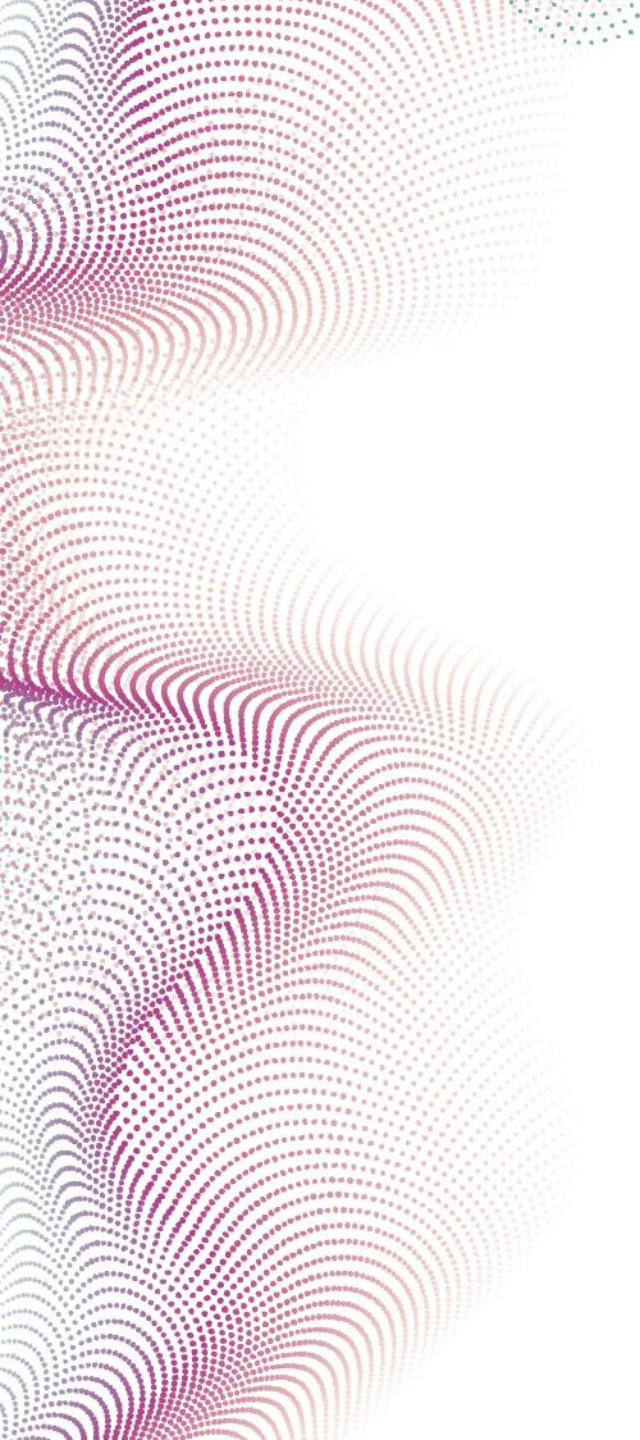




¿Robótica e Inteligencia Artificial pueden ser habilitadores para la Economía Circular?

Damien SALLÉ, TECNALIA

04 Abril 2025



- **Centro Tecnológico más grande de España** (<https://youtu.be/g3VNuZzXYKc>)
- 137M€ facturación (2023): 50% contratos privados; >9800 clientes (73% SME)
- 1520 personas; 27 nacionalidades
- 1ra organización privada en España en H2020
- Miembro del Basque Research and Technology Alliance - BRTA.

**We transform
technological research
into prosperity**



Circular economy



Smart manufacturing



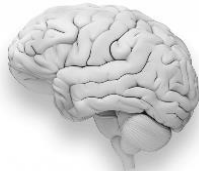
Digital transformation



Energy transition



Sustainable mobility



Personalised health



Urban ecosystem



AI-DRIVEN ROBOTICS in TECNALIA: a KEY ENABLING TECHNOLOGY

Tecnalia + Robotics + Success Stories:

2024: <https://youtu.be/J9ePD9oHnq0>

2023: <https://youtu.be/FdyW23MrFfk>

2022: <https://youtu.be/qLn6McBVPYw>

2021: https://youtu.be/UMIcb_h08mQ

2020: <https://youtu.be/n8H4Dx8mYvQ>

FLYING DRONES



COLABORATIVE ROBOTS



MOBILE MANIPULATORS



REHABILITATION DEVICES



MACHINES



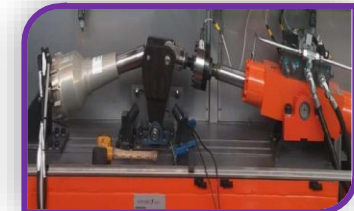
INDUSTRIAL ROBOTS & SYSTEMS



CABLE ROBOTS



TESTBEDS



SERVICE ROBOTS



AUTOMATED VEHICLES



DUAL-ARM ROBOTS



MEDICAL ROBOTS

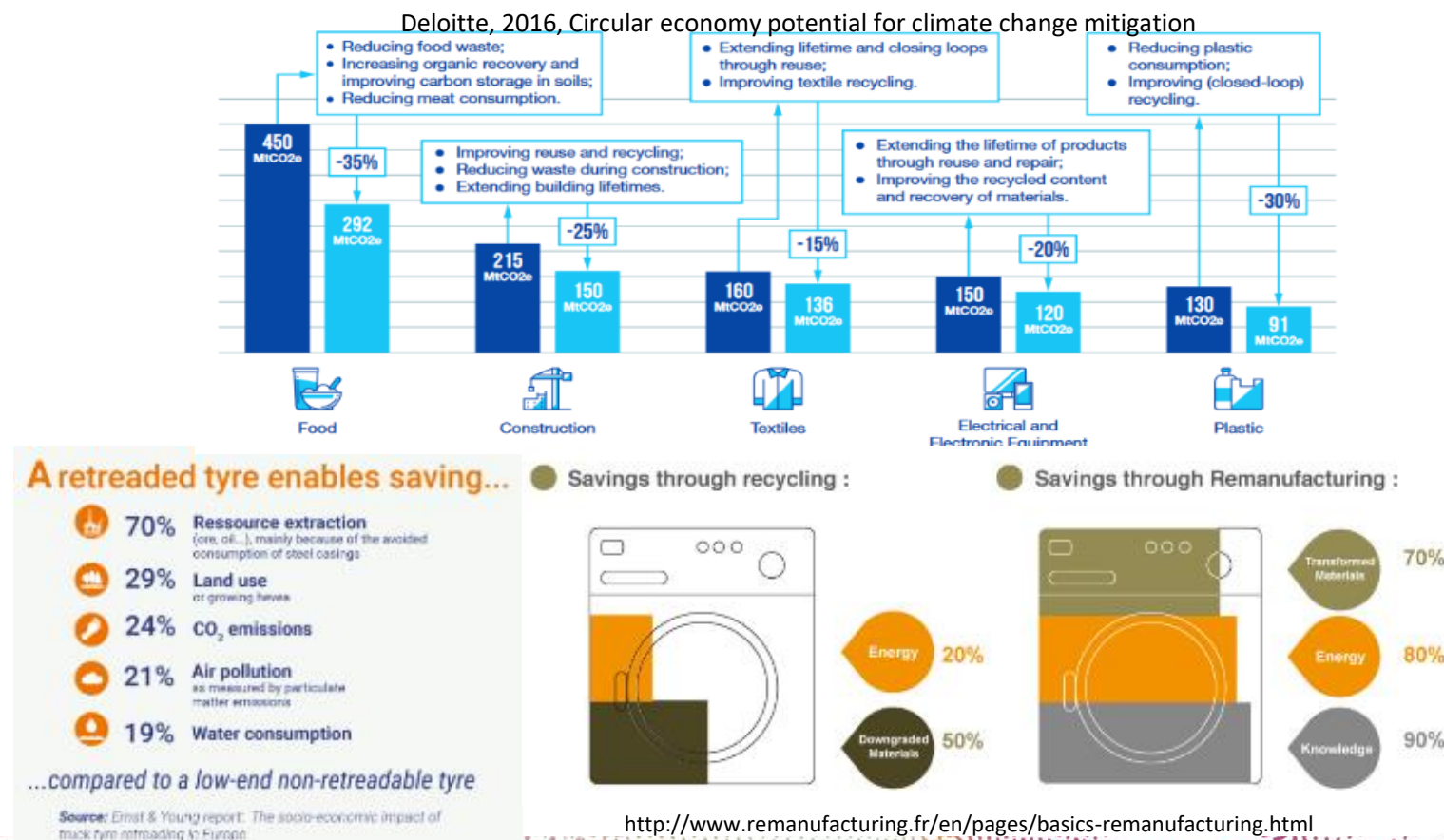
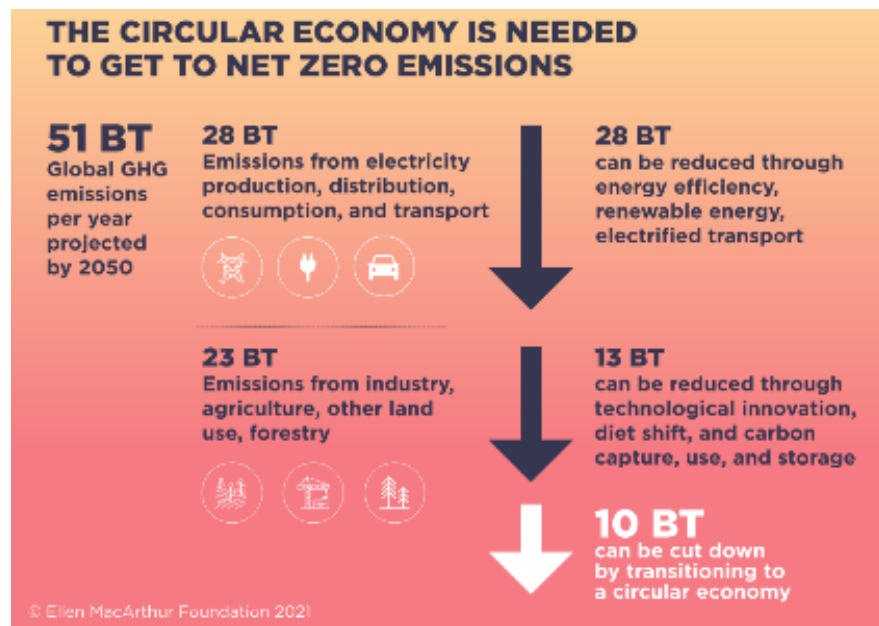


MARINE ROBOTS



¿Porque focalizar en Economía Circular?

- ➔ Porque Economía circular tiene impacto no solo en Reducción de Residuos, sino también reducción de CO2 y extracción de materiales vírgenes
 - ➔ reducción CO2 de ~20% ➔ No suficiente solo, pero todo contribuye!
- ➔ Porque como Experto en Robótica, pues parece ser la opción con mayor impacto potencial



CIRCULAR ROBOTICS

Nuestro mantra: ROBOTICA PUEDE SER UN HABILITADOR PARA RAMP-UP EN ECONOMIA CIRCULAR

La transición masiva hacia circularidad necesita enfrentarse y solucionar muchos retos:

- Precio
- Calidad
- Confianza y Trazabilidad
- Eficacia

La buena noticia: Robótica ha demostrado ser un excelente para proporcionar:

- Cost-killing
- Calidad constante
- Garantía de trazabilidad

➔ Creemos que podemos transferir estos beneficios a la Economía Circular

Obviamente, automatizar esos procesos complejos y de gran variabilidad, es un reto mucho más potente que la automatización en producción lineal de fabricación donde todo está bajo control y muy repetible.

Sin embargo, **Robots empiezan a ser mucho más Agiles y Versátiles and más adaptable con IA...**

ASI QUE.... A POR ELLO!!

CIRCULAR ROBOTICS – 4 Lines

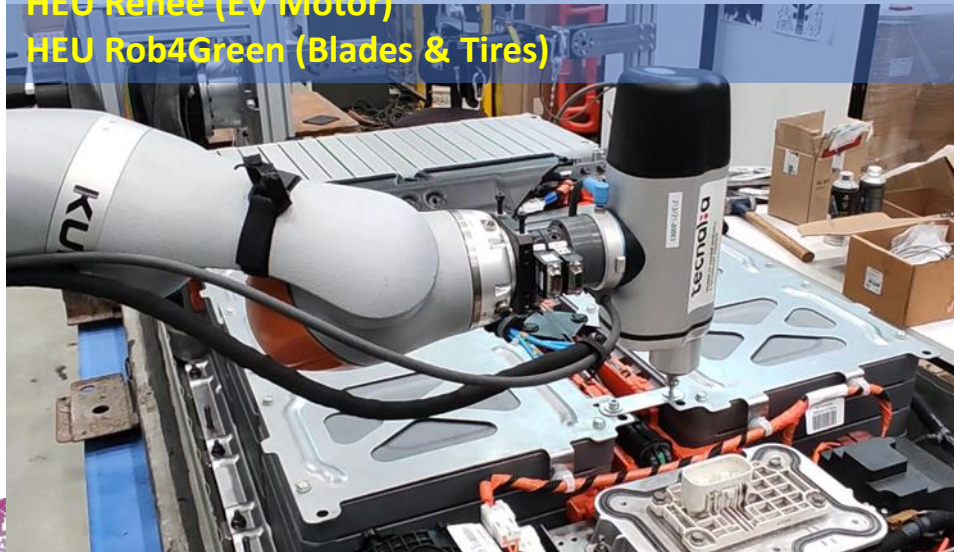
Removal

H2020 MAELSTROM for Marine Litter

Accurate control of Position & Orientation (6 dof)
20m depth; 130Kg marine litter removal capacity



HEU Smart-Handle & REINFORCE (EV Batteries) HEU Renee (EV Motor) HEU Rob4Green (Blades & Tires)



Dismantling

H2020 MAELSTROM for plastics in Marine Litter HEU RECONMATIC & CIRCULESS for Construction waste CIRTEX for Textile...



Sorting

H2020 PARADDISE EIT MOLDAM + Industrial clients

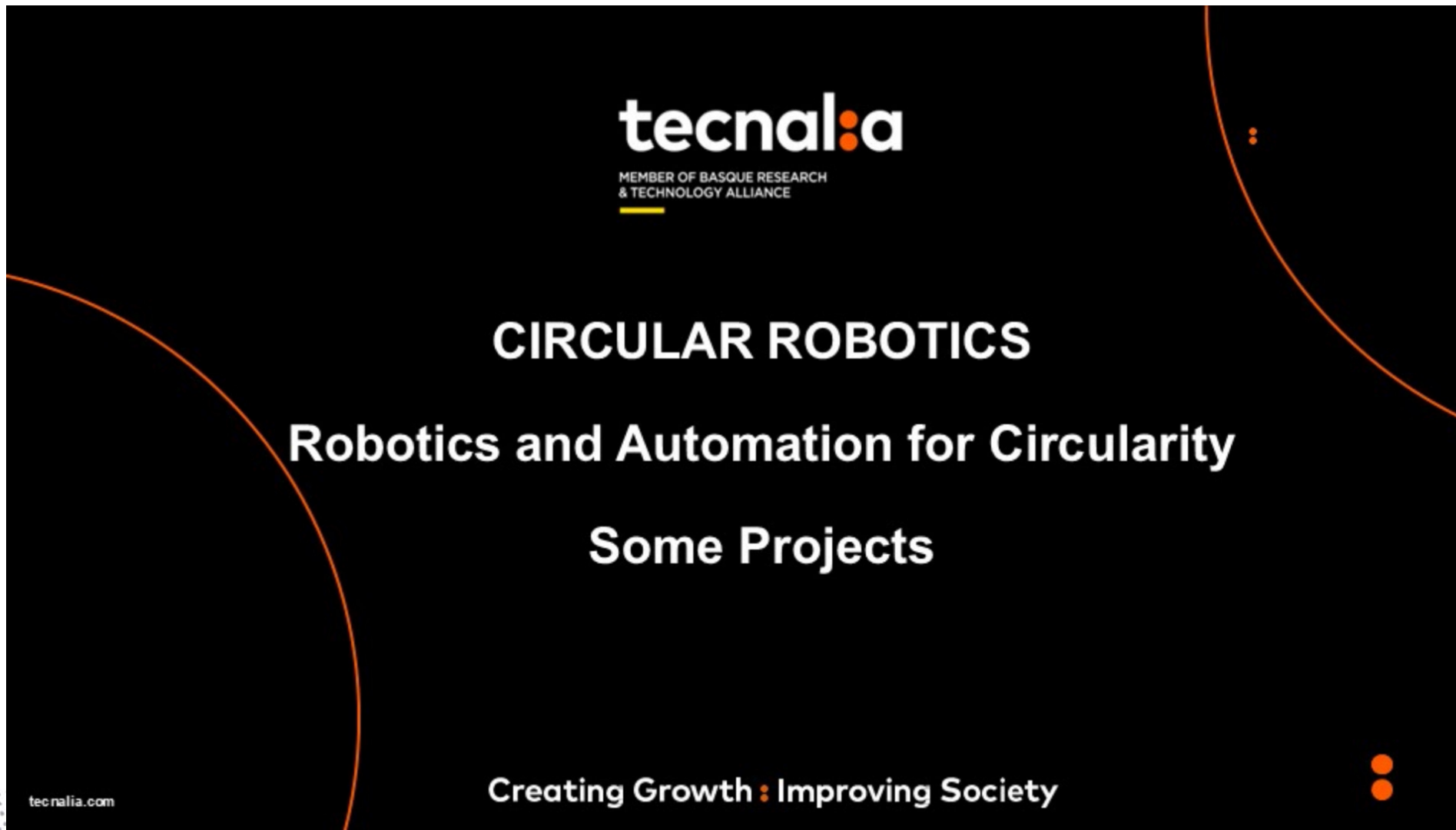


Inspect & Repair

¿Robótica e Inteligencia Artificial pueden ser habilitadores para la Economía Circular?

Ejemplos de uso de la robótica apoyada con IA para aplicaciones de circularidad

<https://youtu.be/N6lwhULeL0c>

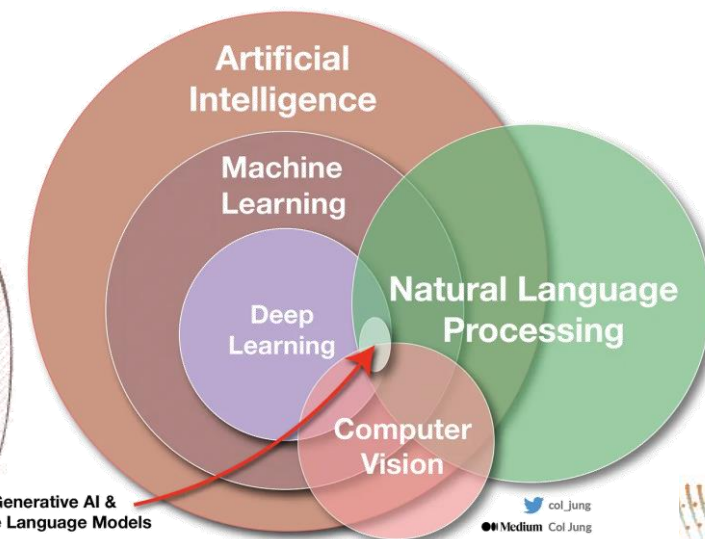
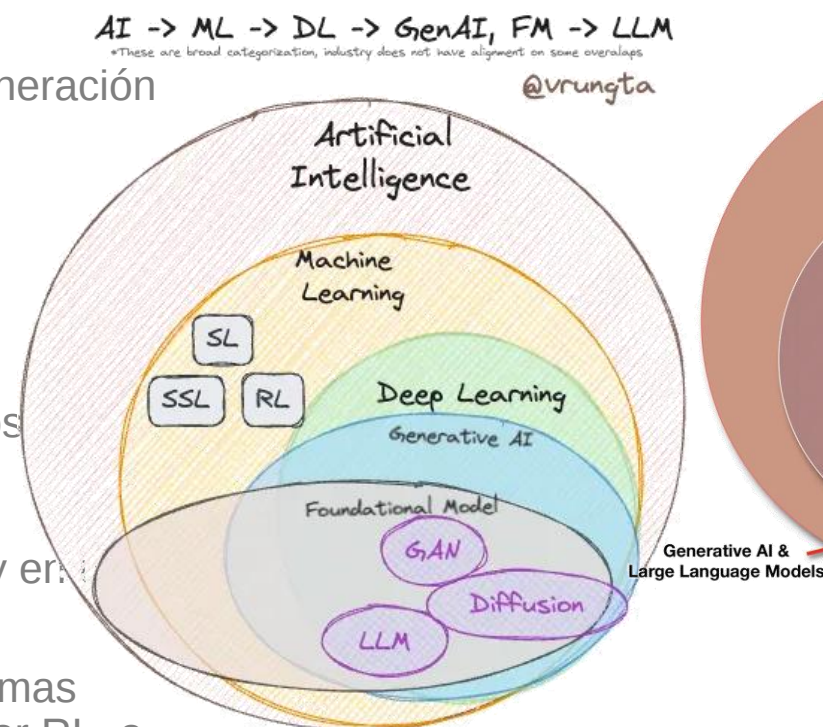


Hablando de IA, ¿de que hablamos?

Evolución muy rápida de esta ciencia. Cuando se junta con Robots → Embodied-AI o Physical-AI

En lo que interesa la robótica, nos solemos centrar en:

- Mucho en Optimización (mapas, path planning, generación de trayectorias etc...)
- Mucho en Model-based control
- Machine Learning tradicional
- Deep Learning: para visión artificial
- Reinforcement Learning: para enseñar movimientos
- LLM: para interactuar por texto o voz con el robot
- VLM: para poder hacer preguntas sobre lo que hay en imagen



La Embodied-AI o Physical-AI es de moda con las últimas generaciones de humanoides que aprenden kungfu por RL, o cuando robots extraen una receta de cocina desde youtube.

LLM - Large Language Model
RL - Reinforcement Learning
SL - Supervised Learning
SSL - Self Supervised Learning
GAN - Generative adversarial network
Diffusion - Stable diffusion etc models

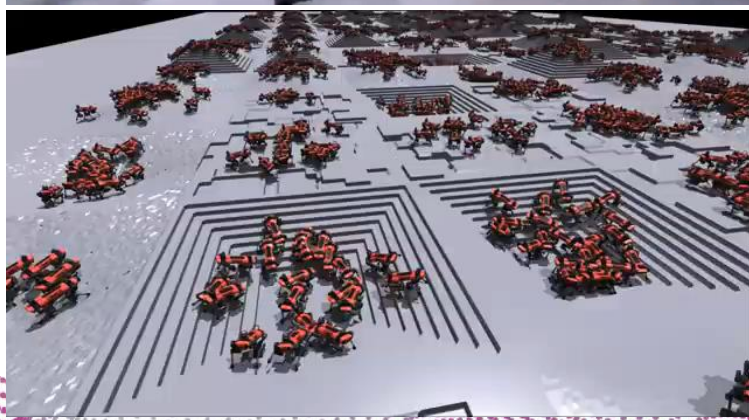
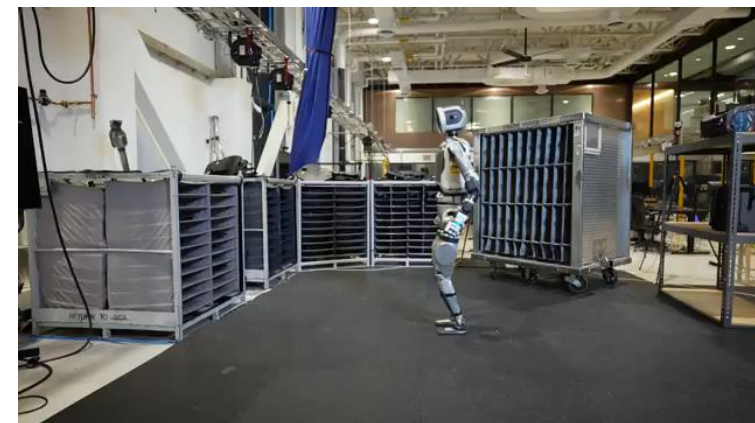
¿Robótica e Inteligencia Artificial pueden ser habilitadores para la Economía Circular?

Hablando de IA, ¿de que hablamos?

Embodied-AI traccionado por Humanoides, pero valido para cualquier robot. El potencial es muy importante.

Pero... todavía... es lento... no es preciso... Y, lo más importante, necesita muchísima información reproducible... lo cual es complicado en Circularidad

Estamos haciendo una solución Híbrida entre IA genérica y Skills con control preciso del proceso etc.



The World's First Multi-Humanoid Robot
Collaboration Across Multiple Scenarios and Tasks
UBTECH Walker S1 Factory Training 2.0

¿Robótica e Inteligencia Artificial pueden ser habilitadores para la Economía Circular?

Conclusiones

Las capacidades técnicas de IA y de robótica son muy amplias

Hay muchísimas aplicaciones que se pueden plantear en Economía Circular ya hoy.

Mucho de lo que se ha desarrollado para Fabricación se puede aprovechar para Circularidad

El gran reto de la circularidad para la robótica es la variabilidad de los productos a tratar.

El Digital Passport sería una herramienta formidable... si contiene información útil para un robot.

Otro reto es conseguir un ROI adecuado, cuando el precio del material reciclado fluctúa

Y que no siempre existe todavía mercado para los productos generados...

¿Robótica e Inteligencia Artificial pueden ser habilitadores para la Economía Circular?

¿Preguntas ?

Para descargar la presentación:



Damien SALLÉ

Transversal coordinator of Robotics & Flexible Automation

damien . salle (at) tecnalía . com



2025 BASQUE CIRCULAR SUMMIT



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, TRANSIZIO
ENERGETIKO ETA
JASANGARRITASUN SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA,
TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y
SOSTENIBILIDAD

#BCS2025

basquecircularsummit.eus