

Telemanipulación para el mantenimiento de instalaciones con alto grado de radiación

Sofía Coloma Chacón,
Manuel Ferre y Rafael Aracil
CAR (UPM-CSIC)

ÍNDICE

1. Introducción
2. Experiencia en proyectos de telerrobótica y manipulación remota
3. Conclusiones

1. Introducción

- La telemanipulación de robots es imprescindible para una multitud de tareas, caracterizadas por:
 - Entorno peligroso para el operador y/o
 - Zona de trabajo inaccesible

2. Proyectos (CAR)

- Mas de 20 proyectos de telerrobótica y manipulación remota desde los 90s. En el sector de fusión nuclear.

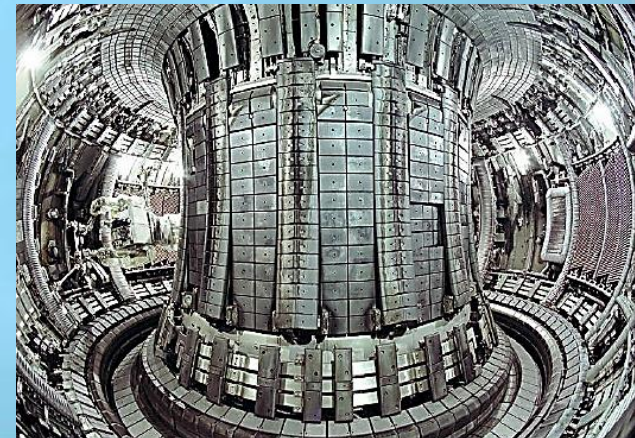
- ❖ TechnoFusión
- ❖ GOT-RH
- ❖ TeleScale
- ❖ PureSafe
- ❖ IFMIF/DONES



Aplicación en
tareas de
**mantenimiento
e inspección**

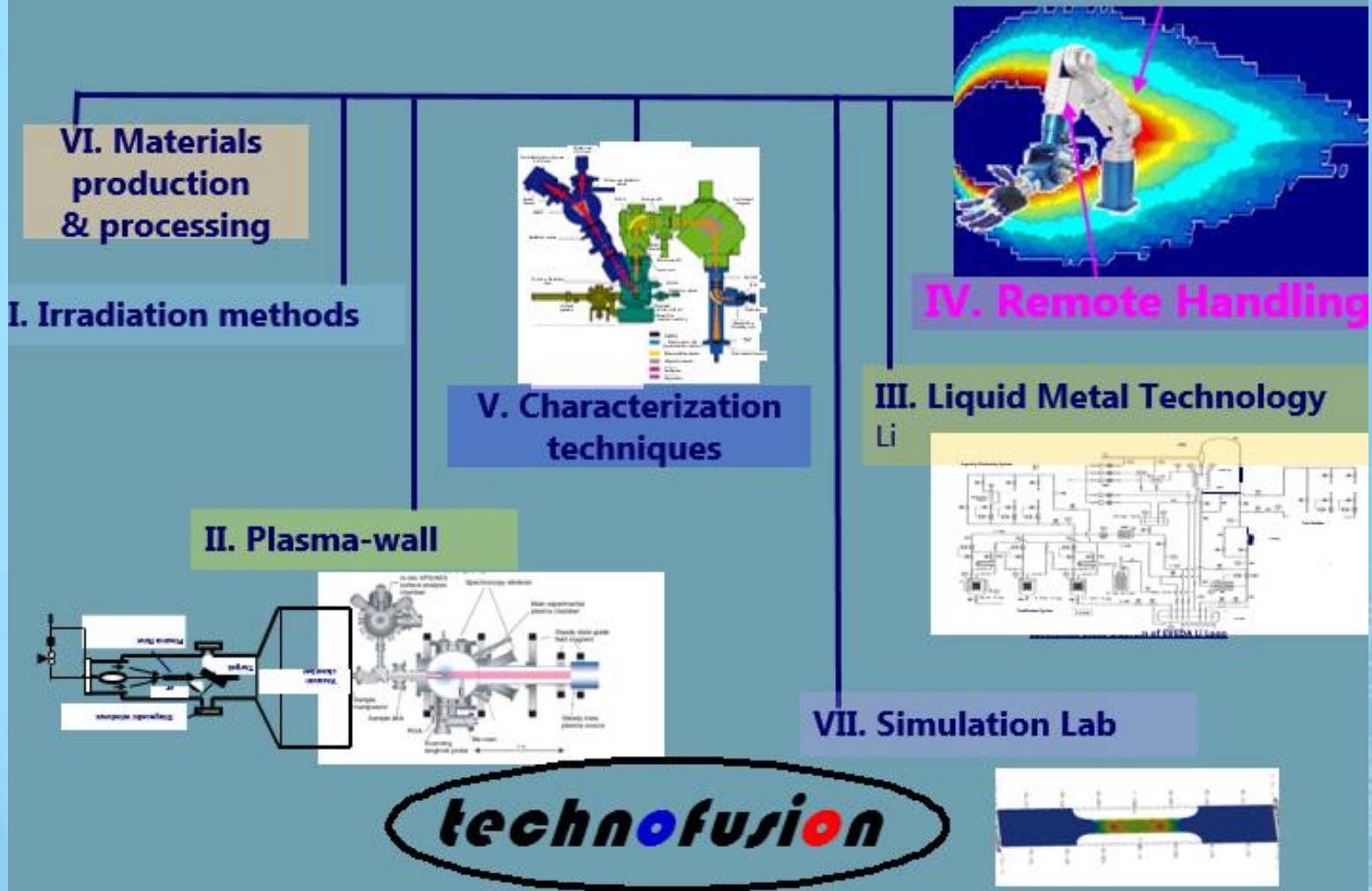
2.1 TechnoFusión

- Impulsado por la Comunidad de Madrid
- Es una **red de tecnologías de fusión** en Madrid
- Enfocada en tecnologías como ITER, IFMIF y DEMO
- Incluye 7 Áreas.
- **CAR** lidera el área de **Manipulación Remota**



2.1 TechnoFusión

Technofusion: 7 AREAS



2.2 GOT-RH (Goal Oriented Training for RH)

- Financiado : EFDA –EURATOM
- Participantes: TEKES* (Finlandia), CEA (Francia), FOM (Holanda), KIT (Alemania) y **CIEMAT-UPM (España)**
- Objetivo:

Diseño y desarrollo de sistemas de **manipulación remota** para la **formación** de investigadores en **instalaciones de fusión nuclear (ITER)**.

2.2 GOT-RH (Goal Oriented Training for RH)

- **Resultados UPM:**
 - Desarrollo de la arquitectura de control unificado para los dispositivos Maestro/Esclavo en operaciones de manipulación remota.
 - Reconstrucción de entornos remotos para semiautomatización



2.3 TeleScale

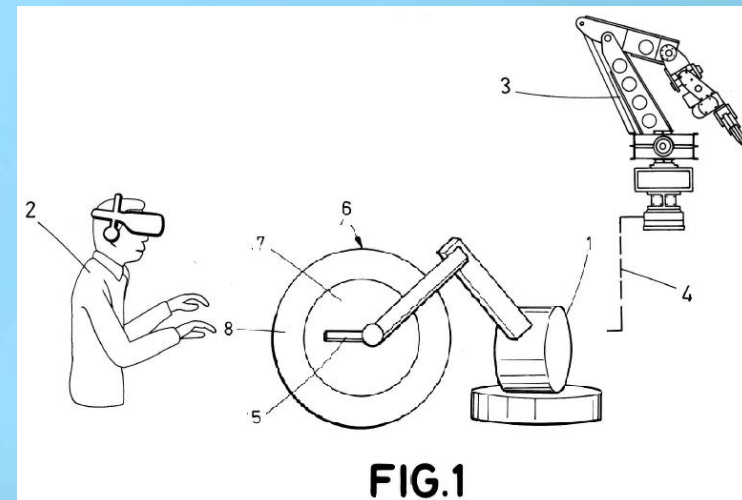
- Financiado: Plan Nacional DPI 2012
- Objetivo:

Teleoperación bimanual en grandes espacios de trabajo

- Resultados:

Patente (P2011-32146)

“Combinación de control en Posición y velocidad para telemanipulación”



2.4 PureSafe

- Financiado: Marie Curie por la Comisión Europea en el FP7
- Participantes: TUT, CERN, **CAR**, KIT, GSI, SenseTrix, Oxford Technologies, bgator
- Objetivo:

Mejorar el **desarrollo** profesional y la **formación** de investigadores en el campo de **instalaciones con radiación ionizante**

2.4 PureSafe

- Resultados:
 - Workshop “Telerobotics and system Engineering for Scientific Facilities”



2.4 PureSafe

- 4 Tesis doctorales
 - “Design and evaluation of configurable modular robot systems for execution of **maintenance** task”, por Prithvi Sekhar
 - “Task – Base **telemanipuation for maintenance** in large scientivis failities”, por Alexander Owen-Hill
 - “**Proprioceptive forces estimation and control for teleoperation** in radioactive environments”, por Enrique del Sol (UMP-OTL)
 - “Wireless **communication** enhancement methods for mobile robots in radiation environments”, por Ramviyas Parasumanan (UPM-CERN)

2.5 IFMIF/DONES (DEMO – Oriented Neutron Source)

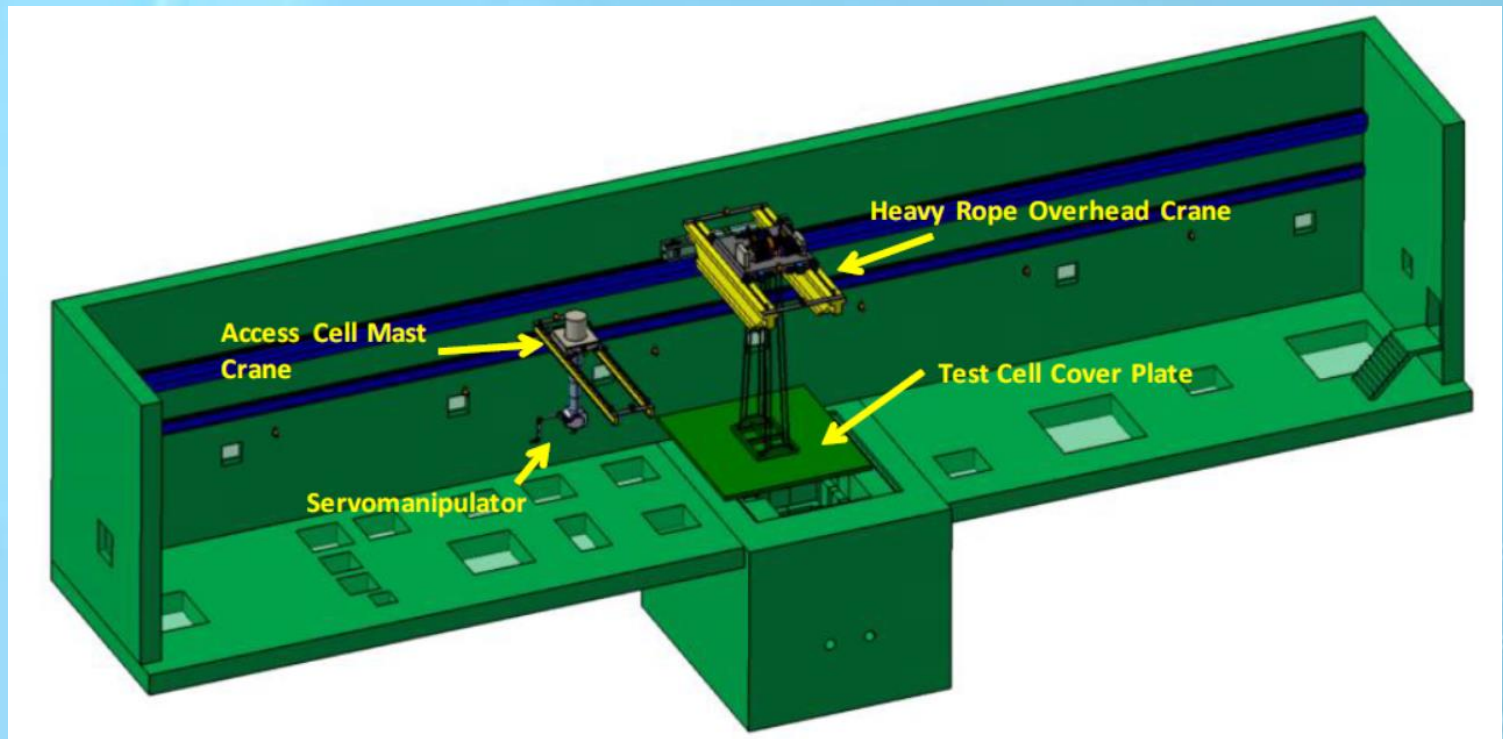
- Participantes:
CIEMAT,CEA,KIT,ENEA,SCK·CEN,INFN y **UPM.**

- Objetivo:

Diseño y construcción de una **instalación** con una **fuelle de neutrones** para estudiar los materiales bajo condiciones extremas (2020)

2.5 IFMIF/DONES (DEMO – Oriented Neutron Source)

- UPM en el área de manipulación remota.



2.5 IFMIF/DONES (DEMO – Oriented Neutron Source)

- Desarrollos actuales:
 - Definición de los **sistemas** de manipulación remota en las áreas con mayor radiación
 - Definición de los **procesos** de las tareas de mantenimiento con robots
 - Definición de las **interfaces maestro/esclavo**
 - Avance en la definición de procedimientos semiautomáticos

3. Conclusiones

- La **teleoperación** es **imprescindible** para la realización de **tareas complejas** o poco repetitivas que **no** pueden ser **automatizadas**.
- El **análisis de la interacción hombre-robot** es fundamental para realizar las **tareas eficientemente** (vision 3D, control bilateral, ...)
- La **reconstrucción** del entorno permite **semiautomatizar las tareas**.