



Interreg
España - Portugal



Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvemento Regional

MANUFACTUR4.0

SEXTO INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA
Realidad Aumentada en Naval y Metalmeccánica
Manufactur4.0

1	Introducción.....	3
2	Metodología.....	4
2.1	Fuentes de Información.....	4
2.2	Estrategia de búsqueda.....	7
3	Análisis Tecnológica por demostrador	8
4	Análisis Científico por demostrador	14
5	Conclusiones y recomendaciones	15

1 Introducción

En la euroregión Galicia - Norte de Portugal se están desarrollando una serie de experiencias piloto de utilización de herramientas de realidad aumentada enfocadas en el sector naval. En alguna de ellas está involucrado incluso alguno de los socios del proyecto Maufactura4.0.

De estas experiencias, tal vez la más relevante sea la que está desarrollando la UMI Universidad de A Coruña y Navantia.

En esta unidad mixta de investigación se trabaja en toda una serie de tecnologías 4.0 con el fin de alcanzar a corto plazo un **astillero del futuro** que esté en disposición de afrontar los retos que se avecinan en el sector.

Entre otras, podemos encontrar la línea de trabajo Información en Planta y Realidad Aumentada que pretende eliminar el uso de papel del astillero, creando un sistema de información que provea ésta de manera dinámica y sencilla a los usuarios, por medio del desarrollo de soluciones de realidad aumentada basados en frameworks para tablets, smartphones y ordenadores, desarrollo de soluciones de realidad aumentada para sistemas embebidos para gafas y estudio de soluciones de interacción para los operarios.

Otro de los proyectos actualmente en marcha busca la aumentar la eficiencia del sector naval mediante el uso de tecnologías como la realidad aumentada específicamente en el **área de la transformación y reparación de buques**.

Una de las principales innovaciones del proyecto es el desarrollo de una app, que se podrá ejecutar en una tablet, orientada a asistir al operario y dar soporte en la supervisión de los procesos de transformación y reparación mediante realidad aumentada. Esta herramienta móvil, que contiene sistemas de localización y seguimiento para determinar en todo momento la posición y orientación del operario, servirá para guiar los trabajos de transformación.

Un tercer proyecto permitirá asistir al operario en los **trabajos de habilitación**, guiándolo en el proceso de ensamblaje e instalación de armamento y/o maquinaria.

Este proyecto busca el desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías de fabricación en el sector naval basadas en el uso de realidad aumentada que permita asistir al operario, dar soporte en la supervisión de la construcción naval y que se integre con los sistemas de gestión de la producción.

Para ello, se desarrollará una herramienta integral móvil (PC tipo tablet), que permita asistir al operario en el proceso de habilitación naval, guiándolo en de ensamblaje e instalación de armamento y/o maquinaria.

Además, enlazará con el sistema de gestión (ERP/PDM) con el objetivo de registrar y actualizar automáticamente los cambios, variaciones o desviaciones encontradas (Integración vertical).

Utilizará un sistema de localización en interiores de buques que permite determinar la posición del operario haciendo uso de imágenes 2D y de los diseños CAD 3D de la zona de trabajo, técnica que se conoce como Matching-CAD.

Para el manejo de los ficheros CAD se ha desarrollado también una metodología de comunicación e intercambio de información entre las herramientas de soporte y un servidor central, el cual dispone de un sistema de gestión de datos (PDM) que se utiliza como enlace entre la fase de diseño y fabricación, otro de los aspectos que se pretenden destacar con este proyecto.

Se prevé que los desarrollos tecnológicos relacionados con la realidad aumentada impacten de forma positiva en la eficiencia de la fabricación, la capacidad de innovación del proceso y en las condiciones del trabajo de los

operarios, ya que aportarán flexibilidad y agilidad lo que traerá consigo un aumento de la competitividad de las empresas.

(Fuentes: proyecto Astillero 4.0, proyecto Racon, proyecto Másti).

2 Metodología

2.1 Fuentes de Información

Para la elaboración del informe y la incorporación de las noticias a la base de datos del proyecto, se ha hecho la siguiente clasificación atendiendo a las fuentes de información utilizadas:

Bases de datos, revistas y publicaciones		
Fuentes consultadas	Tipo de fuente	Información de interés
ENGINEERING	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS
VRFOCUS	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS/PRODUCTOS
JOURNAL OF COMPUTACIONAL DESIGN AND ENGINEERING	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS
AUTO INDUSTRY NEWS	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS/NOTICIAS/EVENTOS
MIT	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS/NOTICIAS/EVENTOS
ENGADGET	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS/NOTICIAS/EVENTOS
@TIMSORET	CUENTA TWITTER	NOTICIAS/EVENTOS/PRODUCTOS
CONTROL ENGINEERING	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS/EVENTOS
GLOBENEWSWIRE	EDITOR/DISTRIBUIDOR	NOTICIAS
ELSEVIER	EDITOR/DISTRIBUIDOR	ARTÍCULOS TÉCNICOS
EL ANDROIDE LIBRE	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS/REVISIONES PRODUCTO
AUGMENTED REALITY TRENDS	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS/PRODUCTOS/EVENTOS
VIRTUAL REALITY TIMES	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS/PRODUCTOS

VR SCOUT	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS/PRODUCTOS
GEEKWIRE	AGENCIA NOTICIAS/EDITOR	ARTÍCULOS/PRODUCTOS/EVENTOS
RINCÓN DE LA TECNOLOGÍA	BLOG	ARTÍCULOS/PRODUCTO
NEW EQUIPMENT DIGEST	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS/PRODUCTOS/EVENTOS
ENGINEER LIVE	EDITOR	ARTÍCULOS TÉCNICOS/NOTICIAS/EVENTOS
IEE XPLORE	BBDD	ARTÍCULOS TÉCNICOS
TECH CRUNCH	PUBLICACIÓN DIGITAL	ARTÍCULOS TÉCNICOS
SCIENCE DIRECT	BBDD	ARTÍCULOS TÉCNICOS
SPRINGER	BBDD	ARTÍCULOS TÉCNICOS
Proveedores		
Fuentes consultadas	Tipo de fuente	Información de interés
EXTEND 3D	PROVEEDOR	PRODUCTOS/NOTICIAS
EPSON	PROVEEDOR	PRODUCTOS/NOTICIAS
DAQRI	PROVEEDOR	PRODUCTOS/ NOTICIAS
MICROSOFT	PROVEEDOR	PRODUCTOS/NOTICIAS
VIRTEK	PROVEEDOR	PRODUCTOS/NOTICIAS
HTC	PROVEEDOR	PRODUCTOS
XIAOMI	PROVEEDOR	PRODUCTOS
NVIDIA	PROVEEDOR	PRODUCTOS
GOOGLE	PROVEEDOR	PRODUCTOS
Centros tecnológicos, Asociaciones e Instituciones de interés		
Fuentes consultadas	Tipo de fuente	Información de interés
FUNDACIÓN LEIA	ORGANISMO	PROYECTOS/PUBLICACIONES/PATENTES
CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA	ORGANISMO	NOTICIAS/EVENTOS/PROYECTOS I+D+i/LEGISLACIÓN
CENTRO TECNOLÓGICO AINIA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACI

		ÓN TÉCNICA
CENTRO TECNOLÓGICO FRAUNHOFER IZFP	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
CARTIF	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
AIMEN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN
ASIME	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
ACLUNAGA	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
CESOL	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS/FORMACIÓN/ REVISTA "SOLDADURA Y TECNOLOGÍAS DE UNIÓN"
AIMME	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN
SERCOBE	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
ORGALIME	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
FUNDACIÓN OPTI _ OBSERVATORIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA INDUSTRIAL	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROSPACIAL (INTA)	ORGANISMO	NOTICIAS/INFORMACIÓN TÉCNICA
FEDIT	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EOLICA	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	ASOCIACIÓN	EVENTOS/FORMACIÓN/REVISTA "AEND"/NORMAS/
EARTO	ASOCIACIÓN	NOTICIAS/EVENTOS
IK4 TEKNIKER	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN

IK4-AZTELAN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN
TECNALIA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN
LORTEK	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN
CIDAUT (FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TRANSPORTES Y ENERGÍA)	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
ITMA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS, NUEVOS SERVICIOS Y PRODUCTOS
TWI	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
UNIVERSIDAD DE VIGO. DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA COMPUTACIONAL	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/ EVENTOS /PROYECTOS/LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN/FORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
LAVENDER	CENTRO DE INVESTIGACIÓN	NOTICIAS/FORMACIÓN
INTERNATIONAL INSTITUTE OF WELDING (IIW)	ORGANISMO	NOTICIAS/EVENTOS/REVISTAS "WELDING IN THE WORLD"/BIBLIOGRAFÍA
Patentes		
Fuentes consultadas	Tipo de fuente	Información de interés
ESPACENET	BASE DE DATOS	PATENTES

2.2 Estrategia de búsqueda

Para llevar a cabo la elaboración del presente informe de Vigilancia Tecnológica se ha llevado a cabo una estrategia de búsqueda basada en una serie de procedimientos y operaciones que tienen como finalidad obtener la información necesaria para resolver las necesidades informativas de la línea de estudio en cuestión: "Realidad aumentada y virtual". En primer lugar, se ha elaborado una lista de *palabras clave* que respondan en su mayor totalidad a las necesidades informativas y, en segundo lugar, se ha generado una búsqueda automatizada con combinaciones de operadores booleanos, de truncamiento y de proximidad en las distintas fuentes más relevantes del sector que permitan, posteriormente, la recuperación de contenido relevante.

Las palabras clave que se han usado para la elaboración del presente informe son:

Realidad Aumentada	Augmented reality
Realidad virtual	Virtual reality
Daquri	Mixed reality
Oculus	Immersive learning
Nvidia AR	Microsoft virtual/augmented reality
HTC vive	Xiaomi virtual reality
Industria 4.0	Epson glasses
Formación realidad aumentada/virtual	Google glasses
	AR/VR process
	Shipyards augmented reality
	Training virtual/augmented reality

3 Análisis Tecnológica por demostrador

Al ser una tecnología emergente, es difícil encontrar aplicaciones de realidad aumentada implantadas completamente en las líneas de producción industriales. Es por esto que este tipo de aplicaciones se encuentran en un estado previo, limitándose de momento al desarrollo de proyectos piloto. Esta dificultad de implantación no se debe a la tecnología de aumentación de la realidad en sí (software), sino a la carencia en el mercado de dispositivos adaptados a entornos industriales (hardware).

Exponemos a continuación aquellos proyectos de realidad aumentada especialmente prometedores en entornos industriales:

- 27/1/18. Scope AR ofrece video llamadas con realidad aumentada de soporte en tiempo real usando colaboración remota con Microsoft HoloLens.
<https://vrscout.com/news/remote-ar-assistance-app-wants-transform-business/>

Esta compañía cuenta desde 2011 con una tecnología independiente del dispositivo que combina las capacidades de Realidad Aumentada con transmisión de video en vivo, voz, animación 3D, uso compartido de pantalla, pizarra y anotaciones. Funciona en cualquier dispositivo inteligente iOS, Android o Windows, o en el escritorio de Windows, para permitir que un experto superponga el contenido digital a la visión real del mundo de aquello a lo que el usuario apunta su cámara. Empresas como Boeing, Toyota, Lockheed Martin y GE ya lo están usando.

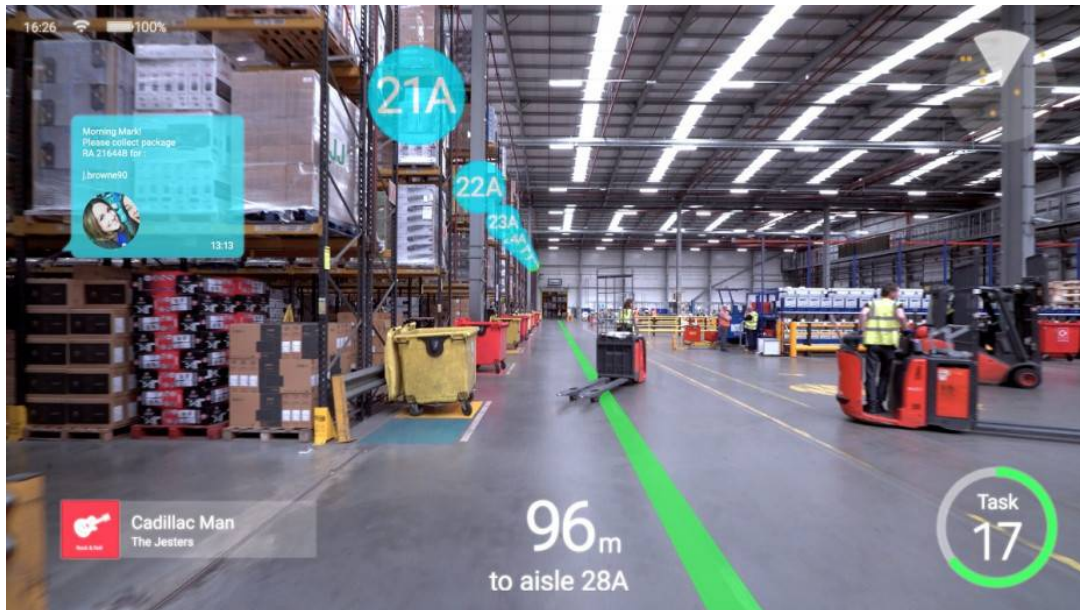


- 6/1/2018. Renault Trucks integra Realidad Mixta en sus procesos de producción.
<https://www.vrfocus.com/2018/01/renew-trucks-integrates-mixed-reality-into-production-process/>

La realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR) han demostrado sus capacidades cuando se trata de productividad en diferentes entornos: industriales, pequeños negocios o incluso en operaciones quirúrgicas. En Renault Trucks han estado trabajando con realidad virtual en su proceso de diseño y producción durante años, pero ahora buscan integrar las tecnologías realidad aumentada y mixta en su procesos de producción y de control de calidad. Un informe de la revista Eureka informa que un equipo de 20 empleados en el sitio de motores Lyon de Renault Trucks en Francia han estado trabajando en un prototipo de realidad mixta para ayudar a controlar la calidad del motor. Usando Immersion el equipo creó una aplicación de realidad mixta que supervisa el proceso de diseño de un automóvil, desde el inicio hasta el prototipo.

Usando Microsoft HoloLens y un interfaz de usuario con realidad mixta, los operadores pueden ver instrucciones que les ayudarán en la toma de decisiones en operaciones complejas.

- 10/1/2018. WaveOptics anuncia su módulo de Realidad Aumentada.
<https://www.vrfocus.com/2018/01/waveoptics-announces-ar-module-program/>
<https://enhancedworld.com/>



- 1/12/2017. El sector del metal andaluz apuesta por la realidad aumentada para la formación en soldadura.
<http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/205000-sector-del-metal-andaluz-apuesta-por-realidad-aumentada-para-formacion-en-soldadura.html>



La Federación de Empresarios del Metal, Fedeme, y la empresa Augmented Training, empresa tecnológico-educativa del grupo Seabery, han suscrito un convenio de colaboración en virtud del cual la segunda se convierte en proveedor de referencia de la patronal en servicios de formación en soldadura para el sector.

El objetivo es dar respuesta a la demanda existente entre las empresas del metal andaluz, inmersas en la actualidad en un contexto marcado por la escasez de personal cualificado en puestos asociados al sector de la soldadura: "La búsqueda de estos perfiles se ha convertido en un verdadero problema para muchas de nuestras empresas que persiguen, en la mayoría de los casos sin éxito, la incorporación de soldadores homologados para dar respuesta a nuevos proyectos y contratos. Conscientes de ello, desde Fedeme hemos promovido este acuerdo con Augmented Training para acercar al sector los servicios de una empresa que apuesta por una innovadora metodología de aprendizaje que incluye el uso de Realidad Aumentada y que está avalada por la Asociación Española de Soldadura y Tecnologías de Unión (Cesol)", explica el director gerente de la Federación, Carlos Jacinto Marín.

- 27/2/2018. India enters the Mixed Reality Headset Market with AjnaLens
<https://www.vrfocus.com/2018/02/india-enters-the-mixed-reality-headset-market-with-ajnalens/>

Hay una serie de nombres asociados con dispositivos de realidad aumentada y realidad mixta, con compañías bien financiadas como Microsoft y Magic Leap como las mejores de la lista. Una nueva empresa en la India tiene como objetivo competir con los grandes en el ámbito de MR / AR con AjnaLens.

Ajna se traduce aproximadamente como "El poder del sexto sentido", lo que hace que AjnaLens un dispositivo que le permite ver algo que no está allí en el mundo real. El dispositivo fue desarrollado por la empresa Dimension NXG, con sede en Mumbai, que quiere desafiar los estereotipos de lo que es posible para el sector tecnológico de la India.

Dimension NXG espera atraer a clientes de sectores como el aeroespacial, automovilístico, defensa, sanitario es industrial al ofrecer un precio más bajo en comparación con sus competidores, planeando vender el dispositivo por 1,500\$ en comparación con 3500\$ de HoloLens .

- 7/3/2018. DAQRI Worksense: Cinco aplicaciones industriales para la realidad aumentada
<https://www.engineering.com/ARVR/ArticleID/16624/DAQRI-Worksense-Five-Industrial-Applications-for-Augmented-Reality.aspx>

DAQRI Worksense es un paquete de productividad de cinco aplicaciones para DAQRI Smart Glasses. Estará disponible en dos ediciones: Standard y Pro.

DAQRI Worksense Standard y Pro vendrán con cinco aplicaciones de realidad aumentada:

1. Show
2. Tag
3. Scan
4. Model: BIM Edition
5. Guide

Disponible en primer lugar a través del programa DAQRI Worksense Early Adopter, la única aplicación disponible para los solicitantes aceptados es Show, aunque la compañía planea lanzar avances para clientes e implementar nuevas aplicaciones de Worksense además de funciones adicionales en los próximos meses.

- 29/6/2018. El dron de realidad aumentada "Space Creator" ofrece una experiencia interactiva. <http://www.augmentedrealitytrends.com/augmented-reality/augmented-reality-drone-space-creator.html>



En lugar de una cámara, el dron Space Creator tiene un proyector integrado. Esta lente proyecta imágenes en paredes, techos y pisos mientras vuela alrededor de la sala y genera historias interactivas. Por ejemplo, puede mostrar una ballena azul flotando alrededor de su casa o un árbol de Navidad colocado al lado de una chimenea. En lugar de capturar imágenes, este dron las crea a través de la realidad aumentada, por lo que es diferente de otros drones.

El dron funciona en el mismo principio que la realidad aumentada, proyectando elementos virtuales en la pared y creando un entorno que aparece por encima de la realidad.

Con la funcionalidad de seguimiento espacial, a medida que el dron AR se mueve, la imagen proyectada también cambia. Con su diseño compacto, Space Creator puede moverse libremente.

- 12/6/2018. La realidad aumentada en el sistema de autoreparación de Porsche.
<http://www.augmentedrealitytrends.com/augmented-reality/augmented-reality-to-be-used-by-porsche-for-auto-repairs.html>

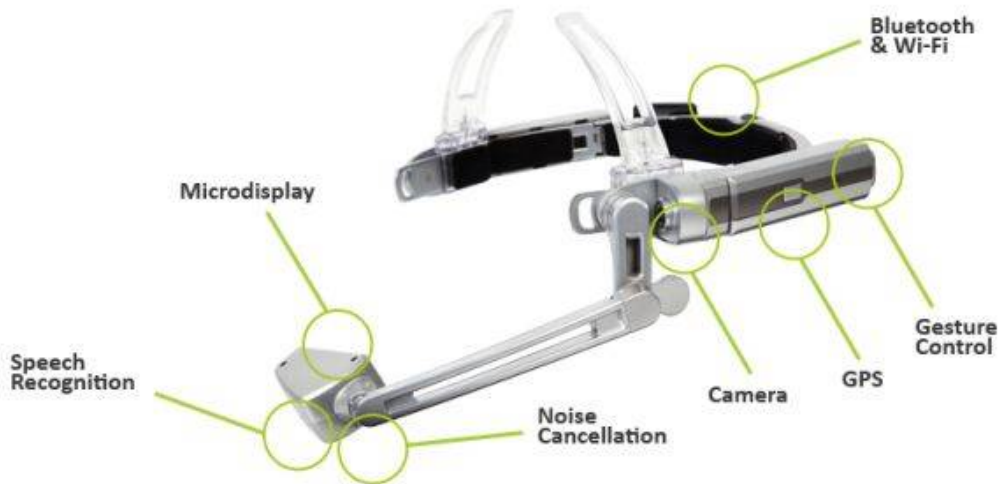


En situaciones donde se necesita la ayuda de expertos en tecnología, se establece una video llamada entre los expertos en el centro de Atlanta de Porsche y los departamentos de servicio del concesionario. Esto se hace usando un juego de gafas con video HD y una pantalla pequeña. El sistema funcionará de tal forma que cuando un concesionario de los EE. UU. enfrente un problema, se ponga en contacto con los expertos de la sede central de Porsche. A medida que el distribuidor hace la llamada a la sede central, usando unas gafas inteligentes ODG R-7 y el software AiR Enterprise, el experto puede ver cada detalle que el técnico está mirando a través de un video en alta definición.

El experto en Porsche HQ, puede tomar capturas de pantalla, anotar notas en su pantalla y ver el problema en directo minuciosamente. Las capturas de pantalla y notas pueden ser recibidas por el técnico, ya que la información que envía el experto se superpone a sus gafas.

- 2/6/2018. Kopin muestra el Golden-i Infinity: Un headset de realidad aumentada controlado por voz y ejecutado en un dispositivo móvil.

<https://www.vrfocus.com/2018/06/kopin-reveal-the-golden-i-infinity-a-voice-controlled-ar-headset-powered-by-your-phone/>



El fabricante de microdispositivos y componentes de gafas inteligentes, Kopin, ha anunciado un nuevo dispositivo de realidad aumentada que funciona con un dispositivo móvil y puede controlarse por voz, acoplándolo a cualquier tipo de gafas.

Conocida como Kopin Golden-i Infinity, la pantalla inteligente pretende ser un dispositivo de nivel empresarial que sea capaz de interactuar con el hardware existente para ofrecer una solución pequeña, asequible y vendible para la integración de realidad aumentada en el lugar de trabajo. Al conectar la pantalla a un par de lentes adecuados, el usuario puede transformarla en una pantalla que proporcionará información útil mientras está conectado y alimentado por un dispositivo como un teléfono inteligente.

4 Análisis Científico por demostrador

Dentro de los resultados de las investigaciones que se llevan a cabo para contribuir al crecimiento y evolución de las tecnologías de realidad aumentada, se pueden destacar los siguientes artículos de carácter científico. Al ser una tecnología transversal, todos sus avances pueden ser aplicados a diferentes sectores, incluido el naval.

* 2/1/2018. Amazon patenta un espejo virtual para probar ropa en entornos virtuales.
<http://pdfpiw.uspto.gov/.piw?Docid=09858719>

* 1/2/2018. Una revisión sistemática de aplicaciones de realidad aumentada en tareas de mantenimiento
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584517300686>

* 28/3/2018. Una revisión de los sistemas de realidad aumentada industrial para el astillero 4.0
<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8298525>



5 Conclusiones y recomendaciones

Vamos a dividir este apartado de conclusiones y recomendaciones en función de dos conceptos relacionados con la tecnología de realidad aumentada. Por una parte haremos una serie de comentarios sobre el avance general de esta tecnología y por otra orientando estas conclusiones a la aplicación de las mismas en entornos industriales.

Tecnología de realidad aumentada.

Queda patente, analizando los boletines generados durante estos meses, que no ha habido un gran avance en cuanto a la tecnologías relacionadas con la realidad aumentada. Todos los dispositivos hacen uso de un sistema de reconocimiento, bien de patrones (imágenes, formas, etc.) o bien de superficies del entorno real, para situar el contenido aumentado.

Incluso la empresa Magic Leap que en los estados iniciales del proyecto había presentado su tecnología como rompedora, se ha comprobado una vez en el mercado que no ofrece unas ventajas superiores a las de sus competidores (por ejemplo Hololens).

El único avance ligeramente significativo ha sido en el ámbito de la oclusión, es decir, de detectar cuándo un elemento “aumentado” se sitúa por delante o por detrás de los objetos reales.

Se trata de una característica de difícil implementación y de cuestionable utilidad en entornos de producción industrial.

<https://hackernoon.com/why-is-occlusion-in-augmented-reality-so-hard-7bc8041607f9>

En cualquier caso será interesante seguir de cerca esta característica por si llegara a verse su utilidad dentro del marco del proyecto Manufactur 4.0.

Aplicación a entornos industriales

Dentro de este ámbito, los avances han sido muy pequeños por no decir casi inexistentes. Siguen sin poder encontrarse cascos o gafas que soporten de manera fiable la agresividad de un entorno industrial.

En ese sentido, la empresa DAQRI parecía ofrecer un casco industrial con realidad aumentada en los meses iniciales del proyecto que, según el propio fabricante, no cumplía las normas de homologación necesarias y que actualmente ya no está disponible en su página web.

Con respecto a la movilidad, la mayor parte de fabricantes de gafas o cascos de realidad aumentada han optado por soluciones basadas en dispositivos móviles (Hololens, DAQRI, etc.) consiguiendo una mayor capacidad de movimientos pero penalizando tanto el peso como la calidad de la visualización al contar con procesadores con menor capacidad de cálculo.

Han aparecido mochilas que permiten llevar un equipo de altas prestaciones en la espalda del operario pero, de momento, estas tienen un peso excesivo y difícilmente se puede trabajar con ellas durante varias horas.

Será necesario centrar la investigación de estas tecnologías en la posible salida al mercado de dispositivos ruggedizados, portables y de mayores prestaciones que las actuales.