

# **Robots de servicio**

## **Integrantes:**

Nikita Polyanskiy (*np31@gcloud.ua.es*)

Serhii Vidernikov (*sv54@gcloud.ua.es*)

Édgar García Orea (*ego10@gcloud.ua.es*)

Jennifer Daniela Gallo Leal (*jdgl3@gcloud.ua.es*)

# Índice

<b>Resumen</b>	<b>2</b>
<b>Introducción a robots de servicio</b>	<b>3</b>
<b>Tecnologías en robots de servicio</b>	<b>5</b>
<b>Empresas y productos</b>	<b>7</b>
<b>Estimaciones futuras</b>	<b>10</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>13</b>

# 1. Resumen

Los robots de servicio surgen como respuesta a la necesidad de máquinas y sistemas capaces de trabajar de forma autónoma en entornos diferentes al industrial. En la actualidad los robots de servicio han ido evolucionando a gran velocidad y podemos encontrarlos en diferentes sectores comerciales, como la restauración, la agricultura, en la ciencia... También podemos encontrar robots domésticos y de uso personal. Este gran avance de robots autónomos ha sido gracias a nuevos ámbitos de investigación como son la Inteligencia Artificial y la tecnología de sensores ampliando así el abanico de posibles aplicaciones.

A la hora de pensar en estos robots capaces de realizar tareas humanas de forma completamente autónoma, surge una preocupación y es si éstos serán capaces de sustituirnos por completo y quitarnos el trabajo, lo cierto es que hay puestos que están en riesgo y muchos otros que van a sufrir cambios. Debido a esto surge una gran pregunta “¿Son realmente buenos para la sociedad?” La respuesta dependerá mucho desde el punto de vista, si bien los robots de servicio pueden poner en riesgo puesto de trabajo, también pueden salvar vidas haciendo aquellos trabajos forzados y peligrosos, incluso por su diseño pudiendo llegar a zonas donde un ser humano no es capaz.

**Palabras clave:** Robots de servicio, autónomos, inteligencia artificial

## 2. Introducción a robots de servicio

Los robots de servicio son aquellos que nos ayudan a los seres humanos a realizar los trabajos que puedan resultar sucios, aburridos, peligrosos... Por lo general, son autónomos y pueden estar gestionados por un sistema de control integrado dentro del propio robot con opción de anulación manual. No hay que confundir un robot de servicio con un robot industrial ya que éstos son diferentes, los robots industriales están diseñados para ser usados en la fabricación de mercancías.

Los robots de servicio aparecen para dar solución a la necesidad de la existencia de robots que realicen tareas distintas a las industriales, según la Federación Internacional de Robótica, los robots de servicio son aquellos que:

*“realizan tareas útiles para los humanos o equipos excluyendo las aplicaciones de automatización industrial.”*

Cuando hablamos de robots de servicio tendemos a creer que este tipo de robots sólo se pueden encontrar en las casas de las personas, pero esto no es así, los robots de servicio también pueden tener una función comercial, por ejemplo, guiando a un comprador por una tienda o ayudando al cliente de un banco a realizar un depósito, es por ello por lo que los robots de servicio se encuentran divididos en dos grandes categorías:

**Robots de servicio para uso personal:** Son aquellos robots que no tienen una finalidad comercial y, por lo general, lo utilizan personas no profesionales. Por ejemplo, los robots de servicio doméstico o robots que ayudan a mejorar la movilidad personal.

**Robots de servicio para uso profesional:** Son aquellos robots utilizados para una tarea comercial y son usados generalmente, por trabajadores debidamente capacitados. Por ejemplo, robots de logística en oficinas u hospitales o robots de cirugía.

Dentro de estas dos grandes categorías podemos encontrar otras categorías según el campo en el que se utiliza el robot, es por ello por lo que podemos encontrar, por ejemplo, robots de restauración, robots domésticos, robots que desempeñan tareas en ciencia y medicina, robots de logística, etc.

Los robots de servicio se han expandido mucho en los últimos años. La Federación Internacional de Robótica ha revelado que el año pasado los ingresos del mercado de robots de servicio para uso profesional han llegado a alcanzar 6.700 millones de dólares. De igual manera, los robots de servicio para uso personal también están viviendo una gran expansión, alcanzando la suma de 4.400 millones de dólares.

### 3. Tecnologías en robots de servicio

En este apartado estudiaremos las tecnologías que podemos encontrar en el ámbito de los robots de servicio. Para hacer esto, estudiaremos ejemplos específicos. Pero antes de comenzar huelga que decir que en este campo hay sendos ejemplos del uso de inteligencia artificial como núcleo software de los aparatos, si que es verdad, que en otros muchos ejemplos hay soluciones más sencillas pero que no menos efectivas.

Spatial AI se basa en el uso de las aplicaciones móviles para dar retroalimentación en tiempo real. Usa una gran variedad de aplicaciones para obtener información para que así sus robots, los cuales implementan esta tecnología, puedan adaptarse de una manera adecuada a las situaciones del día a día, cómo cambiar una ruta determinada dependiendo de la hora del día o la época (en zonas donde por ejemplo épocas en las que pueda nevar en zonas especialmente complicadas aplazar el envío), tener información de tráfico, horas pico, experiencia de usuarios (si han recibido o no adecuadamente el paquete, para que llegado a un caso se pueda revisar manualmente la ruta, en el caso de un envío de logística), orografía del terreno, etc, además todo esto cada vez se está haciendo más accesible gracias a la mejor de las tecnologías de base de datos (el cómo se almacena la información) y el procesamiento de la propia información.

Visual Navigation es una tecnología que está directamente inspirada en cómo los seres vivos visualizan el entorno, es decir, los principios de esta tecnología están basados en la forma de interpretar la información visual, formas, profundidades, etc. Esto se realiza a través de un sensor visual principal con el que entiende el entorno de manera visual, esto a diferencia de otros sistemas que usan sensores de proximidad entre otras tecnologías, mezcla el uso de información en tiempo real con aquella guardada de rutas y exploraciones pasadas, por ejemplo, hace uso de mapeos fuera de línea (imágenes de zonas por las que ha pasado) los cuales le pueden servir para tener constancia de un obstáculo recurrente para no tener que identificarse cada vez que se ve y en el instante en el que encontramos un elemento no previstos las funcionalidades en tiempo real destacan por su efectividad. Además el uso de estos mapas fuera de línea son útiles para poder establecer rutas, ya que estos “caminos” ya están guardados pueden ser usados para el procesamiento en la creación de las mismas. Además este tipo de percepciones son mucho más efectivas a la hora de estudiar el terreno que las usadas antiguamente las cuales necesitan de mucha más cantidad de información.

vSLAM tiene el objetivo de estudiar el entorno para la obtención de rutas. Al ser una tecnología que se lleva desarrollando durante un tiempo han surgido numerosas variantes para resolver diversos problemas, por ejemplo, el SLAM visual indirecto trata a través de la intercalación de imágenes y mapas guardados (parecido a spatial ai) encontrar puntos singulares para posteriormente operar sobre estos (SLAM visual de partículas), o SLAM visual directo que actualmente está compitiendo con la anterior, el cual, emplea la imagen completa para producir un mapa de profundidad para hacer un estudio total del entorno.

Con respecto a tecnologías hardware actualmente no hay componentes o estructuras predominantes a la hora de crear robots de servicio, ya que dependiendo del tipo de estrategia que se quiera que siga el robot o la tarea que vaya a realizar se optará por un hardware más o menos potente, lo que sí que es determinante es la tecnología software (la cuál influye fuertemente para elegir unos componentes u otros -gran presencia de la capacidad necesaria de procesamiento gráfico, numérico, etc-), ya que a través de ella se pueden realizar actualizaciones y desarrollos para una mis máquina, lo que abarata costes. Además que actualmente hay un fuerte desarrollo de la ia, la cual es usada para solucionar problemas que anteriormente no eran abordables.

## 4. Empresas y productos

En este apartado veremos algunas empresas que lideran el mercado actual de los robots de servicio, tanto de uso personal como profesional, y además mencionaremos algunos de los productos de estas empresas:

Boston dynamics, es una empresa de robótica de Estados Unidos que crea robots dinámicos, inteligentes y adaptables. Con nueve modelos diferentes, la empresa desarrolla controles basados en sensores que preparan a los robots para una variedad de entornos y terrenos. El robot de servicio más destacado de esta empresa es Spot, un robot cuadrúpedo de uso profesional fabricado en el año 2016, que sube escaleras y atraviesa terrenos accidentados con facilidad y es lo suficientemente pequeño para ser utilizado en interiores. Algunas de las funcionalidades principales de este robot es la habilidad para inspeccionar entornos peligrosos, inaccesibles y remotos, y el transporte de cargas en terrenos no estructurados o desconocidos. Spot puede ser controlado remotamente, o automatizar ciertas tareas como las inspecciones de rutina.



*Robot de servicio Spot, de Boston Dynamics.*

CANVAS Technology, es una empresa de Estados Unidos que crea tecnología autónoma e inteligente para agilizar los procesos del almacén. El producto principal de la empresa es un carro industrial autónomo para el uso en entornos de fábricas y almacenes no estructurados, tanto en interiores como en exteriores. Diseñado para un cambio rápido, el carro se adapta e implementa fácilmente.



*Carro autónomo de CANVAS Technology.*

iRobot, es una empresa de Estados Unidos de robots de consumo que crea dispositivos para la limpieza del hogar y el estilo de vida. Su producto más destacado, Roomba, fabricado por primera vez en 2002, es un robot aspirador que mapea y se adapta a su entorno mientras limpia la suciedad y los pequeños escombros del suelo.



*Robot de servicio Roomba, de iRobot*

Sea Machines, es una empresa de Estados Unidos que crea tecnología autónoma para la industria marina y marítima. La tecnología de la compañía conecta la maquinaria de una embarcación con sensores de navegación para control autónomo o remoto. El sistema actúa como un registrador de datos mientras permite misiones remotas o tareas típicas de enrutamiento de barcos de trabajo. Ofrece un producto para modernizar embarcaciones y

continúa desarrollando su avanzado sistema de asistencia al conductor. Uno de los productos de esta empresa es el SM200, un sistema de control del timón remoto inalámbrico, que ofrece un nuevo método de control de embarcaciones desde el exterior de la cabina del piloto, al tiempo que reduce el riesgo operativo en entornos marinos dinámicos. Esta tecnología permite al navegante o al controlador tener el control total de la embarcación desde una ubicación óptima.



*Mando y bote utilizado para el sistema SM200, de Sea Machines.*

Brain Corp, una empresa de Estados Unidos que se dedica a modificar y automatizar máquinas móviles, tales como de limpieza de pisos, para que sean adaptables, flexibles, y capaces de navegar en entornos no estructurados como almacenes y pisos de tiendas. Los robots también tienen capacidades de mapeo, enrutamiento, detección de anomalías en la superficie, evasión de objetos, y captura de datos basada en la nube.

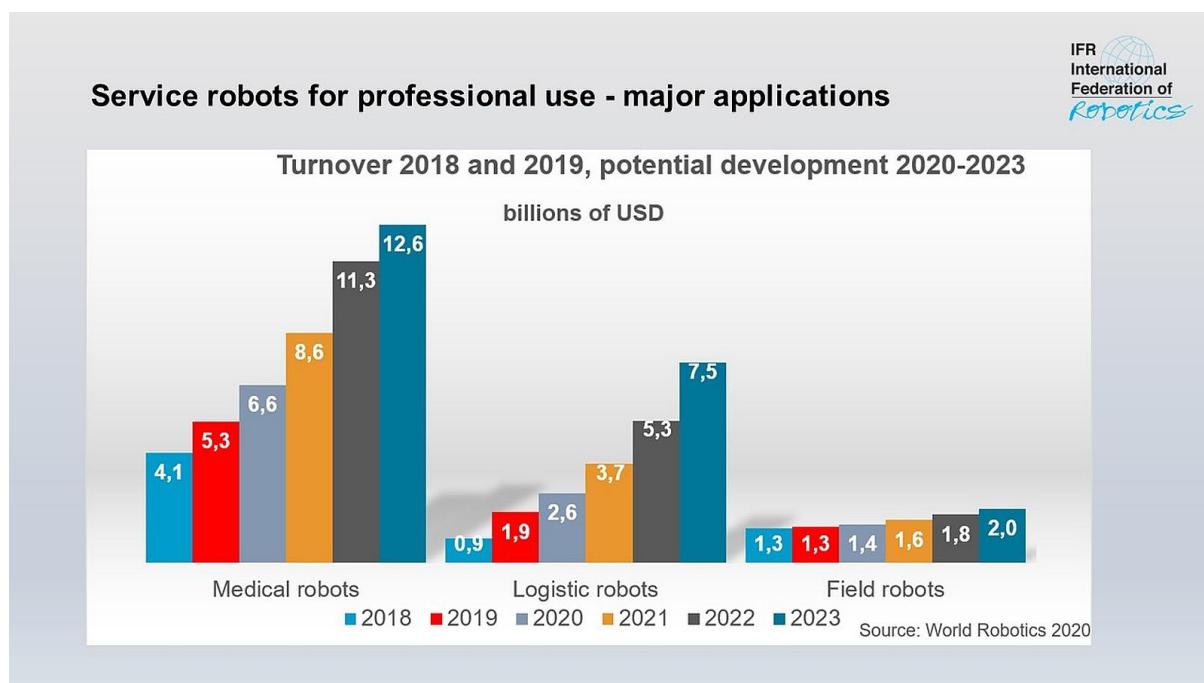


*Máquina limpiadora de pisos automatizada por Brain Corp.*

## 5. Estimaciones futuras

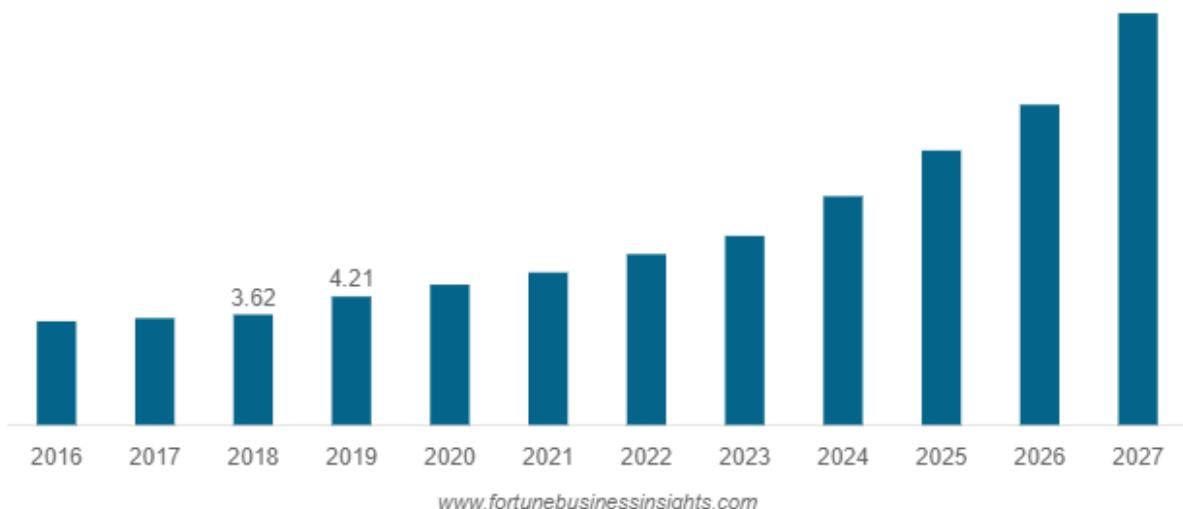
En este apartado veremos algunas cuestiones relacionadas con el futuro de los robots de servicio, tales como el crecimiento de este sector en los próximos años, cómo afectará al entorno laboral y su impacto en múltiples variedades de puestos de trabajo.

Para empezar, se observará cómo se ha producido el crecimiento del sector en los últimos años; y con ello, las predicciones para el futuro que se generan del mismo. Con respecto a la tendencia de crecimiento de desarrollo de robots de servicio, podemos encontrar varios artículos que desarrollan sobre esta materia, como por ejemplo: “*SERVICE ROBOTS Record: Sales Worldwide Up 32%*”, de IFR Press Room; o “*Robots on the move: Professional service robots set for double-digit growth*” por Deloitte Insights. A partir de la información recopilada, se puede deducir que a finales de la década todos los sectores se verán afectados y se implementarán iniciativas cuya consecuencia será el aumento del número de robots.

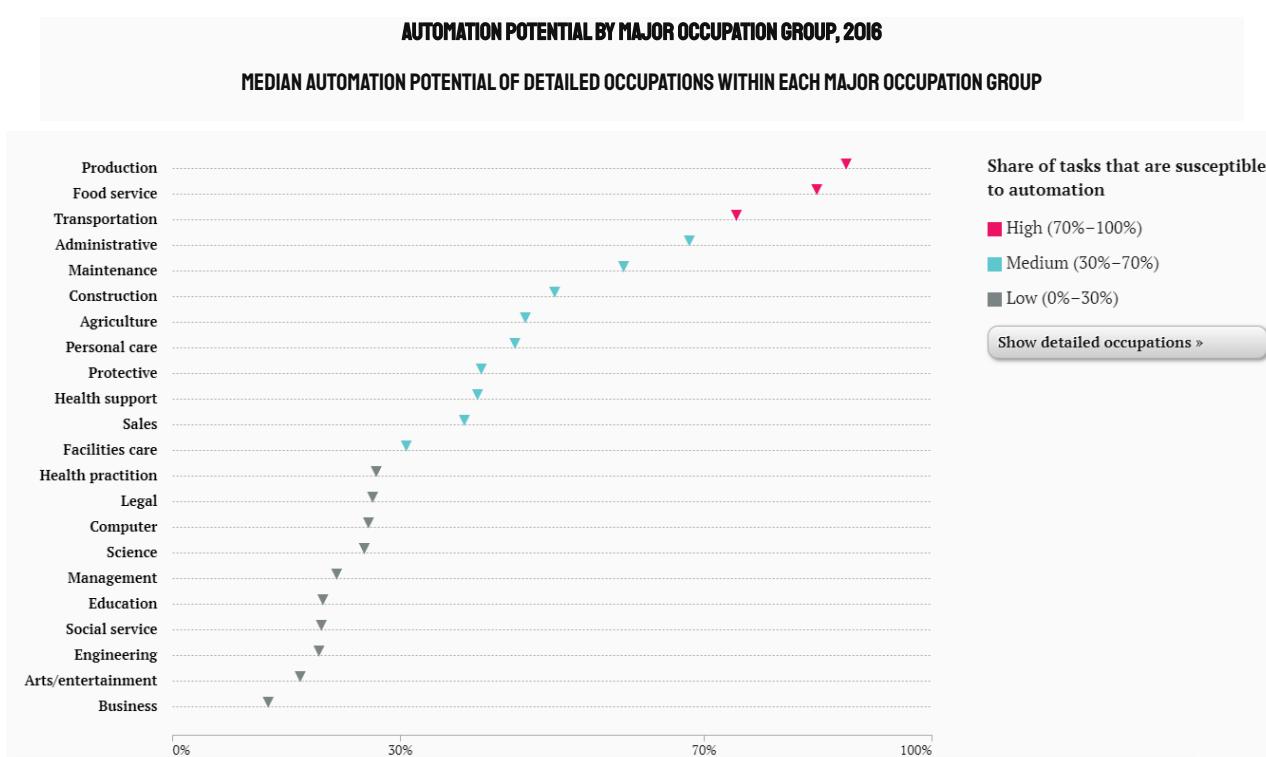


Por lo tanto, en base a estos datos, se permite estimar un gran crecimiento en la próxima década donde, como grandes corporaciones vienen indicando desde hace algunos años, se prevé que “*El tamaño del mercado global de robótica de servicios fue de USD 12,88 mil millones en 2019 y se proyecta que alcance los USD 41,49 mil millones para 2027 [...]*”, (Fortune Business Insight, s.f.)

### Europe Service Robotics Market Size, 2016-2027 (USD Billion)



Ahora bien, con este crecimiento el primer pensamiento que suele crear incertidumbre entre los expertos es sobre si los robots terminarán por sustituir a los humanos y, en consecuencia, se perderán incontables puestos de trabajo. Las estimaciones en EE.UU. indican que hasta el año 2030, un cuarto de los puestos de trabajo están en alto riesgo de ser sustituidos por robots; mientras que el resto sufrirán cambios donde se delegarán tareas rutinarias a robots para así poder concentrarse en labores más complejas. En referencia a esta problemática, se puede observar en la siguiente gráfica cuáles serán los sectores más afectados:



<https://www.brookings.edu/research/automation-and-artificial-intelligence-how-machines-affect-people-and-places/>

Aunque el sector de transportación es de los más impactados, esto no significa que todas las personas relacionadas con él perderán el trabajo. Algunos puestos dentro del sector son excepciones; como por ejemplo, los conductores de ambulancias que no podrán ser sustituidos. En contraposición, podemos afirmar que se crearán nuevos puestos de trabajo y las profesiones menos afectadas no serán reemplazadas, sino que se sustituirán las tareas a realizar por otras más adecuadas.

A día de hoy, ya existen robots simples que pueden llevar a cabo alguna tarea en específico, como coger una caja y moverla de un sitio a otro. No obstante, desarrollar un robot así lleva mucho tiempo, por lo que los humanos seguirán siendo más inteligentes respecto a diversidad y facilidad de realizar actividades cotidianas. Aun así, según Marc Raibert (2021), fundador de Boston Dynamics, ya está trabajando en un robot que pueda escuchar lo que le decimos, comprenderlo y realizar las tareas que le proponemos, cuyo prototipo se estima completado para dentro de 5 años. Claramente, ni el robot mencionado, ni otros serán baratos; asimismo, no todas personas ni empresas podrán permitírselo.

En conclusión, podemos decir que las opiniones son muy diversas y varían entre entusiasmo en relación con la innovación y las preocupaciones sobre puestos de trabajo, ya que pueden ser reemplazados por las nuevas tecnologías. En definitiva, la situación se puede equiparar con la que tuvo lugar en diferentes períodos históricos, como sucedió tras la invención de las computadoras o los teléfonos inteligentes, puesto que estamos viviendo una nueva revolución tecnológica que puede producir grandes cambios en nuestras vidas durante la próxima década.

## 6. Bibliografia

60 Minutes. (2021, 28 marzo). *What is the future of robotics?* [Vídeo]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=xQb5IV6S9q4&t=248s>

IFR Press Room. (2020, 28 octubre). *SERVICE ROBOTS Record: Sales Worldwide Up 32%*. IFR International Federation of Robotics. Recuperado 21 de noviembre de 2021, de  
<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/service-robots-record-sales-worldwide-up-32>

Muro, M., Maxim, R., & Whiton, J. (2019, 24 enero). *Automation and Artificial Intelligence: How machines are affecting people and places*. Brookings. Recuperado 19 de noviembre de 2021, de:  
<https://www.brookings.edu/research/automation-and-artificial-intelligence-how-machines-affect-people-and-places/>

*Service Robotics Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Type (Professional, Personal), By Application (Domestic, Industrial/Commercial), and Regional Forecast, 2020–2027.* (s. f.). Fortunate Business Insights. Recuperado 20 de noviembre de 2021, de  
<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/service-robotics-market-101805>

Stewart, D., Casey, M., & Wigginton, C. (2019, 9 diciembre). *Robots on the move: Professional service robots set for double-digit growth*. Deloitte Insights. Recuperado 20 de noviembre de 2021, de  
<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/technology-media-and-telecom-predictions/2020/professional-service-robots.html>

Aracil R, Balaguer C, Armada M (2008) Robots de servicio, volumen (5), pp. 6-13. Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1697791208701407>

Wikipedia, Robots de servicio. Recuperado de:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Robot\\_de\\_servicio#Ejemplos\\_de\\_robots\\_de\\_servicio](https://es.wikipedia.org/wiki/Robot_de_servicio#Ejemplos_de_robots_de_servicio)

Association for Advancing Automation, The 3 key factors that differentiate service robots from industrial robots. Recuperado de:  
<https://www.automate.org/blogs/the-3-key-factors-that-differentiate-service-robots-from-industrial-robots>

Smashing Robotics, Industrial Robots vs Service Robots. Recuperado de:  
<https://www.smashingrobotics.com/industrial-robots-vs-service-robots/>

International Federation of Robotics, Service Robots. Recuperado de:  
<https://ifr.org/service-robots>

It trends, Los robots de servicio profesionales y de consumo se expanden con rapidez (2021). Recuperado de: <https://www.ittrends.es/infraestructura/2021/11/los-robots-de-servicios-profesionales-y-de-consumo-se-expandan-con-rapidez>

Wikipedia, Boston Dynamics, recuperado de: [https://en.wikipedia.org/wiki/Boston\\_Dynamics](https://en.wikipedia.org/wiki/Boston_Dynamics)

Wikipedia, iRobot, recuperado de: <https://en.wikipedia.org/wiki/IRobot>

Sistema de control remoto de timón SM200, Sea Machines, recuperado de: <https://sea-machines.com/sm200>

Wikipedia, Sea Machine Robotics, recuperado de: [https://en.wikipedia.org/wiki/Sea\\_Machines\\_Robotics](https://en.wikipedia.org/wiki/Sea_Machines_Robotics)

Empresa de Braincorp, recuperado de: <https://www.braincorp.com/>

Wikipedia, SLAM visual, recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/SLAM\\_visual](https://es.wikipedia.org/wiki/SLAM_visual)

Visual Navigation. Recuperado de: [https://www.visionnav.com/article/visual\\_navigation.html](https://www.visionnav.com/article/visual_navigation.html)

What is Spatial AI?, recuperado de: <https://surveyinggroup.com/what-is-spatial-artificial-intelligence/>