



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

MUJERES EN LA CIENCIA

Departamento de Energía



Nieves Vela Barrionuevo
Unidad de Energía Solar Fotovoltaica
División de Energías Renovables
Departamento de Energía

..... ***Punto de partida***

Dar una visión general de la situación de las mujeres en la Ciencia, a partir de mi propia experiencia, es complicado dada la multitud de factores a tener en cuenta.



“Yo soy yo y mi circunstancia” José Ortega y Gasset

60's-70's

¿Qué me encuentro?



1972. La mayoría de edad de la mujer pasa de los 25 a los 21 años. Las mujeres menores de 25 años no podían abandonar el domicilio familiar sin permiso del padre, salvo para casarse o para ingresar en un convento.

Hasta Ley **14/1975** la mujer necesitaba la autorización marital para trabajar, cobrar su salario, ejercer el comercio, abrir cuentas corrientes en bancos, sacar su pasaporte, el carné de conducir...

Hasta **1981** el marido seguía siendo el administrador legal de los bienes de la sociedad conyugal.

Familia: Trato igualitario
Importancia de la educación

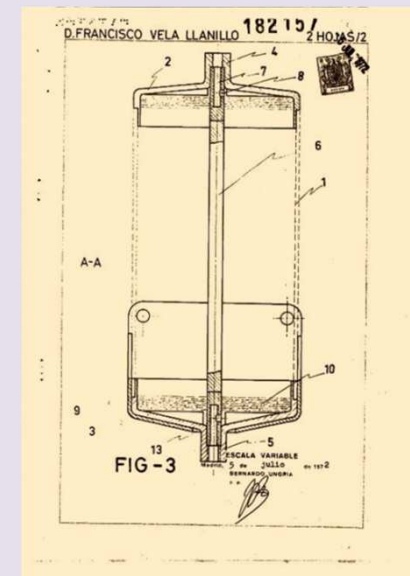
Mi primer contacto con la tecnología

Resumen de patente/invencción: FILTRO DEPURADOR DE AGUA.

Solicitante: VELA LLANILLO, FRANCISCO.

Fecha de Publicación: 1 de Abril de 1974.

Filtro, depurador de agua, que constituyéndose mediante un receptáculo tubular, dotado de dos tapas extremas axialmente perforadas para permitir la salida y la entrada del líquido, cuyo receptáculo contiene una masa filtrante de carbón activo, que se encuentra separada de las aberturas de las tapas, mediante sendos conjuntos integrados por una rejilla y un filtro sintético, cada uno, se caracteriza esencialmente porque ambas tapas se encuentran relacionadas internamente a través de una varilla maciza.....



FORMACIÓN

80's

ACADÉMICA



Licenciada en Ciencias Químicas, 1987
Especialidad Química Física (Electroquímica)
11 estudiantes (6 Mujeres)

Interés por la ciencia aplicada/tecnología

HUMANA



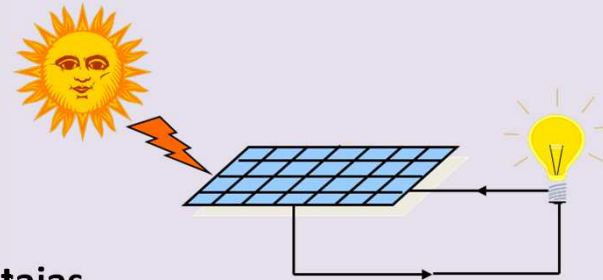
Movimiento contracultural y social
Primeros años de la Transición
Despenalización de la homosexualidad
Venta de anticonceptivos
Resurgimiento del feminismo
Laicismo en la sociedad
Tolerancia

Cambio y liberalización cultural e ideológica

ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Conversión directa de la luz solar en electricidad

1988



Ventajas

- Modular
- Uso sencillo para el usuario
- Bajos costes de mantenimiento
- Se genera donde se consume
- Limpia, autóctona, segura y sostenible



**Tecnología revolucionaria para el desarrollo social,
económico, sanitario y educativo de millones de personas**

Laboratorio de Componentes y Sistemas Fotovoltaicos Departamento de Energías Renovables del CIEMAT.

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS ACUMULADORES ELECTROQUÍMICOS



Sept/88.
Contrato
Especifico

Jun/98
Víctor

Jul/05
Funcionaria
TSE de
OPÍ'S

Dic/08
Funcionaria
CT de OPÍ'S



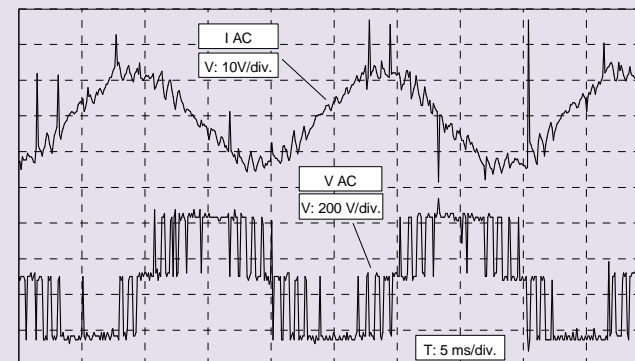
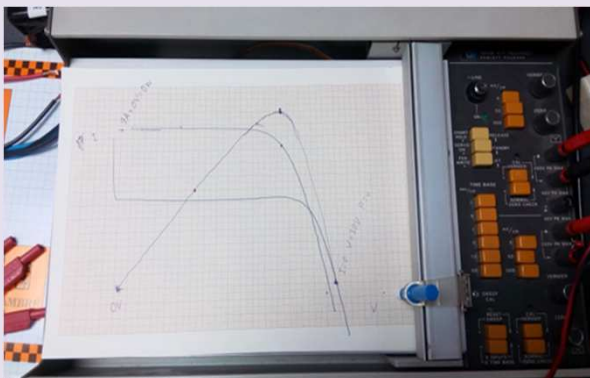
Dic/90
Contrato
temporal
Ley de la
Ciencia

Dic/98
Contrato
indefinido

Jul/06 Tesis
doctoral

Nov/13 Responsable
Unidad Fotovoltaica

Sistemas FV Autónomos



Concerted Action on PV Arrays and Solar Irradiance Sensors. DGXII-UE JOULE. Duración: **Ene/92 - Dic/92** Participantes: Conphoebus (I), WIP, ZSW, AEG-Telefunken (D), CEA-Cadarache, Univ. Claude Bernard (F), CRES (GR), CIEMAT-IER

Electrificación rural de la Sierra del Segura Entidad financiadora: UE-DGXVII Proyecto nº SE 327/86 Participantes: J. Andalucía, IES-UPM, Isofoton, IER-CIEMAT 1988-1990

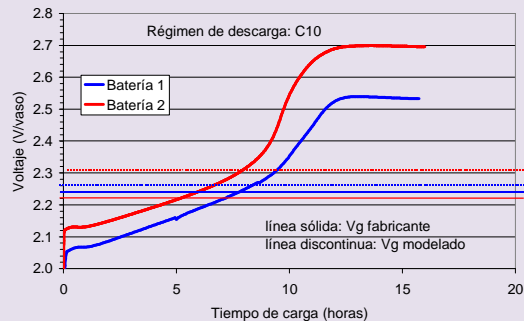
Programme Regional d'Utilisation de l'Energie Solaire Photovoltaïque dans le Pays du Sahel Entidad financiadora: CILSS- Comite Permanent Interétats de Lutte contre le Secheresse au Sahel, DGVIII/B15 EC. Duración: 1990 - 1993

PV Systems Technology and Coordination of PV Systems Development. Task Force on PV Plant Performance Assessment.

DGXII-UE JOULE II . Duración: Oct/93 - Nov/94 WIP, FhG-ISE, Univ. Karlsruhe (D), CRES (GR), ECOFYS (NL), Hyperion (IR), CIEMAT-IER.

BATERIAS PARA APLICACIONES FV

Diseño y operación de las baterías en los sistemas FV.
I+D en métodos de diagnóstico de baterías en RES



Characterization of Battery Types for Renewable Energy Applications and Development of Battery Life Extension Electronics and Strategies. DGXII-UE JOULE II. Jun/94 - October/96 Participantes: WIP, FhG-ISE, ZSW (Alemania), CRES (Grecia), Genec, CNRS (Francia), AGSM (Italia), Teledanmark (Dinamarca), Eurec Agency, CIEMAT-IER. Coordinador Técnico

Caracterización de baterías para sistemas de energías renovables. Aplicaciones y desarrollo de la extensión de la vida útil, electrónicas y estrategias. CICYT. Jun/94 - Marzo/97

QUALIBAT: Development of test procedures for a Quick Assessment of Lifetime and other key characteristics of photovoltaic Batteries. DGXII-UE JOULE III. Jun/97 - Nov/99. Participantes: Genec (FR), CRES (Grecia), Hawker Battery (FR), CIEMAT-IER

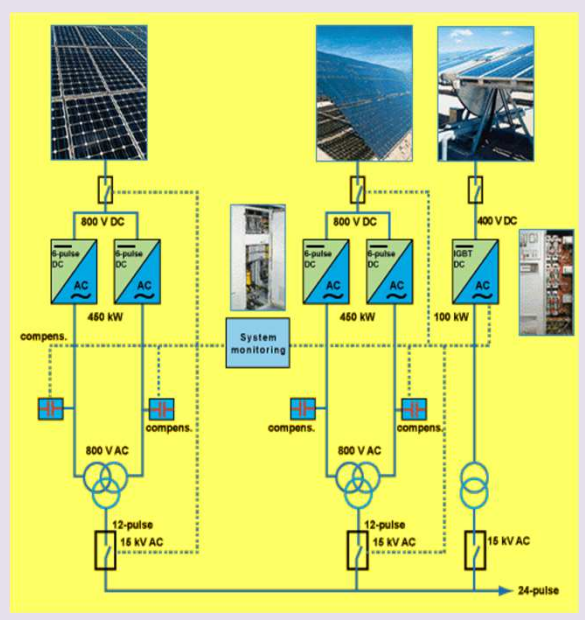
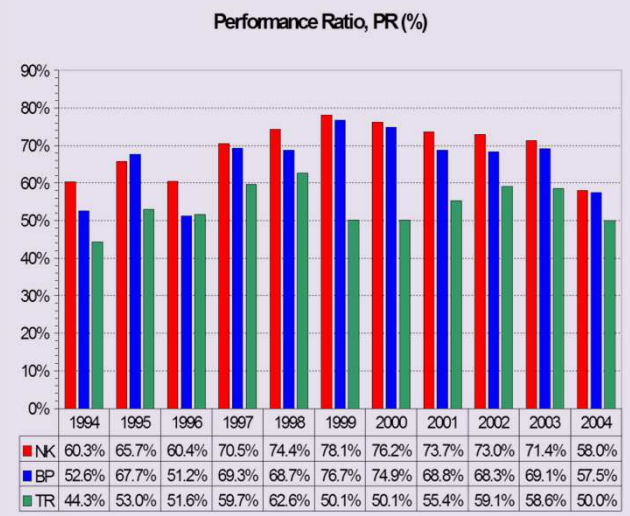
New battery charge control for PV systems. DGXII-UE JOULE III Jun/97 - Nov/99 Participantes: COSTIC, Tendanciel, Oldham (FR), Hyperion (IR), CIEMAT-IER

Na/S-High Power Battery Technology for Electric Power Supply Applications. DGXII-UE Ene/98-Dic/00. Participantes: TASK, Gramm, Alutec, Könn, HYM (DE), Ionotec, EA-Technology, Engineering Images (GB), Covimag, ATP, Messier Bugatti (FR), Autosil (P), Alba Solar (ES),



Engineering Design and R&D for Conception of a 1MW PV Plant Central Power Station for Spain. Programas Joule-Thermie UE

Primera central conectada a red de MW en España





**Unidad de Energía
Solar Fotovoltaica**

Investigación en la tecnología de producción de electricidad con energía solar fotovoltaica para contribuir por un lado a la reducción de costes y por otro al aumento del rendimiento y la fiabilidad de los sistemas FV.

LINEAS DE TRABAJO

**Materiales y
dispositivos FV**

- Dispositivos FV basados en silicio depositado
- Materiales policristalinos de lámina delgada

**Módulos y
componentes FV**

- Células solares, módulos y sensores FV
- Caracterización y fiabilidad de Componentes FV

Sistemas FV

- Autoconsumo e Integración FV en edificios
- Centrales FV autónomas y conectadas a red



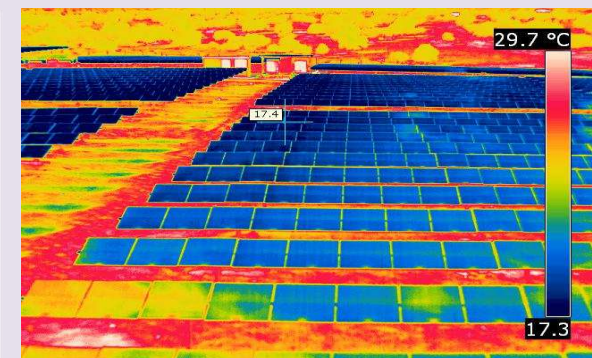
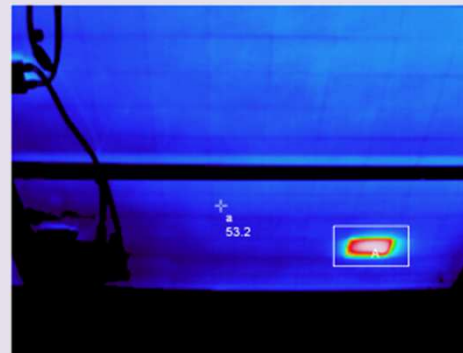
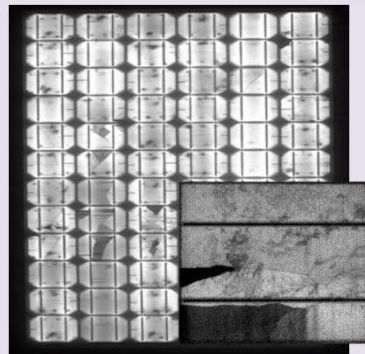
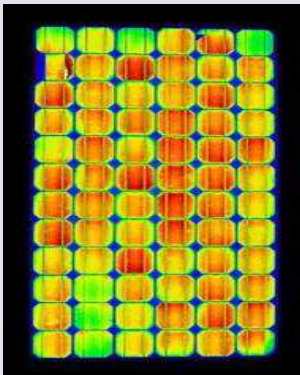
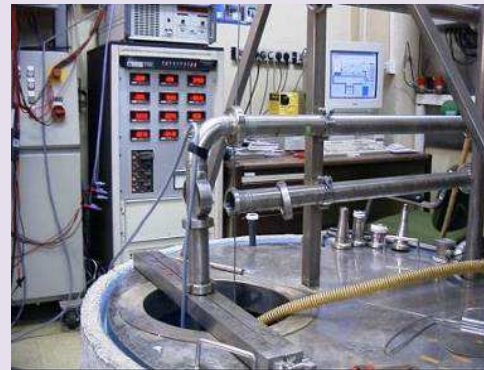
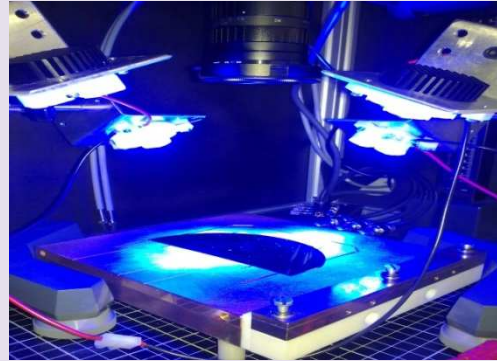
Laboratorio reconocido de calibración, medida y ensayos en ESFV

Desde 1985

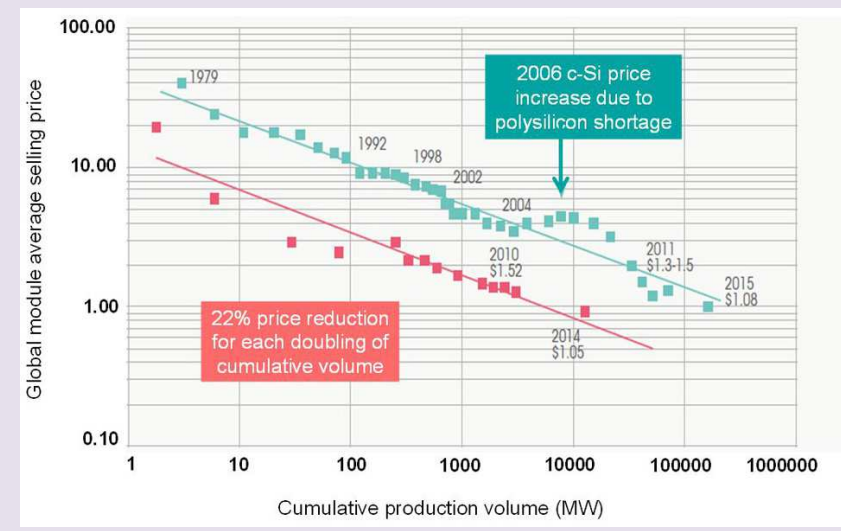
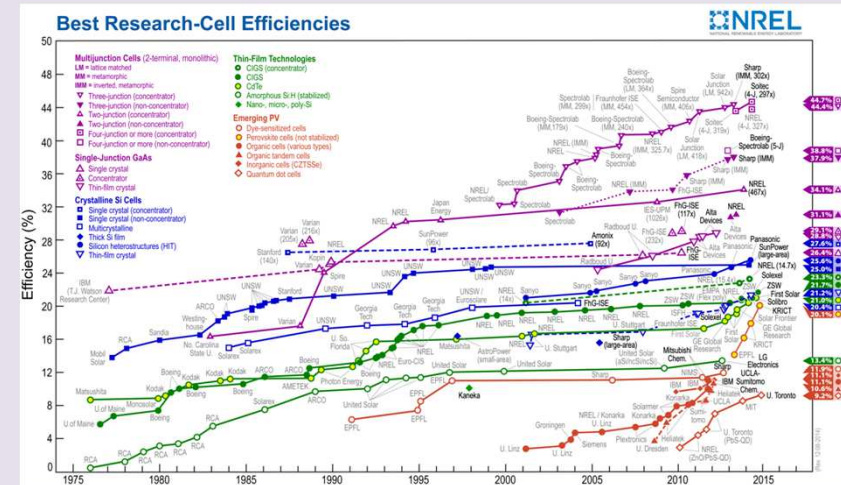
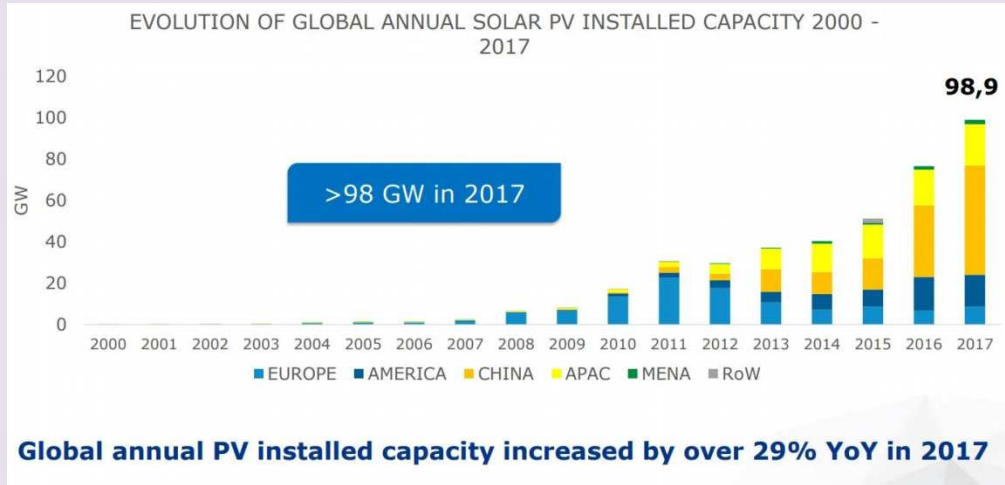
Personal: 27 personas (19 Doctores)

U. FV- Capacidades

Cubrimos prácticamente toda la cadena de valor de la tecnología FV



FV en el mundo



FV en España

Generación FV: 8,16 GWh
Cobertura demanda: 3,1 % del total
10 % días claros
Potencia instalada: 5.5 GWp (4.5% total)
N. instalaciones: > 60.000
Módulos FV instalados: > 25.000.000
Potencia instalada: 262 MW (2018)
Horas equivalentes: 1798 h (medio)



RETOS 2030

UE. Directiva sobre EERR: **32%** de energía final **ESPAÑA**. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030: **42%** EERR.
FOTOVOLTAICA: 37 GW (2-3 GW/año).

APLICACIONES

Centrales de gran potencia:
paridad de red, O&M,
Generación distribuida: **BIPV,**
autoconsumo

PERSPECTIVAS

Productos de alto valor añadido
Módulos:
BIPV, Inversores,
Almacenamiento
O&M
Proyectos de **demonstración**

AUTOCONSUMO: RDL 15/2018 de 5 de Octubre de Medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
Modificación profunda en la regulación del autoconsumo: **eliminación de cargas y peajes** a la energía autoconsumida, **autoconsumo compartido, simplificación administrativa y técnica** para las instalaciones de pequeña potencia y el uso de sistemas de almacenamiento.

PROYECTOS I+D EN MARCHA

CHENOC: Silicon heterojunction solar cells with non conventional structure

DIGRAFÉN: Dispositivos de grafeno para la mejora de las energías renovables

OXYCON-P: Transparent conductor oxides with different conductivity types applied for flexible optoelectronic devices.

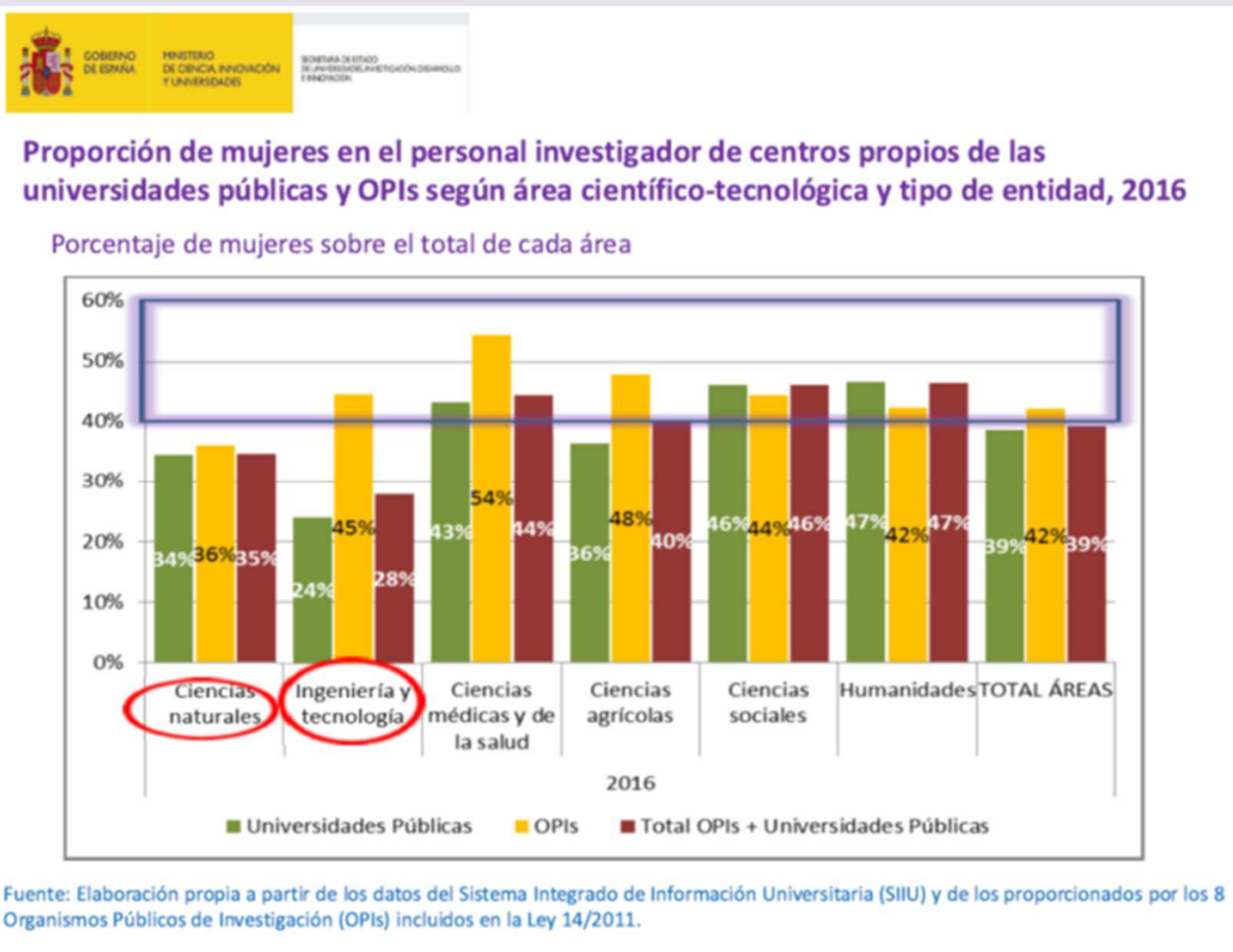
OMEGA: Medidas de calidad y no intrusivas para la evaluación y optimización energética de edificios existentes con elementos constructivos avanzados (OMEGA-CM)

InVivo nEXTh: In Vivo Solar Technologies OM : EXperimenTal Design in Harsh climate and acceptance contexts.

PVCASTOIL. Caracterización experimental y modelización del efecto del ensuciamiento FV correlacionado con parámetros meteorológicos asociados

DEPRISARC. Desarrollo de patrones primarios de irradiancia solar basados en Radiómetros Absolutos De Cavidad (ACR)

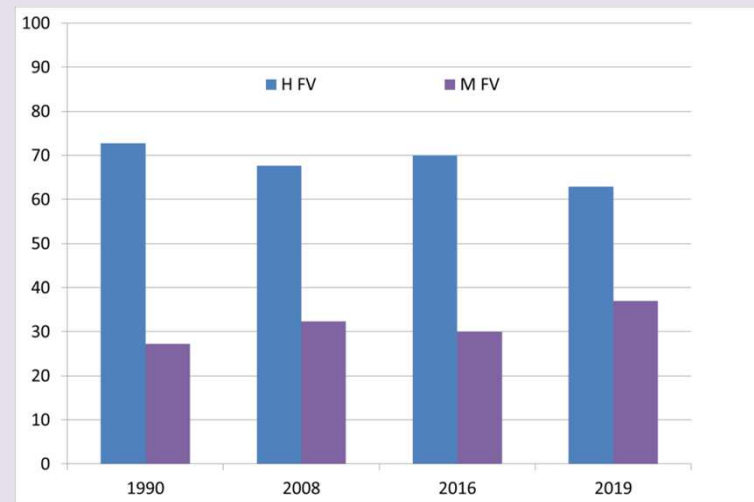
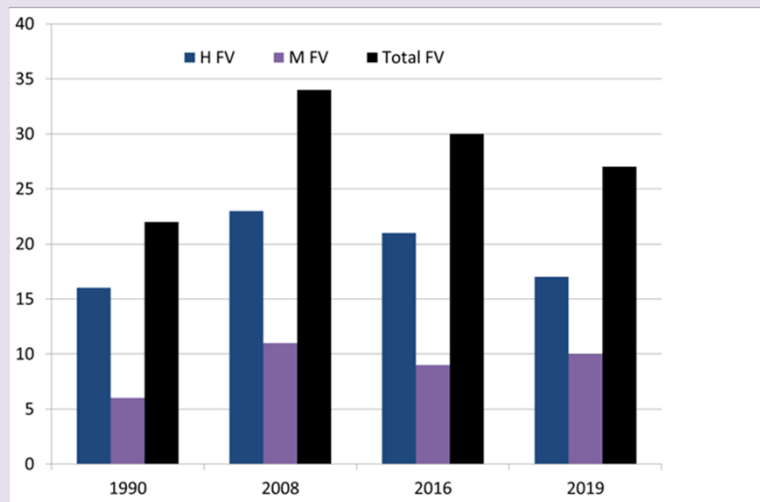
Mujeres en Centros de Investigación



En Ciencias: 35% mujeres

En Ingeniería y Tecnología: 45% OPI's (24% Universidades)

Mujeres en la Unidad de Energía Solar Fotovoltaica del CIEMAT



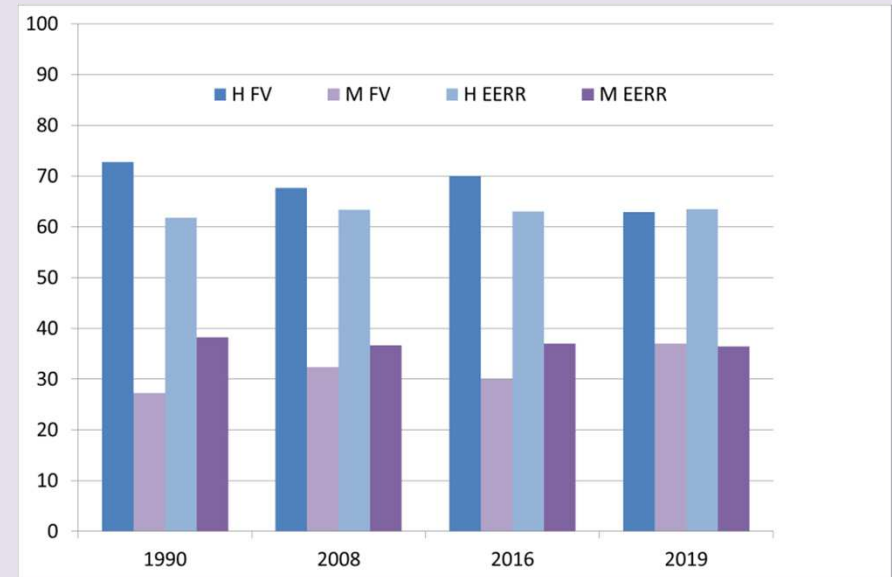
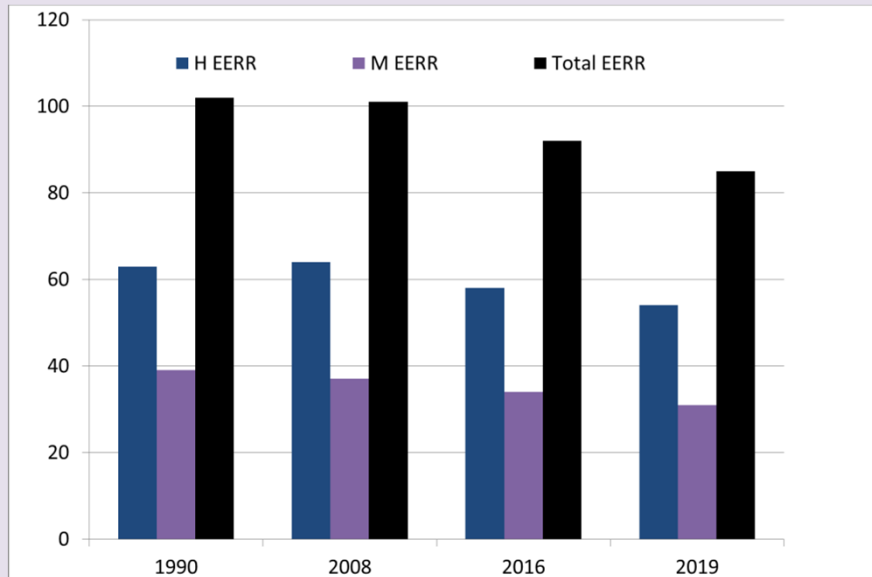
Masa crítica constante
Todas Investigadoras
En todas las líneas de I+D
Por debajo del 40%

Mujeres en Energías Renovables del CIEMAT

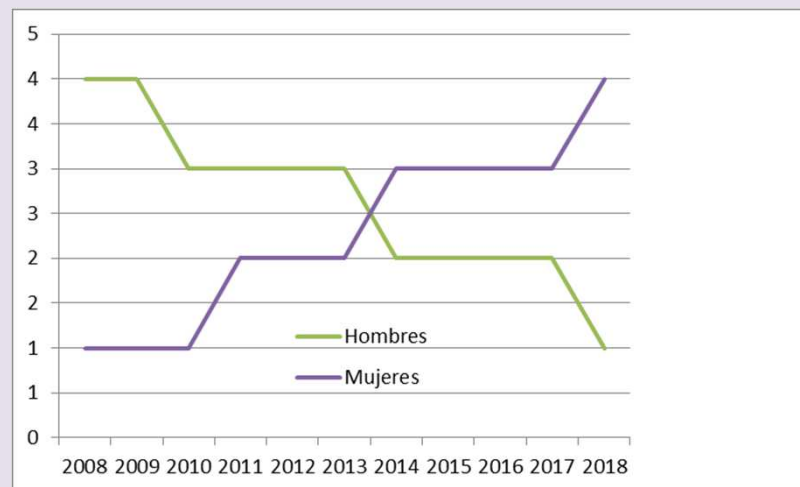
90's



Mujeres en Energías Renovables del CIEMAT



Responsables de Unidad



Mujeres en otros centros de investigación/presencia institucional



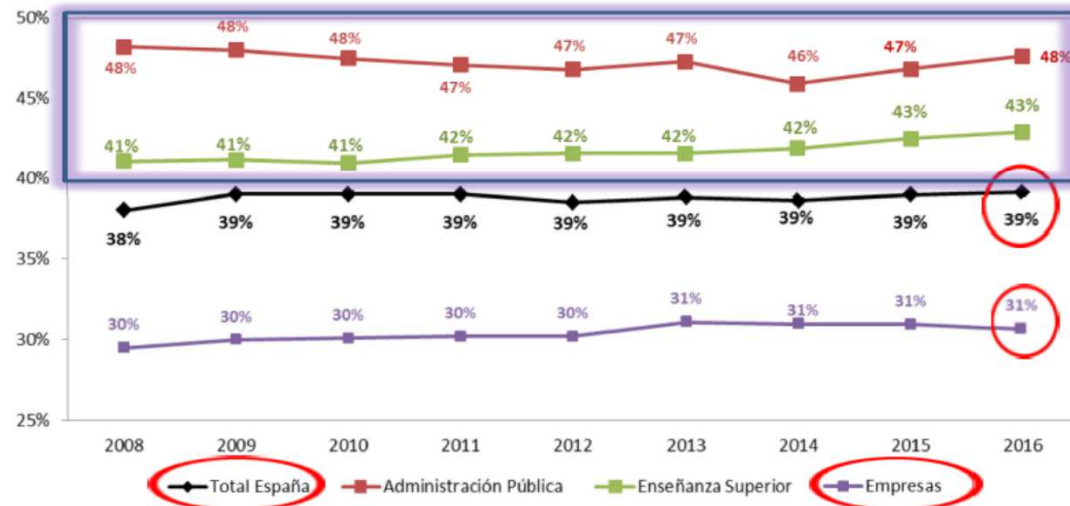
Mayor presencia de mujeres
en grupos nacionales

Mujeres en el sector fotovoltaico



Evolución del porcentaje de investigadoras según sector de ejecución 2008 a 2016

Porcentaje de mujeres sobre el total de cada sector



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE, Estadísticas sobre Actividades de I+D.

Nota: En Equivalencia a Jornada Completa (EJC).

Mujeres investigadoras en empresas: 31% mujeres



Estudio con 90 empresas de más de 40 países

Empresas de toda la cadena de valor del sector (incluidas fabricación, instalación, operación y mantenimiento, consultoría y política de fabricación), el **35%** (media) de sus plantillas son mujeres.

En Trina Solar (Fotovoltaica), las mujeres representan el 42% .

El porcentaje en el sector convencional se sitúa entre el 20-25%.

El estudio también proporciona información sobre los trabajos que las mujeres desarrollan en el sector. De promedio, las mujeres representan **el 46% de la plantilla administrativa**, el **28% de la mano de obra técnica**, y **el 32% de los puestos de dirección** (25% de mujeres ocupan puestos directivos de alto nivel en las compañías incluidas en el ranking Fortune 500 de 2015).

El sector de las renovables da empleo a más mujeres que el sector de las energías convencionales.

Mujeres en el sector fotovoltaico



Mayoritariamente masculino

Curso Teórico-práctico en Caracterización de Módulos Fotovoltaicos

Objetivos

- Conocer los fundamentos de operación de los módulos fotovoltaicos (FV) de tipo comercial, su estructura y materiales constituyentes
- Identificar distintos tipos de fallos y mecanismos de degradación
- Aplicar las técnicas experimentales de ensayo y caracterización de módulos más importantes utilizadas en laboratorio y a nivel industrial
- Capacitar en la metodología de cada técnica y en los procesos básicos de toma de datos, análisis de resultados y extracción de parámetros característicos

Descripción

- Curso introductorio a técnicas experimentales y con un carácter fundamentalmente aplicado, en el que se imparten conceptos teóricos y se realizan prácticas asistidas en laboratorio, en pequeños grupos
- La formación está a cargo de investigadores/as de la Unidad de Energía Solar Fotovoltaica del CIEMAT, quienes motivarán y guiarán a los alumnos en el aprendizaje de estas técnicas en los laboratorios de la Unidad

Programa

- Fundamentos de conversión FV • El Módulo FV estructura, asociación de células, diodos de protección • Efectos de sombreado • Sensores de radiación solar y métodos de calibración • Normativos • Medida de curvas I y en condiciones de exterior y en simulador solar • Modelado de curvas I-V, traslación, métodos de ajuste • Técnicas de electroluminiscencia en módulos FV • Caracterización de módulos por termografía infrarroja • Fabricación de módulos: materiales, componentes, pruebas en fábrica • Inspección y detección de fallos en módulos

Dirigido a

- Ingenieros, científicos, y profesionales del sector interesados en el conocimiento de las técnicas de caracterización de los módulos FV
- Estudiantes de máster o realizando estudios de tercer ciclo en el ámbito de la ciencia de los materiales, de la energía, o de los dispositivos tipo electrónico
- Estudiantes recién graduados en grados científico técnicos

Información práctica

Fecha: Del 7 al 10 de mayo de 2018 • Horario: de 9:30 a 17:00h • Duración: 22 horas lectivas
 Lugar: CIEMAT - Avda. Complutense, 40 - 28040 Madrid • Unidad de Energía Solar Fotovoltaica
 Coste del curso: Cuota ordinaria = 450 €

Documentación y Certificación: Se entregará documentación sobre el contenido del curso, y certificado de asistencia
 Aforo: limitado a 18 alumnos • **Curso bonificable** (para empresas)
 Inscripción e información adicional: Formación en Energía y Medio Ambiente
 Dr Miriam Bravo Tarantilla • e-Mail: bravo.miriam@ciemat.es • Telf: 91 3466295 • Fax: 91 3466297
 La inscripción se podrá realizar hasta 10 días antes del comienzo del curso. Se confirmará la admisión.

Mujeres en el sector fotovoltaico

8 Profesores 1 Profesora

Edición	Hombres	Mujeres	Total
2019	12	5	17
2018-1	18	0	18
2017	12	3	15
2016	12	3	15

APLICACIONES DEL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

4ª Edición CIEMAT Del 11 al 15 de noviembre de 2019 Madrid (España)

El almacenamiento de energía se está convirtiendo en una herramienta importante para la gestión energética, ya que permite desacoplar la generación del consumo, realizándose ambas en las mejores condiciones de eficiencia y coste.

Las diferentes tecnologías de almacenamiento de energía, competidoras o complementarias entre sí, están en diferentes etapas de desarrollo y pretenden convertirse en soluciones a diferentes escalas para poder modificar el escenario producción / consumo de energía.

Los objetivos de este curso son: definir las necesidades de almacenamiento de energía en las redes eléctricas, proporcionar una revisión de las diferentes tecnologías existentes, su situación actual y sus aplicaciones particulares, y completar la descripción técnica con demostraciones prácticas en el laboratorio, ejemplos y herramientas de simulación para entender bien su funcionamiento.

También se analizarán las cuestiones regulatorias, medioambientales (segunda vida y reciclaje) y los esquemas de conexión a red.

CONTENIDOS

Necesidades de Almacenamiento en Redes Eléctricas:
Análisis de la alta penetración de energías renovables.

Aspectos Regulatorios y Medioambientales:
Normativas, segunda vida y reciclaje.

Almacenamiento en Hidrógeno:
H₂ Líquido y Gas; H₂ sólido; en hidruro metálico; materiales de carbono; combustibles sólidos con alto contenido de H₂; amoníaco, metano y otros compuestos orgánicos.

Almacenamiento Electroquímico:
Baterías de litio; baterías de flujo; almacenamiento masivo con baterías; integración en plantas solares fotovoltaicas.

Almacenamiento Térmico:
Almacenamiento térmico en plantas de concentración solar.

Aire Comprimido (CAES) e Hidrobombos:
Almacenamiento mediante aire comprimido (CAES); Fundamentos; partes básicas; tecnologías; aplicaciones comerciales.
Almacenamiento mediante hidrobombos: Fundamentos; partes básicas; tecnologías; aplicaciones comerciales; análisis con modelos de simulación.
Visita a central hidroeléctrica de bombeo.

Sistemas Rápidos de Almacenamiento de Energía:
Almacenamiento de energía en imanes superconductores (SMES), volantes de inercia y supercondensadores; Fundamentos; partes básicas; tecnologías; aplicaciones comerciales; demostraciones y ensayos en laboratorio.

Selección y Conexión a Red de Tecnologías de Almacenamiento:
Metodología para seleccionar y diseñar un sistema de almacenamiento; integración en la red eléctrica y operación.

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN
Dirección: Dr. Marcos Lafos Pastor. División de Ing. Eléctrica
Coordinación: Miriam Bravo Tarantilla. Unidad de Formación.

DOCUMENTACIÓN Y CERTIFICACIÓN
Se proporcionará documentación técnica a los asistentes, así como un Certificado de Asistencia.

INSCRIPCIÓN
Cuota de inscripción: 650€

INFORMACIÓN ADICIONAL
Formación en Energía y Medio Ambiente:
fr.m.bravo@ciemat.es / www.ciemat.es
Teléfono: +91 346 6486/6295

LUGAR
CIEMAT Av. Complutense 40, Madrid (España)
Lun, Mar, Jue: Desde 9:00h a 18:00h;
Mie: Desde 9:00h a 19:30h;
Vie: Desde 9:00h a 13:00h.



15 Profesores 3 Profesoras
Alumnos mayoría hombres

REFLEXIONES

EN MI ENTORNO FAMILIAR:

Equilibrio de tareas
Cargas compartidas



EN MI UNIDAD:

Mayoría de hombres pero perfectamente integrada

OTROS CENTROS DE I+D

En general mayoría de hombres
Mas acentuado en proyectos internacionales



EN EL SECTOR FV:

Mayoría de hombres

MICROMACHISMOS:

Confundirte con la secretaria.
Entregarte la documentación del acompañante
en algún congreso.....



Yo personalmente, no he vivido actitudes sexistas en mi entorno laboral ni familiar, sesgos en la evaluación, discriminación salarial amenazas del estereotipo.....

..... pero tampoco he sufrido violencia de genero, recorte de derechos, trata de mujeres,

REFLEXIONES

El empoderamiento de las mujeres* es una realidad.

Se ha conseguido mucho en los últimos años, pero aún queda mucho camino por recorrer.

También hay que salvar muchos obstáculos.....

Si a la primera ola del feminismo (vinculada a la desigualdad legal) le sucedió la segunda (asociada a la falta de igualdad de oportunidades) y finalmente la tercera (la más heterodoxa, multicultural y controvertida)

La primera ola del machismo es la del poder absoluto, la supremacía del hombre sobre la mujer, la segunda ola la mujer es considerada despectivamente una mujer liberada.

La primera ola del machismo fue aplastante. La segunda era fácil de superar, tras haber sobrevivido a los embates de la primera. La tercera, en cambio, fue la tormenta perfecta que ya nadie esperaba.

En la tercera ola el machismo banaliza la causa feminista: ha lanzado una gran ofensiva a través de frivolidades como “feminazi . considera la desigualdad como bromas, bagatelas, berrinches o cursilerías de mujer, las cifras de violencia machista serían tergiversaciones y manipulaciones.

La tercera ola del machismo
Andrés Lomeña 10 Febrero, 2017

* Proceso por el cual las mujeres, en un contexto en el que están en desventaja por las barreras estructurales de género, adquieren o refuerzan sus capacidades, estrategias y protagonismo, tanto en el plano individual como colectivo, para alcanzar una vida autónoma en la que puedan participar, en términos de igualdad, en el acceso a los recursos, al reconocimiento y a la toma de decisiones en toda las esferas de la vida personal y social.

..... *Para terminar*

EMPATIA, SOLIDARIDAD Y SORORIDAD*



*(Del ingl. sorority). I.1f. PR. Agrupación que se forma por la amistad y reciprocidad entre mujeres que comparten el mismo ideal y trabajan por alcanzar un mismo objetivo.

Muchas gracias por vuestra atención

