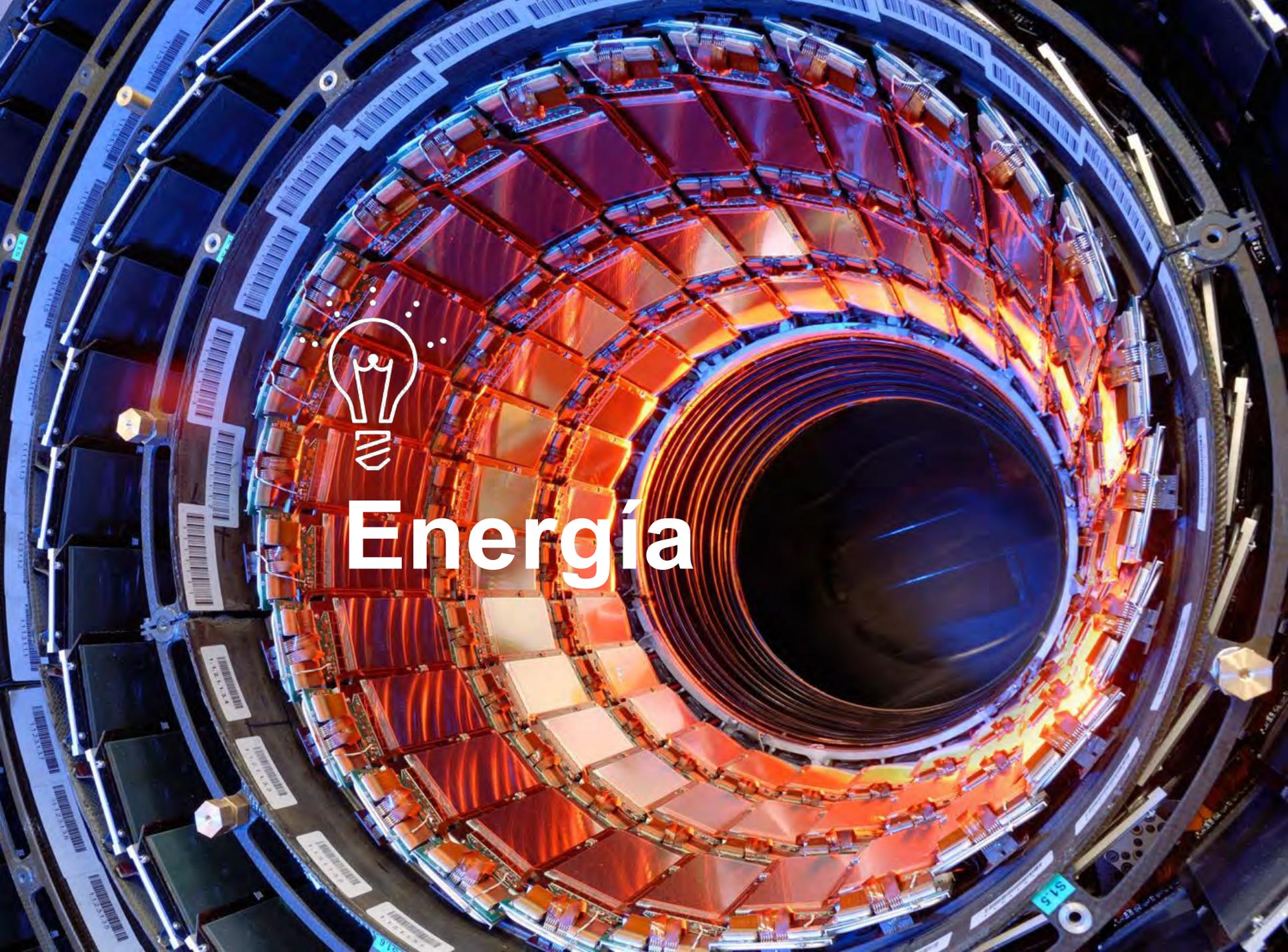
- **Ventaja principal: reducción del cableado**
- **Diseño, producción y soporte a instalación de sistemas avanzados de monitorización estructural**
 - Determinación de los modos de vibración, distribución de deformación, distribución de temperatura, hundimientos y desplazamientos, convergencias, etc.
 - Diferentes tipos de estructuras: puentes, edificios, torres, presas, túneles, estructuras especiales (grandes grúas, flotadores, etc)
 - Diferentes materiales: hormigón, metal, compuestos
 - Diferentes momentos del ciclo de vida de la infraestructura: construcción, pruebas de carga, en servicio
 - Sistemas de adquisición tanto dinámicos como cuasi-estáticos



SHM – Ejemplo de instalación

- **Túnel ferroviario (Rossio, Portugal)**
- Medida de deformación y convergencia
 - Centenario túnel ferroviario de REFER. 2.7km
 - 872 sensores soldados: 763 deformación+109 temperatura
 - Más de 18km de cable de fibra óptica
 - 1 BraggMETER + multiplexor de 128 canales
 - SW de gestión de datos dedicado e interfaz web
 - Consorcio: FiberSensing/EPOS/CEGEO-IST
 - Instalación: 2007/8



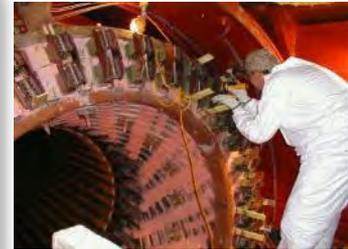
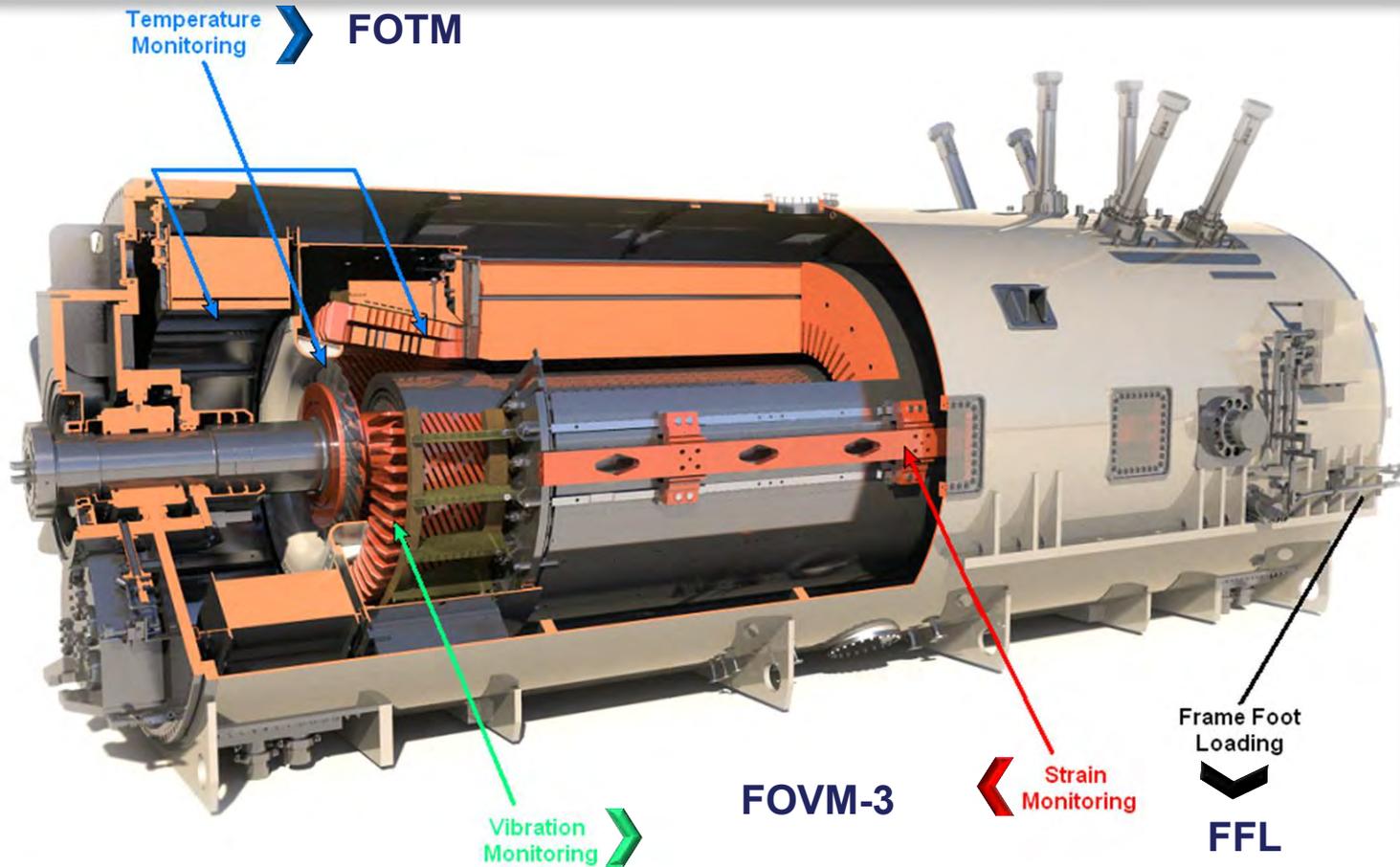


Energía

OEM – Siemens Energy, USA



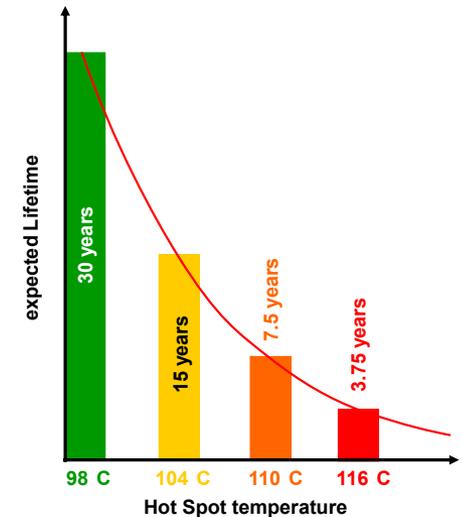
- Ventaja principal: inmunidad EMI y pasividad eléctrica
- Vibración, temperatura y deformación en generadores de potencia



SIEMENS

OEM – Transformadores de potencia

- **Ventaja principal: inmunidad EMI y pasividad eléctrica**
- **Puntos calientes en transformadores de potencia**
- Monitorización de los puntos calientes en el devanado
 - 8 sondas sensoras multipunto
 - Interrogador con 8 canales
 - Comunicación ModeBus
 - Caja sin ventilación
 - Conforme a estándares aplicables a los transformadores
 - Adaptador con 8 pasa muros sellados
 - Cable de salida





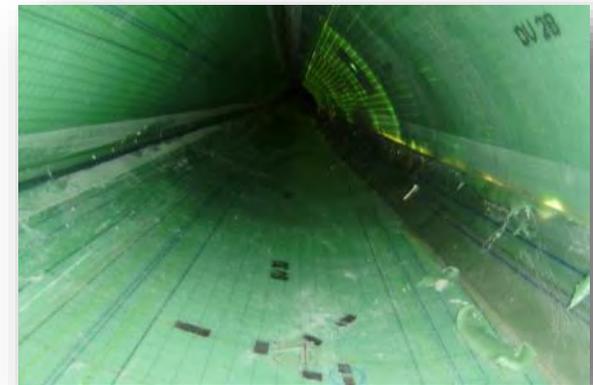
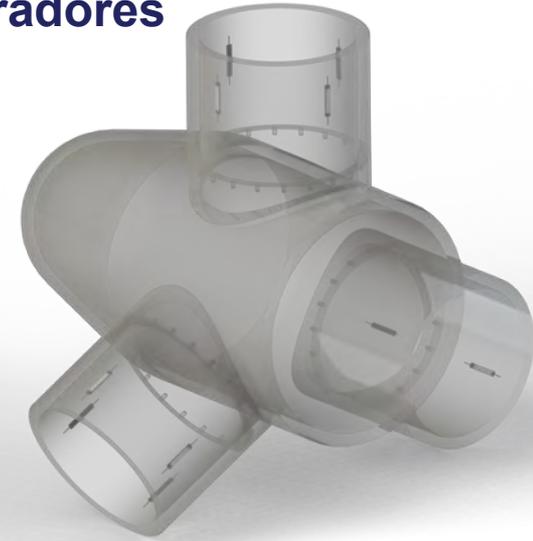
Eólica



31M

WindMETER

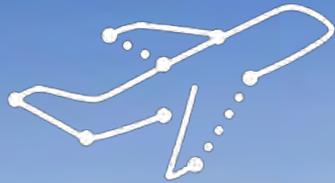
- **Ventaja principal: naturaleza dieléctrica, alta fatiga, embebimiento**
- **Sistemas de monitorización estructural para generadores eólicos**
 - Palas (transporte, operación)
 - Torre
 - Cimientos (on-shore, off-shore)
- **Adaptados para integración en sistemas para:**
 - Control dinámico de operación: Control Individual del Pitch y detección de hielo
 - Sistemas de monitorización estructural
 - Sensores pegados o embebidos



WindMETER – Ejemplo de instalación

- **Aerogenerador, USA**
- Monitorización de deformación en palas
 - Parque eólico de FirstWind, generador CLIPPER
 - Sistema WindMETER
 - 1 x interrogador WindMETER (4 canales)
 - Sensores:
 - 4 deformación y 4 temperatura en cada raíz de pala
 - 4 deformación y 4 temperatura en la sección intermedia de una pala
 - Contratista: WindESCo
 - Implementación: Dic 2014





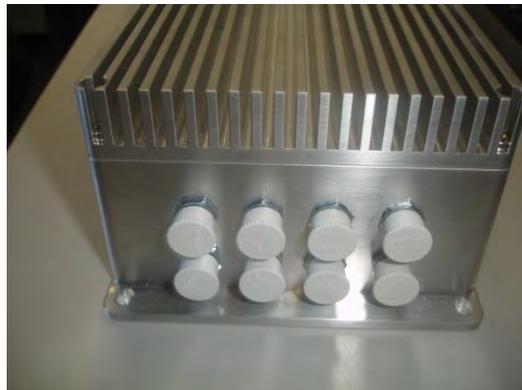
Aeroespacio



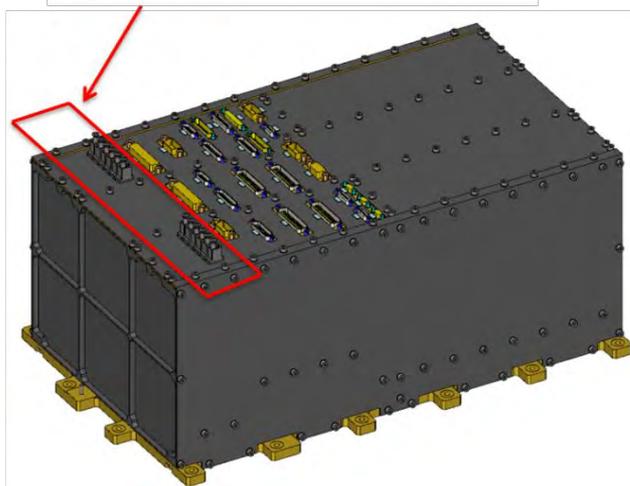
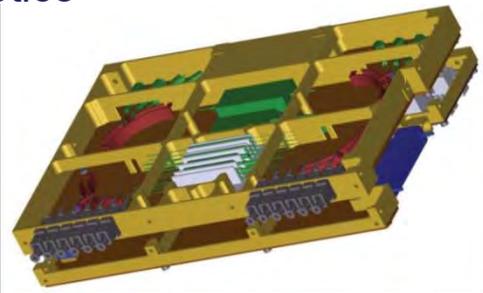
- **Ventaja principal: naturaleza dieléctrica, EMI, cableado**
- Desarrollo de sistemas de medida para vuelo
 - Desarrollos a través de varios proyectos CleanSky y contratos privados
 - Para Alenia Aeronautica (Italia), 2010.
 - Adaptación para operación en vuelo (cabina) de un equipo comercial
 - 4 canales
 - 500S/s
 - 65nm de barrido
 - Aprox 70 sensores
 - Pruebas de vuelo en un C-27 Spartan



- Desarrollo de sistemas de medida para vuelo
- Desarrollos a través de varios proyectos CleanSky y contratos privados
 - Para Airbus, desarrollo en curso
 - Diseño específico para un equipo de vuelo (instalación de sensores en áreas críticas)
 - Diseño miniaturizado
 - 8 canales
 - 2048S/s
 - 100nm de barrido
 - Capacidad para 160 sensores
 - En fase de pruebas del prototipo alfa
 - Pruebas en vuelo en Q4 2016

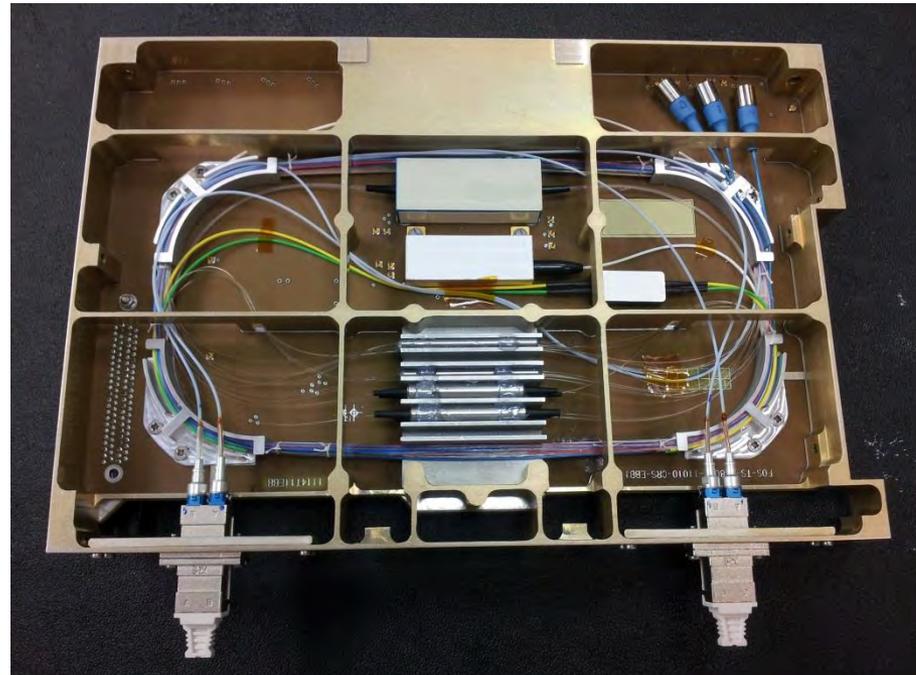


- **Ventaja principal: EMI, cableado**
- Desarrollo de sistemas de medida para vuelo
 - Desarrollo conjunto con Airbus DS – Crisa a través de varios proyectos ESA
 - Sistema desarrollado como una tarjeta dentro de la RTU modular (RTU2015) de Crisa.
 - Sensores de fibra óptica como parte de un sistema de monitorización híbrido eléctrico-óptico



Parameter	Value
Scanning range	1500-1600nm
Number of channels/module	6 (extendable to 8)
FBG sensors/channel	20 temperature
Sampling frequency	10 S/sec
Accuracy	±2pm
Operating temperature	-35°C to 60°C
Power Consumption	12.3W (~10W@20°C)
Mass	1200gr
Dimensions	160 x 233.5 x 52 mm
Sensor calibration formulas stored internally	
Tolerant to one-point fiber failure/channel	

- Desarrollo de sistemas de medida para vuelo
 - Pruebas funcionales a nivel de tarjeta:
 - 20 sensores por fibra
 - $\pm 2\text{pm}$ precisión
 - 30dB rango dinámico
 - Protección contra cortes de fibra
 - Integración con la RTU y pruebas funcionales ya realizadas.
 - Actualmente en fase de realización de pruebas ambientales (temperatura, vibración y choque, EMC y vacío)



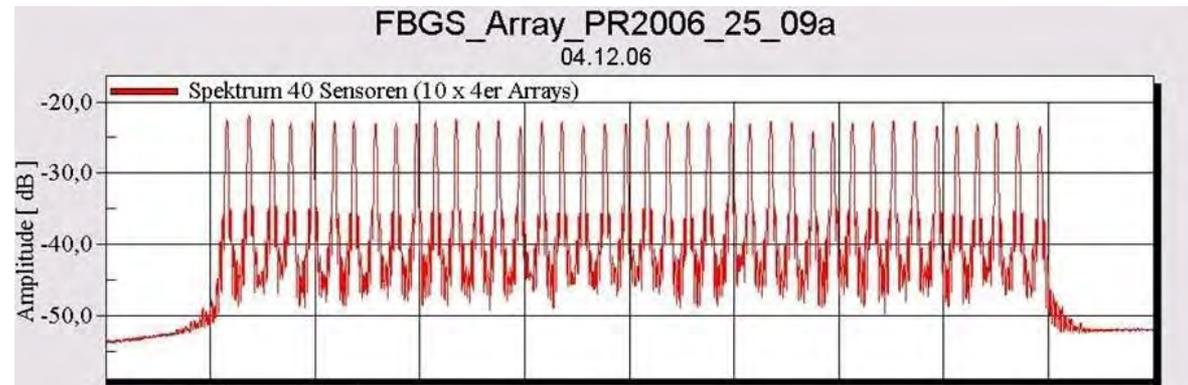
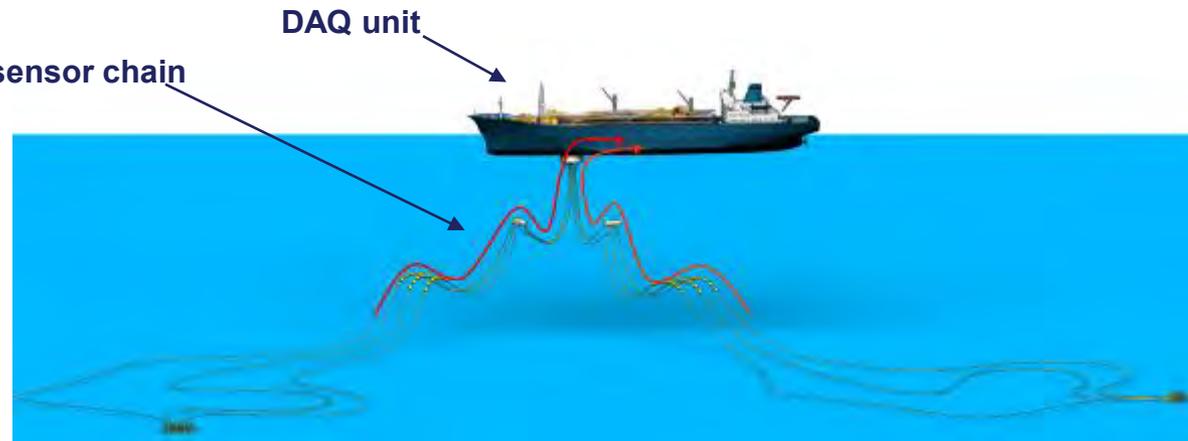
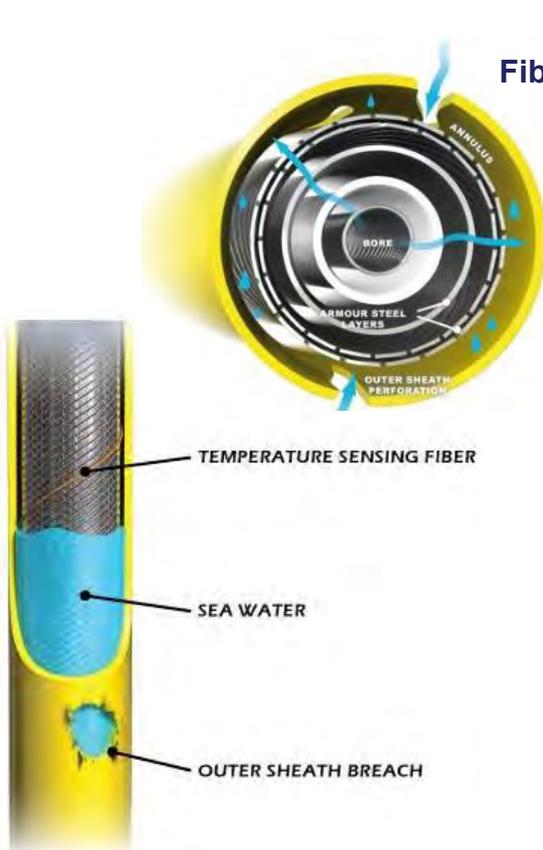


Otros ejemplos

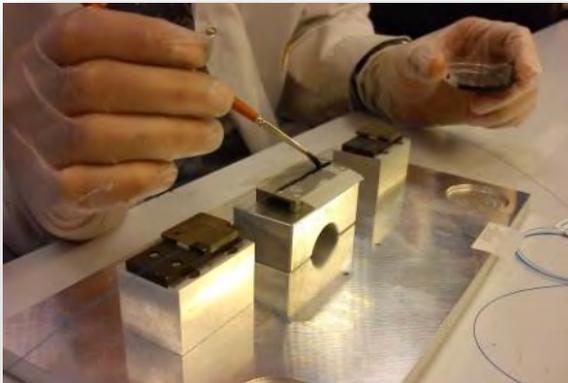
- **Monitorización de tuberías, España**
- **Medidas de deformación**
 - Instalación y puesta en marcha
 - 15 Sensores
 - 3 arrays con 4 FBGs de deformación y uno de temp
 - 3 secciones en una tubería hidráulica
 - Sistema de adquisición a medida
 - FS22 Industrial BraggMETER, Quad Channel, 1S/s
 - PC Industrial
 - Modulo con relés
 - Software a medida
 - Interfaz gráfico
 - Definición de niveles y disparo de alarmas
 - Grabación de datos
 - HBM FiberSensing/HBM Ibérica
 - Usuario: Endesa
 - Implementación: Dic 2014



- **Tubos ascendentes, Dinamarca**
- Medidas de deformación y temperatura en tubos ascendentes flexibles para cálculos de fatiga
- 40 sensores



- **ITER, Francia**
- Reactor experimental de fusión (reactor Tokamak)
- Monitorización de los imanes superconductores a temperaturas criogénicas (4K)
 - Medidas de deformación, desplazamiento y temperatura
 - Entorno de alta radiación y vacío
- En consorcio con Smartec (Suiza)



Thanks for your attention !

José Luis Lozano

Sales North Spain

Jose-luis.lozano@hbm.com

Silvia Abad

HBM FiberSensing R&D Project Manager

silvia.abad@hbm.com