



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO



APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS EN METROLOGÍA

- Javier Diaz de Aguilar
- jdiaz@cem.es



Índice

Metrología y tecnologías cuánticas

Líneas de investigación del CEM en tecnologías cuánticas

Ejemplo de desarrollo de patrón cuántico

Posibles Colaboraciones



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

Metrología y tecnologías cuánticas

1. Utilizar tecnologías cuánticas para medir magnitudes.

Tecnologías
cuánticas



20 mayo 2019



Objetivo final

Medir, en cualquier lugar y tiempo sin necesidad de una cadena de trazabilidad.

2. Dar soporte metrológico al desarrollo de las tecnologías cuánticas.

EMN-Q: European Metrology Network for Quantum Technologies

Quantum Clocks and Atomic Sensors, Quantum Electronics, Quantum Photonics

CEM (www.cem.es)



Líneas de investigación CEM en tecnologías cuánticas

Patrón cuántico de tensión. Efecto Josephson

- Superconductividad a alta temperatura. Nitrógeno líquido.
- EMPIR, Quanterá?

Patrón cuántico de Resistencia

- Efecto cuántico en grafeno. Temperaturas más altas. Campos magnéticos más bajos.
- EMPIR

Reloj cuántico óptico

- Patrón de tiempo. Futuras aplicaciones. Campos magnéticos, campos gravitatorios etc
- QUITEMAD

Termómetro fotónico

- Sensores fotónicos y optomecánicos para el desarrollo de patrones de temperatura cuánticos y a escala nanométrica
- EMPIR

Pascal cuántico

- Patrón primario de presión a partir de la interacción de los fotones con los átomos de un gas
- EMPIR



Desarrollo del patrón cuántico de tensión



Efecto Josephson

Single-junction

Arrays-junction

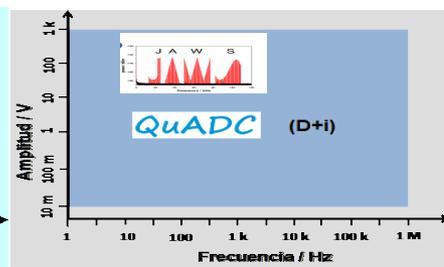
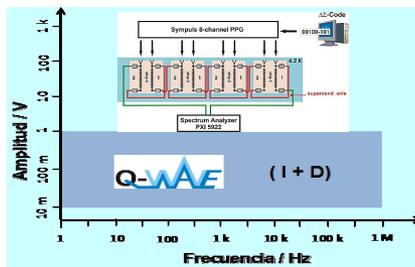
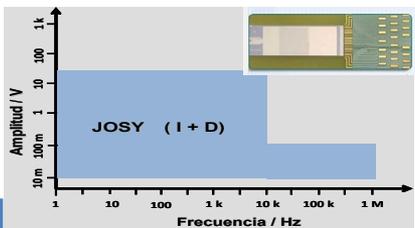
10 V

1962

1970

1985

1987



2008

2011

2014

2017

2020



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

Colaboración

Dar soporte metrológico en infraestructuras y técnicos

Desarrollo de nuevos patrones cuánticos

Gracias por su atención



m 9º seminario intercongresos
metrología2019

"La Metrología como herramienta en la resolución de los grandes retos sociales a los que se enfrenta nuestra sociedad"

El Sistema Internacional de Unidades
fundamentalmente mejor

CEM 30 AÑOS

Centro Español de Metrología
22 de mayo de 2019
Tres Cantos - Madrid

The graphic features a large blue 'm' on the left. To its right is the text '9º seminario intercongresos metrología2019'. Below this is a quote: '"La Metrología como herramienta en la resolución de los grandes retos sociales a los que se enfrenta nuestra sociedad"'. In the center is a globe with various units (kg, m, mol, K, A, cd) around it. To the right is 'CEM 30 AÑOS'. At the bottom is the event information: 'Centro Español de Metrología 22 de mayo de 2019 Tres Cantos - Madrid'. There are also small logos at the bottom left.