

PUBLICACIÓN DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALICANTE

LA REVISTA



UNA REVISTA PENSADA PARA INGENIEROS Y CURIOSOS

Nº 131

LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS

MEJORANDO LA VIDA URBANA Y LA MOVILIDAD

Construye tu jubilación a tu ritmo

con los **Planes de Pensiones de Empleo Simplificado para Autónomos**



Elige cuándo y cuánto aportar a tu plan de pensiones hasta 4.250 €¹

Se adapta a tu edad y a la fecha de tu jubilación

Ahorro fiscal anual de hasta el 47 %²

1. Las aportaciones realizadas a título particular a planes de pensiones y PPA, junto con las contribuciones empresariales que en su caso procedan en los planes de empleo, no pueden exceder el límite conjunto de 10.000 €. En caso de que se supere dicho límite, así como los referidos de manera individual para cada uno de los productos, el orden de prioridad en el mantenimiento de dichas aportaciones es el siguiente: Planes de Pensiones de Empleo para Empresas, Planes de Pensiones de Empleo Simplificado para Autónomos y Planes de Pensiones Individuales / PPA.

2. El porcentaje de ahorro fiscal dependerá de las circunstancias económicas y personales del partícipe y de la comunidad autónoma de residencia.

Régimen fiscal en IRPF: La reducción anual máxima de la base imponible general del IRPF en territorio común y en el territorio foral de Navarra será el importe menor entre la aportación realizada o el 30 % de la suma de los rendimientos netos del trabajo y actividades económicas según la normativa fiscal vigente. Las que no hubieran podido ser objeto de reducción por insuficiencia de base imponible o por aplicación del citado límite porcentual del 30 % podrán utilizarse en los cinco ejercicios siguientes. En la normativa foral del País Vasco, el límite máximo de reducción anual de la base imponible en el IRPF por aportaciones individuales es de 5.000 €, 8.000 € por contribuciones empresariales y un límite conjunto de 12.000 €.

Entidad gestora: BanSabadell Pensiones, E.G.FP, S.A., con NIF A58581331 y domicilio social en la calle Isabel Colbrand, 22, 28050 Madrid. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid y en el Registro de Entidades Gestoras de la DGSyFP con la clave G-0085. **Entidad depositaria:** BNP Paribas Securities Services, S.C.A., sucursal en España, con NIF W-0012958-E y domicilio social en la calle Emilio Vargas, 4, Madrid. Inscrita en el Registro especial de entidades depositarias de fondos de pensiones de la DGSyFP con la clave D-0163. **Entidad promotora:** Consejo General de Economistas. **Entidad comercializadora de planes de pensiones:** Banco de Sabadell, S.A., con NIF A08000143 y domicilio en avda. Óscar Esplá, 37, 03007 Alicante. Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante y en la DGSyFP con la clave D-0016.



Escanea el siguiente QR para acceder al documento de datos fundamentales e información complementaria.

RI 202300329-7-3-12941



EDITORIAL

Nº131

LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS: MEJORANDO LA VIDA URBANA Y LA MOVILIDAD

En la era digital en la que nos encontramos, realizando una eficiente adquisición, procesamiento y tratamiento de datos se consiguen herramientas esenciales para optimizar procesos, organizaciones, edificios e instalaciones. Con un análisis profundo y optimizado convertimos esos datos en información, la cual, no sólo permite una gestión más eficiente, sino que también tiene el potencial de transformar la vida y la movilidad de las personas.

Esta transformación se produce en varias dimensiones destacables: la monitorización en tiempo real de procesos y sistemas permite identificar y resolver problemas de manera proactiva, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la productividad. Los datos proporcionan una base sólida para la toma de decisiones estratégicas. Las organizaciones pueden analizar patrones y tendencias para optimizar recursos y planificar el futuro con mayor precisión. La gestión eficiente de edificios e instalaciones a través de datos puede reducir el consumo de energía y minimizar el impacto ambiental. Sistemas inteligentes de climatización e iluminación, por ejemplo, ajustan automáticamente sus parámetros para maximizar la eficiencia energética. En el ámbito de los edificios inteligentes, los datos permiten crear entornos más seguros y confortables: sensores y sistemas de automatización pueden detectar y responder a situaciones de emergencia, mejorando la seguridad de los ocupantes. Finalmente, la recopilación de datos de tráfico y transporte público puede mejorar significativamente la movilidad urbana con sistemas de gestión del tráfico basados en datos pueden reducir la congestión, optimizar rutas y mejorar la puntualidad del transporte público.

Además, con la publicación de datos abiertos se da un paso definitivo para maximizar los beneficios impulsando la gestión de información compartida. Al hacer que los datos sean accesibles al público se fomenta la innovación y la colaboración, propiciando que investigadores, desarrolladores, tecnólogos y ciudadanos puedan utilizar estos datos para crear soluciones que mejoren la calidad de vida y la movilidad urbana.

La adquisición y tratamiento de datos representan una oportunidad única para transformar nuestras ciudades y mejorar la vida de sus habitantes. Desde la eficiencia operativa hasta la sostenibilidad y la movilidad urbana, los datos son la clave para un futuro más inteligente y conectado. La publicación de estos datos amplifica su impacto, permitiendo que todos contribuyan a la creación de entornos urbanos más eficientes y habitables.

Mupiti Vida

PRÉSTAMO

¿Qué pasaría
si...

...algún día?
faltas ?



Seguro de vida vinculado a préstamo hipotecario

El **Seguro Mupiti Vida Préstamo** es un seguro cuya cobertura básica es el fallecimiento por cualquier causa, siendo el beneficiario la entidad financiera por el importe pendiente de amortizar. La diferencia hasta el capital asegurado tendrá como beneficiarios a los que el mutualista haya designado.

La cuota se calcula en función de la edad del mutualista y de los capitales asegurados, siendo anual y prepagable, con la opción de fraccionarlo con periodicidad mensual, trimestral o semestral.

Más información en:
675 955 186

mariola.ferrandis@mupiti.com
www.mupiti.com





SUMARIO

ARTÍCULOS

04

**Análisis de la repercusión sonora de los vehículos urbanos
electrificados para transporte público en la ciudad de Elche**

Cristian Ángel Pérez Muñoz,
Héctor Campello Vicente, Miguel Fabra Rodríguez

14

El legado andalusí en Orihuela

Juan José Sánchez Balaguer

26

**Diseño eléctrico y automatización de un sistema de llenado
de botellas con HMI basada en Realidad Virtual**

Óscar Cerdá Navarro, Juan Ernesto Solanes Galbis

38

**Simulación, integración de energía y análisis económico de
una planta de hidrogenación de hidrocarburos**

Ramón Mazón Cartagena, José Antonio Caballero Suárez

COLEGIAL

45

Movimiento Colegial

46

Guía de Servicios

51

Eventos, Jornadas y Formación Postgrado

56

Campus Online

PRENSA

63

Recortes de Prensa



ANÁLISIS DE LA REPERCUSIÓN SONORA

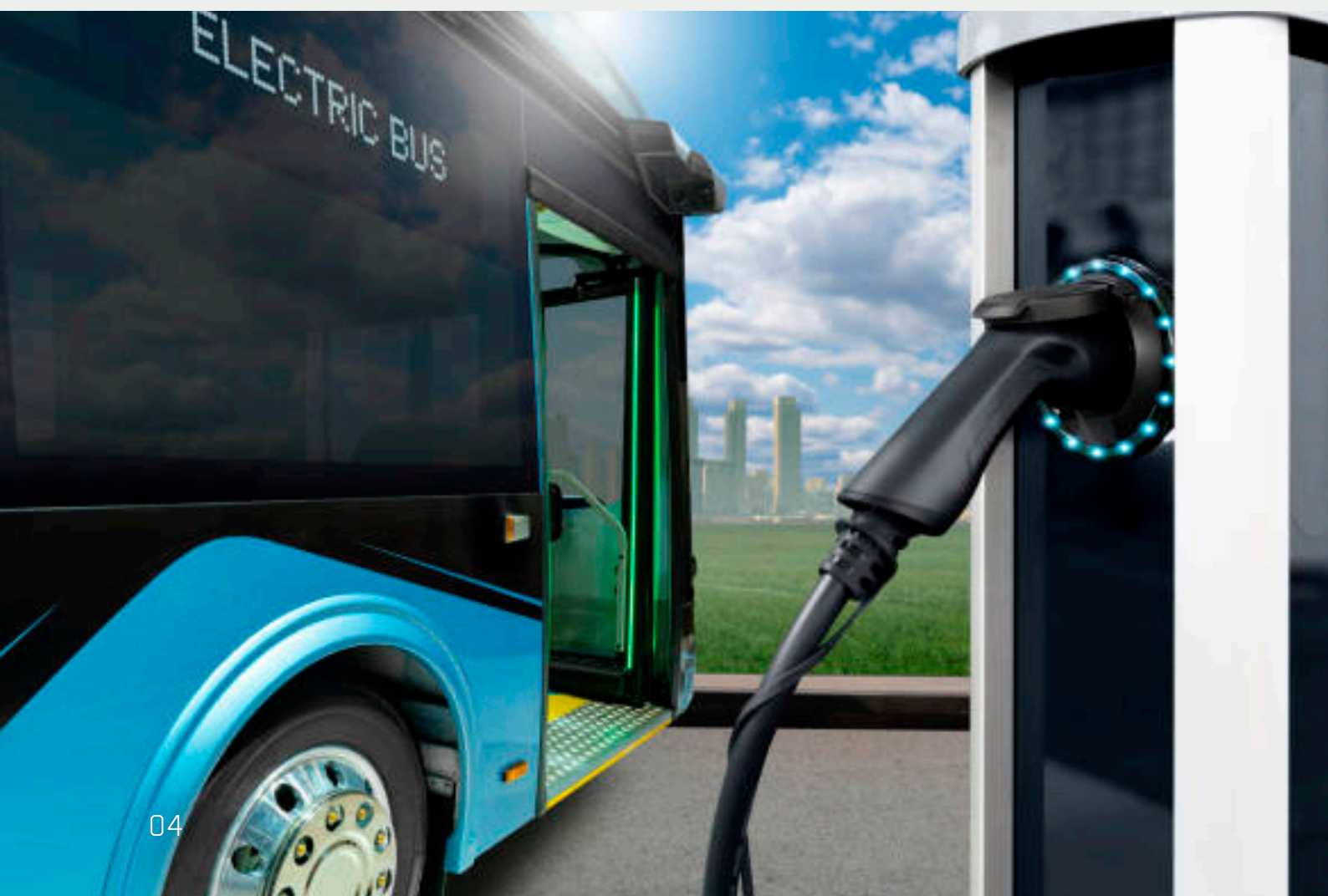
de los vehículos urbanos electrificados
para transporte público en la ciudad
de Elche

Autor: Cristian Ángel Pérez Muñoz

Grado en Ingeniería Mecánica. Resumen del Trabajo final de Grado.

Directores del trabajo: Héctor Campello Vicente y Miguel Fabra Rodríguez

Universidad Miguel Hernández. Elche.



1. INTRODUCCIÓN

El ruido está presente en cualquier actividad que se realice en el día a día, desde el ruido que emana de una herramienta hasta el ruido que realizamos al pasear por las aceras. El problema se encuentra cuando los niveles de ruido superan unos límites establecidos y se convierten en perjudiciales para las personas que están expuestas. Esta situación puede incluso llegar a provocar graves problemas de salud en las personas que lo sufren debido a alteraciones de sueño, estrés, etc., entre otras causas.

Con el paso de los años, los niveles de contaminación acústica han ido tomando relevancia. Esta situación se muestra en las crecientes políticas reguladoras que van tomando trascendencia con la finalidad de reducir al máximo el nivel de ruido y la situación que eso conlleva.

A nivel europeo, se adoptaron las medidas que se recogen en la Directiva 2002/49/CE. En este documento se recogen una serie de criterios de evaluación y medidas que se deben llevar a cabo para poder acotar la problemática de la contaminación acústica. A su vez, este documento recaba una serie de condiciones que se deben cumplir:

- La elaboración de mapas de ruido mediante los criterios y medidas de evaluación de los Estados Miembros que forman parte de la Unión Europea.
- Una vez se han elaborado y recogido estos datos, es necesario informar a la población sobre los resultados obtenidos y las consecuencias que pueden derivarse.
- En base a los resultados obtenidos, elaborar planes de mejora para conseguir la reducción del nivel del ruido ambiental, evitando, como se ha comentado anteriormente, posibles efectos nocivos para la salud de los habitantes.

En los inicios de esta Directiva, los mapas acústicos se debían realizar en aquellas localizaciones con una población superior

a 250.000 habitantes, bajando esta cifra hasta un total de 100.000 habitantes desde el año 2014 en adelante.

Para la confección de los comentados mapas de ruido es necesario emplear técnicas y herramientas adecuadas que recreen situaciones lo más cercanas a la realidad, en función de las fuentes de ruido existentes en la zona bajo estudio.

Existen diferentes modelos para la predicción de ruido. Los Estados Miembros de la Unión Europea están obligados a utilizar el modelo de predicción de ruido conocido como CNOSSOS (Common Noise Assessment Methods in Europe). En este modelo se encuentran recogidas las principales fuentes de emisión de ruido, así como la manera en la que se propaga el ruido emitido por dichas fuentes.

Con todo lo comentado anteriormente, el presente documento se centrará en el estudio y desarrollo del modelo de predicción de ruido del tráfico rodado CNOSSOS aplicado a los autobuses eléctricos, así como de las consecuencias de la sustitución de la flota de autobuses urbanos térmicos por autobuses urbanos eléctricos en la ciudad de Elche.

2. VIABILIDAD DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

En la actualidad, se puede observar cómo toma cada vez más importancia y relevancia todo lo relacionado con lo eléctrico. De la misma manera sucede en el campo de los vehículos. Se puede observar como en los últimos años aparecen nuevos vehículos con tecnología híbrida o eléctrica, dejando de lado el convencional vehículo de propulsión mediante combustión interna.

Para cumplir con la Estrategia ELX2030, en mayo del año pasado el Pleno de Elche aprobó el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Dentro de este Plan se recogen una serie de medidas de mejora, como pueden ser la peatonalización de diferen-

tes zonas y barrios de la ciudad de Elche, carriles bici para fomentar y asegurar una correcta circulación de bicicletas por diferentes espacios. Además, otro objetivo importante que se persigue cumplir, es la reducción de emisiones contaminantes en un 50% para la década siguiente. Esto último se consigue gracias a un aumento del transporte público, haciendo que se reduzca en un 9,1% los desplazamientos mediante vehículos de uso privado.

Los ciudadanos de Elche también han podido observar como en las calles ilicitanas circulan autobuses híbridos e incluso ya se encuentran en circulación autobuses puramente eléctricos. Con estas novedades, no sólo se consigue una reducción de emisiones y gases de efecto invernadero, sino que además se consigue una disminución del nivel de ruido, ayudando también a eliminar la problemática de la contaminación acústica.

3. MODELOS DE PREDICCIÓN DE RUIDO

3.1 C.O.R.T.N

Este modelo de predicción se desarrolla por primera vez en Inglaterra en el año 1975, llamado C.O.R.T.N (Calculation of Road Traffic Noise). Este modelo realiza una predicción del nivel estadístico L_{10} , con el flujo de tráfico correspondiente a un periodo de tiempo de 1 h o de 18 h.

Este modelo considera una distancia de referencia a la fuente sonora de 10 metros y una altura de referencia sobre la calzada de 0,5 metros.

3.2 FHWA

Este modelo, no es de origen europeo. Su origen se encuentra en los Estados Unidos de América, donde en 1978 se desarrolló el FHWA. En este modelo, el nivel final de ruido se obtiene al sumar los niveles que se obtienen de manera independiente para cada clase de vehículo.



Este modelo considera una distancia de referencia de 15,2 metros y una altura de referencia de 1 metro. El modelo FHWA considera un flujo de vehículos compuesto por vehículos ligeros, camiones medianos y camiones pesados.

3.3 RLS 90

El Departamento de Construcción de Carreteras del Ministerio Federal de Transportes Alemán publicó un documento llamado "Directivas para la Protección de Ruido en las Carreteras". Dicho documento proporciona un modelo de predicción de ruido, conocido como RLS 90.

Este modelo considera una distancia de referencia a la fuente sonora de 25 m y una altura de referencia sobre la calzada de 4 m. Al igual que en el modelo francés, el RLS 90 considera un flujo de vehículos compuesto por vehículos ligeros y vehículos pesados.

3.4 NORD 2000

Originario de los Países Bajos, cuenta con su última actualización en el año 2000. Este modelo considera una distancia de

referencia a la fuente sonora de 10 metros y una altura de referencia sobre la calzada de 1,5 metros.

El modelo NORD 2000 considera un flujo de vehículos compuesto por vehículos ligeros y vehículos pesados.

3.5 NMPB ROUTES 08

El modelo francés NMPB tiene en cuenta que entre el receptor y la fuente existen diferentes caminos en función del relieve del terreno, posibles obstáculos presentes, etc., por los que se puede llegar de uno a otro. Dentro de las variables meteorológicas se pueden distinguir las condiciones favorables para la propagación y las condiciones acústicas homogéneas.

En el modelo francés, la potencia acústica se evalúa considerando el paso por hora de un vehículo pesado o ligero. Dentro de este método, en la trayectoria existente entre la fuente y el receptor se tienen en cuenta diferentes atenuaciones debidas a la propagación geométrica, la absorción atmosférica y las atenuaciones límite que son aquellas que dependen del efecto suelo y la difracción.

Este modelo considera una distancia de referencia de 7,5 metros. Siendo un vehículo ligero aquel que pesa menos de 3500 kg y un vehículo pesado aquel con una masa de más de 3500 kg.

3.6 CNOSSOS-UE

Como se ha comentado en los apartados anteriores, existe una variedad de modelos para evaluar el nivel de ruido del tráfico rodado. Cada uno de estos modelos, además, utiliza diferentes correcciones. Con la finalidad de unificar esta variedad de resultados, la Unión Europea ha lanzado algunos proyectos como pueden ser CNOSSOS.

Este modelo (CNOSSOS) fue estudiado en un periodo comprendido entre 2009 y 2012 por diferentes agrupaciones como los Servicios de la Comisión Europea, la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA), la Organización Mundial de la Salud (OMS- Europa) y cerca de 150 expertos en ruido.

Dentro de esta preocupación por desarrollar un único modelo, se pueden distinguir dos fases:

- Una primera fase en la que sirvieron los conocimientos y experiencia que poseían las organizaciones anteriormente citadas para desarrollar el marco del modelo de predicción de ruido CNOSSOS.

Para implantar el marco del modelo de predicción de ruido de CNOSSOS, se propusieron algunos de los métodos europeos que ya existían y tomarlo como base para conseguir este fin. Por este motivo, se valoraron opciones de métodos de predicción como NMPB 2008 o HARMONOISE.

Finalmente se decidió optar por el método francés NMPB 2008 para llevar a cabo el desarrollo del marco del modelo de predicción de ruido de CNOSSOS.

- En la segunda parte del estudio, se busca implementar todo aquello que se ha desarrollado de manera teórica en la primera fase. De esta manera, se buscan una serie de valores de entrada con los que el método CNOSSOS pueda trabajar.

Este método europeo de predicción de ruido trabaja con frecuencias que oscilan entre 125 Hz y 4 kHz, en el caso de que se esté considerando el estudio de tráfico rodado. Si se quiere estudiar otro tipo de niveles de ruido como pueden ser el industrial o el ruido de aviones, las frecuencias se encuentran comprendidas desde 63 Hz hasta 4 kHz y desde 50 Hz hasta 10 kHz, respectivamente. Posteriormente, se optó por ampliar el rango de frecuencias haciendo oscilar estas entre 63 Hz y 8 kHz en bandas de octava.

Con la aparición del modelo europeo CNOSSOS, todos los países de la Unión Europea están obligados a utilizar el mismo modelo de predicción de ruido, considerando a su vez los mismos criterios y mismas correcciones a la hora de elaborar los mapas estratégicos de ruido, cuya elaboración en los países de la Unión Europea es obligatoria.

El modelo de predicción CNOSSOS parte de la combinación de los modelos de predic-

ción de Imagine en su modelo fuente y el modelo de predicción francés NMPB ROUTES para el submodelo de propagación.

Si bien es cierto que el modelo de predicción ha sufrido algunas actualizaciones. En la primera formulación del método de predicción de CNOSSOS se detectaron imprecisiones y errores. Debido a estas discrepancias, diferentes estudios han centrado sus investigaciones en la mejora del cálculo de este modelo de predicción.

Uno de ellos, elaborado por RIVM, (National Institute for Public Health and the Environment, Países Bajos) se centró en el estudio y mejora del suelo para conseguir reducir el ruido que se genera debido a la rodadura de los vehículos al transitar por la calzada.

Con CNOSSOS,
todos los países de la
Unión Europea están
obligados a utilizar
el mismo modelo de
predicción de ruido

Dentro de estos estudios de mejora, el RIVM también introdujo una serie de modificaciones de CNOSSOS desarrollando textos que no eran del todo aclaratorios y que podían llevar a confusiones o interpretaciones incorrectas. Siguiendo con el mismo objetivo, también se introdujeron cambios en lo que a expresiones se refiere, modificando, por ejemplo, la expresión para calcular el nivel de potencia sonora emitida por el vehículo, considerando a este como una fuente lineal.

4. OBJETIVOS

El objetivo del presente proyecto consiste en evaluar la contribución sonora de los autobuses urbanos, tanto térmicos como eléctricos, que circulan en la ciudad de

Elche, empleando para ello una adaptación del actual modelo de predicción sonora CNOSSOS. Mediante el registro de rutas vía GPS, se pueden comparar los niveles sonoros de los vehículos circulando por rutas repetitivas, comparando así la contribución sonora en función de las condiciones del tráfico, modo de conducción y sistemas de propulsión, pudiéndose añadir otros datos de menor repercusión sonora pero evaluables de cara a los objetivos la Agenda 2030 de la Unión Europea.

Para ello se siguen las siguientes partes:

- Adaptación del modelo de predicción CNOSSOS a las variantes de vehículos eléctricos, utilizando para ello el lenguaje de programación MATLAB.
- Toma de datos de velocidad, latitud y longitud, mediante GPS incorporado en dispositivo móvil de gama media-alta.
- Toma de medidas de manera experimental de autobuses urbanos térmicos y eléctricos, utilizando para ello un sonómetro Integrador tipo 1.
- Obtención de resultados mediante el uso del software IMMI, para cuantificar las mejoras de la introducción de vehículos eléctricos, así como de habitantes afectados por dicho motivo,

5. FASE COMPUTACIONAL EN MATLAB

De esta manera, en este apartado, se tienen en cuenta las directrices que marca la Unión Europea acerca de este modelo.

Dentro del estudio, se distinguen dos bloques de cálculo. Por un lado, se contempla la emisión de ruido por parte de los vehículos, lo que se denomina como modelo fuente. Una vez obtenido ese primer resultado, se aplicarán las diferentes correcciones que se establecen en CNOSSOS como motivo del estado de la carretera, condiciones de humedad, temperatura, etc, conociéndose este como el modelo de propagación.



6. TRABAJO DE CAMPO

En primer lugar se toman mediciones de 16 rutas de autobuses en la ciudad de Elche mediante GPS a través de un dispositivo móvil de gama media-alta, obteniendo más tarde un archivo con la recopilación de una serie de datos de localización recogidos. Cada una de las rutas tiene un recorrido aproximado de 7 kilómetros.

Por otro lado, se toman registros sonoros. Para ello se emplea un sonómetro Integrador tipo 1 (Figura 1) y se tomará registro de la potencia sonora producida por diferentes autobuses urbanos, tanto térmicos como eléctricos.

Haciendo uso del sonómetro, las medidas se realizarán a una distancia de 7,5 metros de la fuente de emisión de ruido (en este caso un autobús) y a una altura de 1,2 metros sobre el nivel de la calzada en base a lo indicado por CNOSSOS. De esta manera, se han tomado medidas en diferentes zonas de la ciudad de Elche. (Figura 2)

En estas medidas, se ha registrado la presión sonora de los autobuses que pasan por delante del sonómetro siguiendo las condiciones que se muestran:

- Tiempo de periodo de medida: 10 segundos.
- Tiempo de toma y recogida de datos: 1 segundo.

Por lo tanto, para cada una de las medidas recogidas se obtendrán 10 datos de presión sonora, donde tomará importancia la mayor medida, dado que ese instante será el momento en el que el autobús se encuentre justo delante del sonómetro y a una distancia de 7,5 metros de manera perpendicular al mismo, siendo esta la medida de referencia del modelo CNOSSOS. Además, de manera paralela se apunta en un cuaderno el tipo de autobús que circula por delante del sonómetro, tomando nota de la propulsión empleada en cada uno de los vehículos considerados, así como la velocidad aproximada a la que circulan.



Figura 1: Sonómetro Integrador tipo 1.



Figura 2: Toma de datos en zona Diagonal del Palau con sonómetro Integrador tipo 1.

7. FASE COMPUTACIONAL IMMI

Siguiendo con el estudio de predicción, medición y evaluación del impacto de la contaminación del ruido del tráfico rodado se emplea el uso del software IMMI. Este pertenece a un paquete de software que se emplea para poder realizar medidas relacionadas con el nivel de ruido en un ambiente exterior, así como la contaminación acústica en diferentes espacios como pueden ser espacios de trabajo, tráfico rodado o aéreo...

El software IMMI se puede utilizar para realizar las siguientes medidas:

- Calcular el ruido industrial.
- Calcular el ruido del tráfico.
- Calcular el ruido del tráfico aéreo.
- Mapas estratégicos de ruido y planes de acción.
- Calcular los contaminantes del aire.

Como resultado del cálculo que realiza el software IMMI, se obtiene que cantidad aproximada de ciudadanos son afectados por un nivel determinado de ruido reci-

do en la ruta llevada a cabo por el autobús como se puede observar en la [Figura 3](#).

Se puede observar un ejemplo del resultado del cálculo desarrollado por el software IMMI, para el caso del autobús térmico, obteniendo un resultado diferente para el caso del autobús eléctrico con valores inferiores de presiones sonoras. Las circunferencias de diferentes colores con un número en su interior, que indica el valor de presión sonora en esa ubicación de la ruta del autobús.

8. RESULTADOS

En este apartado se van a presentar cada uno de los resultados y medidas que se han obtenido tanto en la fase de trabajo de campo (GPS y sonómetro) como en ambas fases computacionales (MATLAB e IMMI).

8.1 Resultados GPS

Mediante el uso del GPS, se obtienen unos archivos que deben ser exportados a formato .txt para poder ser leídos y posteriormente extraídos. A modo ilustrativo, se muestra una imagen de dicho archivo en el formato final para su apertura. ([Figura 4](#))

8.2 Resultados MATLAB

Como resultado de la adaptación del modelo de predicción a las variantes de vehículos eléctricos, se muestran los valores de presiones sonoras proporcionados por el lenguaje de programación MATLAB para cada una de las agrupaciones que se realizan con las velocidades. ([Tabla 1](#))

Cabe destacar que, para el cálculo de las expresiones del modelo CNOSSOS, se han empleado las mismas velocidades que a las que circulaban los autobuses en la fase de medidas con el sonómetro, con el fin de poder validar el modelo de predicción desarrollado para el caso de autobuses eléctricos.

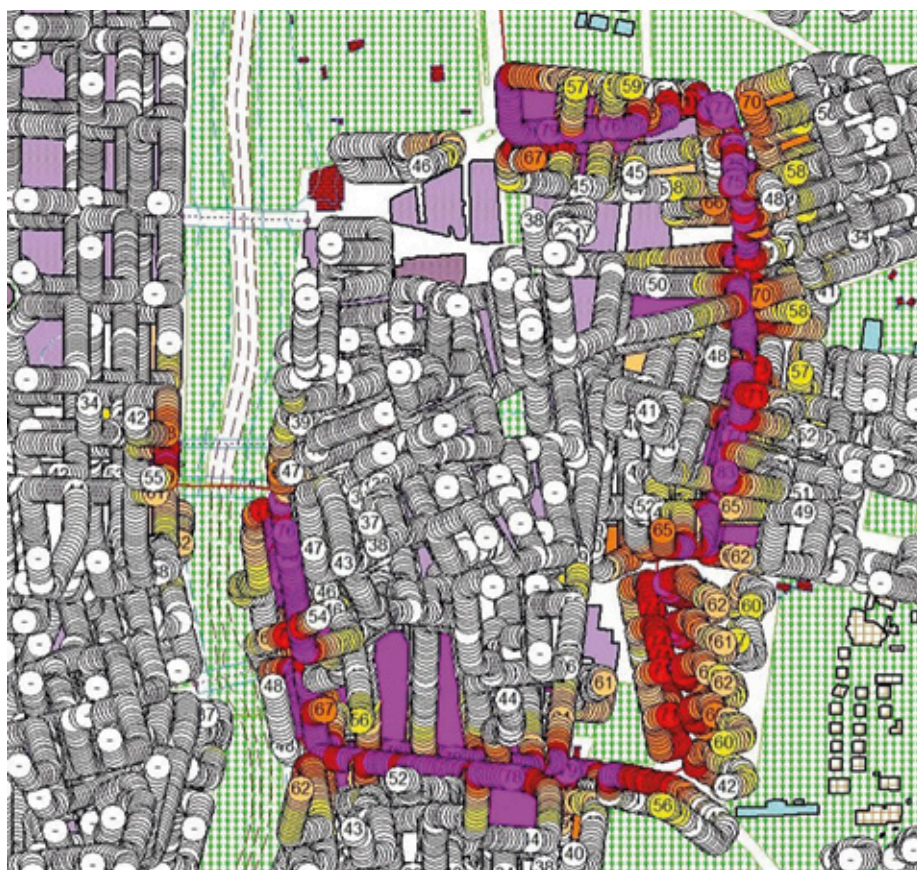


Figura 3: Resultados decibelios IMMI autobús térmico.

type	time	latitude	longitude	altitude (m)	speed (km/h)	course	name	desc	url
T	2022-08-01 09:16:48.824	38.268339660	-0.696228900	137.1	1.3	3.8	1 ago. 2022 11:28:28		
T	2022-08-01 09:16:53	38.268327290	-0.696227750	137.5					
T	2022-08-01 09:17:01	38.268318510	-0.696226650	137.8					
T	2022-08-01 09:17:34	38.268325820	-0.696230670	137.9					
T	2022-08-01 09:17:40	38.268317070	-0.696250810	137.0	3.7	4.2			
T	2022-08-01 09:17:41	38.268319650	-0.696289550	134.7	6.4	4.7			
T	2022-08-01 09:17:42	38.268347020	-0.696323870	133.8	7.2	5.1			
T	2022-08-01 09:17:43	38.268350060	-0.696367100	132.2	10.6	5.1			
T	2022-08-01 09:17:44	38.268334640	-0.696406710	131.2	10.5	5.0			
T	2022-08-01 09:17:45	38.268339060	-0.696440780	131.1	9.1	4.9			
T	2022-08-01 09:17:46	38.268357830	-0.696490820	132.7	10.0	5.1			
T	2022-08-01 09:17:47	38.268381100	-0.696504320	133.2	7.5	5.6			
T	2022-08-01 09:17:48	38.268385960	-0.696518570	136.2	3.6	5.7			
T	2022-08-01 09:17:50	38.268389960	-0.696529120	135.6					
T	2022-08-01 09:17:53	38.268402360	-0.696532450	136.1					
T	2022-08-01 09:17:56	38.268410970	-0.696536660	137.1					
T	2022-08-01 09:18:00	38.268423520	-0.696527480	139.5	1.2	5.5			
T	2022-08-01 09:18:01	38.268432500	-0.696517400	140.8	1.4	5.5			
T	2022-08-01 09:18:03	38.268437920	-0.696529490	139.8	2.6	5.6			
T	2022-08-01 09:18:05	38.268456060	-0.696535120	139.2	7.5	5.7			
T	2022-08-01 09:18:06	38.268490390	-0.696552780	137.9	14.0	5.7			
T	2022-08-01 09:18:07	38.268596800	-0.696513220	138.2	20.3	0.2			

Figura 4: Registro de datos GPS en formato .txt.

DISTANCIA AL SONÓMETRO (m)	VELOCIDAD DEL AUTOBÚS (km/h)	RESULTADOS MATLAB dB(A)
7,5	5	47,0
7,5	10	55,7
7,5	15	61,0
7,5	20	64,8
7,5	25	67,8
7,5	30	70,2

Tabla 1: Resultados eléctricos MATLAB.



8.3 Resultados Sonómetro

Para poder acceder y tratar con los datos registrados en el sonómetro, hay que hacer uso del software BZ5503 - Measurement Partner Suite. Una vez extraídos los datos del sonómetro, se recogen en una hoja Excel. (Tablas 2 y 3)

En el Anejo 2, se muestra una tabla donde se muestran todas las medidas realizadas con el sonómetro para ambos casos de propulsión de los autobuses.

Una vez se tienen los resultados de las presiones sonoras del sonómetro y de MATLAB, se puede realizar una validación de la adaptación de CNOSSOS realizada a los autobuses. De esta manera, basándonos en las medidas obtenidas con el sonómetro, se realizará una comparación con los resultados de presiones sonoras obtenidas en MATLAB.

Para que la adaptación de CNOSSOS se puede aceptar como válida y pueda ser usada como modelo de predicción de los autobuses eléctricos, la diferencia entre estos dos resultados comentados se tiene que encontrar dentro del rango de ± 3 dB en base a la precisión de CNOSSOS. En caso contrario, el modelo no se consideraría válido y se descartaría. En este estudio, la mayoría de las medidas se encuentran acotadas en el rango de ± 2 dB.

Es por este motivo por el que a continuación se muestra una tabla resumen con la comparación de presiones sonoras entre el sonómetro y MATLAB. (Tabla 4)

VELOCIDAD DEL AUTOBÚS (km/h)	RESULTADOS TÉRMICO SONÓMETRO dB(A)
15	76,2
20	69,2
20	70
20	69,9
25	71,2
25	71,3
25	71,3
30	71,6
30	72,1
30	71,5

Tabla 2: Resultados térmicos sonómetro.

Por lo tanto, tras realizar la comparación de los resultados de presiones sonoras para el caso del autobús eléctrico, se puede observar como la diferencia entre ambos resultados se halla dentro del ran-

La diferencia entre ambos resultados se halla dentro del rango establecido, dando por válido la adaptación del modelo de predicción de ruido CNOSSOS establecido en MATLAB

go establecido de ± 3 dB, dando por válido la adaptación del modelo de predicción de ruido CNOSSOS establecido en MATLAB.

DISTANCIA AL SONÓMETRO (m)	VELOCIDAD DEL AUTOBÚS (km/h)	RESULTADOS SONÓMETRO dB(A)	RESULTADOS MATLAB dB(A)	DIFERENCIA
7,5	20	65,1	64,8	0,3
7,5	25	65,2	67,8	-2,6
7,5	20	65,6	64,8	0,8
7,5	20	62,1	64,8	-2,7
7,5	25	68,9	67,8	1,1

Tabla 4: Comparación resultados eléctricos sonómetro-MATLAB.

VELOCIDAD DEL AUTOBÚS (km/h)	RESULTADOS ELÉCTRICOS SONÓMETRO dB(A)
25	65,1
25	65,2
25	65,6
20	62,1
25	68,9
25	67,3
25	66,2
25	68,6
25	65,3

Tabla 3: Resultados eléctricos sonómetro.

8.4 Resultados IMMI

Para poder llevar a cabo el cálculo de presiones sonoras en IMMI, en primer lugar, se configura el software. En este sentido, se dibuja en IMMI una línea (100 metros) que simula la continuidad de autobuses para así obtener una fuente lineal. A continuación, en el punto medio de esta línea, de manera perpendicular y a una distancia de 7,5 metros se sitúa el receptor. (Figura 5)

El siguiente paso consiste en asignar el caudal correspondiente a diferentes velocidades que puede llevar un autobús, según la agrupación de velocidades realizada. A partir de los caudales de vehículos obtenidos en MATLAB, se realiza un ajuste de este dato para obtener unos resultados de presiones sonoras en IMMI similares a

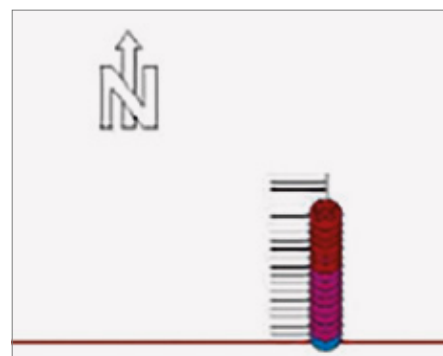


Figura 5: Configuración IMMI.

las obtenidas mediante la medida directa con el sonómetro. De esta manera, los caudales de autobuses a introducir en IMMI térmicos y eléctricos obtenidos se muestran en la [Tabla 5](#).

Por lo tanto, habrá que distinguir dos tipos de presiones sonoras calculadas en IMMI, las que pertenecen a los autobuses de propulsión térmica y las de los autobuses de propulsión eléctrica.

Los resultados de este primer cálculo en IMMI se muestran en la [Tabla 6](#).

De la misma manera que se ha realizado anteriormente, se procede a realizar una comparación de los resultados de presiones sonoras obtenidas en IMMI con las obtenidas en MATLAB [Tabla 7](#).

En la tabla anterior se puede ver como los valores térmicos de presión sonora obtenidos en el programa de cálculo IMMI se ajustan en gran medida a los resultados obtenidos con la adaptación de CNOSSOS elaborado en MATLAB. Pero, por otro lado, si nos fijamos en los valores eléctricos, las medidas obtenidas en IMMI y en MATLAB discrepan para las velocidades más bajas, como se puede observar en la [Tabla 8](#).

Esto se debe a que el programa de cálculo IMMI está programado para realizar cálculos con vehículos térmicos. Por lo tanto, cuando introducimos el caudal de autobuses eléctricos equivalentes, no hay ninguna opción que permita indicar al programa que está trabajando con vehículos eléctricos. Esto hace que, aunque el caudal introducido sea el correspondiente a vehículos eléctricos, el programa siga teniendo en cuenta la componente de la aceleración para el cálculo, tal y como hace con los vehículos térmicos, haciendo que los valores se disparen para las velocidades más bajas, por debajo de 15 km/h. Además, al introducir el caudal de vehículos en la categoría 3, el programa IMMI toma como referencia el motor de un camión pesado, haciendo también que los valores aumenten.

VELOCIDAD (km/h)	CAUDALES	
	CAUDAL ELÉCTRICO INICIAL (veh/h)	CAUDAL TÉRMICO (veh/h)
5	0,1086	250
10	1,4023	500
15	6,3355	750
20	18,4370	1000
25	41,8993	1250
30	81,0583	1500

Tabla 5: Caudales térmicos y eléctricos iniciales.

VELOCIDAD (km/h)	IMMI	
	PRESIÓN SONORA ELÉCTRICO dB(A)	PRESIÓN SONORA TÉRMICO dB(A)
5	39,97	73,59
10	51,07	76,6
15	57,63	78,36
20	62,27	79,61
25	65,45	80,19
30	68,16	80,84

Tabla 6: Resultados presiones sonoras iniciales en IMMI.

VELOCIDAD (km/h)	IMMI		MATLAB	
	PRESIÓN SONORA ELÉCTRICO dB(A)	PRESIÓN SONORA TÉRMICO dB(A)	PRESIÓN SONORA ELÉCTRICO dB(A)	PRESIÓN SONORA TÉRMICO dB(A)
5	39,97	73,59	47	77,4
10	51,07	76,6	55,7	77,7
15	57,63	78,36	60,97	78,1
20	62,27	79,61	64,78	78,6
25	65,45	80,19	67,77	79,1
30	68,16	80,84	70,2	79,67

Tabla 7: Comparación presiones sonoras iniciales IMMI-MATLAB.

DIFERENCIA MATLAB-IMMI	
VELOCIDAD (km/h)	ELÉCTRICO
5	7,03
10	4,64
15	3,34
20	2,51
25	2,32
30	2,04

Tabla 8: Diferencia presiones sonoras iniciales IMMI-MATLAB.



Son por estos motivos, por los que, para obtener unos valores aproximados de presión sonora entre IMMI y MATLAB para la opción eléctrica, hay que variar el caudal de vehículos eléctricos mediante una serie de iteraciones, partiendo del caudal inicial.

En la [Tabla 9 y 10](#) se recogen los caudales eléctricos modificados, así como el valor de presión sonora correspondiente para el caso de los caudales eléctricos obtenidos tras las iteraciones.

De esta manera, con los caudales eléctricos resultantes del proceso de iteración para cada una de las distintas velocidades, se obtienen valores semejantes según lo calculado en IMMI y en MATLAB, hallándose de nuevo la diferencia entre ambos valores dentro del rango de ± 3 dB. Esta situación provoca que podamos validar de nuevo la adaptación de CNOSSOS al autobús eléctrico.

9. ANÁLISIS

Una vez se obtienen los niveles de potencia sonora en MATLAB, así como las validaciones comprobadas, con el uso de MATLAB e IMMI se obtienen una serie de complementos que ayudan a la comprensión del estudio.

9.1 Análisis MATLAB

Gracias al registro GPS cada segundo de la velocidad del autobús, así como de la latitud y de altitud, se han obtenido una serie de mapas interactivos. De esta manera se obtienen herramientas más visuales donde es más sencillo analizar diferentes puntos del transcurso de la ruta.

9.2 Análisis IMMI

Los resultados que ofrece IMMI pueden ser agrupados y establecer un diagrama de barras que relacionen las diferentes franjas de niveles sonoros en dB(A) con el número de habitantes afectados por cada

VELOCIDAD (km/h)	CAUDAL ELÉCTRICO INICIAL (veh/h)	CAUDAL ELÉCTRICO FINAL (veh/h)	PRESIÓN SONORA IMMI CON CAUDALES FINALES dB(A)	PRESIÓN SONORA MATLAB dB(A)
5	0,2172	1,2	47,39	47
10	2,8	10	56,6	55,7
15	12,67	25	60,58	60,97
20	36,87	80	65,63	64,78
25	83,8	150	67,98	67,77
30	162,12	300	70,84	70,2

Tabla 9: Comparación presiones sonoras finales IMMI-MATLAB.

DIFERENCIA MATLAB-IMMI CON CAUDALES TRAS LAS ITERACIONES	
VELOCIDAD (km/h)	ELÉCTRICO
5	-0,39
10	-0,89
15	0,39
20	-0,85
25	-0,21
30	-0,64

Tabla 10: Diferencia presiones sonoras IMMI-MATLAB.

una de las franjas. Los datos que se consideran son aquellos en los que el valor de la presión sonora es superior a 50 dB, ya que este valor es el medido como ruido de fondo en un entorno urbano y, por lo tanto, las medidas se consideran inferiores a este valor de ruido de fondo.

Con el cambio a vehículos eléctricos, se puede ver como desciende el número de ciudadanos afectados por niveles de ruido superiores a lo máximo permitido, a la vez que una mayor cantidad de la población se sitúa en franjas que se consideran dentro de los límites.

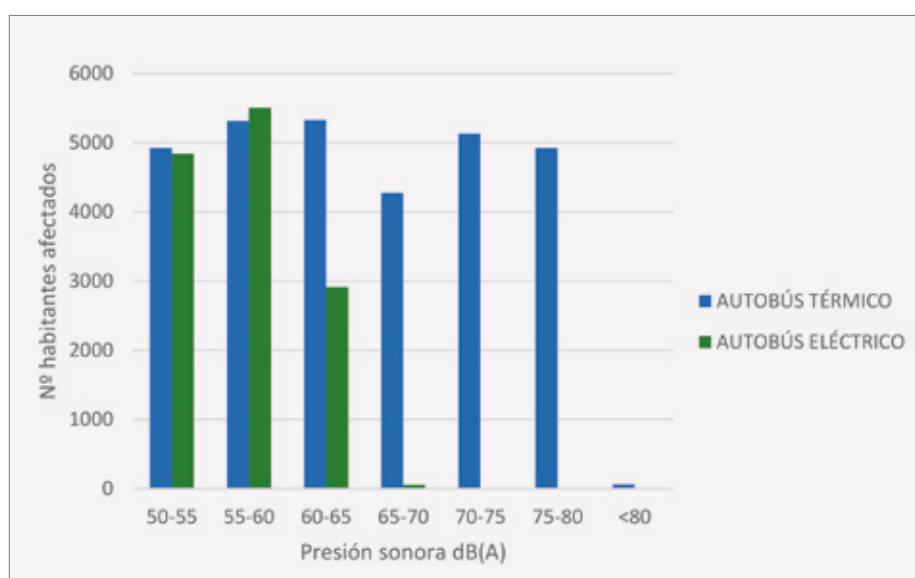


Figura 6: Gráfica comparativa habitantes afectados autobús térmico/eléctrico.



Cabe destacar, que además, parte de la población que se encontraba en franjas de ruido dentro de lo permitido en el caso del autobús térmico mejorarían su situación con el cambio al eléctrico, lo que haría que estos habitantes se encontrasen en franjas de ruido todavía menores y, por lo tanto, también dentro de lo permitido.

10. CONCLUSIONES

Se ha podido comprobar como la sustitución de la flota de autobuses térmicos por autobuses eléctricos supone una mejora considerable en la calidad de vida de los ciudadanos, consiguiendo de esta manera que todos ellos se encuentren dentro de niveles de ruido permitidos.

Con el cambio a autobuses eléctricos se consiguen mejoras en dos aspectos. En primer lugar, los habitantes afectados que se encontraban en franjas de ruido por encima de 65 dB se encuentran dentro de

rangos inferiores y dentro de lo establecido por la ley. En segundo lugar, aquellos habitantes que ya se encontraban dentro de rangos aceptables, mejoran su situación al encontrarse en franjas de ruido inferiores.

Por otro lado, la cantidad mínima de presión sonora percibida por los ciudadanos debe ser de 56 dB (A), dado que los habitantes que se encuentran por debajo de esta franja, se pueden encontrar en una situación perjudicial debido a que es probable que, debido a una baja emisión, los peatones no sean capaces de notificar la presencia de dichos vehículos eléctricos dando lugar a accidentes.

Por lo tanto, se pueden incluir *warnings* en los autobuses de propulsión eléctrica para velocidades que provoquen un nivel de decibelios inferior a 56 dB. Los *warnings* son una serie de sonidos que indican la presencia de vehículos eléctricos para el caso de los turismos. Mediante estos

sonidos, se consigue superar los 56 dB en aquellos casos en los que se obtengan valores inferiores a este.

De esta forma, se obtendrían presiones sonoras dentro de los límites inferior y superior (56-65 dB) y por lo tanto se suprimiría el problema de peligro de posibles accidentes a la vez que se mantienen las ventajas de la reducción de ruido de los autobuses eléctricos.

La sustitución de la flota de autobuses supone una mejora considerable en la calidad de vida de los ciudadanos



EL LEGADO ANDALUSÍ EN ORIHUELA*

Juan José Sánchez Balaguer

Doctor en Derecho por la UMH.

Licenciado en Periodismo, Ciencias Políticas y de la Administración, y Ciencias del Trabajo.

***Conferencia** pronunciada el 6 de junio de 2024, en Casa Mediterráneo de Alicante, con motivo del Festival Intercultural Hispanoárabe Mediterráneo, organizado por CIHAR y la colaboración de la Cátedra Iberoamericana 'Alejandro Roemmers' de Industrias Culturales y Creativas (UMH).



Las investigaciones sobre el legado de al-Andalus en España se han acrecentado en los últimos años. Más allá de discrepancias sobre momentos concretos de la historia, todos los investigadores coinciden en una cosa: que al-Andalus dejó en nuestras vidas unas huellas imborrables. Aún hoy, seis siglos después de ausentarse el último andalusí, continuamos usando modos y costumbres, practicando un lenguaje con numerosas voces de origen árabe, y disfrutando de un entorno surgido de la influencia de al-Andalus. Tendríamos que preguntarnos por qué, de todas las culturas que poblaron nuestras tierras y modificaron nuestras costumbres anteriores, sería la de al-Andalus la más persistente. Tal vez se deba a que los andalusíes no desaparecieron enteramente, muchos quedaron primero como moriscos y luego ocultos bajo otros nombres.

Los contextos en donde el ciudadano español se puede reconocer actualmente andalusí podemos resumirlos en tres: entorno físico (paisaje, urbanismo), entorno doméstico (vestido, comida, higiene, ocio) y entorno social (el lenguaje e imaginario colectivo).

Si vamos de lo universal a lo particular, nos encontramos que los romanos habían concentrado sus esfuerzos comerciales en la agricultura y sus tres vertientes más clásicas (cereales, olivo y vid), pero llegaron los musulmanes y echaron de menos los productos de su tierra de origen. La mayoría de las semillas que originaron nuevos cultivos procedían de agricultores anónimos. Sin embargo, hay documentados métodos de introducción más formales. Abderramán I fue responsable personalmente de algunas especies, entre las que se encuentra la palmera datilera. Podemos imaginar cómo debió ser España en la época de esplendor andalusí, cubierta de palmerales, porque hoy sus restos subsisten y aunque merma- dos estos bosques son parte innegable de nuestro paisaje que todavía perviven, sobre todo en Elche y Orihuela.

Un paisaje tan rico en flora y en suelo cultivable necesitaba de una infraestruc-



Historia de Bayâd y Riyâd. Noria andalusí. Manuscrito siglo XIII. <https://viajesjuridicos.com/>

tura hidráulica. Las gentes del desierto que atravesaron el Estrecho consiguieron transportar el agua con su experiencia en fabricación de *qanats* (canales subterráneos de irrigación que se basaban en la inclinación de la pendiente para su traslado) y los acueductos de los romanos que aprovecharon o ampliaron. Inventaron aparatos que transportaron agua o la manipulaban para aprovechar su fuerza cinética. En el primero de los casos, los *qanats* se convirtieron en una herramienta práctica durante siglos. Las huertas de Levante y la mayoría de las zonas céntricas castellanas siguen usando este método tan sencillo y a la vez tan eficaz. Lo mismo ocurre con los aljibes de la ciudad de Granada que hoy se conservan, prácticamente intactos, en la colina del Albayzin.

Aunque es sabido que pequeñas parcelas aisladas de la actual Huerta de Orihuela fueron cultivadas por los romanos, no se produjo una auténtica colonización hasta el asentamiento de los árabes en la Vega Baja del Segura. Es entonces cuando comienza

a sangrar el Segura y se construyen las presas o azudes en su cauce, así como la extensa red de acequias y azarbes que han llegado hasta nuestros días. Durante siglos, los árabes, con gran precisión, fueron creando el actual entramado de cauces de riego y drenaje, que tiene como principal virtud la recuperación y posterior aprovechamiento de las aguas sobrantes, para el riego de las tierras inferiores. Sus prácticas y costumbres sobre el regadío han perdurado durante centurias. Ellos crearon la figura del acequero, que era el encargado –en cada acequia– de cuidar de la distribución del agua, de las mondas y fardomas, de la conservación del cauce, etc. Generalmente este cargo lo desempeñaba un árabe principal, que regía su actuación no por regla escrita, sino por la costumbre.

Todos y cada uno de estos avances –acueductos, acequias, azarbes, cenias o norias...– fueron regulados legalmente ya en épocas antiguas, como bien se refleja en las Ordenanzas del Juzgado de Aguas



Miniatura Cartulario de Orihuela 1578. AHN. Representación de la Guerra de los dos Pedros. <https://viajesjuridicos.com/>

de Orihuela, que datan del siglo XIII, y cuya jurisdicción comprendía toda la Vega Baja del Segura, desde Orihuela hasta Guardamar. La institución –reconocida recientemente como tribunal consuetudinario al igual que lo está el Tribunal de las Aguas de Valencia–, es la más antigua de estas características ya que data del 14 de mayo de 1275 el Privilegio firmado por Alfonso X El Sabio en Valladolid mediante el que se confirma al Concejo de Orihuela la designación de Pedro Zapatero como Sobreacequero, esto es como el principal de todos los acequeros de la huerta, a partir de

1712 denominado “Juez privativo de aguas de Orihuela y pueblos de su contribución”. Son numerosos los acueductos que siguen conservando su nombre árabe original, entre los que podemos citar: Açeit, Alfjarja, Almorávit, Alquibla, Benicalá, Benicatel, Benimira, Moquita...

Pero en el paisaje español existen multitud de huellas reconocibles andalusíes; no sólo las que surgen de la tierra, sino también las fabricadas por la mano del hombre. Los castillos –tan abundantes en el centro peninsular pero también en

el Levante– surgen de la convivencia, a veces beligerante y otras no tanto, con los cristianos. Entre *razzias* o *algaras*, el paisaje español se transforma. Lo mismo en las zonas costeras con atalayas o fortalezas, ampliándose nuestro vocabulario con términos militares en donde la influencia árabe fue especialmente palpable: alcázar, alcazaba, almirante, son claro ejemplo de las interrelaciones entre cristianos y andalusíes. Aparecen murallas defensivas y palomares, que explican el nivel estratégico al que llegaron en la guerra y el interés que mostraron por comunicarse.

En los centros urbanos es donde al-Andalus dio más de su carácter. Desde los primeros ejércitos que atravesaron el Estrecho hasta la salida del último de los nazaríes, en España se forjaron ciudades esplendorosas. En cada ciudad por la que ha pasado un andalusí se reconoce su legado. Calles angostas, con casas encaladas o con ajimeces desde donde las mujeres podían asomarse sin ser vistas.

Si el paisaje y el entramado urbano son la herencia directa de nuestro pasado andalusí, no lo son menos las costumbres que conforman nuestra idiosincrasia. Desde el mismo momento en que nos levantamos cada mañana, en nuestra alcoba (del árabe *al-qubbah*), habiendo dormitado sobre una mullida almohada (*al-muhadda*), comenzamos una existencia fundamentalmente andalusí. Nos duchamos, costumbre que ni los cristianos consiguieron evadir de nuestra cotidianidad a pesar de ser considerada por Alfonso X el Sabio de “molición e afeminamiento” y nos cubrimos con un albornoz (*al'burnus*).

Al-Andalus, retomando todo el espíritu oriental, promovió el placer de los sentidos. La limpieza, imperativo en un musulmán, se anexionó a la belleza y al deleite. Un nombre que ningún español debería ignorar es el de Ziryab, persa afincado en la corte cordobesa de Abderramán II que cambió todas y cada una de nuestras costumbres sociales. Inventó una crema de dientes (cuyos componentes hoy desco-

nocemos) y un desodorante eficaz. Ziryab, ha sido denominado el Petronio de las costumbres orientales. Si creemos que la moda es un invento actual estamos equivocados. Ziryab innovó en el corte de pelo para los hombres, impuso el rasurado de la barba e introdujo una costumbre que ha permanecido hasta nuestros días.

“De junio a septiembre –señalaba– hay que vestir de blanco, con lo que (Ziryab) revoluciona las costumbres, ya que hasta entonces era un color reservado para las personas de luto, que a partir de ese momento tendrán que llevar atuendos negros en los meses cálidos con el fin de distinguirse así de los demás.

En octubre se deben abandonar los vestidos blancos y sustituirse por ropajes de colores relativamente oscuros de seda cruda, brocado o lana, sobre los que se colocan en invierno pieles o pieles.

Finalmente, en primavera hay que ponerse colores deslumbrantes y llevar vestidos de seda vaporosa a ser posible”.

Esta cita, recogida de *La vida cotidiana de los árabes en la Europa Medieval*, de Charles-Emmanuel Dufourcq, confirma que Ziryab ha sido la persona más influyente en nuestra vida cotidiana. Elegir los colores según sea el mes del calendario o vestir enlutados, no son costumbres desconocidas en la actualidad. Tampoco debemos olvidar en este apartado dedicado al atuendo que los andalusíes introdujeron en España la explotación del algodón y el cultivo de la seda. El primero, proveniente de la palabra árabe *qutun*, era originario de la India, pero a pesar de ser conocido desde la antigüedad no alcanzó gran desarrollo hasta que los árabes introdujeron su cultivo en Andalucía, desde donde pasó a Italia y Francia (siglo XII), Flandes (s. XIII), Alemania (s. XIV) e Inglaterra (s. XV), según aclara Juan Vernet.

La influencia de Ziryab no acaba en la forma de vestir, ni en la de asearse. La cocina fue uno de sus grandes logros. La gastro-

nomía mediterránea es heredera directa de la inquietud de este personaje que introdujo en nuestro país alimentos comunes en nuestra despensa actual, como el espárrago, y qué decir de uno de nuestros platos más populares, las albóndigas, o dulces tan oriolanos como las almojábanas.

Inés Eléxpuru en su conocido libro *La cocina de al-Andalus* tampoco ignora que entre todos los alimentos que nos aporta la huerta andalusí está el arroz. La paella –y alguna relación con ella y el ‘arròs al forn’ debe guardar el oriolano arroz con costra– es heredera directa de este cultivo oriental del que dieron buena cuenta nuestros antepasados. También lo son el azúcar, que endulza hoy la mayoría de nuestros cafés, brebaje procedente de África y que los andalusíes introdujeron en España. La planta del café, de la que se sabía que excitaba a los camellos, se ha hecho fundamental en nuestra vida cotidiana. El andalusí, como el español actual, era adicto a la cafeína. En menos medida que el té, que siempre era especiado y simbolizaba la hospitalidad.

Ibn al-Jatib, poeta, médico y visir del sultán Yusuf I, decía de los andalusíes que tenían la piel blanca, pelo moreno y estatura mediana, una descripción abrumadoramente actual. Estos andalusíes se casaban y festejaban, acompañando a la novia y al novio por las calles de su localidad, tal y como se sigue haciendo en muchos de los pueblos españoles. Y celebrado el evento, los invitados derraman sobre las cabezas de los recién casados una lluvia de arroz, que en Oriente simboliza abundancia.

Sabemos que eran aficionados a los toros, no como los cristianos exactamente, pero con ellos elaboraban espectáculos y en las zonas marítimas organizaban carreras de barcos, que Juan Vernet considera inspiradoras de las regatas actuales.

Desconocemos si en estas fiestas los andalusíes usaban cohetes o fuegos artificiales, porque la pólvora fue introducida también por los árabes tras uno de sus

múltiples viajes a la China. Lógicamente su uso fue dedicado casi exclusivamente a la guerra, pero ha quedado bien arraigada en la sociedad española, llegando a su máximo exponente en las Fallas valencianas y las Hogueras alicantinas.

Toda cultura se consolida con el lenguaje. En España no podemos negar la herencia andalusí, que ha quedado reflejada en nuestro diccionario. A saber, tenemos más de cuatro mil palabras procedentes del árabe. *“Las invasiones germánicas de la península Ibérica –dice la arabista Rachel Arié– dejaron pocas huellas en el vocabulario español. La herencia visigoda se limita a unas 90 palabras, ninguna de las cuales está relacionada con el mundo de la naturaleza o de la agricultura, con lo que se demuestra positivamente la falta de penetración en la vida del campo”.*

Son claramente visibles las influencias lingüísticas árabes según oficios, como albañil, alarife, alfarero; términos jurídicos como alcaide, alguacil; conceptos rurales como arroba, fanega; relacionados con el regadío: noria, aljibe, alberca; con la agricultura: naranja, albaricoque, limón, alcachofa.

Otras palabras son comúnmente usadas y desconocemos su etimología, como la interjección “ojalá” de la que se deduce su procedencia de la expresión *“in shaa Allah”*, o si Dios quisiera. Lo mismo ocurre con el término “algarabía”, que siendo en su origen el nombre que daban los cristianos a la lengua árabe (claramente ruidosa), terminó empleándose para designar “alboroto”.

También las frases hechas han recogido la huella andalusí, como “De higos a brevas”, “No hay moros en la costa”, “Esto o es moro o es cristiano” o la fórmula “Ya sabes dónde está tu casa”, que siempre recalcamos al presentar nuestro hogar a un desconocido, expresión propia de la hospitalidad islámica y que parece ha quedado en nuestro recuerdo colectivo.¹

1. Passim.



Interrogados algunos de los más destacados arabistas e investigadores de la cultura andalusí sobre la vigencia de las costumbres árabes en España, encontramos la reflexión de Manuela Marín, al referirse al imaginario colectivo del pasado andalusí. En la actualidad existe una necesidad perentoria de activar el recuerdo cultural de nuestro pasado. A lo largo de los siglos hemos presenciado representaciones de “Moros y Cristianos” hasta convertirse en una fiesta inamovible por casi todas las poblaciones españolas del Mediterráneo.

Y de lo universal a lo particular, aterricemos en lo local.

Para cumplir más estrictamente con el título de mi intervención, centraré la misma en dos casos concretos dignos de mayor estudio: el Pacto de Tudmir o Tratado de Orihuela y la Wizara Isamiyya.

I. EL PACTO DE TUDMIR

El primer conquistador islámico destacado que entró a España fue el comandante bereber Táriq ibn Ziyad. Musa ibn Nusayr era el gobernador de África del Norte bajo el califato de ese período y fue él quien ordenó a Táriq iniciar la primera oleada hacia España, vía el Estrecho de Gibraltar en la primavera de 711. Una vez en Gibraltar, Táriq aseguró una base de operaciones para sus fuerzas y la fortificó con un muro, entre otras defensas. Seguidamente, envió sus tropas a la ciudad de Carteya (o Cartaja) y al distrito de Algeciras; y ambas fueron sojuzgadas con rapidez.

En poco más de dos meses, Táriq había forjado su avance con firmeza a través del sur de España y empezó su arremetida en el centro, donde venció al rey visigodo Rodrigo en la Batalla de Guadalete (julio del 711) e inmediatamente comenzó el movimiento de los guerreros islámicos por la península, cuyo primer objetivo habría de ser el tesoro de la corona visigoda, guardado en Toledo. Se desconoce lo que ocurrió durante los vein-



Batalla de Guadalete, España, 711 dC, Historia Medieval

tidós meses que separan la derrota de Guadalete de la invasión del territorio de Tudmir. Las fuentes sobre la invasión del país de Tudmir se dividen en dos familias diversas, de acuerdo con lo señalado por Gaspar Remiro: una presenta la invasión como acontecida inmediatamente después de la derrota de Guadalete, siendo Táriq el protagonista de la acción; las otras fuentes dan como conquistador a 'Abd al-'Aziz. Musa, como sucedió, de hecho, de acuerdo con las versiones más solventes y antiguas.

Poco después de que Musa llegara a Toledo, el califa Walid I le ordenó a él y a Táriq presentarse en la corte real en Damasco para hablar sobre su campaña en España. A la salida de Musa hacia Damasco, abdicó su autoridad sobre las regiones conquistadas a su hijo 'Abd al-'Aziz, quien continuó el trabajo de su padre y de Táriq. 'Abd al-'Aziz llevó finalmente sus tierras conquistadas hasta la provincia de Aurariola donde firmó el Tratado con el duque Teodomiro y, desde entonces, la provincia visigoda de Aurariola fue denominada **Cora de Tudmir**, continuando la capital en Orihuela, como en la época anterior, tras la desmembración del Imperio Romano.

Como señala Enrique Llobregat, las variantes gráficas del nombre [Theudimer, Teudimer en la *Crónica Mozárabe*; Theodimirus en las Actas del Concilio XVI de Tole-

do] ocultan una latinización de un nombre germánico característico, de los que sabemos compuesto por dos palabras del léxico común, que es del tipo antroponímico normal. En este caso concreto:

...Nos encontramos con el elemento «teo-do», pueblo, y «mirvs» («mereis»: famoso), en el que el acento tónico carga sobre la primera parte de la palabra; así deberíamos acentuar, para seguir el original germánico Teodomiro, palabra sobreesdrújula que repugna al genio de la lengua, de ahí que esta se haya decantado por una acentuación más conforme a la fórmula latinizada.

Siguiendo a Llobregat, la primera mención de nuestro personaje que se encuentra en el tiempo en que Tudmir formaba parte de la guardia personal del rey visigodo Egica –que fue uno de los que el obispo Sisberto de Toledo intentó asesinar junto con el rey–, figura en las actas del Concilio XVI y es muy importante para poner en claro el estatus social y para intentar conjeturas acerca de la edad de Teodomiro.

Cuando tuvo lugar la conquista de Orihuela por los árabes, imperaban en Damasco los Omníadas y ocupaba el trono el sexto de ellos, Walid ben Abdelmelek. A éste sucedieron varios emires, todos de la privilegiada familia de los Beniomeyas hasta Meruan ben Mohammed, que fue el



Bernardo Blanco. El rey Don Rodrigo arengando a sus tropas en la batalla de Guadalete

último de ellos, destronado en el año 749. El emir Abd al Rahman, al reducir el antiguo principado de Teodomiro a la jurisdicción central, formó con su territorio la **cora** o *qura* de Tudmir, afin a la *nahiya* o país del mismo nombre, compuesto aproximadamente por las provincias de Alicante, Murcia y Albacete. Sus límites no son conocidos con precisión: los diferentes cronistas sostienen criterios dispares, quizá porque la línea limítrofe experimentase varias fluctuaciones en el transcurso del tiempo. La **cora** gozaba además del calificativo de *muchannada*, la que posee el estatuto especial del chud, o por decirlo de otro modo, que está en posesión de determinadas exenciones fiscales. La capital quedó en 'Uryūla', Orihuela, centro o *madina qa'ida* de la provincia. Conocida también como Medina Tudmir, allí residían las autoridades dependientes de Córdoba.

Orihuela retuvo su prosapia cristiana durante bastante tiempo, no obstante el asentamiento de numerosos linajes árabes, yemeníes sobre todo. La comunidad mozárabe de lyyu(h), por el contrario, no tardó en decaer.

Pero hablemos del Pacto de Teodomiro o Tratado de Orihuela.

El documento *dhimmi* fue firmado el año 713, dos años después del inicio de la con-

quista musulmana en España, entre 'Abd al-'Aziz (hijo de Musa ibn Nusair, gobernador del norte de África) y el duque visigodo Teodomiro, Tudmir en árabe (gobernador de la provincia de Aurariola) a inicios del siglo VIII. Refiere al-Himyari que cerca de la ciudad de Cartagena, 'Abd al-'Aziz b. Musa b. Nusair desafió a Teodomiro, hijo de 'Abdus, cuyo nombre recibe el territorio de Tudmir. Las tropas de este general fueron diezmadas a sablazos por los musulmanes; y Teodomiro, con algunos de sus compañeros de derrota, fue a refugiarse al castillo de Orihuela.

Existen dos versiones distintas sobre la conquista de las tierras conocidas como *kûra* de Tudmîr, cuyo testimonio renombrado más claro es la presencia del pacto entre el conquistador 'Abd al-'Azîz y el vencido Teodomiro, pacto del que existen varias versiones conservadas. Para llegar a este pacto, según el texto que se supone más reciente y atractivo (la conquista por Tariq), se producen los siguientes hechos, de acuerdo con el esquema elaborado por Llobregat:

1. El ejército musulmán viene de otras conquistas y Teodomiro le sale al encuentro.
2. Combate entre los dos ejércitos, en un campo llano. Los musulmanes dan muerte a la mayor parte de la tropa de Teodomiro, que se ve obligado a huir.

3. Teodomiro se refugia en Orihuela (versiones árabes) o en Murcia (Ps. Isidoriana).

4. El ardid de disfrazar a las mujeres de hombres.

5. Teodomiro se disfraza como emisario y pide la paz y el establecimiento de un pacto. Cuando lo ha conseguido se da a conocer como señor de la tierra.

6. Invitación al invasor a visitar la ciudad. Los musulmanes advierten la añagaza de las mujeres, pero mantienen noblemente la palabra dada.

7. Los musulmanes dejan una pequeña guarnición en la ciudad, y se retiran rápidamente del territorio.

La narración contenida en los textos más antiguos presenta un esquema mucho más simple y menos novelesco:

1. 'Abd al-'Azîz pide a su padre Musa b. Nusair tropas y permiso para combatir y conquistar nueva tierra.
2. Lucha con las gentes de Orihuela, Orta, Valencia, Alicante y Denia, y las vence.
3. Las ciudades mencionadas le rinden pleitesía.
4. 'Abd al-'Azîz concede a las ciudades vencidas «carta de servidumbre» y se transcribe o parafrasea el texto conocido del Pacto, con los detalles de la *yizîa* incluso, y la fecha.

Enrique Llobregat nos dice que no se conocen fuentes de época comparables a la *Crónica Mozárabe del 754*, monumento único tanto para la historiografía cristiana como para la musulmana. Los primeros autores garantes son del siglo X, en pleno esplendor del califato, y no siempre de fiar en lo que se refiere a la precisión sobre sus fuentes, copiando a dos o tres contradictorias (como ya señaló Mariano Gaspar Remiro para el caso que nos ocupa).

Nota. Mejor hubiera sido f. d. l. T. A. C. hubiera explicado la palabra جَزِيْرَة f. g. m. el mayor substituyendola por la que se halla escrita (que era muy bien) y hubiera dicho, que date de verbo ج, ó en que Diccionario se halla. Manuel B. M. año de 1806

*ψηλας εν το παραιο γματι
συριδα: αε βιωσιν οι
ως μοι δοκει εν προνοιας.
J. A. Conder. 1892.*

تذکره نسخہ کتبہ الف
للمصری
عنید القری
رحمۃ اللہ علیہ

Romulus, Rodm^{us}
iuxta Rafin
Olla ———
vel Orea ———

[illegible][illegible]

شرح بيان المنوخ

Transcripción del texto

«En el Nombre de Allah, el Clemente, el Misericordioso. Edicto de Abd al-Aziz ibn Musa ibn Nusair a Tudmir ibn Abdush [Teodomiro, hijo de los godos]. Este último obtiene la paz y recibe la promesa, bajo la garantía de Allah y su Profeta, de que su situación y la de su pueblo no se alterará; de que sus súbditos no serán muertos, ni hechos prisioneros, ni separados de sus esposas e hijos; de que no se les impedirá la práctica de su religión, y de que sus iglesias no serán quemadas ni desposeídas de los objetos de culto que hay en ellas; todo ello mientras satisfaga las obligaciones que le imponemos. Se le concede la paz con la entrega de las siguientes ciudades: Uryula [Orihuela], Baltana, Lakant [Alicante], Mula, Villena, Lawraka [Lorca] y Ello. Además, no debe dar asilo a nadie que huya de nosotros o sea nuestro enemigo; ni producir daño a nadie que huya de nosotros o sea nuestro enemigo; ni producir daño a nadie que goce de nuestra amnistía; ni ocultar ninguna información sobre nuestros enemigos que puede llegar a su conocimiento. Él y sus súbditos pagarán un tributo anual, cada persona, de un dinar en metálico, cuatro medidas de trigo, cebada, zumo de uva y vinagre, dos de miel y dos de aceite de oliva; para los sirvientes, sólo una medida. Dado en el mes de Rayab, año 94 de la Hégira [713]. Como testigos, Uzmán ibn Abi Abda, Habib ibn Abi Ubaida, Idrís ibn Maisara y Abul Qasim al-Mazáli».

Aunque existen otras versiones (Al Himyari, Al-Udri), el primer texto publicado y conocido en tiempos modernos sobre este famoso documento es el contenido en el *Bugiat al-mutamis* de Ahmad al-Dabbí, manuscrito existente en la Biblioteca de El Escorial. Su autor es un cordobés que viajó por el Magreb y Egipto; residente un tiempo en Bujía y Alejandría, vivió en los albores del siglo XIII, quinientos años después de los acontecimientos relatados. Ofrecemos la versión del Tratado que nos dejó Gaspar y Remiro:

En el nombre de Dios clemente y misericordioso. Escritura de Abdelaziz, hijo de Musa, hijo de Noseir a Teodomiro, hijo de Gabdus, en virtud de la cual queda convenido, y se le jura y promete por Dios y su Profeta (a quien Dios bendiga y salve) que tanto él, como a cualquiera de los suyos, se les dejará en el mismo estado en que se hallen respecto del dominio libre de sus bienes; no serán muertos, ni reducidos a esclavitud, ni separados, ni separados de sus hijos, ni de sus mujeres; se les permitirá el culto de su religión, y no serán incendiadas sus iglesias, ni privadas de su propiedad libre, en tanto que observe y cumpla fielmente lo que pactamos con él, a saber: que entregará por capitulación las siete ciudades, Orihuela, Villena, Alicante, Mula, Begastri, Ojós y Lorca; que no se dará hospitalidad a los que huyan de nosotros, ni a los que nos sean hostiles, ni se molestará a los que nos sean fieles y adictos, ni nos ocultarán las noticias que tuvieren respecto de nuestros enemigos; que él y los suyos pagarán cada año un dinar, cuatro almudes de trigo, cuatro almudes de cebada, cuatro azumbres de vinagre, dos azumbres de miel y dos azumbres de aceite, y la mitad de esto los siervos. Fueron testigos Otman, hijo de Abuabda, el Coraxí; Habib, hijo de Abuobaida, el Firhí; Abdala, hijo de Meicera; el Fahmí; y el Abucain, el Hadalí; fue escrito en el mes de Racheb del año 94 de la hégira (abril de 713).

El Pacto de Tudmir o Tratado de Orihuela tiene una significación especial con respecto al comportamiento diplomático de los musulmanes y su tratamiento de los enemigos y pueblos conquistados. Sugiere que los árabes tuvieron éxito en una toma de poder pacífica del sur de España, específicamente de Ūryûla (Orihuela), Laqant (Alicante), Lûrqa (Lorca), Mla (Mula), Oyyoh o Iyyih (Eio, Oxox, Ojós), Bqsra (Begastro) y Bilâna (Villena).

El Tratado, en virtud del cual se sometió a los musulmanes la provincia visigoda, puede considerarse tránsito de la época antigua a la Edad Media y constituye un acontecimiento histórico que ha dejado

una herencia cultural con evidencias materiales. Según Juan Bautista Vilar, es el único que nos ha llegado completo de cuantos fueron suscritos en la Península Ibérica durante la conquista árabe. El tratado de capitulación comprende dos puntos principales. Por una parte, respecto al estatuto personal de los cristianos, se les garantiza la vida, libertad, propiedades, práctica de la religión, usos y costumbres. Por otro lado, se reglamenta el régimen político-administrativo de las colectividades capituladas, a las que se reconoce en su conjunto personalidad jurídica propia, sin otras limitaciones que la entrega a los musulmanes de los siete lugares fuertes del territorio, en donde parece que fueron instaladas pequeñas guarniciones compatibles con el normal funcionamiento de las comunidades cristianas de dichas poblaciones.

Los árabes tuvieron éxito en una toma de poder pacífica del sur de España

De acuerdo con el Pacto, Teodomiro y los suyos se comprometen a no prestar socorro a los enemigos de la autoridad islámica, así como a satisfacer la acostumbrada “capitación” o impuesto personal, proporcional a las posibilidades de cada individuo. En concreto, los siervos habían de pagar un impuesto equivalente a la mitad del señalado a los hombres libres. Sobre los propietarios recaía además el *jarach* o imposición sobre la tierra, que oscilaba alrededor del veinte por ciento del producto obtenido. La “capitación” no la pagaban quienes abrazaran el Islam; sin embargo, el *jarach* obligaba a todos. En esencia, el acuerdo estableció que los visigodos podían mantener el control y continuar practicando su fe cristiana, pero solo si pagaban los impuestos y no colaboraban con los enemigos de los musulmanes.

La determinación de las ciudades y el territorio es, para Llobregat, puramente



artificiosa y no responde ni a una circunscripción anterior ni a una unidad geográfica. Se fija este investigador en el texto del Pacto para subrayar el dato de que algunos autores traducen que se concede la paz mediante la capitulación de las siete ciudades. Desde este punto de vista, parece más bien que es el propio conquistador Abd al-Aziz quien señala la extensión sobre la que ha de reconocer a Teodomiro la primacía que él exige en el párrafo 6 del Pacto, y es en función de la mejor vertebración del territorio que Abd-al-Aziz crea de la nada y concede a Teodomiro, por lo que se concede la cláusula 4, acerca de las comunicaciones interiores, al señalar ese territorio, la futura *kûra* de Tudmir, y encargar de su administración a Teodomiro, Abd al-Azuiz se ahorra personal y pacifica eficazmente la zona. Desde este punto de vista, a Teodomiro le vino muy bien la aceptación por el conquistador musulmán de sus condiciones, ya que lo convertían de por vida en jefe de una comunidad extensa, pero al propio tiempo ayudaba a Abd-al-Aziz en su tarea de organizar el país en nombre del Califa de Damasco. Ello nos lleva a la conclusión que el Pacto fue, por tanto, un intercambio muy sensato de ventajas para ambas partes contratantes.

Llobregat nos recuerda también que, a través de la coetánea Crónica del 754, se sabe que Teodomiro marchó en viaje a Siria, donde obtuvo la confirmación del Pacto y de los privilegios en el transcurso de una audiencia concedida por el propio Califa de Damasco. El desconocido redactor de la citada Crónica –seguramente un

eclesiástico– hace un encendido elogio de Teodomiro: amante de las Escrituras, modelo para los cristianos orientales...

Los investigadores no se ponen de acuerdo en la fecha de la muerte de Teodomiro pero Llobregat estima que hubo de ser en todo caso posterior al 743 en que llegó a la Península Ibérica desde Siria el gobernador Abû-l-Jattar, para resolver el problema de los sirios *yûndis* de Bâly, ya que una hija de Teodomiro casó con uno de los sirios notables destinados a establecerse en la zona. De la lectura de las fuentes se desprende una visión de Teodomiro como hombre de gran talla humana y extraordinaria habilidad diplomática, además de muy ambicioso.

El tratado de capitulación concertado en Orihuela por Teodomiro con 'Abd al 'Aziz ibn Musa, en virtud del cual se sometió a los musulmanes la antigua provincia visigoda de Aurariola, es único en su género. La importancia de este texto para la historia de España reside en que es el único conservado de unas capitulaciones firmadas durante la dominación islámica. A diferencia de otros pactos de capitulación, se reconoce a la parte cristiana un cierto grado de autonomía política. Visto retrospectivamente, el Pacto de Teodomiro debe ser considerado como de gran importancia, debido a sus implicancias culturales, religiosas y sociológicas. Estamos, pues, ante un verdadero ejemplo de diplomacia y entendimiento, si tenemos en cuenta los condicionantes del momento.

II. LA WIZARA ISAMIYYA DE ORIHUELA

Escribe Ibn Said: *"Cuando viajé desde Murcia al mar, pasé por Orihuela. Me pareció que el lugar en que estaba situada era como un trozo arrancado del Paraíso Eterno para ponerlo allí. El río es caudaloso. Las chirriantes norias son venas san-grantes. Los pájaros lanzan sus trinos. Los árboles aparecen abrazados unos a otros. Y tiene una fortaleza que es totalmente inexpugnable".*

En el ámbito literario, los orígenes literarios documentados de Orihuela son remotos. La Wizara Isamiyya (conocida en la historiografía como República Literaria de Orihuela o Ministerio de los Sabios), la sitúa el profesor Emilio Molina tres meses después de la toma del poder en el reino de Murcia por Zayyan b. Mardanis, en la primavera de 1239, con la proclamación de Abu Ya'far b. Isan como 'raís' de Orihuela, y la creación de su 'Consejo de Ministros', lo que supuso una reafirmación político-ideológica pro hudí y pro abbasí frente a la política de reconocimiento de los hafsíes tune-cinos promovida por Zayyan b. Mardanis.

En el marco de la gran inestabilidad política generada en el Sureste y Levante, y de una nueva epidemia de revueltas locales, algunas ciudades del territorio se sublevaron frente a Zayyan b. Mardanis y proclamaron su independencia frente a Murcia; además de Cartagena, Lorca y Mula, destacó, por su singularidad, Orihuela. El artífice material de aquella aventura independentista fue Abû Ya'far b. Isam. Se conocen los nombres de quienes constituyeron este 'consejo ministerial', sus perfiles biográficos, su actividad política, su producción intelectual y sus relaciones exteriores dentro y fuera del ámbito andalusí.

En todo caso, Orihuela, durante casi treinta años, se convirtió en el destino político e intelectual de los personajes más relevantes del siglo XII andalusí. A ella acudieron, procedentes de las distintas áreas peninsulares, un elevado número de personalidades; algunos por razones de seguridad política o personal, otros por razones de mejora social o simplemente afinidad ideológica o amistad; en su mayoría, funcionarios públicos al servicio de la administración del estado, secretarios, hombres de letras, intelectuales y poetas a quienes cupo el honor de convertir esta ciudad levantina en uno de los centros culturales más prestigiosos de al-Andalus, en el siglo XIII.

Fue un periodo en el que se concentró en Orihuela un grupo de intelectuales unidos

El pacto fue, por tanto, un intercambio muy sensato de ventajas para ambas partes contratantes.



Guerreros musulmanes representados en el manuscrito musulmán de la Maqamat Al Hariri

por sus afinidades ideológico-literarias, amparado en un Gobierno independiente de Murcia que, liderado por Abû Ya'far, mantuvo su autonomía –bajo protectorado castellano– hasta la muerte de éste, ocurrida en 1249. En esta pequeña corte oriolana florecieron las artes y las letras. Abúlhasán, el hijo de Abû Ya'far b. Isam, no supo mantener este estatus autonómico que desapareció en 1264.

El manuscrito árabe nº 520 de la Biblioteca de El Escorial, volumen de 194 folios, está compuesto de tres obras diferentes: un tratado literario completo y dos fragmentos de tipo geográfico-histórico interpolados por descuido del encuadernador quien, además, paginó la obra de manera incorrecta. Se trata de una recopilación de textos en verso y prosa correspondientes al segundo tercio del siglo XIII, realizada

por un contemporáneo, Ibn al- Murabit, de quien apenas sabemos nada. Por una confusión de signaturas pasó el códice inadvertido hasta su descubrimiento y estudio por Melchor Martínez Antuña en 1941. En su estudio crítico del manuscrito, Antuña da relación folio por folio del contenido de este manuscrito. Gracias a sus trabajos, continuados por Emilio Molina y Juan Bautista Vilar, podemos conocer la vida y los personajes principales de este interesante periodo en el sureste español.

En el libro *La Wizara Islamiyya de Orihuela en el siglo XIII. Paradigma de un enclave político y cultural independiente en tiempos de crisis*, Molina analiza la historia política del convulso siglo XIII andalusí, caracterizado por la descomposición del Imperio Almohade y el surgimiento de las denominadas “terceras taifas”. Posteriormente el autor estudia

la principal fuente para el conocimiento de la Wizara Islamiyya, el Kitab Zawair al-fikar o “Libro de las ideas más brillantes y las sentencias esenciales” del jurista y literato oriolano Abu l-Ala' Muhammad b. al-Murabit, obra de la cual solo se ha conservado el tercer tomo, redactado entre 1240 y 1250. En ella se recoge una colección de correspondencia oficial, diplomática y personal, formada por 130 composiciones en verso y 72 en prosa, donde queda reflejado el ambiente político y social del segundo tercio del siglo XIII andalusí, desarrollado en buena parte en la ciudad de Orihuela.

La mayor parte de las *risalas* que integran la obra fueron compuestas en Orihuela durante la “Wizara Islamiyya”, Ministerio o Gobierno de Ibn Isam, que rigió los destinos de la república oligárquica surgida en esta ciudad al amparo del vacío de poder

que se produjo tras la muerte del emir murciano Muhammad ibn Hud. Poetas de Valencia, Játiva, Murcia y otros puntos del Levante y el Sureste español, pero también de Andalucía (Baza, Purchena) y el Magreb, relatan sucesos acaecidos en la urbe orcelitana o felicitan al gabinete de la ciudad por sus aciertos y le alientan en sus empresas. Estas misivas llegan regularmente a Orihuela con ocasión de la ruptura del ayuno, en las pascuas o en cualquier fecha señalada del calendario islámico.

Si bien la 'Wizara' tiene carácter eminentemente literario, abunda en noticias históricas y en curiosos datos de alcance social que, en conjunto, articulan una semblanza bastante completa de la vida en Orihuela durante la fase final de la dominación musulmana. Es de notar que el régimen instaurado por el 'rais' Ibn Isam en esta ciudad, aunque no duradero, supo polarizar la resistencia anticristiana en el Levante de al-Andalus al producirse el desplome del Islam peninsular. De ahí los grandes elogios, recogidos en la obra, que le dispensaron imanes, alfaquíes, intelectuales y hombres políticos de al-Andalus y el Magreb. Ibn Isam mantuvo además contactos regulares con las potencias musulmanas del norte de África, en particular Túnez y Marruecos, cuyo apoyo fue recabado para resistir la ofensiva combinada de los reyes de Aragón y Castilla. Martínez Antuña, en su estudio crítico del manuscrito, da relación folio por folio del contenido del mismo. Los asuntos son políticos, sociales, religiosos o simplemente líricos.

Los mejores poetas locales eran convocados entonces para participar en certámenes y justas literarias ante el 'rais', el consejo y los notables. Algunas de las composiciones no pasaban de vulgares panegíricos del príncipe, si bien la mayoría, de tema independiente, alcanzaron estimable altura. En aquellas veladas, siempre muy concurridas, alcanzaron renombre Abu Baqr ibn Yays, Muhammad Buryul o el alfaquí Abu Abd Allah ibn Muhammad, pero entre todos se distinguieron el cadí Ibn al Murabit, miembro del gabinete, e Ibn al-



Caballería árabe

Yannán, enzarzados siempre en animadas controversias, pródigas en ingenio, fácil improvisación y buen gusto, que hacían las delicias de los invitados. Ibn Yannán era hombre de recursos ilimitados, tan capaz de pronunciar una 'jutba' o sermón que conmoviera al auditorio –según hizo más de una vez a propuesta del Taleb o secretario del gobierno– como improvisar en pocos minutos una lograda composición de tema intranscendente. Así, la dedicada a un pavo real que en cierta ocasión se introdujo haciendo la rueda en el salón donde celebraban consejo los ministros de Orihuela, cuyas deliberaciones hubieron de interrumpir con el jocoso episodio. Más tarde, cuando Ibn al-Jannán emigró al África septentrional y se instaló en Bujía, mantuvo activa correspondencia literaria con su amigo el cadí orcelitano. De cuantos poetas colaboran en esta miscelánea se encuentran trabajos en verso y también algunos en prosa. Predominan los escritos de al-Amsari ibn al-Yannán, que mantuvo activa correspondencia con el recopilador y con el primo de éste, el cadí Abu Baqr ibn al-Murabit. Figuran también en lugar destacado los poemas de este último y los de Abu- l- Mutarif ibn Amira, complemento de otros contenidos en un código de la Real Academia de la Historia.

Estas composiciones, pródigas en detalles de todo orden, son una fuente inestimable para conocer las costumbres oriolanas por los años de 1240 ya que, en una población culta y sofisticada, la literatura suele ser trasunto de la vida social. Así, se felicita en verso al amigo por su matrimonio, al nacer un hijo –menos efusivamente si es niña–, por sus éxitos profesionales o en cualquier festividad. Se le da también el pésame en sentidas estrofas elegíacas cuando pierde a cualquier familiar, y no solo los hijos, padres o hermanos, también si se trata del pariente lejano, el servidor fiel o la amada concubina; el interesado, por su parte, responderá cortésmente en verso. Otras veces las composiciones literarias reflejan el pesar por la muerte del amigo en el campo de batalla, el dolor de la partida a tierras extrañas para escapar del invasor infiel, o el recuerdo de la amada Tudmir, de la entrañable Orihuela, de su río, de sus casas, mezquitas y baños, de sus huertos, jardines y campos, cuando estando allá en Bujía, Túnez o Rabat, todo se vuelve para el emigrado desconsuelo y añoranza.

Juan Bautista Vilar destaca que Zahir al-Iscaján, llamado también Ibn al-Haddad, poeta de Tudmir expatriado en Egipto donde murió hacia 1.134, escribiría un sublime

y conmovedor canto, en el que recuerda con nostalgia la patria amada, el terruño entrañable:

*“¡Oh, qué sentimientos de ausencia
tañe mi corazón!*

*Que no se me exija paciencia
estando lejos de ti.*

Los anhelos por ti, mi corazón desgarran.

Y mis ojos densas lágrimas derraman.

Si hubieras visto como vivíamos en Tudmir,

*Se te encogería el alma de ver
cómo todo ha cambiado.*

Lejos de ti la vida es agua turbia, sin filtrar.

Oculto los anhelos que por ti experimento;

Siento vehementes deseos,

*Y sufro nostalgia por las criaturas
de Tudmir”.*

Los innumerables testimonios vertidos en el *Kitab Zawahir al-fikar* confirman que los miembros de la ‘Wisara Isamiyya’, muchos de ellos investidos con los títulos de *katib*, *fatih*, *qa'id*, *wali*, ejercieron importantes funciones políticas y administrativas durante el gobierno de Ibn Hud; es más, los fines últimos que indujeron a la composición del *Kitab Zawahir al-fikar* por Muhammad Ibn al-Murabit, que también había ocupado importantes cargos políticos durante el “decenio revolucionario” ludí, parecen no ser otros que un elogio de los móviles políticos e ideológicos del líder murciano y cuyo espíritu se perpetúa a través del círculo de Orihuela. Así lo prueba el hecho de que casi todas las composiciones en prosa, cartas oficiales en su mayoría, aluden de modo específico al reconocimiento, exaltación y sumisión hacia los califas abbasíes, al igual que a los actos de proclamación e investidura de su representante en al-Andalus, Ibn Hud al-Mutawakkil.

Los escritos salidos de la escuela filosófico-literaria nacida en torno a la Wizāra oriolana tuvieron gran difusión, en el siglo XIII, en todos los territorios del Islam y algunos de los textos producidos en aquella escuela se estudian todavía en las universidades de los países árabes,



Tariq Ibn Ziyad. Ilustración del s.XIX dibujada por Theodor Hosemann

siendo considerados como textos clásicos del mundo islámico. Logró notoriedad en esta escuela Abû Bakr Ibn al-Murâbit y otros componentes afamados de la Wizara ‘Isamiya eran: Abû l-Mutaririf Ibn ‘Amira al-Majzûmi; Abû l-Husayn Ibn Mufawwaz; Abû Bakr Ibn Bartuluh; Abû Muhammad Ibn as-Saffâr.

No puedo concluir mi intervención sin dejar en el ambiente alguna propuesta práctica. El Programa Memoria del Mundo fue puesto en marcha por la UNESCO en 1992 para incrementar la conciencia sobre la importancia y fragilidad del patrimonio documental mundial, asegurar su conservación y lograr su accesibilidad universal y permanente. La manifestación más visible de este programa es el mantenimiento del Registro Internacional de la Memoria del Mundo, un listado que reconoce aquellos documentos, colecciones o fondos documentales que se consideran de mayor relevancia y significación para la Humanidad y cuya pérdida sería irreparable, por lo que deben ser conservados para las generaciones venideras.

El manuscrito árabe nº 520 sobre la Wizara Isamiyya, que se conserva en la Biblioteca de El Escorial, reúne méritos suficientes

para aspirar a que sea incluido en dicho Registro. Y lo mismo ocurre con el manuscrito del Pacto de Tudmir o Tratado de Orihuela. La Fundación Patronato Histórico-Artístico de la Ciudad de Orihuela realiza gestiones al respecto. Pero el apoyo de entidades como Casa Mediterráneo o el CIHAR sería muy oportuno.

Por ello, quiero terminar con las siguientes Propuestas Finales:

- Impulso para la tramitación oportuna dirigida a que los manuscritos del Pacto de Tudmir y de la Wizara Isamiyya sean incluidos en el Registro Internacional de la Memoria del Mundo.
- Creación de un Seminario permanente para la traducción y el estudio del Pacto de Tudmir y la Wizara Isamiyya de Orihuela y su influencia en ambas orillas del Mediterráneo.
- Promover la creación de una Ruta de las Norias y los Palmerales del Sureste de España y Norte de África.

Muchas gracias por su atención.



DISEÑO ELÉCTRICO Y AUTOMATIZACIÓN

de un sistema de llenado de botellas con HMI basada en Realidad Virtual

Autor: Óscar Cerdá Navarro

Trabajo final de Grado. Grado en Ingeniería Eléctrica

Tutor: Juan Ernesto Solanes Galbis

Universidad Politécnica de València. Campus d'Alcoi.



RESUMEN

En el presente trabajo, el objetivo principal es el diseño de una máquina lineal de llenado de botellas totalmente automatizada, de modo que se pueda adaptar a cambios relacionados con la altura de las botellas. Además, con la solución propuesta se pretende reducir los tiempos muertos, logrando una producción constante.

Con objeto de validar la solución adoptada, este proyecto desarrolla un gemelo digital del sistema planteado basado en realidad virtual. Además, el automatismo se ha implementado en un PLC y HMI físicos con comunicación OPC UA que permite el intercambio de datos entre el gemelo digital y el resto de agentes involucrados. Adicionalmente, el TFG establece las bases de las comunicaciones entre los distintos agentes e indica los cambios que se deberían realizar de cara a sustituir el gemelo digital por el sistema real.

1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Este proyecto surge con el objetivo de ofrecer a las pequeñas y medianas empresas una forma de producción que no requiera una inversión de capital tan significativa para empezar a producir. Se busca un equilibrio entre flexibilidad y productividad,

consiguiendo un ritmo de producción razonable sin necesidad de realizar operaciones de mantenimiento para modificar el producto.

2. ANTECEDENTES

En la actualidad, la gran parte de líneas de llenado de botellas requieren una modificación de los sistemas automáticos de la línea (actuadores, guías, etc.) para satisfacer los requisitos provocados por productos nuevos.

Dentro de la gran cantidad de máquinas encargadas de realizar el llenado de botellas, la mayoría se dividen en dos tipos:

- **Máquinas de llenado lineales:** Estas máquinas tienen un coste de compra menor, proporcionan mayor flexibilidad a cambio de reducir mucho la producción, esto es debido a que el llenado se realiza parando la línea. Su tamaño es mucho menor al de las máquinas rotatorias.
- **Máquinas de llenado rotatorias:** Tienen un mayor coste inicial, proporcionan una producción muy elevada a cambio de reducir la flexibilidad de la máquina. Son utilizadas por grandes empresas debido a la necesidad de producir grandes cantidades de producto.

3. SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 Descripción de la propuesta

De los diferentes tipos de máquina de llenado, este proyecto trata el diseño de una máquina lineal, debido a su alta flexibilidad y escalabilidad. Si se requiere aumentar la producción de una máquina lineal, una opción sería añadir más válvulas de llenado.

Esta máquina tiene dos ventajas frente a otras máquinas lineales, se deben al puente de dos ejes del fabricante CHELIC. Con el eje vertical del puente se logra corregir la altura ante un cambio de producto (botellas de distinta altura). Por otro lado, el eje horizontal del puente de llenado favorece a aumentar la producción, ya que el llenado pasa a realizarse de manera continua.

Tanto el puente de llenado como las cintas transportadoras de entrada y salida están gobernadas por servomotores Mitsubishi. El *layout* de la máquina puede observarse en la [figura 3.1](#).

Como se puede apreciar en el *layout*, cuando las botellas alcancen el detector de entrada a través de su respectiva cinta transportadora, se inicializará el ciclo de llenado, el cual realiza su llenado de forma continua gracias al puente y a la cinta de salida.

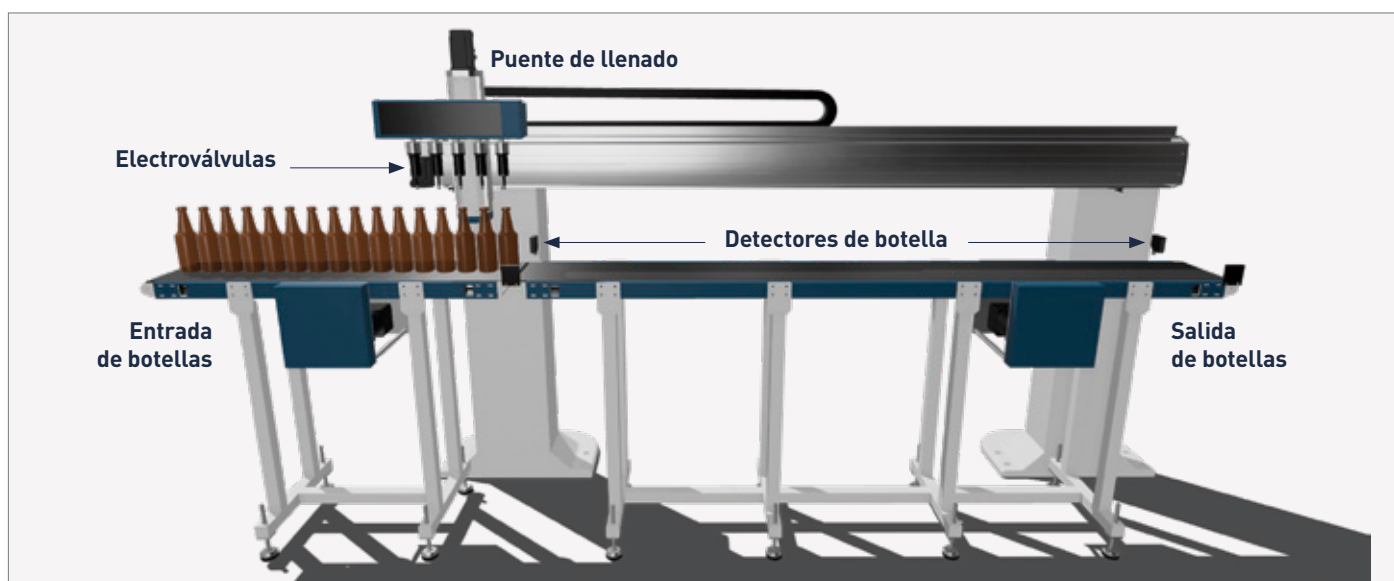


Figura 3.1: Layout propuesto de la línea de llenado.



DESCRIPCIÓN	CONSUMO (A)	FACTOR DE POTENCIA	POTENCIA (W)
Servodriver eje horizontal puente	4.5	0.98	1014.3
Servodriver eje vertical puente	2.6	0.98	586.04
Servodriver cinta de entrada	1.5	0.98	338.1
Servodriver cinta de salida	1.5	0.98	338.1
PLC Siemens	0.3	1	69
Fuente Siemens	2	1	460

Tabla 3.1: Consumo de corriente alterna a 230 V de los componentes.

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	CONSUMO (mA)	POTENCIA (W)
Iluminación pulsador marcha	1	18	0.432
Iluminación pulsador reset	1	18	0.432
Iluminación pulsador paro	1	18	0.432
Iluminación columna de señalización	3	75	1.800
Piloto de iluminación emergencia	1	27	0.648
Sensor fotoeléctrico OMRON	10	50	1.200
Detector de botellas	2	50	1.200
Contactor de driver	4	54	1.300
Sirena de emergencia	1	50	1.200
Electroválvula de llenado	5	271	6.500
Barrera de seguridad	1	125	3.000
Detector de seguridad líquido	5	115	6.500
Relés de accionamiento	17	18	0.432

Tabla 3.2: Consumo de corriente continua a 24 V de cada componente.

RED TRIFÁSICA	CARGAS	POTENCIA (W)	INTENSIDAD (A)
Fase 1	Driver eje horizontal del puente	1014.3	4.50
Fase 2	Driver eje vertical del puente Driver cinta de entrada	924.2	4.10
Fase 3	Driver cinta de salida PLC Siemens Fuente Siemens	867.1	3.85

Tabla 3.3: Potencias repartidas entre fases.

CIRCUITO	TIPO	I_B (A)	I_N (A)	I_Z (A)	SECCIÓN (mm²)
Driver eje horizontal puente	B1	4.5	6	10.5	1.5
Driver eje vertical puente	B1	2.6	6	10.5	1.5
Driver cinta de entrada	B1	1.5	6	10.5	1.5
Driver cinta de salida	B1	1.5	6	10.5	1.5
PLC Siemens	B1	0.3	6	15	1.5
Fuente Siemens	B1	2	6	15	1.5
Línea de alimentación	B1	4.5	10	13	1.5

Tabla 3.4: Cálculos por capacidad térmica de los circuitos de alterna a 230 V.

3.2 Instalación eléctrica

Este apartado se realiza con más profundidad en el proyecto completo, el cual se puede obtener en RiuNet, Navarro (2023a). En RiuNet se puede ver el cálculo mecánico de las cintas, el cálculo eléctrico al completo, los esquemas eléctricos de la máquina y su presupuesto.

Partiendo de los cálculos mecánicos de las cintas ya realizados y teniendo en cuenta que el propio fabricante CHELIC indica en su catálogo los servomotores a instalar. Los consumos de los componentes de alterna se pueden observar en la [tabla 3.1](#) y los de corriente continua se pueden ver en [tabla 3.2](#).

El cálculo de todas las potencias se ha realizado en base a la ecuación general de la potencia monofásica (3.2). Para el cálculo de corriente continua, se elimina el factor de potencia de la ecuación.

- **Cálculo de potencia en una línea o carga trifásica (3.1).**

$$P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot FP \quad (3.1)$$

P : Potencia eléctrica

V : Tensión de alimentación

I : Intensidad

FP : Factor de potencia ($\cos\phi$)

- **Cálculo de potencia en una línea o carga monofásica (3.2).**

$$P = V \cdot I \cdot FP \quad (3.2)$$

P : Potencia eléctrica

V : Tensión de alimentación

I : Intensidad

FP : Factor de potencia ($\cos\phi$)

La entrada a la máquina va a ser trifásica para equilibrar lo máximo posible las cargas en la red eléctrica donde se conecte, ya que las factorías suelen tener una red trifásica a cuatro hilos.

La entrada será trifásica para equilibrar la carga

Hay que equilibrar todas las cargas monofásicas que se van a conectar

Por lo tanto, hay que equilibrar todas las cargas monofásicas que se van a conectar desde el cuadro eléctrico de la máquina. Las potencias repartidas se pueden observar en la [tabla 3.3](#).

Para el dimensionado del cableado eléctrico se parte de la normativa aplicable de acuerdo al reglamento de baja tensión, BOE (Visitado: 23/06/2023). Se tiene en cuenta cableado tipo B1 para conexiones internas del cuadro eléctrico y cableado B2 para salidas del mismo.

En los resultados que se verán a continuación hay que tener clara la condición que se puede observar en la ecuación (3.3) del cálculo de protecciones.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad (3.3)$$

I_B : Intensidad de cálculo del circuito

I_N : Calibre interruptor automático

I_Z : Intensidad máxima admisible del conductor

A partir de lo mencionado y consultando la tabla de intensidades máximas admisibles del ITC-BT-19, se obtienen los diferentes resultados de la [tabla 3.4](#). En cuanto a la corriente continua, los resultados se pueden observar en la [tabla 3.5](#). Las secciones de corriente continua respetan el mínimo marcado por la UNE-HD 60364-5-52 de AENOR (Visitado: 28/06/2023).

Una vez obtenido el cálculo por capacidad térmica de cada uno de los circuitos, se procede al cálculo por caída de tensión. Para observar los resultados hay que conocer que T_{REAL} es la temperatura real del cable, C_{REAL} la conductividad real del cable, $\%V$ la caída de tensión parcial y $\%V_{ac}$ la caída de tensión acumulada. Una vez conocidos los distintos datos, se pueden observar los resultados tanto en la [tabla 3.6](#) como en la [tabla 3.7](#).

CIRCUITO	TIPO	I_B (A)	I_N (A)	I_Z (A)	SECCIÓN (mm²)
Iluminación pulsador marcha	B2	0.018		13.5	1.5
Iluminación pulsador reset	B2	0.018		13.5	1.5
Iluminación pulsador paro	B2	0.018		13.5	1.5
Iluminación columna de señalización	B2	0.075		13.5	1.5
Piloto de iluminación emergencia	B2	0.027		13.5	1.5
Sensor fotoeléctrico OMRON	B2	0.050		1.5	0.15
Detector de botellas	B2	0.050		4.0	0.34
Contactador de driver	B1	0.054		15.0	1.5
Sirena de emergencia	B2	0.050		13.5	1.5
Electroválvula de llenado	B2	0.271		13.5	1.5
Barrera de seguridad	B2	0.125		4.0	0.34
Detector de seguridad líquido	B2	0.115		4.0	0.34
Relés de accionamiento	B1	0.018		15.0	1.5
Línea de alimentación	B1	3.533	6	15.0	1.5

Tabla 3.5: Cálculos por capacidad térmica de los circuitos de continua a 24 V.

CIRCUITO	LONGITUD	T. REAL	C. REAL	%V	%V ac
Driver eje horizontal puente	5	45.51	50.91	0.25	0.59
Driver eje vertical puente	5	41.84	51.58	0.14	0.48
Driver cinta de entrada	5	40.61	51.81	0.08	0.42
Driver cinta de salida	5	40.61	51.81	0.08	0.42
PLC Siemens	5	40.01	51.93	0.02	0.36
Fuente Siemens	5	40.53	51.83	0.11	0.45
Línea de alimentación	15	43.33	51.31	0.34	0.34

Tabla 3.6: Cálculos de caída de tensión del cableado en alterna a 230 V.

CIRCUITO	LONGITUD	T. REAL	C. REAL	%V	%V ac
Iluminación pulsador marcha	2.5	40.00	51.93	0.005	0.58
Iluminación pulsador reset	2.5	40.00	51.93	0.005	0.58
Iluminación pulsador paro	2.5	40.00	51.93	0.005	0.58
Columna de señalización	5	40.00	51.93	0.040	0.61
Piloto de iluminación emergencia	2.5	40.00	51.93	0.007	0.58
Sensor fotoeléctrico OMRON	15	40.03	51.92	0.802	1.37
Detector de botellas	15	40.00	51.93	0.354	0.92
Contactores de los driver	3	40.00	51.93	0.017	0.59
Sirena de emergencia	5	40.00	51.93	0.027	0.60
Electroválvulas de llenado	10	40.01	51.93	0.290	0.86
Barrera de seguridad	10	40.03	51.92	0.590	1.16
Detector de seguridad líquido	10	40.14	51.90	1.279	1.85
Relés de accionamiento	2	40.00	51.93	0.004	0.57
Línea de alimentación continua	1.5	41.66	51.62	0.570	0.57

Tabla 3.7: Cálculos de caída de tensión del cableado en continua a 24 V.



3.3 Protecciones eléctricas de la máquina

Una vez realizado el cálculo de las secciones y calibres, se realiza la selección de los diferentes componentes para la protección de la máquina diseñada.

En la [tabla 3.8](#) se pueden observar las distintas protecciones a instalar frente a sobrecargas y cortocircuitos. Los disyuntores de caja moldeada (MCCB) se encargan de proteger todos los servo driver y los interruptores magnetotérmicos (MCB) con curva tipo C se encargan de proteger los demás circuitos. En la [tabla 3.9](#) se pueden ver los interruptores diferenciales instalados.

3.4 Automatización

Para realizar el proceso de llenado de la línea de producción, se ha utilizado la metodología del GRAFCET. Esta metodología hace más sencillo describir el comportamiento del sistema o proceso, ya que se basa en diagramas de estados y transiciones.

Una vez obtenidos los diferentes GRAFCET de la máquina se han realizado los LADDER del programa en TIA Portal. Tanto el GRAFCET como el LADDER se puede consultar en el proyecto completo desde RiuNet, Navarro (2023a).

3.5 Comunicaciones

En este apartado del proyecto hay diferentes posibilidades, ya que cada forma de trabajo utiliza diferentes tipos de comunicaciones.

• Trabajo sobre una planta virtual con un gemelo digital.

Este método de trabajo utiliza comunicación a través de TCP/IP. Este tipo de comunicación es utilizado para realizar el intercambio de datos entre los clientes (dispositivos) y el servidor OPC local.

• Trabajo sobre una planta real.

Este método de trabajo utiliza comunicación a través de PROFINET, ya que es necesario para realizar la comunicación

CIRCUITO	TIPO DE PROTECCIÓN	CALIBRE (A)	Nº POLOS
Línea de alimentación	MCB	10	4
Driver eje horizontal puente	MCCB	6	2
Driver eje vertical puente	MCCB	4	2
Driver cinta de entrada	MCCB	3	2
Driver cinta de salida	MCCB	3	2
PLC Siemens	MCB	6	2
Fuente Siemens	MCB	6	2
Línea de alimentación de continua	MCB	6	2

Tabla 3.8: Tipo de protección ante sobrecargas y cortocircuitos.

CIRCUITO	CALIBRE (A)	SENSIBILIDAD (mA)	Nº POLOS
Línea de alimentación	25	300	4
Línea de alimentación de continua	25	6	2

Tabla 3.9: Protección frente a derivaciones o corrientes de fuga.

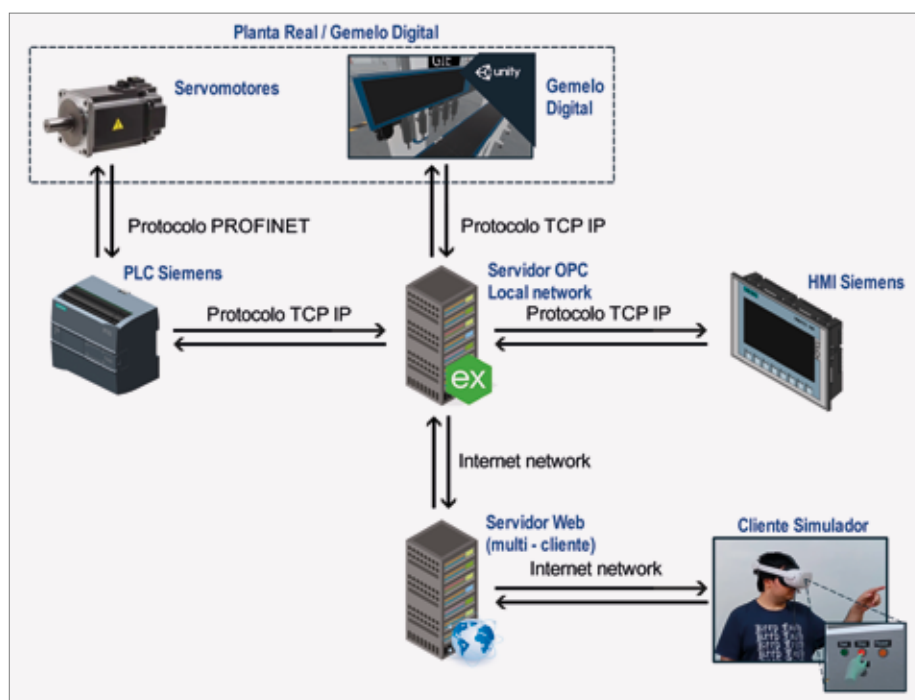


Figura 3.2: Comunicaciones del proyecto.

entre el PLC y los servomotores. También se necesitará comunicación a través de TCP/IP si se requiere la conexión de una pantalla HMI.

• Trabajo sobre una planta virtual y real de forma sincronizada.

El método de trabajo dual, es decir, ambas cosas a la vez, requiere tanto de PROFINET como de TCP/IP.

En este proyecto se ha utilizado un entorno virtual, por lo tanto, solo se ha utilizado comunicación a través de TPC/IP.

En la [figura 3.2](#) se puede observar la conexión de los diferentes dispositivos al servidor OPC local, el cual se encarga de transferir los datos necesarios entre cada uno de ellos. A su vez, el servidor local tiene conexión a un servidor en la nube. Este

último permite la conexión de usuarios a la planta digital, quienes accederán a través de las gafas de realidad virtual y podrán interactuar con la planta.

3.6 Propuesta HMI

Se ha propuesto un panel HMI con el cual se pueden realizar las simulaciones sin necesidad de tener el diseño 3D. Para poder hacerlo funcionar, se debe conocer el funcionamiento del mismo.

Los pilotos situados a la derecha de cada pulsador indican el estado de la máquina

El panel se muestra en la [figura 3.3](#). En la parte izquierda del panel se encuentran los pulsadores de funcionamiento, como MARCHA (que inicia el proceso), STOP (que pausa el proceso), EMERGEN (que activa el modo emergencia) y RESET (que reinicia la máquina siempre que este pausada). Los pilotos situados a la derecha de cada pulsador indican el estado de la máquina.

En el centro se sitúan las casillas de la configuración de la botella producida, a su derecha están los pulsadores que simulan los sensores de presión de las botellas. En la parte inferior está representado el puente de llenado con sus finales de carrera. Finalmente se pueden observar los pulsadores DT_B_E y DT_B_S, siendo el primero el que detecta las botellas de entrada y el segundo el que detecta las botellas de salida.

3.7 Propuesta con un gemelo digital

Se ha recreado un gemelo digital dentro de un entorno virtual en Unity3D. Este entorno se ha realizado utilizando el *asset game4automation* de *realvirtual.io*. El gemelo digital se puede observar en la [figura 3.4](#).

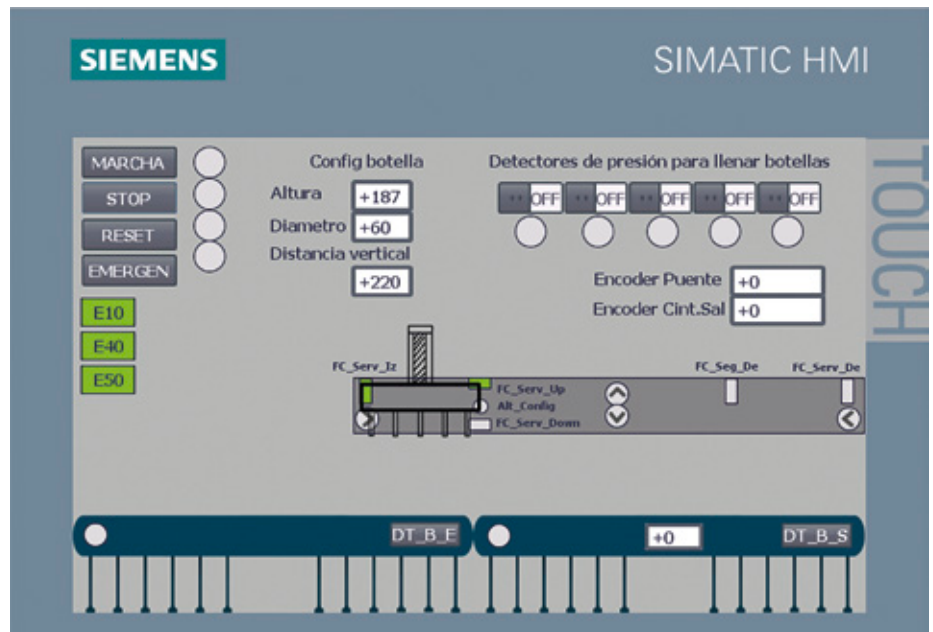


Figura 3.3: Panel HMI de la línea de llenado.

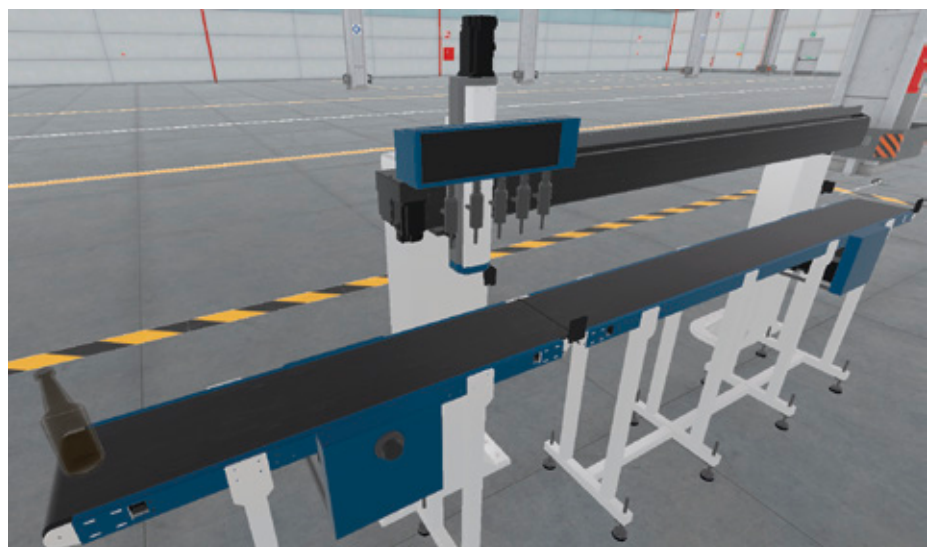
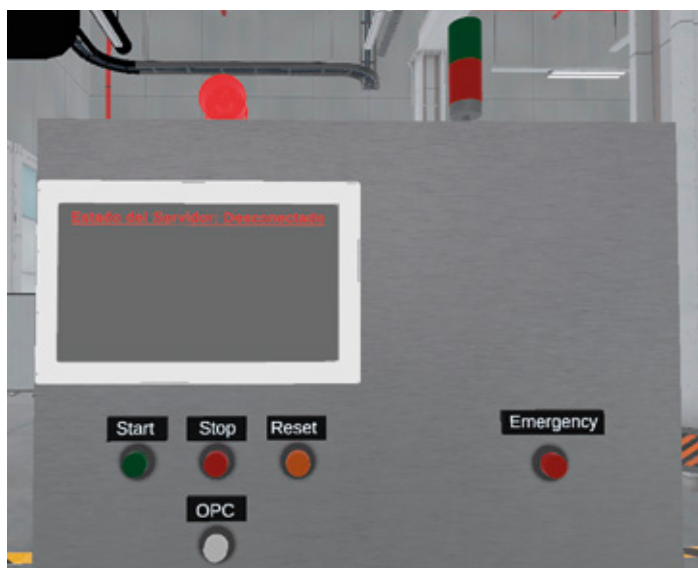


Figura 3.4: Máquina dentro del entorno virtual.



(3.5a) Cuadro eléctrico



(3.5b) Panel de eliminación de botella

Figura 3.5: Imágenes del control de la máquina virtual.

A su vez, el entorno virtual tiene diseñado el cuadro general de control de la máquina, que consta de varios componentes esenciales. Este cuadro de control se puede observar en [figura 3.5a](#).

En la parte inferior, se encuentran todos los pulsadores clave como *Start* (marcha), *Stop* (paro), *Reset* (reinicio), *Emergency* (emergencia) y finalmente el pulsador OPC (conexión al servidor OPC UA). Las luces de cada uno de estos pulsadores indican si es posible accionarlos o no, haciéndolos visualmente intuitivos.

En la parte superior izquierda, se encuentra una sirena que señala el inicio de ciclo o emergencias. En la parte superior derecha, hay una baliza luminosa con indicadores verde (funcionamiento normal),

rojo (máquina parada) y rojo intermitente (emergencia).

Adicionalmente, se ha integrado una pantalla que muestra la conexión al servidor OPC UA y la cantidad de botellas procesadas según los contadores configurados en la máquina virtual.

La máquina tiene instalado un pulsador para eliminar botellas, que se puede observar en [figura 3.5b](#). Este pulsador da la posibilidad de recrear situaciones de falta de botella o huecos en la producción.

4. RESULTADOS

4.1 Simulación con interacción humano máquina (HMI)

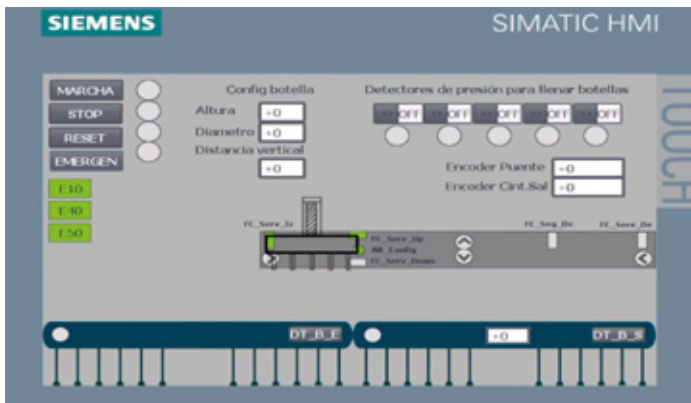
Los vídeos demostrativos del funcionamiento de la línea con el panel HMI están descritos en diferentes apartados.

- Vídeo demostrativo del funcionamiento normal del panel HMI, Navarro (2023e). La descripción se puede observar en la [subsección 4.1.1](#).
- Vídeo demostrativo del paro con el panel HMI, Navarro (2023f). Se ha descrito en la [subsección 4.1.2](#).

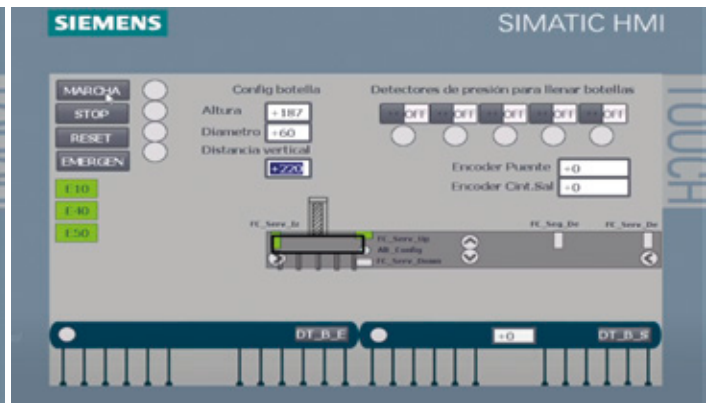
- Vídeo demostrativo de la emergencia con el panel HMI, Navarro (2023d). Su funcionamiento está explicado en la [subsección 4.1.3](#).



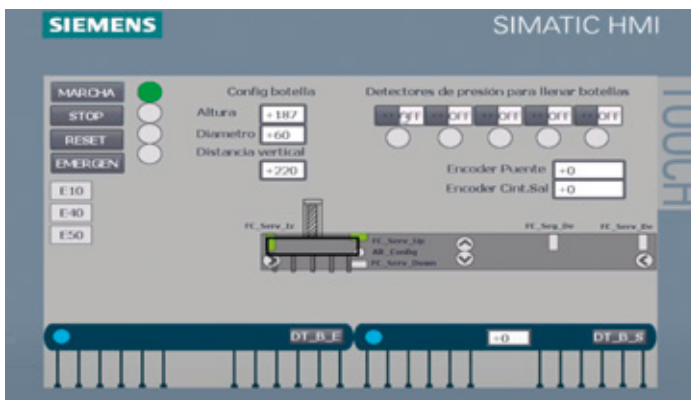
Las luces de estos pulsadores indican si es posible accionarlos o no, haciéndolos visualmente intuitivos.



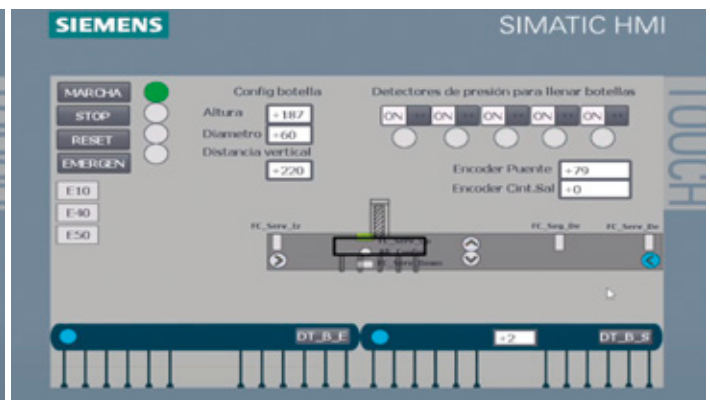
(4.1a) Inicio simulación



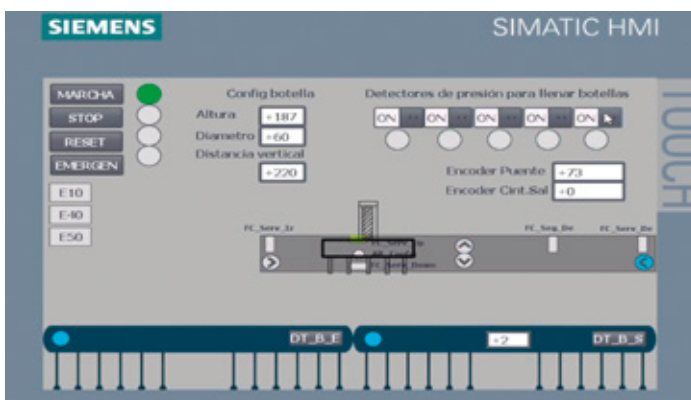
(4.1b) Marcha de la línea: 10 s



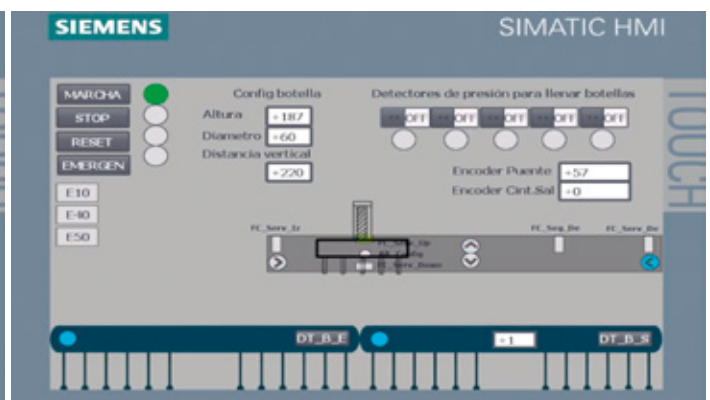
(4.1c) Simulación detectores: 20 s



(4.1d) Fallo botella: 57 s



(4.1e) Espera de la cinta: 58 s



(4.1f) Espera del puente: 1 min 20 s

Figura 4.1: Tiempos del vídeo demostrativo del funcionamiento normal del HMI.

4.1.1 Funcionamiento normal de la línea con el panel HMI

De cara a mostrar el funcionamiento en modo normal del HMI diseñado y descrito en la [sección 3.6](#), se ha realizado un experimento que se puede ver en el vídeo de la demostración normal. La [figura 4.1](#) muestra varios instantes del vídeo.

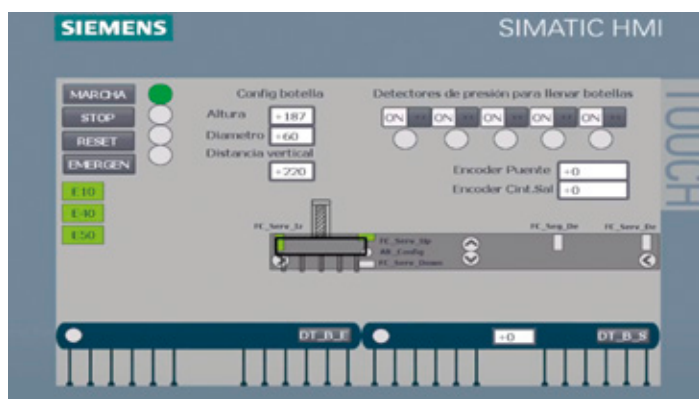
En primer lugar, la [figura 4.1a](#) muestra la configuración inicial de botella, un paso necesario antes de iniciar el proceso. Luego, al presionar el pulsador de MAR-

CHA, como se puede ver en la [figura 4.1b](#), se inicia el ciclo, indicado por los pilotos que se encienden a la derecha de los pulsadores. Una vez que la sirena deja de parpadear, todos los actuadores quedan habilitados.

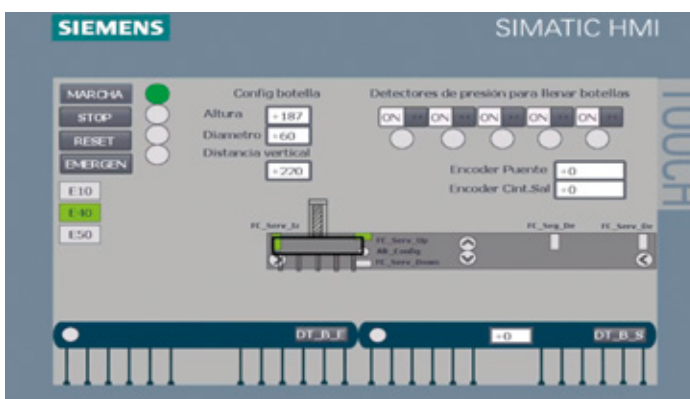
En la [figura 4.1c](#) se muestra la simulación de la detección de todas las botellas, por lo que se puede apreciar la animación de llenado de todas ellas. La [figura 4.1d](#) muestra lo ocurrido ante un llenado con huecos en la entrada de botellas, se

demuestran diversas pruebas con los sensores de presión.

En la [figura 4.1e](#) se puede ver como la cinta de entrada realiza una parada cuando las botellas alcanzan el detector de entrada, ya que el puente no ha llegado a la posición inicial. Por ultimo, la [figura 4.1f](#) muestra el caso opuesto, donde el puente llega a la posición inicial antes de que otra botella alcance el detector de entrada, haciendo que el puente permanezca en espera de nuevas botellas.



(4.2a) Paro sin llenado: 10 s



(4.2b) Paro con llenado: 20 s

Figura 4.2: Tiempos del vídeo demostrativo del paro en el HMI.

4.1.2 Funcionamiento del paro de la línea con panel HMI

De cara a mostrar el funcionamiento en modo paro del HMI diseñado y descrito en la [sección 3.6](#), se ha realizado una demostración que se puede ver en el vídeo de la demostración con paro. La [figura 4.2](#) muestra varios instantes del vídeo.

En primer lugar, la [figura 4.2a](#) muestra como se realiza una parada de la máquina estando en el modo marcha, pero sin realizar un ciclo de llenado, lo que provoca la parada de las cintas transportadoras. Además, el indicador naranja que señala la parada de la máquina permanece encendido durante la detención.

La [figura 4.2b](#) muestra la parada de la máquina durante el proceso productivo, provocando que tanto la cinta de entrada como el puente paren una vez terminen su ciclo de llenado. Se ve como la cinta de entrada termina su ciclo de llenado al

alcanzar la distancia requerida para hacer pasar las cinco botellas y el puente termina su ciclo de llenado una vez ha regresado a la posición inicial. Se puede observar como la cinta transportadora de salida solo para cuando el contador de botellas es igual a cero.

4.1.3 Funcionamiento de la emergencia de la línea con panel HMI

De cara a mostrar el funcionamiento en modo emergencia del HMI diseñado y descrito en la [sección 3.6](#), se ha realizado una demostración que se puede ver en el vídeo de la demostración del modo emergencia. La [figura 4.3](#) muestra varios instantes del vídeo.

En primer lugar, la [figura 4.3a](#) muestra la activación del pulsador de emergencia, ocasionando una parada total de la máquina. Una vez se activa el modo emergencia, el piloto rojo de aviso de emergencia y la sirena se encienden.

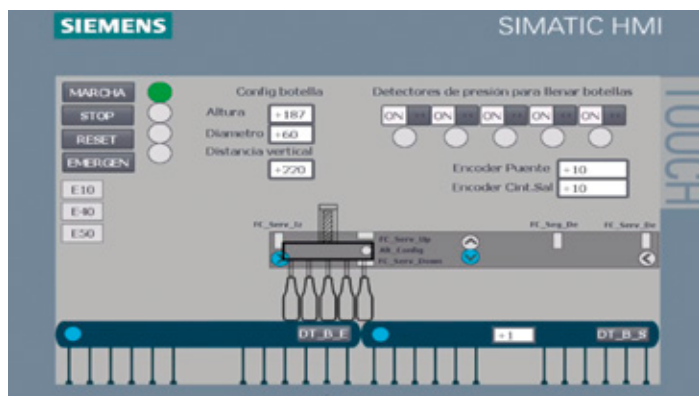
La [figura 4.3b](#) muestra el rearme de la máquina, el cual requiere pulsar el botón de reinicio previamente. Una vez se ha reiniciado la máquina e iniciado el modo marcha, se puede observar como el puente de llenado realiza una vuelta a la posición de reposo.

En el vídeo se puede observar como proceso de marcha y rearme se repite con las botellas ya rellenas, para verificar que el funcionamiento es correcto.

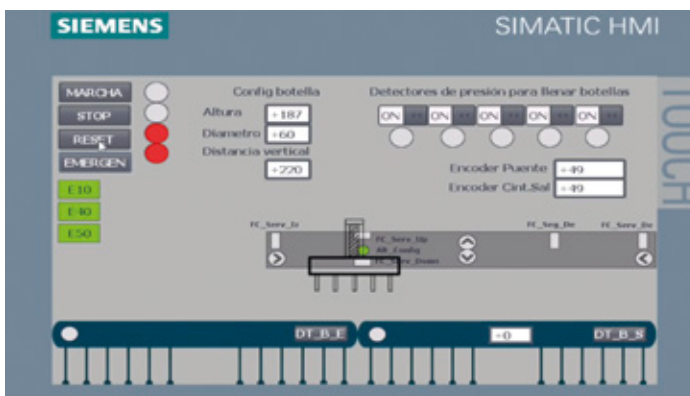
4.2 Simulación realizada con un gemelo digital

Los vídeos demostrativos del funcionamiento del gemelo digital están explicados en diferentes apartados.

- Primer vídeo demostrativo del gemelo digital, Navarro (2023b). Este vídeo se comenta y se explica en la [subsección 4.2.1](#).

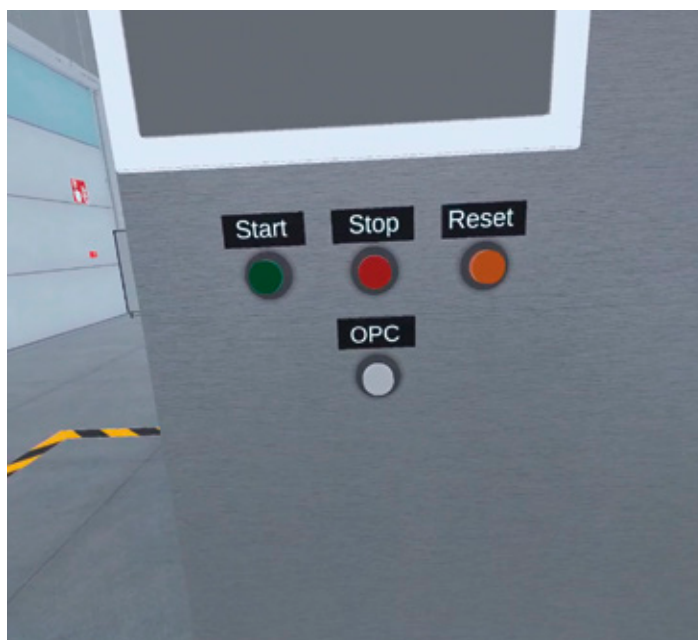


(4.3a) Entrada en emergencia: 10 s

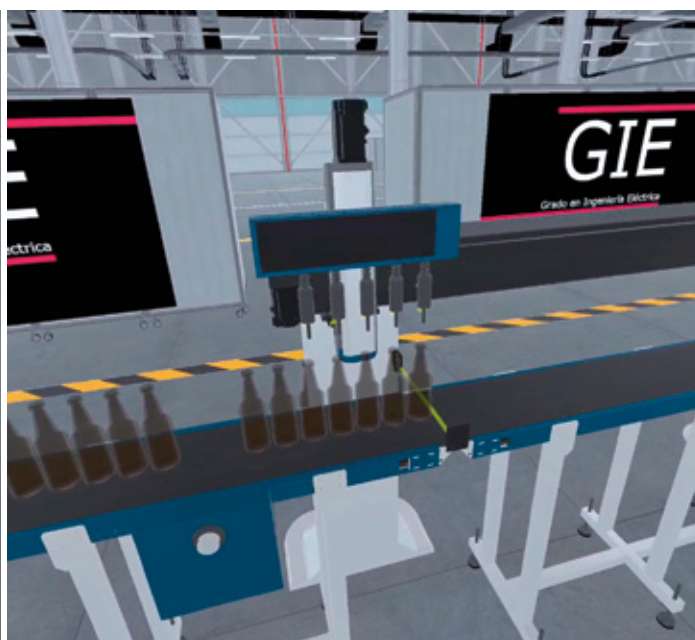


(4.3b) Rearme emergencia: 19 s

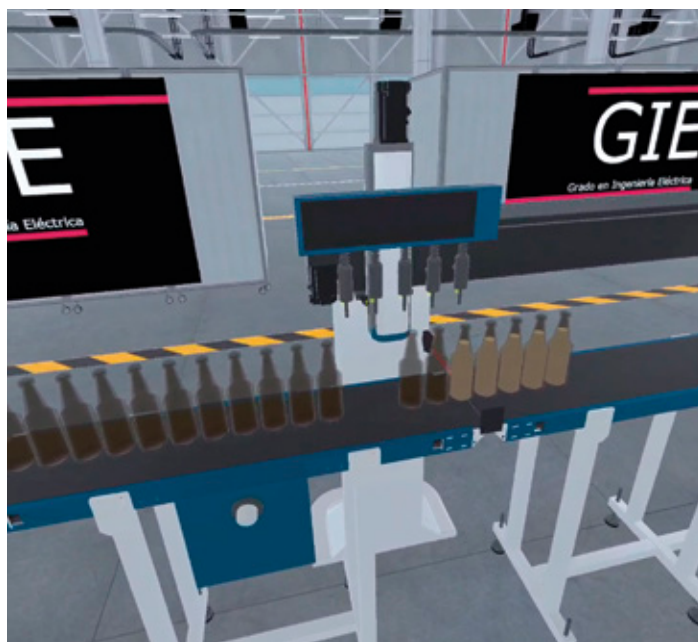
Figura 4.3: Tiempos del vídeo demostrativo de la emergencia en el HMI.



(4.4a) Inicio simulación: 19 s



(4.4b) Llenado normal: 1 min 10 s



(4.4c) Llenado con huecos: 1 min 21 s



(4.4d) Detalle líquido y cinta: 2 min 26 s

Figura 4.4: Tiempos del vídeo demostrativo del gemelo digital con funcionamiento normal.

- Segundo vídeo demostrativo del gemelo digital, Navarro (2023c). Se puede consultar la descripción en la [subsección 4.2.2](#).

4.2.1 Funcionamiento normal del gemelo digital

De cara a mostrar el funcionamiento en modo normal del gemelo digital diseñado y descrito en la [sección 3.7](#), se ha realizado una demostración que se puede observar en el vídeo de velocidad normal.

La [figura 4.4](#) y [figura 4.5](#) muestran varios instantes del vídeo.

En primer lugar, en la [figura 4.4a](#) se muestra la conexión con el servidor OPC, permitiendo la comunicación entre el PLC y el gemelo digital. Al presionar el pulsador de inicio *Start*, la máquina se inicializa, indicado por el cambio de estado luminoso en los pulsadores. La sirena suena para alertar sobre el inicio del modo marcha.

En la [figura 4.4b](#) se puede ver un ciclo de llenado normal, sin huecos en las botellas de entrada, destacando la sincronización de velocidad entre el puente y las cintas transportadoras. La [figura 4.4c](#) muestra un ciclo de llenado con ausencia de botellas. Se puede observar que a la velocidad actual, no se generan paradas en la línea de entrada, ya que el puente de llenado regresa a la posición de reposo antes de que las siguientes botellas alcancen el detector de entrada.



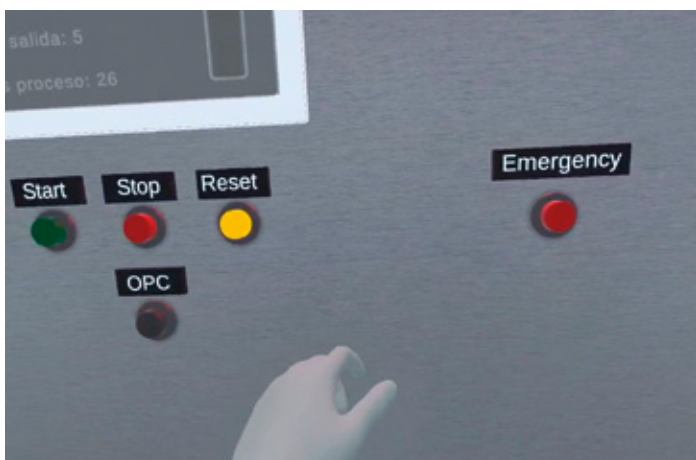
(4.5a) Paro de línea: 1 min 37 s



(4.5b) Pantalla botellas: 2 min 49 s



(4.5c) Entrada emergencia: 2 min 54 s



(4.5d) Rearme emergencia: 3 min 3 s

Figura 4.5: Tiempos del vídeo demostrativo de las funcionalidades del gemelo digital.

La [figura 4.5a](#) muestra la parada de la máquina durante un ciclo de llenado, deteniendo la línea una vez que se completa el ciclo de llenado. Se puede apreciar que es necesario presionar el pulsador de reinicio *Reset* para habilitar el pulsador de inicio *Start*.

La [figura 4.5b](#) presenta la pantalla del cuadro virtual, que proporciona información de los contadores y el estado de la conexión con el servidor OPC UA.

En la [figura 4.5c](#) se observa la respuesta de la máquina al entrar en modo emergencia. La activación de la seta de emergencia detiene la máquina y elimina automáticamente todas las botellas del proceso, acompañado por la sirena de emergencia.

En la [figura 4.5d](#) se detalla el proceso de rearme después de una emergencia, implica desenclavar el pulsador de emergencia

y presionar el pulsador de reinicio *Reset*. Tras la inicialización, el puente de llenado vuelve a su posición inicial transcurridos 5 segundos desde la activación de la sirena.

Como dato de adicional, la [figura 4.4d](#) muestra con más detalle la animación del líquido y del llenado de la botella. Además, se puede observar mejor el efecto de la cinta transportadora en movimiento.

4.2.2 Funcionamiento a mayor velocidad del gemelo digital

De cara a mostrar el funcionamiento a mayor velocidad del gemelo digital diseñado y descrito en la [sección 3.7](#), se ha realizado una demostración que se puede observar en el vídeo de velocidad aumentada. La [figura 4.6](#) muestra varios instantes del vídeo.

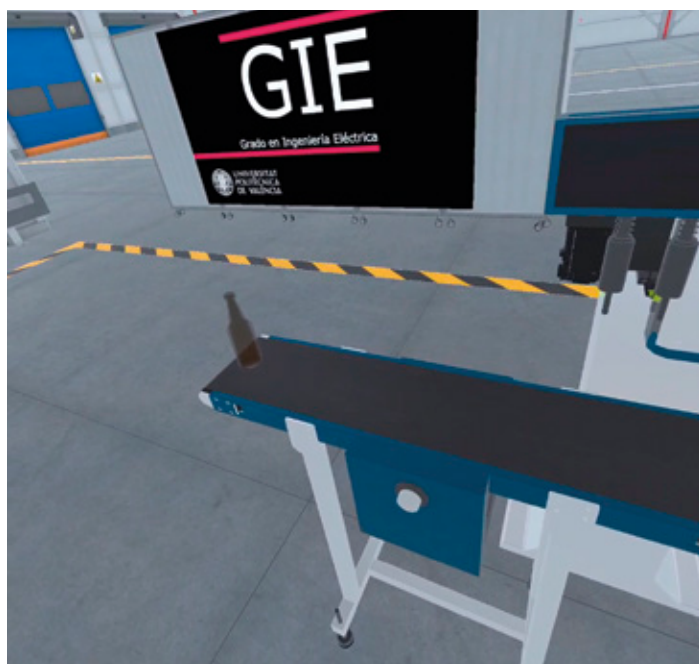
La [figura 4.6a](#) muestra el inicio de la simulación, en la cual se puede apreciar que

la cinta transportadora está moviendo las botellas más rápidamente. La [figura 4.6b](#) muestra la espera que realiza la cinta de entrada. Cuando la botella alcanza el detector de entrada, el puente de llenado sigue realizando la vuelta a la posición inicial, esto provoca que la cinta de entrada se pare mientras realiza la espera.

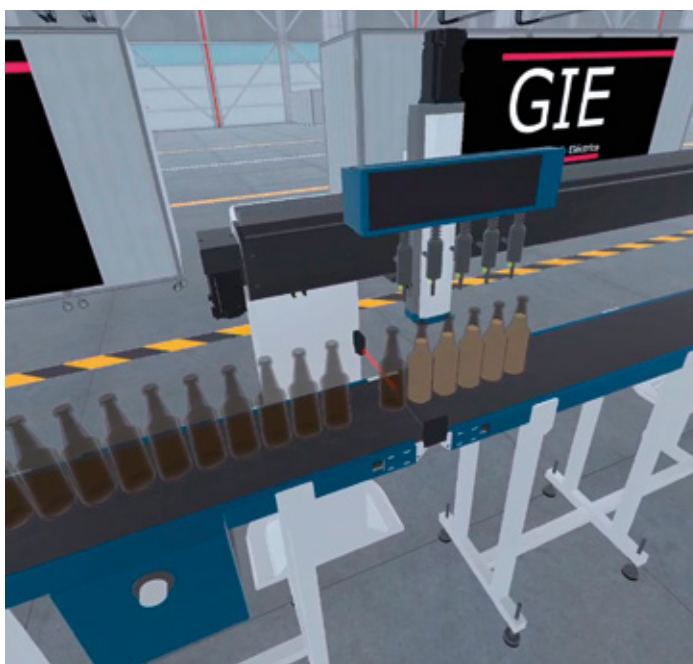
5. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

5.1 Conclusiones

En este proyecto se ha realizado una propuesta para una máquina de llenado de botellas, la cual trabaja de manera continua sin realizar esperas. Para lograr este objetivo se ha creado la máquina en un entorno virtual, al cual se ha accedido a través de unas gafas de realidad virtual.



(4.6a) Inicio simulación: 25 s



(4.6b) Espera de la cinta: 1 min

Figura 4.6: Tiempos del vídeo demostrativo del gemelo digital con cintas a mayor velocidad.

Previamente a la simulación del entorno virtual se realizó una simulación a través de un HMI, de esta forma se pudo comprobar el funcionamiento de la automatización antes de realizar un diseño 3D. Para esta simulación, se tuvieron que simular los encoder con relojes internos del PLC.

Se realizaron los diferentes cálculos eléctricos necesarios para poder realizar el montaje de la máquina. Inicialmente, se calcularon las potencias de los accionadores de corriente alterna y de corriente continua. Posteriormente, con las potencias calculadas, se determinaron los requerimientos de cableado y las protecciones necesarias. Finalmente, se realizaron los planos eléctricos de la línea de llenado y su presupuesto.

5.2 Trabajo futuro

Como trabajo a futuro se ha planteado la posibilidad de ajustar la posición horizontal de las electroválvulas, la cual ya se ha llevado a cabo en el diseño 3D. Como se muestra en la figura 5.1.

En la figura 5.1a se puede observar el llenado actual, el cual se ha propuesto en el

proyecto. En la figura 5.1b se puede ver el llenado máximo que podría realizarse, con el cual se han realizado los cálculos eléctricos. Estas guías podrían ser movidas con un servomotor o con un pistón neumático.



(5.1 a) Llenado de botellas de 60mm de diámetro



(5.1 b) Llenado de botellas de 78.5mm de diámetro

Figura 5.1: Trabajo a futuro sobre las válvulas de llenado.

6. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. [Visitado: 28/06/2023]. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones. <https://plataforma.aenormas.aenor.com/standard/UNE/N0070481> (vid. pág. 6).

BOE. [Visitado: 23/06/2023]. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842/con> (vid. pág. 5).

Navarro, O. C. (2023a). Diseño eléctrico y automatización de un sistema de llenado de botellas con HMI basada en realidad virtual. <https://riunet.upv.es/handle/10251/197292> (vid. págs. 3, 8).

Navarro, O. C. (2023b). Primer vídeo demostrativo del digital twin en VR. <https://media.upv.es/player/?id=555cdc00-0c75-11ee-8c3b-c3855c3d1a49> (vid. pág. 16).

Navarro, O. C. (2023c). Segundo vídeo demostrativo del digital twin en VR. <https://media.upv.es/player/?id=c2ca8420-0c90-11ee-ba72-57e508d5ae90> (vid. pág. 16).

Navarro, O. C. (2023d). Vídeo demostrativo de la emergencia con el panel HMI. <https://media.upv.es/player/?id=7def51e0-0d68-11ee-ba72-57e508d5ae90> (vid. pág. 13).

Navarro, O. C. (2023e). Vídeo demostrativo del funcionamiento normal del panel HMI. <https://media.upv.es/player/?id=e9e9f2c00d67-11ee-835b-c18acbbb6e72> (vid. pág. 13).

Navarro, O. C. (2023f). Vídeo demostrativo del paro con el panel HMI. <https://media.upv.es/player/?id=1bbbb3b0-0d68-11ee-835b-c18acbbb6e72> (vid. pág. 13).



SIMULACIÓN, INTEGRACIÓN DE ENERGÍA Y ANÁLISIS ECONÓMICO

de una planta de hidrogenación
de hidrocarburos

Autor: Ramón Mazón Cartagena

Grado en Ingeniería Química. Resumen del Trabajo final de Grado.

Tutor: José Antonio Caballero Suárez

Universidad de Alicante



El proceso del refino del petróleo es complejo y parte de una materia prima compuesta por cientos de compuestos distintos, desde moléculas ligeras de hidrocarburo como metano hasta moléculas muy grandes tipo C_{40} . Además, algunos de estos compuestos pueden presentar azufre, cloro, oxígeno, nitrógeno y metales u organizarse formando estructuras aromáticas. Así, se parte de una materia prima muy heterogénea que debe ser tratada para obtener productos útiles.

Uno de los procesos llevados a cabo durante el refino del petróleo es el hidrotratamiento, que consiste en la eliminación de impurezas como azufre, nitrógeno u oxígeno, o la eliminación de los dobles enlaces de las olefinas mediante el uso de hidrógeno en presencia de un catalizador. Este proceso es imprescindible, ya que permite obtener productos estables con las especificaciones finales requeridas para su venta o para operaciones posteriores en la refinería.

Este proyecto se centra en la hidrogenación de los dobles enlaces presentes en los compuestos de una corriente de alimentación a la planta simulada, perteneciente a otra planta más grande como podría ser una refinería. Estos tipos de procesos comprenden operaciones muy complejas que sin ayuda de software especializado serían muy complicadas de analizar. Es por ello que los simuladores comerciales se han convertido en herramientas muy importantes en el estudio del comportamiento de las plantas químicas, ya que permiten el cálculo riguroso de las distintas operaciones, como pueden ser columnas de destilación, reactores e intercambiadores de calor de un modo relativamente sencillo y rápido. Así, se puede simular el comportamiento de una planta ya existente ante un cambio de condiciones de operación o, como es en el caso de este trabajo, simular el comportamiento de una planta inexistente. Así, se comprueba que un software de este tipo proporciona un gran abanico de posibilidades.

Se puede simular el comportamiento de una planta ante un cambio de condiciones de operación o simular el comportamiento de una inexistente

Aspen HYSYS es un software de esta clase muy empleado para la simulación de procesos químicos. Una de las grandes ventajas que presenta este programa frente a otros del mercado es que permite calcular hacia atrás, es decir, dadas las condiciones de salida de un equipo, por ejemplo, un enfriador, calcula las condiciones de entrada, lo que constituye una función extremadamente útil. Asimismo, dicho programa calcula y proporciona al usuario las propiedades termodinámicas de las corrientes de proceso y los calores entrantes o salientes de una unidad de proceso.



Con esto, dicho programa proporciona los datos necesarios para la determinación de otros elementos de la planta. En el caso de este trabajo, se han empleado los datos proporcionados por Aspen HYSYS para la integración energética de la planta, para la que se ha empleado la tecnología pinch.

La tecnología pinch, que fue desarrollada por Linnhoff y otros investigadores (Linnhoff y Flower, 1978; Hohmann, 1971; Umeda et al., 1978), consiste en un método para encontrar el punto del sistema en el que los requerimientos de energía son mínimos, de modo que se divide termodinámicamente el sistema en dos zonas separadas por dicho punto, el punto de pinch (que traducido al castellano significa “pellizco”, en representación de que en dicho punto se alcanza la mínima diferencia de temperatura entre las corrientes frías, que se quieren calentar, y las calientes, que se quieren enfriar).

Dicho método consiste en transmitir el calor de las corrientes calientes a más temperatura hacia las frías a menos temperatura, de modo que se forma una “cascada” de calor que alcanza su valor mínimo en el punto de pinch. Así, al determinar el punto en el que el sistema presenta los requerimientos mínimos de energía, se pueden determinar los servicios calientes y fríos requeridos, que también serán mínimos.

El punto de pinch presenta ciertas características importantes, ya que como se ha mencionado, divide el sistema en dos zonas



termodinámicamente distintas: la zona por encima del pinch, es decir, la zona de intercambio de calor entre corrientes a más temperatura que la del pinch, y la zona por debajo del pinch, que corresponde a la zona de intercambio de calor entre corrientes a menor temperatura que la del pinch. Ambas zonas están térmicamente balanceadas, de modo que arriba del pinch se aporta calor por medio de servicios calientes y por debajo del pinch se elimina calor por medio de servicios fríos. Este hecho tiene ciertas consecuencias importantes que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar una red de intercambio de calor:

- a) No se debe transferir calor a través del punto de pinch, ya que como ambas zonas están térmicamente balanceadas, si se transfiere calor a través del punto de pinch dicho calor deberá eliminarse debajo del pinch mediante un servicio frío y aportarse arriba del pinch mediante un servicio caliente, con lo que la red no contaría con los servicios mínimos.
- b) No eliminar calor mediante servicios fríos encima del pinch, ya que se deberá aportar de nuevo mediante servicios calientes para balancear de nuevo el sistema.

	HC PLANT FEED	H ₂ REACTOR FEED
Presión (kPa)	2900	2900
Temperatura (°C)	100,0	100,0
Flujo másico (kg/h)	1250	500,0

Tabla 1: Características de las corrientes de alimentación.

COMPONENTE	FRACCIÓN MOLAR	
	HC PLANT FEED	H ₂ REACTOR FEED
i-Butano	0,0102	0,0000
n-Butano	0,0079	0,0000
i-Pentano	0,0096	0,0000
n-Pentano	0,0017	0,0000
i-Buteno	0,0091	0,0000
i-Octeno	0,1092	0,0000
i-Octano	0,0000	0,0000
1-Buteno	0,0054	0,0000
Estireno	0,1553	0,0000
Etilbenceno	0,0231	0,0000
Benceno	0,4801	0,0000
Tolueno	0,1884	0,0000
Hidrógeno	0,0000	1,0000

Tabla 2: Composiciones de las corrientes de alimentación.

- c) No aportar calor mediante servicios calientes por debajo del pinch, ya que se deberá eliminar de nuevo mediante servicios fríos para balancear de nuevo el sistema.

El proceso de hidrogenación estudiado parte de dos corrientes de alimentación al sistema de reacción con las características descritas en las [tablas 1 y 2](#).

En la siguiente página, se presenta el diagrama de la simulación del proceso, para el que se han propuesto dos alternativas para el sistema de purificación, que se comparan con respecto a sus requerimientos energéticos y purezas alcanzables ([Figuras 1 y 2](#)).

La simulación comienza con dos corrientes de alimentación a la planta (*H₂ reactor feed*; *HC plant feed*), entrando a un reactor de flujo pistón adiabático (*Hydrogenation reactor*), en el que los hidrocarburos insaturados reaccionan según las reacciones presentadas anteriormente y salen totalmente transformados. Al tratarse de reacciones exotérmicas, la temperatura de la corriente de salida del reactor (*Outlet reactor 1*) ha aumentado con respecto a la entrada, por lo que se hace pasar por un conjunto de enfriadores (*Cooler 1*; *Cooler 9*; *Cooler 2*). Al disminuir la temperatura de la corriente, se consigue que algunos compuestos que habían pasado a fase vapor condensen y puedan ser recuperados en un primer separador flash (*First Separator*). Así, en dicho separador se obtiene una corriente de líquido saturado (*First Sep Liq Out*) y otra de vapor saturado (*First Sep Vap Out*), en la que se recupera prácticamente todo el hidrógeno en exceso que no ha reaccionado.

Tras este primer separador, se emplea un nuevo enfriador (*Cooler 3*) para enfriar todavía más la corriente de vapor que sale del primer separador (*First Sep Vap Out*), consiguiendo recuperar más hidrocarburos en forma de líquido saturado (*Second Sep Liq Out*) en un segundo separador (*Second Separator*).

Con esto, se tiene una corriente de vapor saturado rica en hidrógeno (*Second Sep Vap Out*) y dos corrientes de líquido saturado compuestas por hidrocarburos (*First Sep Liq Out*; *Second Sep Liq Out*).

Al líquido saturado que sale del primer separador (*First Sep Liq Out*) se le disminuye la presión con una válvula (*Valve 1*) para igualarla a la del líquido saturado que sale del segundo separador (*Second Sep Liq Out*) y dichas corrientes (*Second Sep Liq Out*; *Outlet Valve 1*) son mezcladas (*Mixer 3*) y enviadas a una primera columna de destilación (*Column 1*), en la que se separan los hidrocarburos menores de C₅ de los mayores. Dicha columna presenta un condensador parcial, con lo que por la cabeza de la columna se obtienen dos corrientes de composiciones similares (*No Cond*; *C₅-*) compuestas por los hidrocarburos menores de C₅ y algo de hidrógeno que quedaba disuelto en el líquido de entrada a la columna. Se ha empleado un condensador parcial en lugar de uno total para esta columna debido a que al disminuir el flujo de vapor que sale

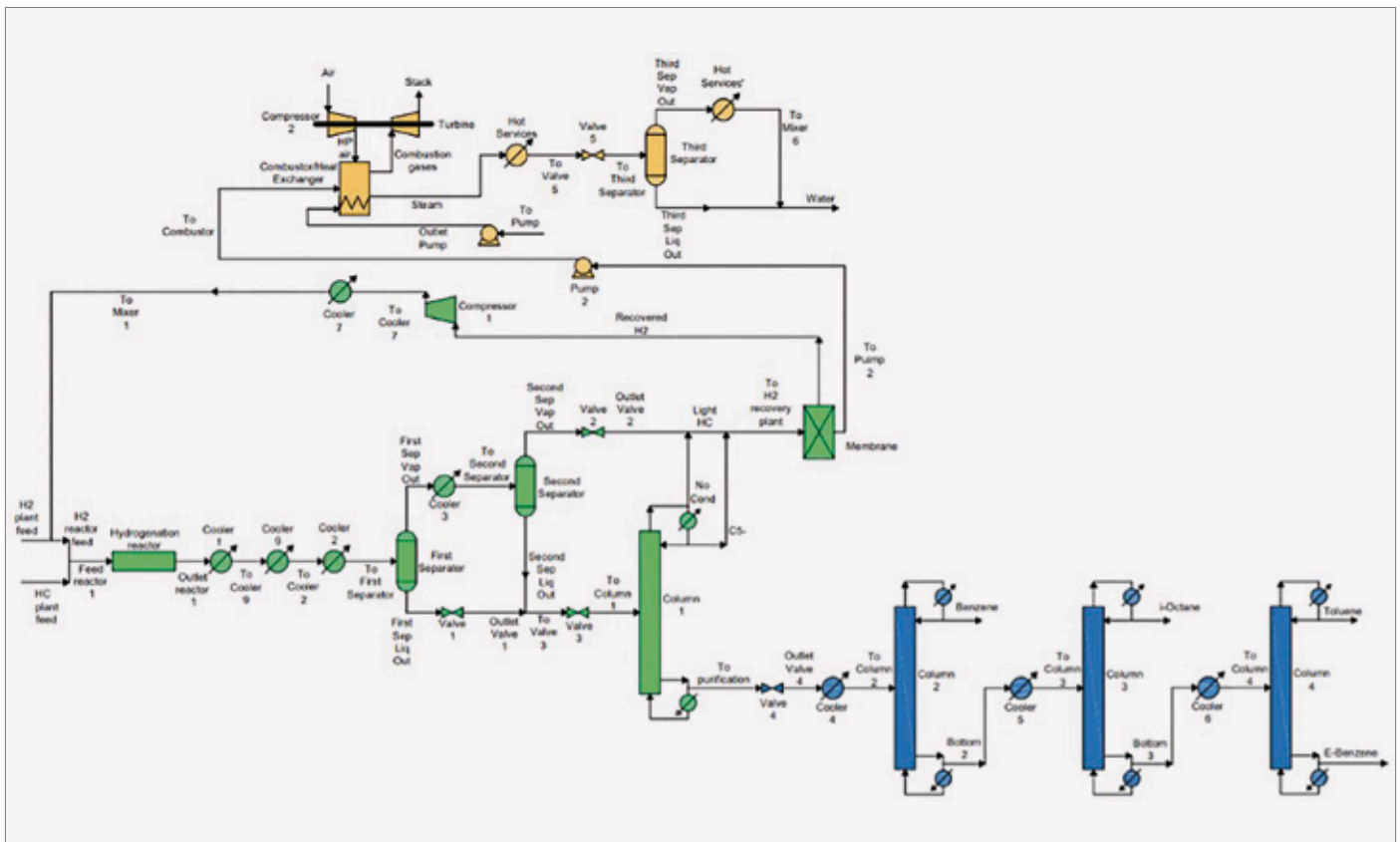


Figura 1: Diagrama de flujo de la planta simulada con la alternativa I para la zona de separación.

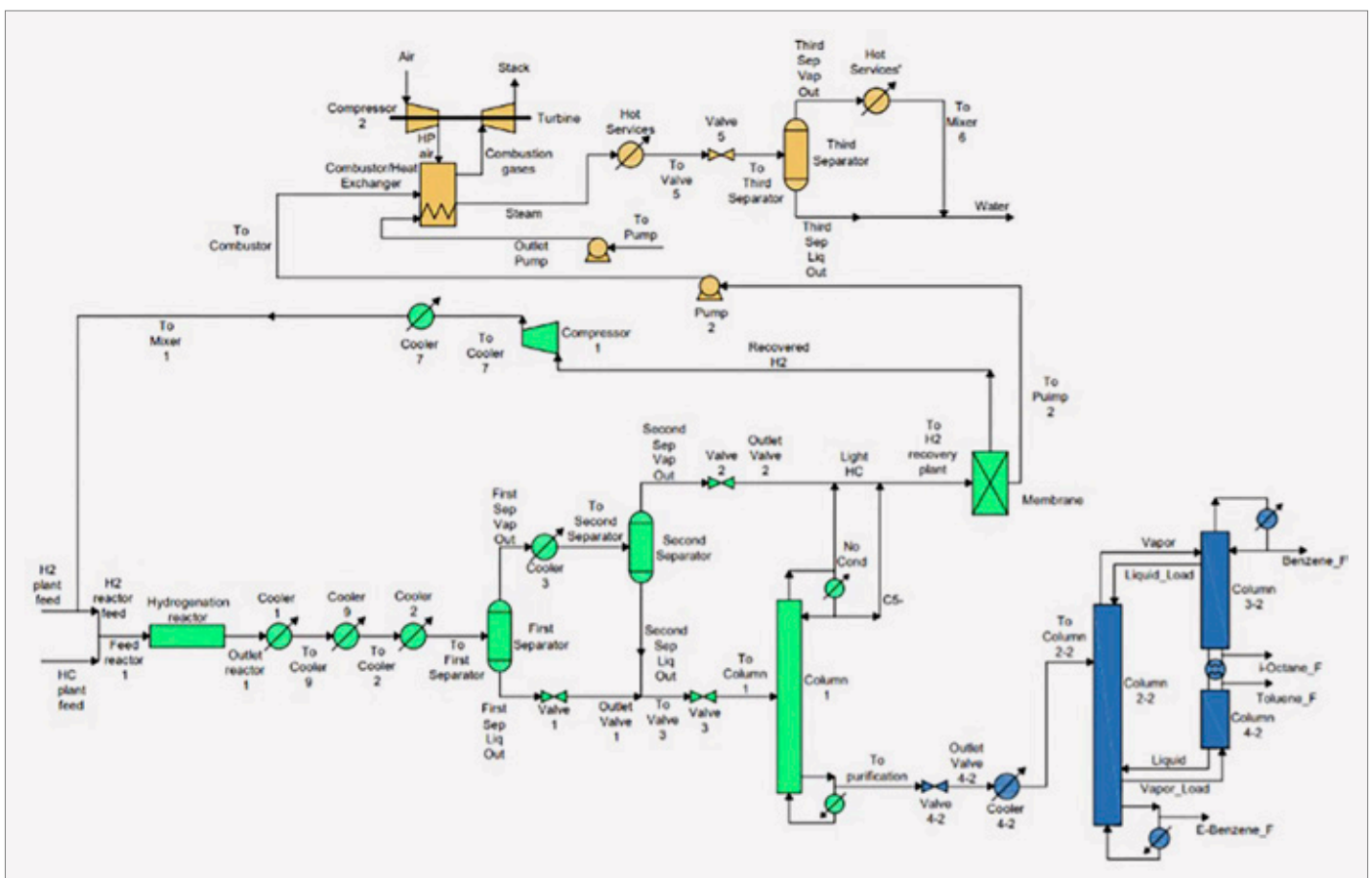


Figura 2: Diagrama de flujo de la planta simulada con la alternativa II para la zona de separación.



de la columna, la temperatura del líquido que sale del condensador disminuye debido a la alta volatilidad de los compuestos que se desea separar por la cabeza de la columna. Con las características actuales, el líquido sale del condensador a 45 °C, con lo que es posible emplear agua como fluido refrigerante, mientras que si se fuerza a condensar más líquido disminuyendo el flujo de vapor saliente o, en el caso extremo, colocando un condensador total, no se podría usar agua como refrigerante y habría que usar refrigerantes más caros.

Tras esta columna, los productos de cabeza de esta columna (*No Cond; C5-*) se mezclan con el vapor saliente del segundo separador flash (*Outlet Valve 2*) y se lleva a la zona de recuperación de H_2 (Membrane), donde se separa el H_2 (*Recovered H2*) de los hidrocarburos (*To Pump 2*) y es recirculado al inicio de la planta. Al tratarse el H_2 de una molécula tan pequeña, es relativamente fácil de separar empleando un sistema de membranas. Sin embargo, Aspen HYSYS no dispone de membranas, por lo que se ha empleado un "Component Splitter" para simular dicho sistema. Este equipo consiste en un separador que realiza la separación que el usuario desee, por lo que se empleó como aproximación del comportamiento del sistema de membranas.

Tras el paso por la membrana, se tiene una corriente rica en hidrocarburos ligeros (menores de C_5) (*To Pump 2*) con cierta cantidad de hidrocarburos más pesados que no condensaron en los separadores. Para esta simulación, se propone el uso de esta corriente para obtener los servicios calientes necesarios para la planta, así como energía eléctrica. Con esto, se implementa un ciclo Brayton. Este ciclo consiste en comprimir el aire (*Air*) antes de entrar a la cámara de combustión (*Combustor*), donde la corriente rica en hidrocarburos ligeros se quema (*To Combustor*), y salen los gases de combustión (*Combustion gases*) a alta presión, que se hacen pasar por una turbina (*Turbine*) para obtener energía eléctrica que puede ser empleada para dar suministro eléctrico a bombas, compresores o edificios de la planta.

Tras la turbina, los gases calientes (*To heat exchanger*) son empleados para vaporizar agua (*Outlet Pump*), obteniendo así vapor de media presión (*MPS*) (*Steam*), que se emplea como servicio caliente (*Hot Services*) para la planta. Una vez se han empleado todos los servicios calientes, la corriente resultante es líquido saturado (*To Valve 5*), a la que se le reduce la presión para provocar la vaporización de parte de la corriente, obteniendo una corriente mezcla de líquido y vapor (*To Third Separator*) que se envía a un separador

(*Third Separator*). De dicho separador, se obtiene una corriente de vapor saturado a baja presión (*LPS*) (*Third Sep Vap Out*), que se emplea como servicio caliente (*Hot Services*), y una corriente de líquido saturado (*Third Sep Liq Out*) que se mezcla con la corriente de líquido que se obtiene al condensar la corriente de *LPS* (*To Mixer 6*) y es enviada (*Water*) a otra zona de la planta mayor donde puede ser reutilizada.

Por otro lado, se tiene la corriente de líquido que sale de la columna (*To purification*), compuesta principalmente por benceno, i-octano, tolueno y etilbenceno, que es llevada a la zona de purificación. Como se ha comentado antes, se han propuesto dos configuraciones distintas para las zonas de purificación.

Como primera alternativa, se ha simulado la separación mediante una secuencia directa de columnas de destilación, en las que se ha separado en orden ascendente de puntos de ebullición cada uno de los componentes de la corriente de líquido que sale de la primera columna (*To purification*). Así, se han empleado tres columnas de destilación, con las que se ha separado benceno, i-octano, tolueno y etilbenceno, respectivamente. Además, se ha colocado un enfriador a la entrada de cada columna, con el fin de que el alimento a la columna sea líquido saturado y la convergencia de la columna fuese más sencilla.

Como segunda alternativa, se han empleado tres columnas que presentan dos acoplamientos térmicos (doble corriente líquido-vapor conectando dos columnas) y un acoplamiento directo condensador-caldera.

Con todo, las purezas de los compuestos a separar alcanzadas en cada una de las dos alternativas fueron las mostradas en la [tabla 3](#).

COMPONENTE	FRACCIÓN MOLAR	
	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II
Benceno	0,9276	0,9486
i-Octano	0,8624	0,9491
Tolueno	0,9986	0,9971
Etilbenceno	0,9995	1,0000

Tabla 3: Pureza de los compuestos a separar para cada alternativa.

	Servicios calientes (kW)	Servicios fríos (kW)	T _{pinch} (°C)
ALTERNATIVA I	4673	6265	127,5 – 137,5
ALTERNATIVA II	3767	5297	162,3 – 172,3

Tabla 4: Servicios externos requeridos y temperatura del punto de pinch.

Asimismo, tras realizar la integración de energía, por medio de la tecnología Pinch, se llegó a los siguientes resultados reflejados en la [tabla 4](#).

Teniendo en cuenta que haciendo uso de la **alternativa II** se alcanza una pureza mayor de los productos, así como un menor uso de servicios externos, esta ha sido la alternativa seleccionada. Con esto, en la figura superior, se presenta la red de intercambiadores de calor propuesta para dicha alternativa ([figura 3](#)).

Cabe destacar que la planta simulada presenta muy poca capacidad de intercambio de calor, por lo que la mayoría de la energía se debe aportar mediante servicios externos.

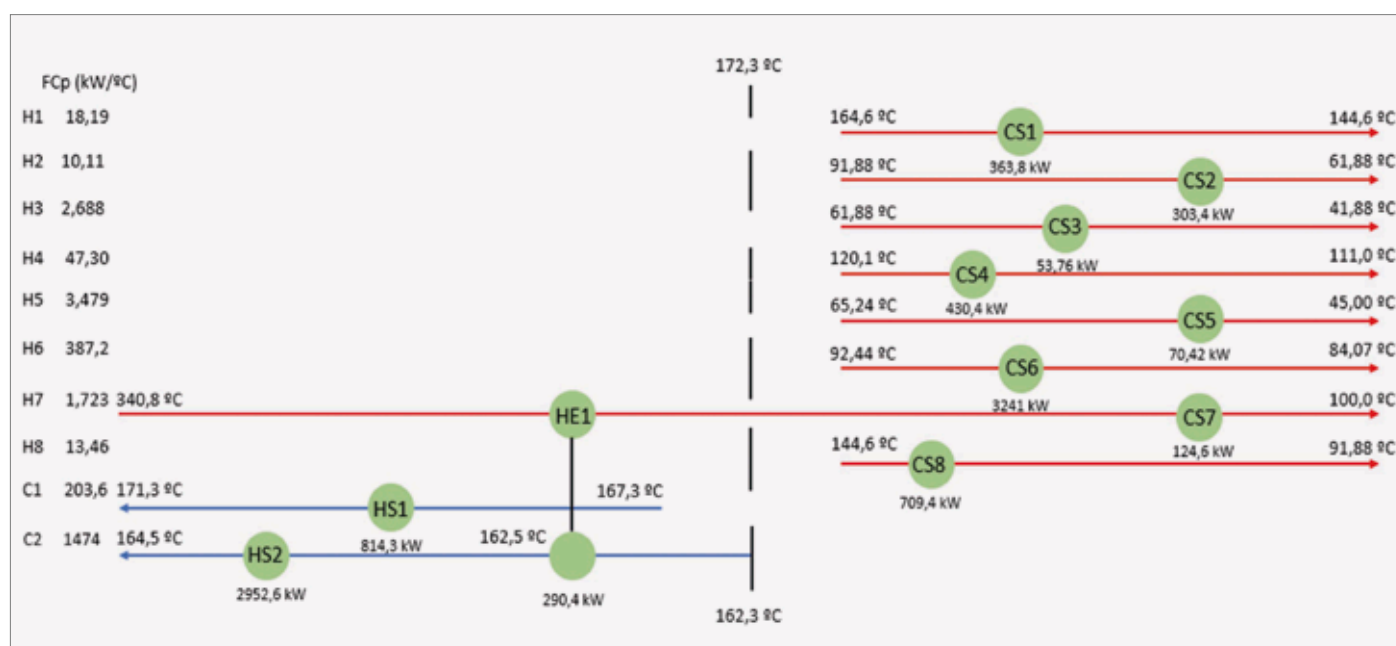


Figura 3: Red de intercambiadores de calor propuesta para la alternativa II.



Coste de los equipos (\$)	7.307.638
Coste de la mano de obra operativa (\$/año)	750.000
Coste de los servicios (\$/año)	262.122

Tabla 5: Costes de la planta.

	Ahorro de la integración de energía (%)
MPS	7,155
Agua de refrigeración	5,194
Total	7,093

Tabla 6: Reducción de costes producida por la integración energética.

SERVICIOS PRODUCIDOS		Precio (\$/kJ)	Cantidad (kJ/h)	Ahorro (\$/h)	Ahorro (\$/año)
LPS	Usado en otras zonas de la planta mayor	$1,405 \cdot 10^{-5}$	$1,432 \cdot 10^6$	20,12	176.258
MPS	Usado en la planta simulada	$1,483 \cdot 10^{-5}$	$1,356 \cdot 10^7$	201,1	1.761.746
	Usado en otras zonas de la planta mayor	$1,483 \cdot 10^{-5}$	$5,166 \cdot 10^6$	76,61	671.119
Electricidad	Usado en la planta simulada	$1,039 \cdot 10^{-4}$	$1,318 \cdot 10^7$	1369,41	11.996.037
	Usado en otras zonas de la planta mayor	$1,039 \cdot 10^{-4}$	$1,852 \cdot 10^6$	192,41	1.685.541
Total					16.290.701

Tabla 7: Ahorro producido por la zona de producción de servicios calientes.

Con respecto al estudio económico, a continuación, se presentan los distintos costes de la planta (tabla 5).

Asimismo, se ha determinado la repercusión económica que representa la integración de energía que, como se ha indicado antes, es pequeña debido al bajo intercambio de calor entre corrientes de proceso (tabla 6).

Finalmente, cabe recordar que en la simulación se ha incluido una zona de producción de servicios calientes, por lo que es nece-

sario incluir el ahorro que supone producir los servicios en vez de comprarlos (tabla 7).

Así, teniendo en cuenta que el coste del agua para la generación de vapor es de 202.988 \$/año, el ahorro neto anual que supone la producción de los servicios calientes es de **16.087.713 \$/año**.

Para más detalle, el documento completo se encuentra en:
<http://hdl.handle.net/10045/135140>

BIBLIOGRAFÍA

Caballero, J. A. (Septiembre de 2013). Integración de Energía: Análisis Pinch. Simulación, Optimización y Diseño de Procesos Químicos.

Caballero, J. A., & Grossmann, I. E. (2014). Optimization of Distillation Processes. En *Distillation: Fundamentals and Principles*.

Fahim, M., Al-Sahhaf, T., & Elkilani, A. (2010). *Fundamentals of Petroleum Refining*. Elsevier.

Fidkowski, Z., & Krolikowski, L. (1987). Minimum energy-requirements of thermally coupled distillation systems.

Hohmann, E. C. (1971). Optimum Networks for Heat Exchange.

Linnhoff, B., & Flower, J. R. (1978). Synthesis of Heat Exchanger Networks: 1. Systematic Generation of Energy Optimal Networks.

Maxwell, C. (15 de Abril de 2023). *Cost Indices*. Obtenido de <https://toweringskills.com/financial-analysis/cost-indices/>

Navarro, M. A., Javaloyes, J., Caballero, J. A., & Grossmann, I. E. (2011). *Strategies for the robust simulation of thermally coupled distillation sequences*. Elsevier.

Ordouei, M. H. (2009). *Computer Aided Simulation and Process Design of a Hydrogenation Plant Using Aspen HYSYS 2006*. Tesis, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada.

Peters, M., & Timmerhaus, K. (1991). *Plant design and economics for chemical engineering* (Cuarta ed.). Mc-Graw-Hill.

Química y Seguridad Industrial. (Curso 2012-2013). *El petróleo*. Universidad de Alicante., Departamento de Ingeniería Química.

Seth, D., Sarkar, A., Ng, F. T., & Rempel, G. L. (2007). *Selective hydrogenation of 1,3-butadiene in mixture with isobutene on a Pd/a-alumina catalyst in a semi-batch reactor*. Elsevier.

Shah, P. B., & Kokossis, A. C. (2002). New synthesis framework for the optimization of complex distillation systems.

Smith, R. (2016). *Chemical Process Design and Integration* (Segunda ed.). Wiley.

Sotelo, D., Favela Contreras, A., Lozoya, C., Beltran-Carbajal, F., Dieck-Assad, G., & Sotelo, C. (2019). *Dynamic simulation of a crude oil distillation plant using Aspen HYSYS*.

Turton, R., Bailie, R. C., Whiting, W. B., Shaeiwitz, J. A., & Bhattacharyya, D. (2014). *Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes* (Cuarta ed.). Pearson Education International.

Umeda, T., Itoh, J., & Shiroko, K. (1978). Heat Exchanger System Synthesis.

VYC Industrial. (s.f.). *CONSULTA DE LA COMPATIBILIDAD DE MATERIALES Y FLUIDOS*. Obtenido de <https://vycindustrial.com/tabla-compatibilidad-materiales-fluidos/?idioma=es>



MOVIMIENTO COLEGIAL

Somos
a 30 de junio de 2024
2.001
colegiados

ALTAS ALICANTE

José Espinosa Conejero
José María Torreblanca Pérez
Josep López Seguí
Juan David Torres Aguirre
Paula Marín Guerrero
José Miguel Fernández Vaissieres
Manuel García Esclapez
Pedro Antonio Olmeda Atienzar
Sergio Bodi Pastor
Sergio Núñez Andrés
Álvaro Martínez Mamani
Andrés Iborra López
Antonio Gerardo Martín Ramos
Mario Gómez Alonso
Francisco Limiñana Giménez
Pablo Muelas Moya
Jonathan Arjona Tena
Iván Mataix Borrel
José Cabrera Gil

José Miguel Olcina Llorens
Juan Antonio Domínguez Martínez
Pablo Hernández Milan
Jorge Simorte Ripoll
Alberto Espinosa Pérez
Fernando Berlanga Lopez
José Antonio García Giménez
Pablo Mellado Márquez
Clara Bañuls Sirvent
Samuel Sempere Domínguez

ALTAS ALCOY

Mateo Egea Igual
Joaquín Ventura Roca
Paula Hernández Blanco
David Camps Molina

PRE-COLEGIADOS

Alejandro Mira Pardo
Óscar del Valle Domene
Juan Carlos Murcia Valdivieso
Alberto Cantó González
Francisco José Lloret Mateo
José Cabrera Gil
Alejandro Climent Peñalver
Héctor Martínez Agulló
Juan Luis Espinosa Martí
Pedro Gaona Cárceles
Julio Esteban Rivero Jordá
Erik Sánchez Regidor
Andrea Palao Palao
Laura Manzano López
Mohamed Ali Bouker Ajbar
Ricardo Lucas Canicio
Blas Javier Palencia García

SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5
03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
Fax 965 136 017
secretaria.coitia@coitialicante.es

DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1
03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
Fax 965 543 081
delegacion.alcoy@coitialicante.es



COLEGIO OFICIAL DE
**INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES**
DE ALICANTE



GUÍA DE SERVICIOS

Colégiate y forma parte del Colegio Oficial de Ingenieros Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Alicante y descubre todos sus servicios.

Si eres estudiante precolégiate y descubre con nosotros el mundo de la ingeniería.

FORMACIÓN **AVANZA**



Programa de formación continua para el reciclaje de nuestros colegiados: cursos, seminarios, talleres, conferencias propias de la ingeniería y en disciplinas transversales.

► Portal de recursos Web para visionar nuestra formación desde tu oficina:
coitialicante.es > Formación > Materiales de Formación

► Campus virtual: para todas aquellas acciones formativas que necesitas en el ámbito de la ingeniería
www.cogitifformacion.es

► Formación ONLINE DUAL (Multicanal) con sesiones presenciales y remotas.

► Y también Cursos presenciales
coitialicante.es > Formación > Portal de formación e inscripción a cursos en nuestras Sedes de Alicante y Alcoy

Consulta por nuestras becas y bonificaciones en: secretaria.coitia@coitialicante.es y en el ☎ 96 592 61 73

SERVICIOS DE EMPLEO **ACTÍVATE**



PRIMER EMPLEO

- Oferta de prácticas
- Boletín empleo
- Pilot primer empleo

**www.proempleoingenieros.es>
informacion>pilot primer empleo**

BÚSQUEDA DE EMPLEO

- Bolsa de empleo del Colegio
- Cruzando fronteras: posibilidad de inscribirte en ofertas internacionales
- Portal
www.proempleoingenieros.es
- Consulta las últimas ofertas de empleo público

ASESORAMOS

- Trato cercano y personalizado
- Mejora tu curriculum vitae
- Recomendación de formación según tu perfil
- Mentoring profesional

**www.proempleoingenieros.es>
informacion>mentoring profesional**

Si tu empresa necesita un profesional, contacta con el Colegio.

Te atendemos en: empleo.coitia@coitialicante.es

www.coitialicante.es/index.php/empleo

GUÍA DE SERVICIOS IMPRESINDIBLE PARA TU DESARROLLO PROFESIONAL

PROMOCIÓN VISIBILIDAD

El Colegio dispone de Registros Profesionales que certifican que los colegiados han adquirido unas competencias en diferentes ámbitos a través de la experiencia y/o la formación especializada:

► Guía de Profesionales: más de 2.000 profesionales en 30 disciplinas profesionales diferentes.

► Ingenieros Forenses y Peritos Judiciales: para actuar ante los tribunales con la redacción de informes periciales, dictámenes, valoraciones y tasaciones.
www.ingenierosalicante.es

—
Date de alta en los Registros oficiales del Colegio: expertos en eficiencia energética de edificios, coordinadores de seguridad y salud, expertos forenses, gestores energéticos...

www.coitialicante.es > Colegiado > Registros Profesionales

PUBLICACIONES ACTUALIDAD

Revista COGITI Alicante

- Información colegial y profesional del sector
- Artículos técnicos de alta especialización

Consulta la revista on-line issuu.com/coitialicante
Si además necesitas el ejemplar en papel para tu oficina, pídalo en secretaria.coitia@coitialicante.es

Publicaciones, Guías y Manuales Técnicos

www.coitialicante.es > Servicios > Publicaciones de Interés

Newsletter Técnico

- Selección de las noticias más interesantes de tu sector
- Agenda de formación
- Ofertas de empleo, concursos públicos y oposiciones
- Alertas nueva legislación técnica

Suscríbete en nuestro NEWSLETTER en:
www.coitialicante.es > Contacto > Suscríbete

CERTIFICACIÓN PROFESIONAL PRESTIGIO

La certificación y habilitación profesional es una de las líneas de futuro lideradas por los Colegios Profesionales como servicio para sus colegiados y hacia la sociedad.

► Certificación DPC de Ingenieros: certifica tu formación y experiencia
www.acreditacioncogitidpc.es

► Mediación: certífyate como mediador en asuntos civiles y mercantiles
www.inmein.es



ÁREA PERSONAL *SOPORTE*



- ▶ Actualización de datos
- ▶ Correo electrónico gratuito
- ▶ Tarjeta de identificación colegial TIC
- ▶ Histórico formación (cursos del colegiado)
- ▶ Dashboard de actividad profesional (gráficas y facturas de visado)

ASESORÍA JURÍDICA *RESPALDO*



Un equipo de letrados y asesores a tu disposición:

- ▶ Asesoramiento fiscal y laboral
- ▶ Asesoramiento jurídico y de procedimientos ante los tribunales
- ▶ Asesoramiento e interpretación de normativa

Contacta con nuestros asesores secretaria.coitia@coitilicante.es ☎ 96 592 61 73

SEGUROS *TRANQUILIDAD*



Responsabilidad Civil

- ▶ Profesional (RCP)
- ▶ Instalador (RCI)
- ▶ Otras actividades constructivas y de servicios (RCO)

Consúltanos para el aseguramiento en la utilización de Drones y Procesos industriales complejos en:
secretaria.coitia@coitilicante.es ☎ 96 592 61 73

ENGINEERS CLUB *COMUNIDAD*



CLUBCOGITI, descuentos para colegiados

- Salud
- Deporte y ocio
- Hoteles
- Viajes
- Entidades financieras
- Vehículos

www.cogiti.contigomas.com

Correo electrónico gratuito

coitilicante.es > Servicios > Correo electrónico de colegiados

Espacios para tus reuniones y conferencias

Salas y espacios para actividades profesionales y sociales. Exclusivo para colegiados. Emisión de tus conferencias en streaming desde nuestras instalaciones.

secretaria.coitia@coitilicante.es ☎ 96 592 61 73

Mantenemos y desarrollamos la web de tu oficina profesional

www.coitilicante.es > Servicios > Hosting y desarrollo web

MUTUA COLEGIAL *PROFESIÓN*



Ejerce a través de la MUPITI como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA). Utiliza MUPITI como sistema complementario a la Seguridad Social

www.mupiti.com • secretaria@mupiti.com • 900 820 720

Descarga nuestra APP www.mupiti.com/app-mupiti

VISADO *GARANTÍA*



Accede a nuestra plataforma de Visado/RTP para registrar o visar tus trabajos profesionales

www.coitialicante.es > Ventanilla única > Plataforma de Visado/RTP

Obtén tu firma electrónica y firma documentos técnicos

www.coitialicante.es > Ventanilla única > Firma

ORIENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA



ASESORAMIENTO

El servicio de orientación te acompaña en tus dudas y ámbitos de decisión profesional. Un equipo de ingenieros puede resolver:

- Consulta el Centro de recursos de legislación, formularios y reglamentos
www.coitialicante.es > Colegiado > Legislación Técnica
- Obtención de ficheros GML para el catastro y otros datos catastrales
www.coitialicante.es > Ventanilla única > Trámites
- Consulta los contenidos mínimos para tus proyectos así como otros recursos
www.coitialicante.es > Ventanilla única > Contenido mínimo

- Portal de Licitaciones Europeas para Ingenieros y Empresas de Ingeniería
www.cogiti.es > licitaciones
- Consulta de Fichas Técnicas de Vehículos
fichas.tecnicas@coitialicante.es ☎ 96 592 61 73
- Normas UNE
secretaria.coitia@coitialicante.es ☎ 96 592 61 73
- Alquiler de equipos de medida
www.coitialicante.es > Servicios > Prestamos de equipos
- Compra Software Técnico en condiciones preferentes
www.toolbox.cogiti.es

comunidad
conocimiento
innovación
colaboración
conexión
progreso
...

Colégiate Promoción Especial

Titulados



Cuota Gratis

2 años

desde la fecha de **Colegiación**

Estudiantes



Acceso gratuito

Si eres estudiante con el 50 % de los créditos superados pre-colégiate **gratis** desde el minuto 1!



Todo son ventajas para tu futuro



PRIMER EMPLEO

proempleoingenieros.es/
informacion/ pilot primer empleo



**BÚSQUEDA
DE EMPLEO**

proempleoingenieros.es



**ACCESO A
TOOLBOX**

toolbox.cogiti.es



FORMACIÓN

Cursos, seminarios, talleres,
conferencias...
inscripciones.coitalicante.es

Mochila Gratis

hasta fin de existencias

Esta campaña solo será válida para **la primera vez** que formes parte de nuestro colectivo como colegiado/precolegiado y solo hayan pasado **24 meses** desde la obtención del Título de Grado hasta la solicitud de colegiación, entonces tienes **2 años gratis** desde la fecha de colegiación y la mochila.

En caso de haber formado parte con anterioridad, no podrás ser beneficiario de las condiciones económicas que aparecen en la campaña ni de los obsequios que se acompañan.

Obsequio disponible solo hasta fin de existencias, el teléfono móvil NO forma parte del obsequio, solo se muestra a efectos ilustrativos.



Consulta nuestra **Guía de Servicios**

Llama al

965 926 173

Solicita información



coitalicante.es

SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5 03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
secretaria.coitia@coitalicante.es

DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1 03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
delegacion.alcoy@coitalicante.es



@COITIA



coitalicante



@COITIAlicante



cogitalicante



COGITIA

colegiate.coitalicante.es

Estudiantes acceso gratuito

EVENTOS, JORNADAS Y FORMACIÓN POSTGRADO 2023-2024





EVENTOS Y JORNADAS



2023 - 2024

NOVIEMBRE

- LXIX Congreso AERRAITI.
- Jornada UA Ingeniería Química.

DICIEMBRE

- Entrega de Premios trabajo fin de grado Campus Alcoy.
- Premios felicitaciones de Navidad.

MARZO

- Premios Encuesta Servicios Colegiales.
- Jornada UMH "Cuando acabamos la carrera...".
- Acto de Graduación UMH
- Foro de Empleo Jobtalent 2024

ABRIL

- Asamblea Junta General y Asociación

MAYO

- Evento XXV Maratón de Empleo UA.

EVENTO LXIX CONGRESO AERRAAITI



16 de noviembre de 2023

El Decano del Colegio de Alicante, Antonio Martínez-Canales, participó junto a José Antonio Galdón, presidente de Cogiti, en el LXIX Congreso de la AERRAAITI, celebrado en esta ocasión en Elche.



El evento, organizado por la Asociación Estatal de Representantes de Alumnos de Ingeniería del Ámbito Industrial (AERRAAITI), reunió durante 5 días, en el Campus de la Universidad Miguel Hernández de Elche, a los delegados de estudiantes de universidades de todo el país.

JORNADA UA INGENIERÍA QUÍMICA



17 de noviembre de 2023





ENTREGA DE PREMIOS TRABAJO FIN DE GRADO CAMPUS ALCOY



14 de diciembre de 2023

El presidente de la Delegación de Alcoy entregó un año más el premio extraordinario en el Acto de Graduación del Campus de Alcoy. Óscar Cerdá Navarro fue en esta ocasión el premiado.

PREMIOS ENCUESTA SERVICIOS COLEGIALES



07 de marzo de 2024

Gracias a los participantes por colaborar en la encuesta del colegio un año más. Vuestra opinión nos ayuda a mejorar.

PREMIOS FELICITACIONES DE NAVIDAD



20 de diciembre de 2023

El concurso de felicitaciones navideñas culminó con la entrega de Premios a los pequeños artistas. Gracias a todos por vuestra participación.

JORNADA UMH “CUANDO ACABAMOS LA CARRERA...”



7 de marzo de 2024

El colegio estuvo en la UMH para despejar todas las dudas de los compañeros que próximamente acabarán la carrera.

ACTO DE GRADUACIÓN UMH



8 de marzo de 2024

El Tesorero del Colegio, Andrés Fuster Selva, hizo entrega este año del Premio Extraordinario a los alumnos Jesús Herrero Chico, Mario Sánchez Boix y Clara Gascó Arranz en el Acto de Graduación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

ASAMBLEA JUNTA GENERAL Y ASOCIACIÓN



10 de abril de 2024

FORO DE EMPLEO JOBTALENT 2024



21 de marzo de 2024

EVENTO XXV MARATÓN DE EMPLEO UA



8 de mayo de 2024

www.coitialicante.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALICANTE



COLEGIO OFICIAL DE
INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES
DE ALICANTE

[CAMPUS](#) [INSCRIPCIÓN](#) [RECURSOS](#) [FORMACIÓN](#)

CENTRO DE FORMACIÓN
para la ingeniería y la innovación

Campus Online COGITI Alicante



ACCEDE AL CAMPUS

Acceso a las sesiones de nuestras jornadas y cursos, acceso premium para colegiados COGITI

[Login](#)

REGÍSTRATE

Matricúlate en cualquier actividad formativa para acceder a todo el contenido del Campus

[NO
Soy Colegiado/a](#)[Soy
Colegiado/a](#)

Centro de Recursos

[SESIONES EXPERTISE](#)[DOCUMENTACIÓN Y LIBRERÍA](#)[CÁPSULAS INFORMATIVAS](#)[CERTIFICADO FORMATIVO](#)

Lo último en Formación Continua

[MARCADO CE](#)[VEHÍCULO
ELÉCTRICO](#)[FOTOVOLTAICA](#)[SEGURIDAD
INDUSTRIAL](#)[ILUMINACIÓN](#)[BAJA TENSIÓN](#)[HIDRÓGENO VERDE](#)

FORMACIÓN POSTGRADO



2023 - 2024

NOVIEMBRE

- Curso online Planificación proyectos fotovoltaicos.
- Curso Generación eléctrica acceso a red.

ENERO

- Jornada Herramientas y recursos para la Seguridad Industrial.

FEBRERO

- Jornada sobre Robótica UA.
- Jornada Seguro de responsabilidad civil.
- Curso Protecciones instalaciones fotovoltaicas
- Jornada Soluciones de ventilación para viviendas, digitalización de los proyectos y herramientas de apoyo al prescriptor.

MARZO

- Curso Marcado CE máquinas y cuasi-máquinas.
- Pilot primer empleo.

ABRIL

- Curso Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón.

MAYO

- Curso Iluminación con Dialux EVO.

JUNIO

- Jornada Ingeniería Hospitalaria
- Jornada Sensórica aplicada por tipología de proyecto para la Gestión Eficiente de la Energía



CURSO ONLINE PLANIFICACIÓN PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

Objetivos del Curso

- Conocer el estado actual del sector fotovoltaico español.
- Comprender los conceptos básicos de una planta Fotovoltaica.
- **Aprender a desarrollar una planificación de un proyecto fotovoltaico completo, incluyendo subestación eléctrica y línea de AT.**
- Conocer cada actividad de la construcción de una planta FV.
- Aprender una metodología de control de proyectos FV.

27 de noviembre de 2023

CURSO GENERACIÓN ELÉCTRICA ACCESO A RED



28 de noviembre de 2023

JORNADA HERRAMIENTAS Y RECURSOS PARA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL



17 de enero de 2024

JORNADA ROBÓTICA UA



8 de febrero de 2024

JORNADA SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL



8 de febrero de 2024

CURSO PROTECCIONES INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS



20 de febrero de 2024



JORNADA SOLUCIONES DE VENTILACIÓN PARA VIVIENDAS, DIGITALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS Y HERRAMIENTAS DE APOYO AL PRESCRIPTOR



29 de febrero de 2024

CURSO MARCADO CE MÁQUINAS Y CUASI-MÁQUINAS



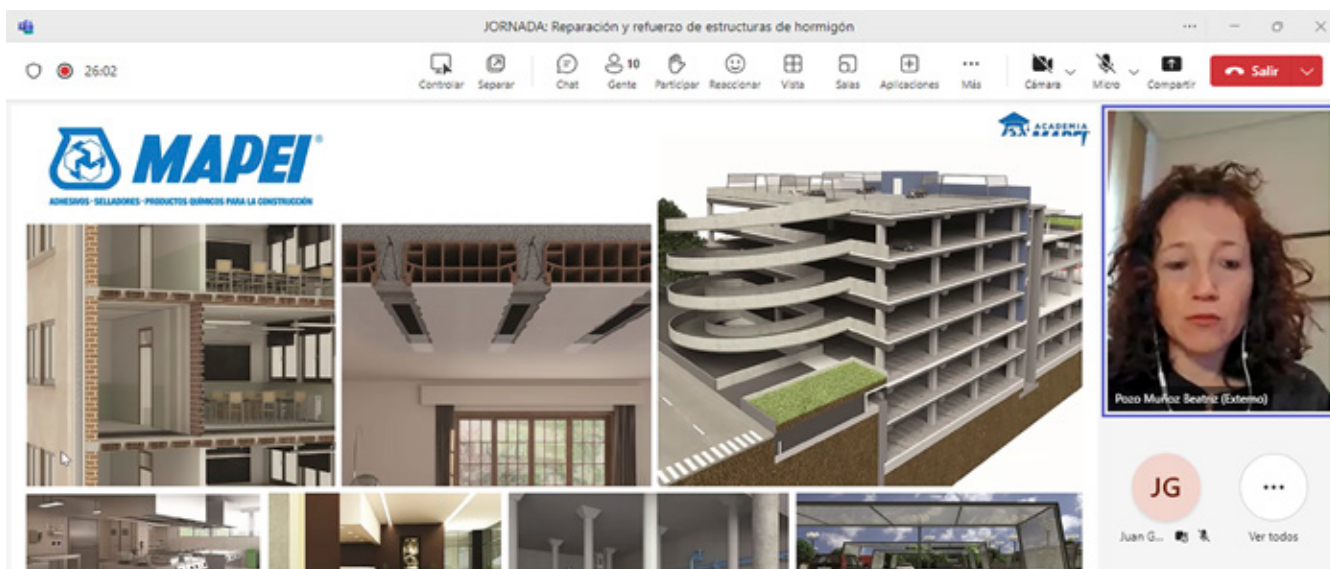
11 de marzo de 2024

PILOT PRIMER EMPLEO



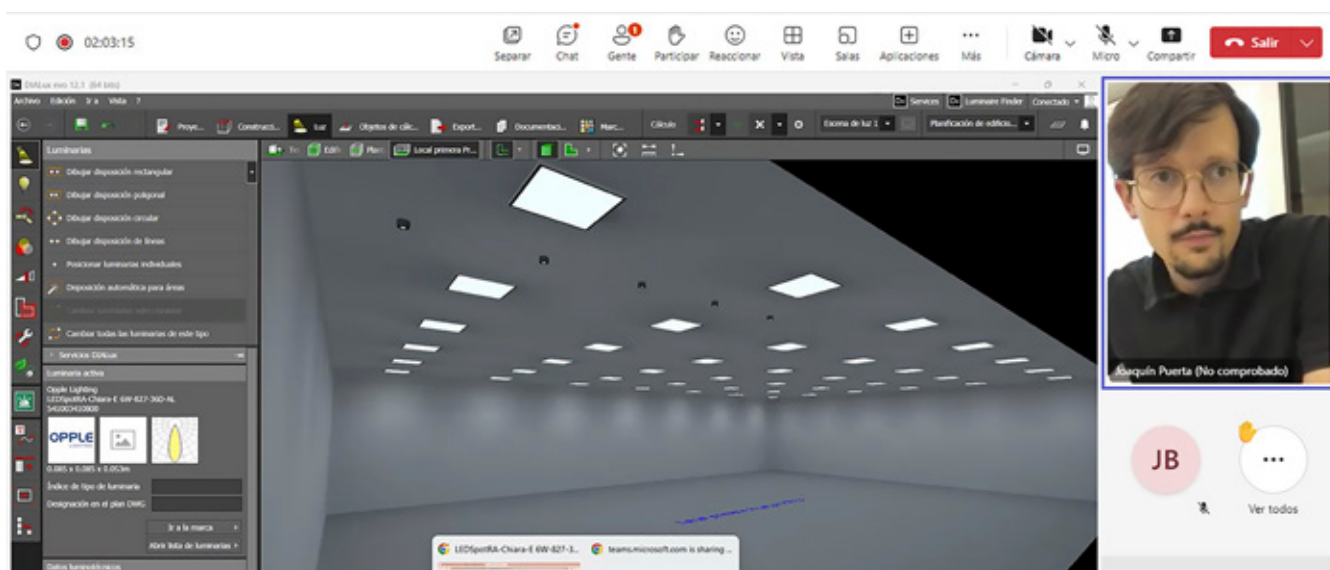
15 de marzo de 2024

CURSO REPARACIÓN Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN



25 de abril de 2024

CURSO ILUMINACIÓN CON DIALUX EVO



16 de mayo de 2024



JORNADA INGENIERÍA HOSPITALARIA



7 de junio de 2024

JORNADA SENSÓRICA APLICADA POR TIPOLOGÍA DE PROYECTO PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA



11 de junio de 2024

PRENSA





LEVANTE-EMV.COM
17 de noviembre de 2023

Descubre cómo la seguridad industrial influye en nuestro día a día: Un compromiso con el bienestar y la protección



Luis Mascaró y Jorge Ibáñez, de FEMPA; Inmaculada García de la CEV; José Luis de la Rosa de ASEIVAL; Ana Gosálvez de la CEV y Antonio Martínez Canales del COGITICOVA

El Consejo de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales de la Comunitat Valenciana e INFORMACIÓN organizan un desayuno-coloquio donde se revela que la seguridad industrial es una cuestión que afecta a todas las personas, sin excepción.

La seguridad industrial va más allá de simples regulaciones y normativas; plantea preguntas fundamentales que afectan nuestra vida cotidiana pero, **¿qué significa, en realidad, garantizar la seguridad en instalaciones, equipos y lugares de trabajo? ¿Cómo influye en nuestra rutina, desde la tranquilidad de nuestros hogares hasta el entorno laboral donde pasamos gran parte de nuestras vidas? ¿Por qué es vital sensibilizarse y educarse en este campo que abarca un amplio abanico de áreas?**

Precisamente, el objetivo del desayuno-coloquio sobre Seguridad Industrial organizado esta semana por el **Consejo de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales de la Comunitat Valenciana (COGITICOVA)**, junto a INFORMACIÓN, fue explorar a fondo estas cuestiones y desentrañar la complejidad de la seguridad industrial: un tema que aunque, no lo parezca, nos afecta a todos sin excepción, desde empresas y trabajadores hasta consumidores y familias.

A través de las voces de expertos que forman parte del **Consell Valencià de Coordinació de la Seguretat**

Industrial –y moderado por **Carmen Lizán, jefa de sección en INFORMACIÓN**– la jornada divulgativa sirvió para debatir sobre la relevancia y los desafíos que enfrenta esta materia, así como para dar a conocer los últimos proyectos e iniciativas que buscan garantizar la seguridad y la calidad en todos los aspectos de nuestra vida. Y es que, la seguridad industrial no es solo un asunto de cumplimiento de normativas, **sino un compromiso con el bienestar y la protección de las personas, el medio ambiente y la sociedad en su conjunto.**

La Seguridad Industrial, un concepto muy amplio

Cuando se habla de **seguridad industrial**, nos adentramos en un amplio terreno que va más allá de salvaguardar las instalaciones y equipos. Puede que el término «industrial» nos confunda, porque no es, ni mucho menos, tan solo una cuestión de grandes empresas: **se trata de prevenir accidentes en el día a día de las personas a través de la revisión y mantenimiento de cualquier instalación.**



Un momento del desayuno coloquio sobre Seguridad Industrial celebrado en INFORMACIÓN.

Antonio Martínez-Canales Murcia, presidente del Consejo de Colegios de Ingenieros Técnicos Industriales de la Comunitat Valenciana (COGITICOVA), abrió el encuentro explicando que este concepto «abarca la protección de personas, bienes y el medio ambiente en instalaciones industriales, comerciales y residenciales» y que **«es fundamental para garantizar la seguridad de las personas y el entorno que les rodea**, afectando a todos los aspectos de nuestras vidas». Además, añadió que no hay que confundir seguridad industrial con seguridad laboral «que, aunque son complementarias, esta última tiene su reglamentación específica» y se centra en el entorno del trabajo.

Divulgación y formación

Una de las conclusiones que se extrajeron del encuentro es que **para estar realmente protegidos** al usar servicios de empresas o instalaciones de cualquier tipo (hospitalarias, educativas, deportivas, hoteleras, de restauración...) **debemos comenzar, como sociedad, a ser más exigentes con el cumplimiento de la normativa**. Sin embargo, para llegar a ese punto, la población debe estar bien informada y existir un trabajo previo de **sensibilización** sobre la materia. Por eso, **Inmaculada García Pardo, directora general de la Confederación Empresarial de la Comunitat Valenciana (CEV)**, subrayó la importancia de **crear conciencia en seguridad industrial**: «La CEV trabaja en estrecha colaboración con la Generalitat para dise-

ñar campañas de concienciación, jornadas y congresos, además de realizar actividades de divulgación». Entre las iniciativas también destaca la creación de los Premios de Seguridad Industrial de la Comunidad Valenciana, que hace unos días celebró su tercera edición **«para visibilizar ejemplos de empresas que lo están haciendo bien»**.

Antonio Martínez-Canales Murcia también mencionó **varias iniciativas que se vienen haciendo desde el COGITICOVA**, incluyendo jornadas divulgativas de seguridad industrial dirigidas a estudiantes de distintas **Universidades** de la Comunidad Valenciana, así como para **Entidades de Gestión y Modernización** de áreas industriales. Además, se refirió al **Plan Agiliza de la conselleria de Innovación, Industria y Turismo** y a la **aplicación SI-CHECK**, que permite a las empresas realizar un autodiagnóstico del estado de cumplimiento y mantenimiento de sus instalaciones.

En cuanto al papel de los **medios de comunicación**, García Pardo resaltó su importancia en la concienciación sobre seguridad industrial, y explicó que es necesario divulgar más información sobre buenas prácticas y modelos de empresas que cumplen con los estándares de seguridad. **El presidente de la Asociación Valenciana de Entidades de Inspección (ASEIVAL), José Luis de la Rosa Marqueño**, detalló en este punto que es fundamental **que los mensajes que se trasladen a la población sobre seguridad industrial sean**



«en términos positivos». De la Rosa destacó también la importancia de la formación «para crear profesionales expertos en seguridad industrial a través de másteres, FP o titulaciones específicas», pero también la necesidad del aprendizaje desde los niveles más básicos, en colegios e institutos.

Los representantes de **FEMPA, Jorge Ibáñez Andrés (presidente) y Luis Mascaró Capdevila, (director de Servicios Jurídicos y Asociaciones)**, quisieron **poner en valor la formación profesional (FP)** -y en concreto la FP Dual- en el campo de la seguridad industrial, algo que aplican desde la Escuela de FP de FEMPA y que permite a los estudiantes trabajar mientras estudian. Ambos coincidieron en que **la FP no debería considerarse «como una opción para personas con menos capacidades»**, ya que ofrece **tasas y oportunidades de empleo de prácticamente el 100%**, «y es imprescindible para satisfacer la demanda tan alta de profesionales en el sector de la industria y el metal».

Jorge Ibáñez habló de la necesidad para FEMPA de contar con **empresas instaladoras y mantenedoras habilitadas en seguridad industrial** y afirmó que es esencial proporcionar a los trabajadores métodos de trabajo seguros **«para que los clientes y consumidores perciban también esa seguridad»**, y que las empresas hagan por cumplir con los reglamentos.

Luis Mascaró, insistió en que todos los instaladores y mantenedores asociados a FEMPA deben cumplir con unos requisitos de formación y experiencia, así como contar con un seguro de responsabilidad civil. «Desde la Federación velamos porque todos los instaladores del mercado sean legales y oficiales. **Uno de nuestros cometidos es luchar contra la economía sumergida, que en nuestro sector (el de la instalación y mantenimiento) está a la orden del día»**, señalaba.

Desde ASEIVAL, José Luis de la Rosa comentó que **las inspecciones son esenciales para la seguridad industrial**, destacando que las revisiones en la vida útil de las instalaciones garantizan su adecuado funcionamiento y la seguridad de las personas y el medio ambiente. «La labor de las entidades de inspección está regulada y nuestras inspecciones están dentro del

reglamento de seguridad industrial, en un marco muy controlado. **Eso no quiere decir que no se detecten fallos**, que aunque suelen ser leves, no deberían de existir, porque hay departamentos de mantenimiento en las empresas para ello. **«El objetivo final es que la seguridad forme parte de la cultura**, que todo el mundo sepa que cualquier instalación debe pasar una revisión y que se facilite y agilice al máximo los trámites administrativos para la puesta en marcha de las mismas, colaborando entre las Administraciones locales y la Generalitat».

¿Qué sucede cuando la seguridad falla?

Cuando se producen **fallos significativos en seguridad industrial** que resultan en accidentes graves, Antonio Martínez-Canales Murcia incidió en que **«una declaración responsable en manos de una persona no capacitada puede ocasionar grandes problemas»**. En estos casos, los organismos de control deben informar y actuar, y enfatizó la importancia de buscar las causas de los accidentes cuando ocurren para promover la prevención.

En cuanto al **responsable de seguridad industrial** en las empresas, Inmaculada García señaló que **la introducción de esta figura es un grandísimo avance** que demuestra la concienciación de una compañía, y recalcó que, desde el **Plan Agiliza Industria se ha trabajado mucho para ofrecer una formación experta** en este campo. «Todos estos responsables deben contar con una titulación específica en seguridad industrial».

Por su parte, Luis Mascaró, afirmó que esta figura es esencial para garantizar que las empresas cumplan con las regulaciones; y José Luis de la Rosa incidió en que, **«tenemos demasiada legislación en materia de seguridad de instalaciones y equipos y puede ser confuso**. Por eso, se ha introducido al responsable de seguridad industrial. Hemos querido que hayan profesionales formados, y bien informados, para evitar el no cumplimiento de las normativas» . Además, agregó que las instalaciones que no cumplen con la normativa y reglamentos no están legalizadas, lo que significa que las pólizas de seguro no cubren los posibles accidentes.

<https://www.levante-emv.com/economia/2023/11/17/descubre-seguridad-industrial-influye-dia-94754448.html>

LARAZON.ES
13 de febrero de 2024

La Ley sobre Colegios Profesionales cumple 50 años como modelo de garantía en la prestación de servicios a la sociedad

Estos Colegios son corporaciones de derecho público, amparadas por la Ley y reconocidas por el Estado, con personalidad jurídica propia y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines

Los **Colegios Profesionales y su historia están vinculados con la presencia de los gremios**. Estos consiguieron **independizarse del poder político** paulatinamente hasta alcanzar la **libre regulación de sus actividades profesionales**, lo que les permitió a su vez garantizar un mejor servicio a la sociedad.

Así, se puede afirmar que existe un **doble objetivo en cuanto a la funcionalidad y el interés general** a los que responden estas instituciones. Por una parte, se encuentra **proteger a los profesionales a la hora de llevar a cabo su labor**. Por otra, **garantizar que la sociedad cuente con servicios y profesionales independientes**, capaces de brindar mejores condiciones para ejercer su trabajo. Además, funciones como la ordenación del ejercicio de las profesiones; la representación institucional exclusiva de las mismas cuando estén sujetas a colegiación obligatoria; la defensa de los intereses profesionales de los colegiados y la protección de los intereses de los consumidores y usuarios de los servicios de sus colegiados son algunos de los propósitos fundamentales que mantienen estos colegios.

Lo cierto es que estas corporaciones dedicadas al derecho público **protegen los derechos de los consumidores y usuarios de los servicios que prestan** los colegiados. También **defienden los intereses de estos trabajadores y del conjunto de la profesión**. Una situación que permite conceder a los Colegios Profesionales un carácter particular para poder cumplir de forma adecuada con las funciones atribuidas. Así, entre las funciones que se le atribuyen destacan labores en favor del desarrollo profesional continuo (la formación continua de los profesionales a lo largo de la vida) y la función deontológica. Se trata en ambos casos de mecanismos para garantizar la buena práctica profesional.

La **Ley sobre Colegios Profesionales** que fue **aprobada el 13 de febrero de 1974**, cumple 50 años hoy. Y desde entonces ha experimentado **diversas modi-**

ficaciones que tuvieron lugar entre diferentes años, en concreto 1979, 1996, 1997, 1999, 2000, 2009, 2012 y 2020, siendo este último cuando se produjo la actualización más reciente. Se trata de corporaciones de derecho público, amparadas por la Ley y reconocidas por el Estado, con personalidad jurídica propia y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.

En este sentido, con motivo del 50 aniversario de esta ley, el presidente del Consejo General de Colegios de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de España (COGITI), José Antonio Galdón Ruiz, asegura que **la normativa «ha evolucionado de forma conjunta con la sociedad**, y refuerza el papel esencial de los Colegios Profesionales para ofrecer las certidumbres y la seguridad que necesitan los ciudadanos, y el apoyo y estímulo que, a su vez, requieren los profesionales en su camino hacia la excelencia”.

Galdón Ruiz describe a los colegios como **“la columna vertebral de una sociedad de derechos y deberes**, y como tal, fueron recogidos en la Constitución Española, como **modelo de garantía en los servicios profesionales”**. Así, insta a continuar trabajando y evolucionando con el fin de proporcionar los mejores servicios, además de, en palabras de Galdón, **“siendo un motor de progreso y una fuente de opinión profesional e imparcial, para abordar los retos que tenemos como sociedad”**.

Igualmente, los **Colegios Profesionales están recogidos en la Constitución Española**. En concreto, aparecen en el “Artículo 36. Colegios Profesionales”, donde se dicta que **“la ley regulará las peculiaridades propias del régimen jurídico de los Colegios Profesionales y el ejercicio de las profesiones tituladas”**. En España existen alrededor de **un millón y medio de profesionales colegiados**, según las estimaciones, los cuales constituyen **más del 6% del empleo directo** y un porcentaje de empleo indirecto del 8,8%. Además, el impacto que ejercen sobre el PIB es del 8,8%, con un valor añadido bruto (VAB) del 10%.

https://www.larazon.es/economia/ley-colegios-profesionales-cumple-50-anos-como-modelo-garantia-prestacion-servicios-sociedad_2024021365cb9aa9344c980001c0c5ce.html

EUROPAPRESS.ES
8 de febrero de 2024

El 74% de la industria considera que el debilitamiento del sector en España se debe a temas estructurales



Presentación del Barómetro Industrial 2023 - COGITI

El 74% de la industria considera que el debilitamiento del sector en España se debe a temas estructurales, según el Barómetro Industrial 2023 del Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial de España (Cogiti).

En cambio, el 26% restante opina que es coyuntural, es decir, por la incertidumbre provocada por la formación de Gobierno, la desaceleración de la demanda externa u otros factores externos que generan inestabilidad.

En líneas generales, el informe pone de manifiesto una percepción algo más positiva de los profesionales del sector que en los años anteriores, con independencia

de que se mantienen las reivindicaciones históricas para solucionar los problemas del tejido industrial.

Asimismo, más de la mitad de los ingenieros encuestados (53%) considera que la pérdida de competitividad de la industria española es el principal motivo de la merma del peso del sector en el PIB español, seguido de un 30% que cree que se debe a la falta de inversión en el sector industrial (I+D+i).

A su vez, un 80% considera necesaria una nueva Ley de Industria, que debiera contener programas específicos industriales en "zonas de reto demográfico" y una mayor homogeneidad en reglamentos de Seguridad Industrial.

En cuanto a la adaptación tecnológica y energética, la mitad de los encuestados (50,52%) cree que la 'gran industria' está "preparada o muy preparada" para afrontar este desafío, aunque esta percepción disminuye hasta el 24% en el caso de las pymes.

Asimismo, se constata que la recuperación de la industria española "ha sido más débil de lo que se podría esperar" y, en lo que respecta al crecimiento del último año, España y la UE han crecido a un ritmo "prácticamente idéntico".

En cuanto al peso del empleo en la industria sobre el total nacional, este muestra una desaceleración durante el segundo trimestre de 2023, donde pasó de suponer el 13,6% del empleo total en el primer trimestre al 12,9%.

A su vez, el Índice de Producción Industrial (IPI) muestra una disminución en la serie, alcanzando un índice negativo de abril a septiembre, y situándose en 1,1 en noviembre (último dato disponible).

Asimismo, el informe apunta que se mantiene en el tiempo la posición que España tenía respecto al resto de países a nivel europeo para las distintas magnitudes comparadas.

En su intervención durante la presentación del informe, el presidente del Cogiti, José Antonio Galdón, ha destacado la mejora de la percepción por parte de los profesionales, "pese a que aprecian problemas estructurales en el sector industrial, que deberían ser afrontados en una nueva Ley de Industria".

Esta nueva normativa tendría que "apostar por la autonomía estratégica y considerar las zonas despobladas como eje del nuevo desarrollo industrial que de soporte a la transición energética y la descarbonización de la economía", en palabras de Galdón. Además, ha incidido en "el alto grado de compromiso del sector con la sostenibilidad".

Por su parte, el presidente del CGE, Valentín Pich, ha señalado que "la recuperación de la industria española está siendo más débil de lo que se podría esperar,

incluso muestra señales de ralentización, pues los últimos datos disponibles muestran que en 2022 aún no se había llegado a recuperar aún el nivel prepandemia y que España el cuarto país de la UE que menos ha crecido desde 2015".

Sin embargo, Pich ha apuntado que el Valor Añadido Bruto de la industria ha aumentado un 14,49% y también el número de empresas del sector (un 1,24%), pero en ambos aspectos por debajo de la media de la UE.

Por último, el presidente de los economistas ha defendido que la puesta en marcha de la nueva Ley de Industria "no se puede dilatar más en el tiempo" y ha hecho hincapié en la "necesidad de que esta incluya programas específicos para aquellos subsectores que pueden ayudar a mitigar problemas de primera magnitud para el país, como es la escasez de agua".

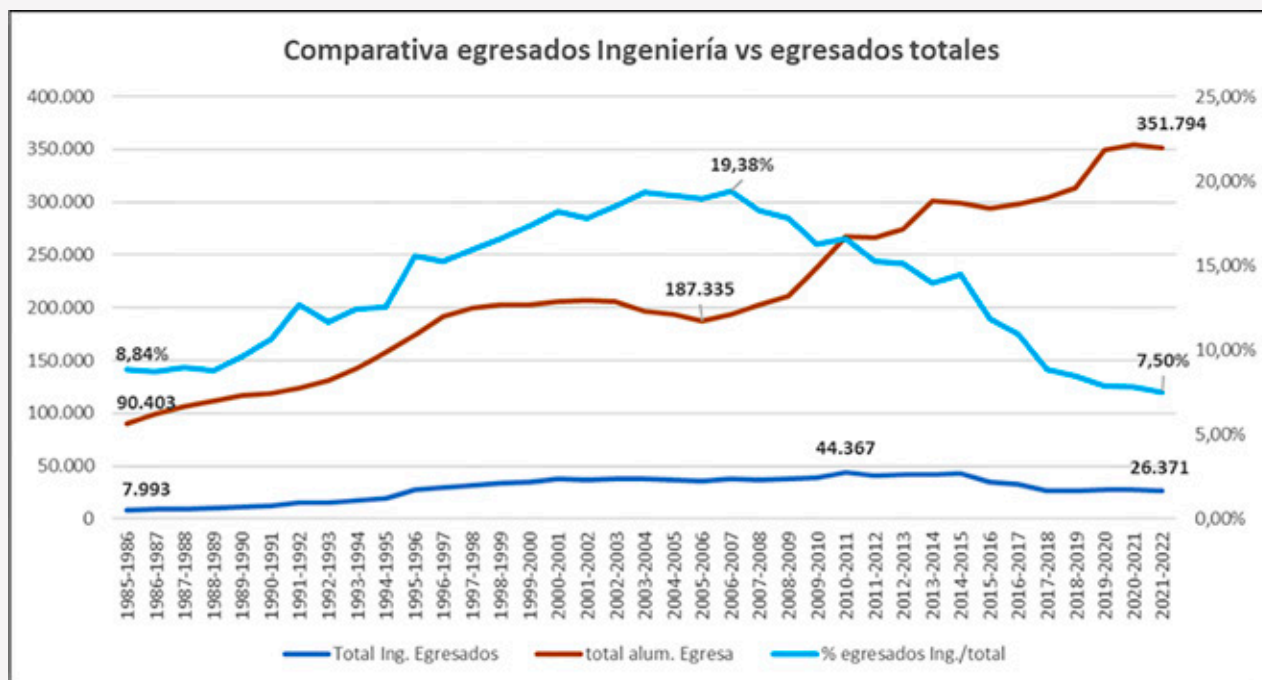
Por otra parte, el director del Servicio de Estudios CGE y coordinador del Informe, Salvador Marín, ha explicado que Cataluña es la comunidad autónoma que más contribuye al total de la industria nacional con un 21,68%, seguida de Madrid, Andalucía y Valencia con una contribución de alrededor del 11-12%.

En el extremo inferior aparece un grupo formado por seis regiones: Baleares, Canarias, Cantabria, Asturias, Extremadura y Rioja, con una contribución inferior al 2,5%.



MICIUDADREAL.ES
8 de marzo de 2024

El INGITE reclama una Ley de la Ingeniería que ponga orden a la situación actual



El **INGITE** (Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España) ha hecho público el informe "Análisis de los Estudios de Ingeniería en España" (<https://www.ingite.es/wp-content/uploads/2024/02/Estudios-Univesitarios-V27-febrero.pdf>) con los datos que arrojan las estadísticas que ofrece el Ministerio de Universidades en relación a los matriculados y egresados en las titulaciones de Ingeniería, del que se desprenden entre otros los siguientes:

- Las **vocaciones en Ingeniería** (alumnos matriculados) **descienden un 40%** en los últimos 20 años (del curso 2002-2003 al curso 2022-2023).
- Mientras que el número de títulos de Grado en Ingeniería (1074) representan el 24,3% del total, y los títulos de Máster (1.158) el 21% del total, los **matriculados en Ingeniería** son el 12,72% y los **egresados en Ingeniería** el 7,5% del total de las titulaciones universitarias, reduciéndose a la mitad en los últimos 20 años.

- Proliferan** las titulaciones de Grado en **Ingeniería NO HABILITANTES** (458), habiendo aumentado un **48,2%** en los últimos 8 años.
- Ya hay más de **200.000 entre titulados y matriculados en Grados de Ingeniería NO HABILITANTES**, que NO pueden ejercer como Ingenieros, generando frustración, pérdida de oportunidad y nuevos sacrificios, lo que no ocurre con el resto de titulados europeos que vienen a España.
- La **tasa de abandono** en los Grados de Ingeniería se sitúa cercana al **50%**.

Es por ello que solicitan una **Ley de la Ingeniería** que entre otras recoja lo siguiente:

- Se proteja el nombre de las titulaciones en Ingeniería a aquellas que cumplan con unos contenidos mínimos y que a su vez permitan el acceso a las profesiones reguladas ya sea de forma total o parcial.

(No existen titulaciones de Farmacia, Veterinaria, Enfermería, Medicina, Derecho, etc..., que luego no te permitan acceder a dichas profesiones).

- Se actualicen las atribuciones profesionales de los titulados en Ingeniería de las diferentes ramas, de tal forma que estén basadas en competencias y no en el uso, además de que habrán de recoger las competencias individuales de los profesionales, adquiridas a través de la experiencia y la formación continua. Estableciendo un modelo dinámico y competitivo de atribuciones profesionales, con procedimientos objetivos y desde las corporaciones colegiales.
 - Se elimine la enorme e improductiva conflictividad en materia de atribuciones profesionales entre las Ingenierías, y entre la Ingeniería y la Arquitectura, con modelos basados en la responsabilidad y las competencias individuales.
 - Se confluya en un único y moderno nivel profesional de Ingeniería como en el resto de los países a nivel mundial, con base en las titulaciones de Grado y el DPC (Desarrollo Profesional Continuo).
- Se construya una estructura colegial que aglutinase todas las ramas de la Ingeniería, y que entre todos se ponga en valor la Ingeniería como instrumento fundamental para el desarrollo de la sociedad.
 - Que consiga mejorar las condiciones laborales y profesionales de los/as Ingenieros/as, acordes con la responsabilidad y el esfuerzo en el acceso a dichas profesiones.
 - Que impulse las materias de tecnología en secundaria y bachillerato y que de visibilidad a la Ingeniería en su conjunto.



<https://www.miciudadreal.es/2024/03/08/el-ingite-reclama-una-ley-de-la-ingenieria-que-ponga-orden-a-la-situacion-actual/>

COITIALICANTE.ES
3 de abril de 2024

El Decano del Cogiti de Alicante, Caballero Cubierto de Orihuela 2024



Antonio Martínez-Canales Murcia, Presidente de la Hermandad de los Pilares ha ostentado el cargo más importante de la Semana Santa Oriolana 2024, a la que está muy vinculado.

El alcalde de Orihuela ha destacado el **"amor y entrega desinteresada"**, ha señalado, que Antonio Martínez-Canales ha tenido por la ciudad durante toda su vida. "La dedicación y el cariño que tiene a la Semana Santa de la que nadie puede tener duda por lo que es merecedor de este nombramiento. Estoy seguro de que todo Orihuela celebrará esta noticia", ha indicado Pepe Vegara.

La portavoz el PSOE, **Carolina Gracia**, ha manifestado que este nombramiento "será muy especial para él y **siempre ha transmitido ese trabajo incondicional por la Semana Santa**". Por su parte, el edil de Cs, **José Aix**, ha indicado que "tu nombramiento **es un acierto** y la Semana Santa será mucho mejor este año gracias a ti». En el mismo sentido, la concejala de Cambiemos,

Leticia Portegal, considera que «pese a ser un oriolano ausente, **siempre está muy implicado con nuestras tradiciones**". El portavoz de Vox, **Manuel Mestre**, por último, ha resaltado que ha podido comprobar **"el inmenso amor que siente por Orihuela**, por sus fiestas y, especialmente, por la Semana Santa".

El Caballero Cubierto es una **figura secular** de la Semana Santa de Orihuela y uno de los protagonistas de la procesión del Santo Entierro de Cristo del Sábado Santo. Esta procesión está **organizada por el propio Ayuntamiento**, de ahí también la responsabilidad de realizar el nombramiento. El **Caballero Cubierto**, con **traje y chistera**, tiene **el privilegio de entrar a la Catedral sin descubrirse**. Mientras que la imagen del Triunfo de la Cruz -La Diablesa- rodea el templo.

<https://www.coitialicante.es/index.php/noticias/6636-el-decano-del-cogiti-de-alicante-caballero-cubierto-de-orihuela-2024>

PROFESIONALES

Queremos que te centres
en lo que realmente te importa:
tu negocio



Por eso, te damos las mejores herramientas y todo el apoyo que necesitas
para que tu proyecto sea un éxito rotundo

Tu día a día, más cómodo y fácil

- Transferencias nacionales y SEPA sin comisiones y gestión de remesas a través de **Banca ONLINE y MOBILE**
- Ingreso de cheques nacionales y de transferencias sin comisiones
- Gestión gratuita de la domiciliación del recibo de autónomos de la Seguridad Social y de los pagos de impuesto
- **Tarjeta Business Crédito** con una línea de crédito más amplia, condiciones exclusivas y sin comisiones siempre que hagas un consumo mínimo de 1.000 euros al año

Financiación específica

Préstamo ECO Profesional:

hasta 120.000 euros para que mejores la eficiencia energética de tu negocio

Renting: Cubre tus necesidades logísticas y de desplazamientos según el momento

Previsión para un buen futuro

Solicítanos un Estudio de Previsión Personalizado para proyectar tu situación en el momento de la jubilación y que te permitirá elegir los productos idóneos para complementarla.

Tranquilidad total

Nuestros expertos harán un estudio global de todos tus riesgos, para darte las coberturas adecuadas según tus necesidades específicas y con el mejor servicio posventa.

Que nadie te
pare, ni a ti ni
a tu negocio



COLEGIO OFICIAL DE
**INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES**
DE ALICANTE



SEDE CENTRAL ALICANTE

Avenida de la Estación, 5
Ap. Correos 1035
03003 Alicante
Teléfono 965 926 173
secretaria@cogitialicante.es

DELEGACIÓN DE ALCOY

C/ Goya, 1
03801 Alcoy
Teléfono 965 542 791
delegacion.alcoy@cogitialicante.es

www.coitialicante.es



@COITIA



coitialicante



COGITIA



cogitialicante
YouTube



@COITIAlicante