

IX edición enerTIC Awards

Realidad aumentada y 5G para la refinería del futuro.

Table of Contents

Table of Contents	2
1. Información para la defensa de la candidatura	5
1.1. Breve resumen.....	5
1.2. Indicadores y procesos de mejora.....	5
1.3. Cuantificación/Estimación reducción consumo	6
1.4. Cuantificación/Estimación reducción emisiones CO2	6
1.5. Innovación aplicada y buenas prácticas	6
1.6. Usabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones	8



1. Información para la defensa de la candidatura

1.1. Breve resumen

El Caso de Uso presentado ha sido desarrollado en el marco del proyecto piloto de tecnología 5G en Andalucía, impulsado por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, por medio de Red.es, y cofinanciado por el FEDER”, junto a Vodafone y Huawei.

Este Caso de Uso desarrollado junto con CEPSA como usuario, Vodafone como partner tecnológico y la propia Capgemini Engineering tiene como objetivo crear un ecosistema en AR que permita dar soporte en remoto mediante *videostreaming* y cuente con información en tiempo real de las instalaciones mediante localización de los elementos.

Para realizar el reconocimiento del elemento, se ha hecho mediante códigos QR. Esta imagen se procesa en el **Cloud cercana** o **Edge Computing** desde donde se contactan con los sistemas de Cepsa, descargándose, para mostrar mediante un *pop-up* la información en tiempo real, sobre el elemento. Con ello el operario obtiene *in-situ* toda la información relevante al sistema que esté operando. Junto con la información mostrada en dispositivos AR, se posibilita la asistencia remota mediante el envío de video y audio en alta definición, que permita al operario recibir el soporte técnico de un experto a distancia, que pueda evaluar y dar las instrucciones adecuadas al usuario. Con ello mejorarían las operaciones de mantenimiento, disminuyendo los tiempos y eliminando el factor experto *in-situ*.

Para ello, la tecnología 5G y más concretamente el eMBB, asegurará el ancho de banda necesario para poder realizar una comunicación eficaz y de calidad, para la video llamada para el soporte en remoto, con lo que gestione el envío de video y voz y los contenidos AR. Además, en las soluciones AR (*Augmented Reality*) es igual de fundamental que el ancho de banda la baja latencia de computo, para evitar latencias entre la imagen real y la superpuesta que puede llegar a degradar la experiencia de usuario con efectos como el *shaking*. Siendo evidente, por tanto, las ventajas para este Caso de Uso, el computo en el borde o *edge computing* (MEC), el cual permite, descargando de necesidades de computo a los terminales, que éstos se descarguen y se generen en remoto, manteniendo esa baja latencia y aumentando la calidad percibida y mejorando la experiencia de usuario.

Los servicios estarán priorizados, para mejorar y asegurar las comunicaciones, gracias al **network slicing**, que permitirá crear distintas capas lógicas de comunicación sobre una misma capa física de comunicación y así priorizar las comunicaciones.

1.2. Indicadores y procesos de mejora

Aporta independencia al operador del área de la planta para la toma de decisiones de operación.

Mejora la eficiencia de costes de Mantenimiento evitando y adelantándose a posibles averías, fallos y anomalías teniendo el dato en tiempo real del estado de cada línea del Rack de tuberías de productos y de sus sistemas de control como sensórica y métrica asociada.

Asegura las operaciones de identificación de las tuberías para una posible manipulación y mtto. en las paradas programadas, evitando accidentes y errores humanos apoyándose en esta tecnología.

Acorta el tiempo de atención de incidencias pudiendo tener un experto remoto que asesore en tiempo real mediante videollamada al operador de planta.

1.3. Cuantificación/Estimación reducción consumo

La reducción de los desplazamientos al área de personal de Ingeniería, Mantenimiento, y técnicos al área ya sea desde nuestras oficinas en Refinería hasta el punto de la planta (unos 2Km) o como si fuera necesario personal de Madrid/incluso proveedores técnicos de otros países supone un ahorro en costes, emisiones y eficiencia a todos los niveles.

La disponibilidad del sistema gracias a la continua monitorización por parte del operador responsable del área evita posibles pérdidas de eficiencia provocadas por fugas de vapor, producto y posibles incidentes que no estando monitorizados in situ podrían postponerse su detección en el tiempo. El operador, atendiendo y conociendo el proceso reconoce las anomalías en las señales proporcionadas en tiempo real por el sistema como presiones, caudales o temperaturas que en caso de ser anómalas supondrían una pérdida de eficiencia en el proceso.

1.4. Cuantificación/Estimación reducción emisiones CO2

Como se ha indicado anteriormente el proyecto desarrollado busca reducir el número de visitas y desplazamientos dentro el espacio singular de la planta (unos 2km) así como las visitas de expertos a la propia planta desplazados desde Madrid o de otros países. Esto tendrá un impacto positivo en la reducción de emisiones de CO2, estando alineado dentro de las tendencias de la industria 4.0 con lo que respecta al soporte remoto y el *enhanced workforce*.

Por otro lado el uso de tecnologías 5G en combinación con el MEC de Vodafone permite mover gran parte del cómputo necesario de estas aplicaciones a la nube donde se usa la potencia ya instalada por parte de Vodafone, esto ahonda en un alargamiento de la vida útil de los equipos puesto que nuevas funcionalidades y capacidades se darán desde la nube y no desde el terminal. Este alargamiento de la vida útil de los terminales permitirá que la renovación de los mismos no venga determinada por la evolución de las necesidades de CEPSA o novedades y por tanto reduciendo la emisión asociada a su proceso de fabricación.

1.5. Innovación aplicada y buenas prácticas

La solución ofrece una herramienta innovadora para la refinería de Cepsa en la Rábida (Huelva) mediante el uso de tecnologías inmersivas – realidad aumentad- combinadas con tecnologías de comunicación de última generación 5G. La solución ofrecerá una aplicación que facilitará el desarrollo de tareas de mantenimiento mejorando de esta forma la operación en el entorno productivo.

Dejando atrás los datos y comunicaciones lineales, el presente proyecto ofrece una aplicación móvil, que no solo proporciona acceso en tiempo real a los datos transformando la forma en que llevan a

cabo los operarios los procedimientos de mantenimiento, sino que, además, permite un soporte en remoto de un experto –pudiendo éste localizarse en cualquier parte del mundo- que verá en todo momento tanto la refinería –entorno real- como la información de la misma -realidad aumentada- a través de la retransmisión del operario. La integración digital de la información permite la optimización de las tareas de mantenimiento, la asistencia a los operarios y una mejora de la visibilidad del proceso, al agruparse las fuentes de información tradicionales en la aplicación móvil.

Además, cabe destacar la sinergia generada con la combinación de estas tecnologías: Realidad aumentada, videostreaming y las capacidades avanzadas de renderizado 3D. Se consigue una solución donde la información enriquecida junto con la posibilidad de una comunicación inmediata con un experto ofrece la posibilidad de tener información de calidad y útil en tiempo real, tanto a la hora de resolver un problema como en el desempeño de una tarea básica.

Junto a la aplicación móvil se ha desarrollado una segunda aplicación relacionada con el renderizado en remoto. Esta solución resulta altamente potente ya que el renderizado de modelos 3D tradicionalmente se ha ejecutado de forma local, es decir, en el mismo dispositivo donde se visualizan. Sin embargo, haciendo uso de las características que presentan las tecnologías 5G, en concreto el MEC, este renderizado se hará en el mismo. Trasladando las tareas de renderizado a un servicio externo, sirviéndonos de las ventajas que nos brinda la capacidad computacional del MEC y consiguiendo la descarga del modelo ya renderizado al dispositivo. De esta forma se logra la reducción del consumo de CPU durante el uso de la aplicación y, por lo tanto, optimizamos el uso de recursos en el dispositivo móvil. Además, se garantiza la confidencialidad de los modelos, dado que no se envían al dispositivo.

Las tecnologías aplicadas al proyecto serían, por tanto:

- **Videollamada.** Desarrollo e implementación de un sistema de videollamadas punto a punto. Acompañado de un sistema de tickets, que asignen las solicitudes realizadas por los operarios a los expertos disponibles. Se plantea el uso de Ultralow Latency y Network Slicing como soporte al protocolo WebRTC para sostener la videollamada. Además de la adaptación e integración de la librería WebRTC a Unity para ofrecer compatibilidad con el sistema de AR.
- **Video streaming.** Transmisión de video unidireccional desde el operario a un técnico que supervise la operación en remoto. Transmisión de audio bidireccional entre el operario y el técnico.
- **Desarrollo de un sistema de asistencia al usuario basado en AR:** Modelado de los elementos (bombas y tuberías) incluidos en el piloto. Sistema de posicionamiento del operario en el entorno mediante el escaneo de un código QR. Se despliegan los elementos en 3D y se posicionan sobre el objeto real. De esta forma, el usuario puede tener información inmediata sobre los elementos de su entorno conservando en todo momento su posición dentro de la factoría. Permitiendo al operario conocer inmediatamente el producto que fluye por las tuberías, así como su sentido, caudal, etc. Adicionalmente, la interfaz de usuario le permitirá conocer más detalles sobre los distintos elementos que vaya revisando.
- **Módulo de conexión con el servidor de AWS de Cepsa:** Se accederá al servidor y se leerán los datos en tiempo real disponibles en el mismo sobre los elementos incluidos en la aplicación.
- **Renderizado en remoto al MEC:** El sistema se beneficia de la capacidad de cómputo del MEC, junto con UL Y NS. De esta forma, permite aligerar la carga de trabajo del móvil trasladando las tareas de renderizado de los modelos 3D a un servicio externo y garantiza la confidencialidad de los modelos.

Para el desarrollo de las mismas se han tenido en cuenta la inclusión de las siguientes buenas prácticas:

- Aplicación de metodologías ágiles. La implementación de SCRUM ha permitido una colaboración directa con los operarios de la refinería de CEPSA, mediante una iteración

constante que permite tener al usuario final presente en la toma de decisiones. Así como un desarrollo incremental de software que facilita la adaptación inmediata de las nuevas necesidades que se vayan detectando.

- Definición de requisitos y diseño de experiencia centrada en el usuario. Si bien la aplicación es ampliable a otras zonas y modelos, se ha llevado un riguroso análisis de experiencia de usuario, analizando las necesidades de los operarios en términos de asistencia remota a las labores de mantenimiento. Asimismo, se han diseñado las historias de usuario que han ayudado a definir mejor la funcionalidad de la aplicación y su interfaz de usuario. Se ha acordado aquellos elementos cuya información en tiempo real generaba un mayor valor para el usuario y, en base a esta información, se ha seleccionado la mejor tecnología para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada.
- Integración de flujo DevOps. De esta forma se incluye un flujo de trabajo altamente productivo, de colaboración entre los equipos de desarrollo (Dev) y operaciones (Ops), eliminando restricciones, reduciendo los tiempos de cada ciclo de desarrollo y facilitando el éxito de los despliegues de producción de las aplicaciones.

Definición plan de pruebas y testeos. Se ha trabajado mediante una revisión continua de los incrementos funcionales de desarrollo, manteniendo al usuario final como tester final de los mismos para conocer en cada incremento si el enfoque abordado era el correcto. Se ha generado un plan de pruebas en campo además del testeo funcional en laboratorio, permitiendo la comprobación no sólo de su correcto desarrollo sino de su adecuado funcionamiento en el entorno real de producción.

1.6. Usabilidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

Las Tecnologías de la Información y Comunicaciones son el pilar fundamental donde se sustenta el presente proyecto. El proyecto se basa en la aplicación de paradigmas de la digitalización en la industria 4.0 (*enhanced workforce*) consistiendo en herramientas de las TICs ya citadas como:

- Comunicaciones IP con videollamadas y videostreamings
- Aplicaciones móviles
- Soluciones de *realidad aumentada*
- Soluciones de nube pública (AWS)
- Render y Streaming de Render

Estas tecnologías se apoyan en las comunicaciones 5G avanzadas y de *Edge Computing* (**MEC**) de Vodafone no solo para dotar de un canal de comunicaciones, si no que permite la aplicación mas eficiente a la vez que eleva la calidad de la propia aplicación. El ancho de banda del 5G permite el uso de streamings de alta calidad así como el propio streaming del render de la realidad aumentada y la baja latencia combinada con el procesado en el borde de la red (**MEC**) permite descargar a los terminales de gran parte de su computo incluido el *render* ya indicado anteriormente y otros usos futuros o ampliaciones que se quieran dar.

Es por lo tanto un ejemplo claro de cómo la combinación de herramientas de TIC con las herramientas de comunicaciones 5G permiten dotar a CEPSA de aplicaciones potentes, eficientes, escalables y de una larga duración.

About Capgemini

Capgemini is a global leader in partnering with companies to transform and manage their business by harnessing the power of technology. The Group is guided everyday by its purpose of unleashing human energy through technology for an inclusive and sustainable future. It is a responsible and diverse organization of 270,000 team members in nearly 50 countries. With its strong 50 year heritage and deep industry expertise, Capgemini is trusted by its clients to address the entire breadth of their business needs, from strategy and design to operations, fueled by the fast evolving and innovative world of cloud, data, AI, connectivity, software, digital engineering and platforms. The Group reported in 2020 global revenues of €16 billion.

Get the Future You Want | www.capgemini.com



This document contains information that may be privileged or confidential and is the property of the Capgemini Group.
Copyright © 2021 Capgemini. All rights reserved.