

Diseño e implementación de células automatizadas de recepción de mercaderías con origen o destino a almacén automático



Universidad de Oviedo

Tomas Costamagna

@uniovi.es

Tutor/es:

Tomás Castro Riera, NormaGrup, @normagrup.com

José Ángel Sirgo Blanco, Área de Ingeniería de Sistemas y Automática Universidad de Oviedo, @isa.uniovi.es / @uniovi.es



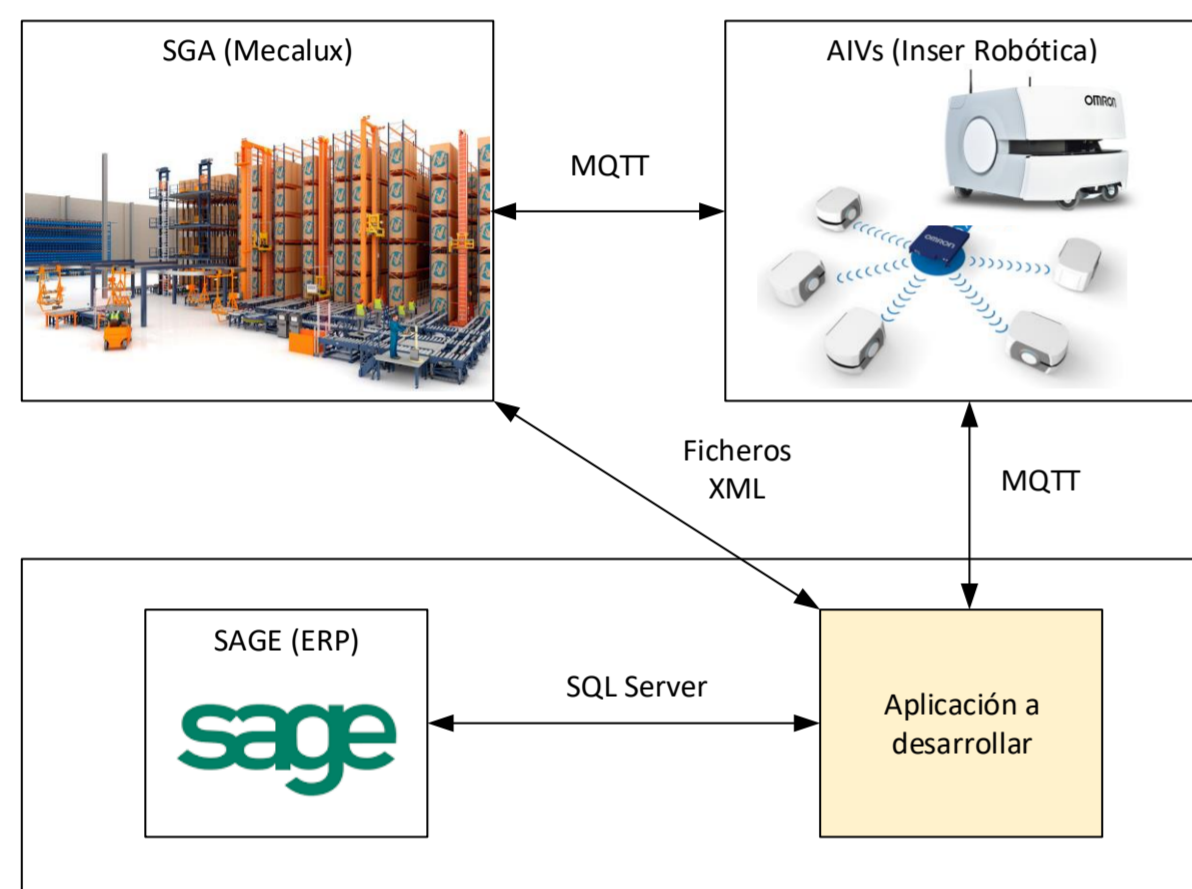
Resumen

En las industrias actuales donde cada día aumenta el grado de automatización en los procesos de fabricación, se hace necesario mejorar los sistemas de transporte para canalizar los flujos de elementos sobre los que se van realizando las transformaciones del proceso productivo, así como también su almacenamiento. En este contexto se encuentra la empresa Normagrup, donde la reciente construcción de un nuevo almacén automático Miniload (Mecalux) y la incorporación de una flota de robots AIVs (Inser Robótica) se encuadran dentro de su objetivo a mediano plazo de automatizar los procesos de recepción, almacenaje y traslado de material a distintos puestos de trabajo dentro de la misma para de esta manera gestionar el espacio físico, sincronizar el inventario en tiempo real y optimizar el tiempo del personal de almacén.

Palabras clave: AIV (Autonomous Intelligent Vehicle, vehículos autónomos inteligentes) ; ERP (Enterprise Resource Planning, sistema de planificación de recursos empresariales) ; SGA (Sistema de gestión de almacenes)

1. Antecedentes y Objetivos

Dentro del proyecto global de la empresa, el objetivo principal del presente TFM radica en lograr la correcta integración del funcionamiento del almacén automático y la flota de AIV recientemente incorporados a la forma actual de producción. Para lograr esto, una de las principales tareas a realizar fue diseñar células automáticas de trabajo con distintas interfaces de usuario que serán utilizadas por los operarios tanto para pedir o ingresar material al almacén, como también aplicaciones de escritorio para que los encargados puedan planificar la producción o comprobar el estado de los procesos.



- **Trazabilidad de stock en los diferentes artículos:** Registrando los movimientos de alta, ingreso y consumo en el software empresarial (SAGE) mediante SQL Server.
- **Comunicación con el almacén:** en este caso mediante ficheros XML, tanto para el suministro o ingreso de nuevo material como para el tratamiento de posibles errores en dichos procesos, implementando un servicio de lectura de ficheros XML para la comunicación entre las diferentes celdas de trabajo y el almacén.
- **Sincronización y visualización de los diferentes subsistemas:** mediante la forma de suscripción /publicación de mensajes MQTT en el tópico correspondiente.

Fig. 1. Esquema general de comunicación

2. Diseño

Diagrama de flujo global de interacción entre las diferentes partes que participan del proyecto global

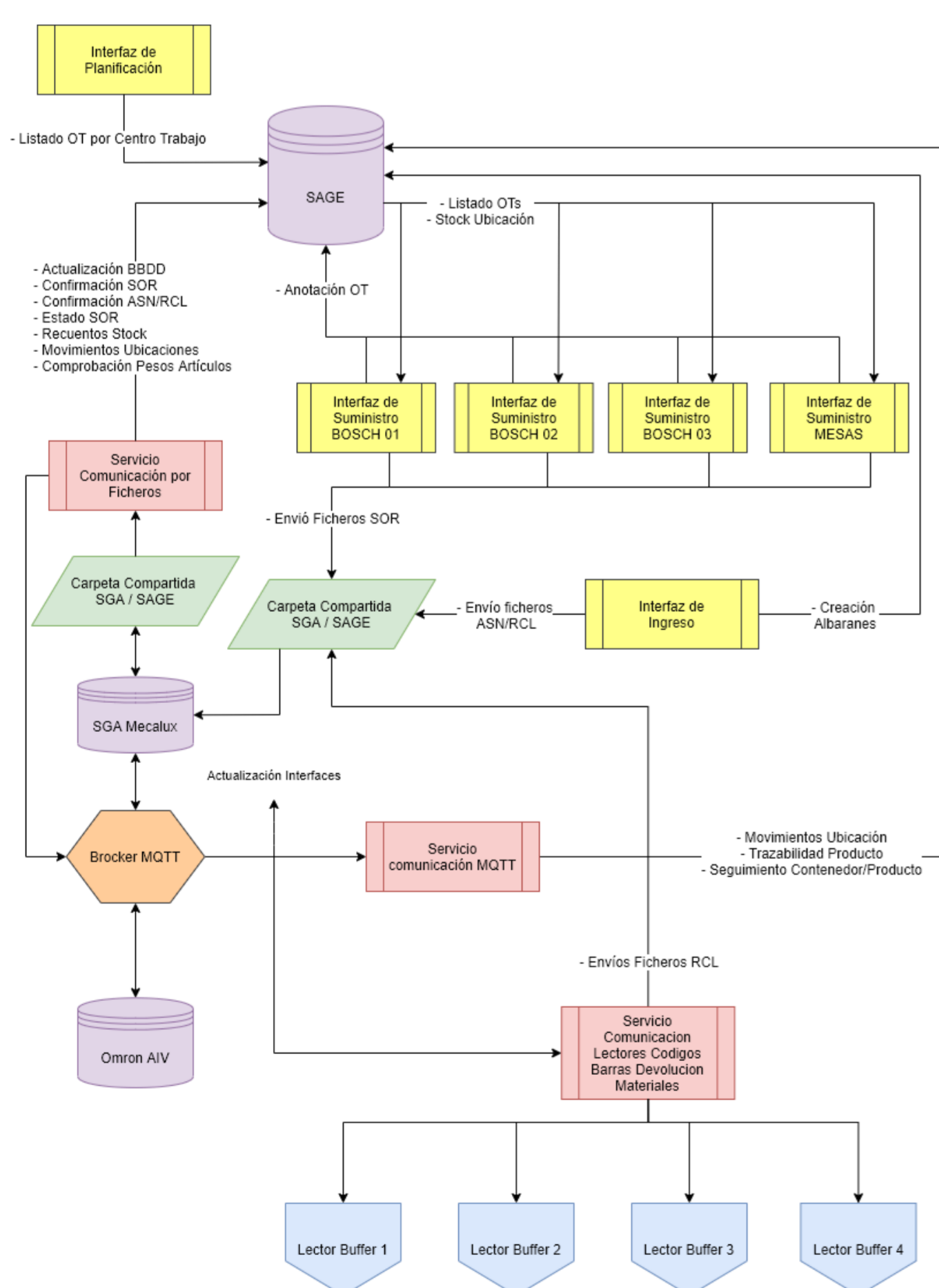


Fig. 2. Esquema general de funcionamiento

- 1. Interfaces de Suministro:** Líneas de producción BOSCH 01, BOSCH 02, BOSCH 03 y MESAS.
- 2. Interfaces de Planificación.**
- 3. Interfaces de Ingreso.**
- 4. Tablas de Base de Datos:** SAGE, SGA Mecalux y Omrom AIV.
- 5. Carpetas Compartidas** entre SGA/SAGE.
- 6. Servicios de Comunicaciones:** Por ficheros, MQTT, etc.
- 7. Broker MQTT.**

Los servicios de comunicaciones de lectura de ficheros XML y MQTT son implementados en flujos Node-RED instalados en un servidor, cuya función principal es llevar a cabo una correcta sincronización entre los distintos sistemas.

- 8. Lectores códigos de contenedores en Buffers: Lectores Buffer 1, Buffer 2, Buffer 3 y Buffer 4.**

En la devolución de material al almacén, se cuenta con lectores de código de barras para poder identificar y actualizar la trazabilidad (Lectores Buffer 1, Buffer 2, Buffer 3 y Buffer 4). El proceso de devolución de material, también implementado en un flujo Node-RED.

3. Resultados

Estaciones de ingreso nuevo material al almacén

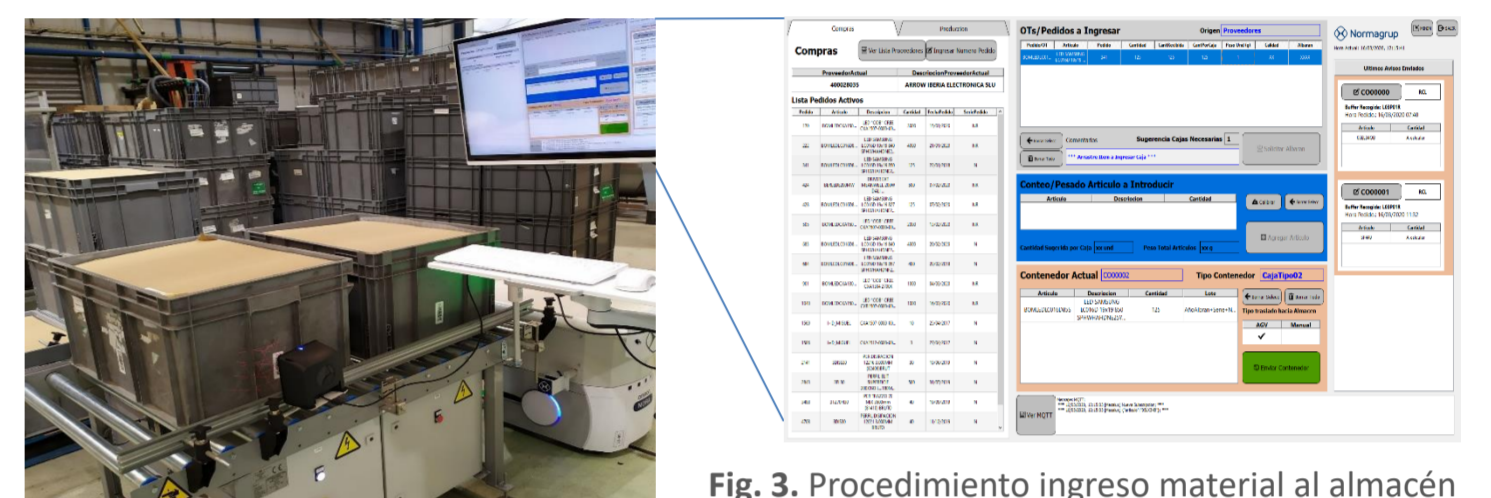
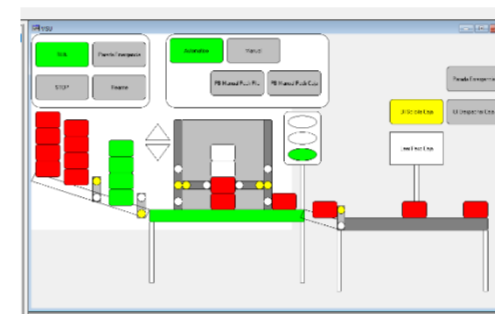


Fig. 3. Procedimiento ingreso material al almacén

Planificación de producción y suministro de material desde el almacén a puestos de trabajo

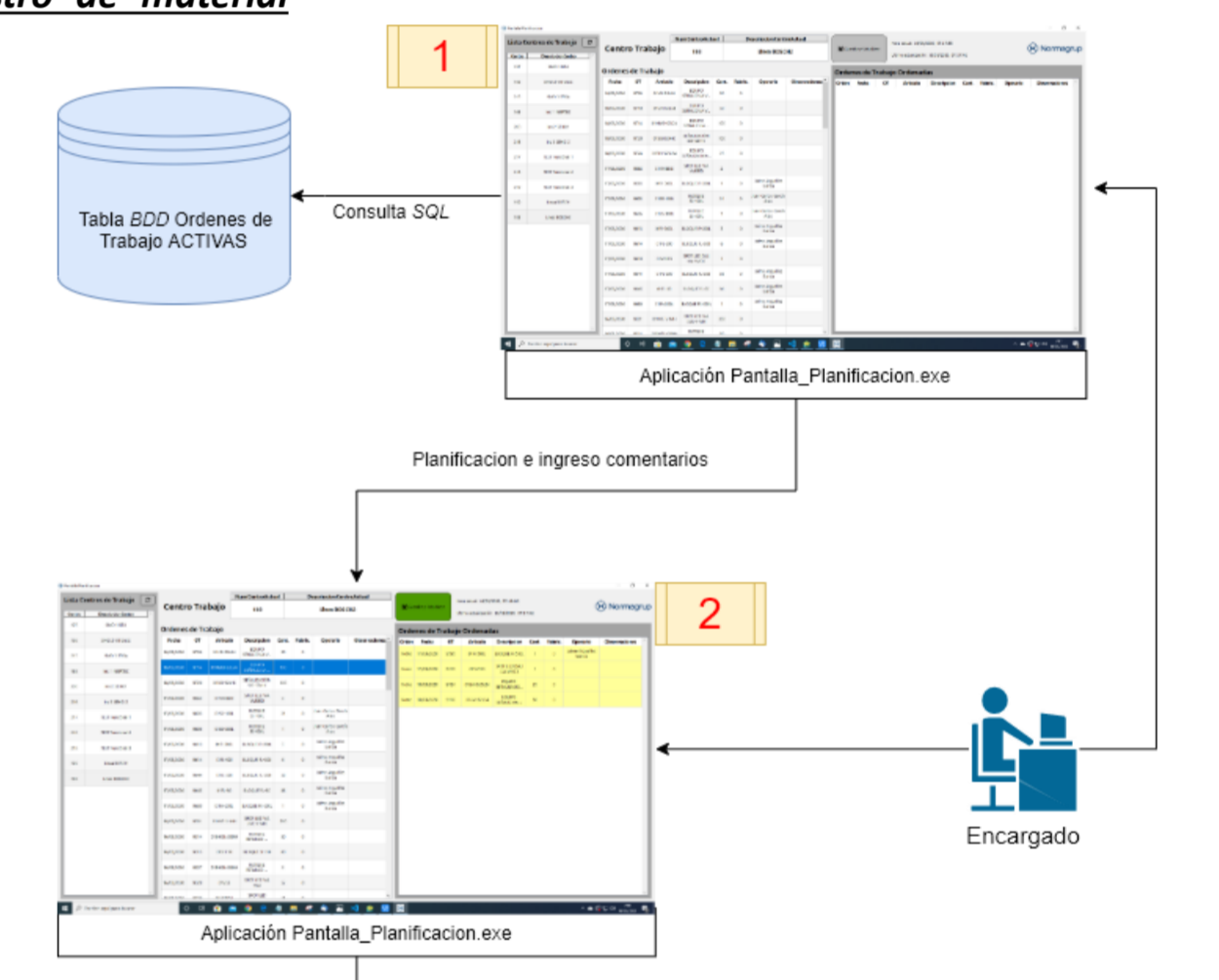
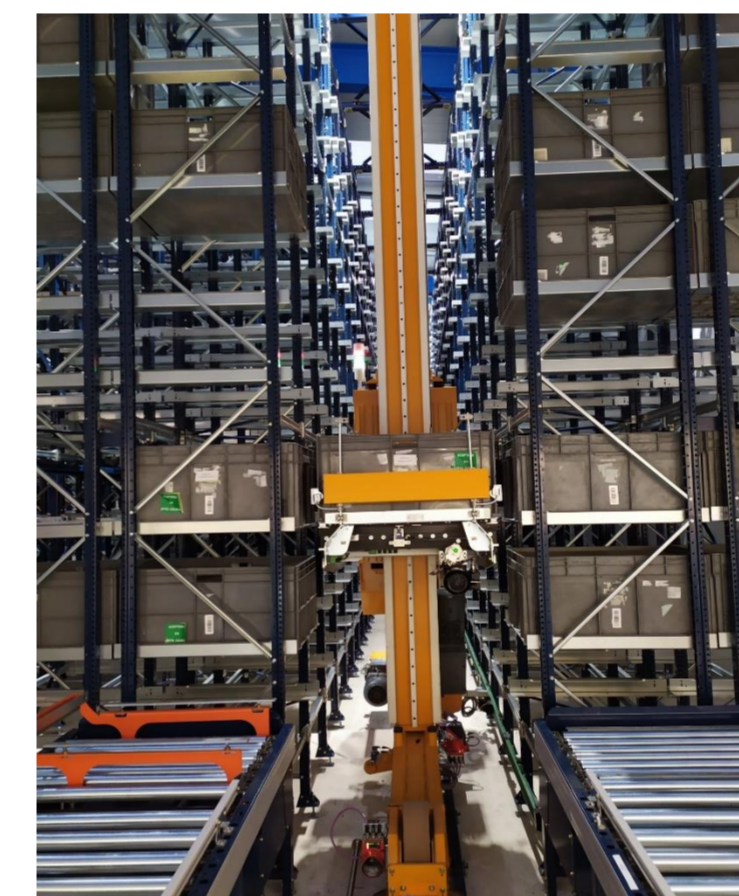
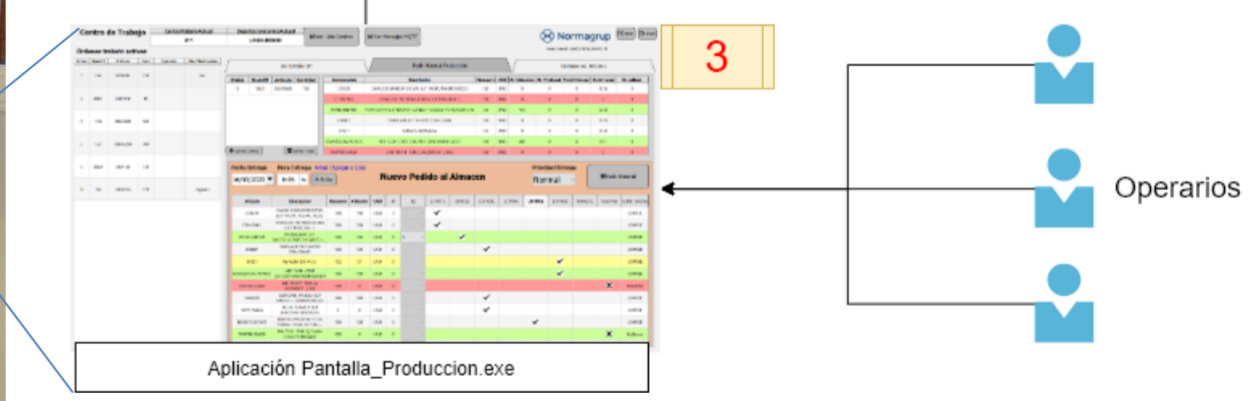


Fig. 4. Almacén automático Miniload

Fig. 5. Procedimiento de planificación de producción y suministro de material desde el almacén



Estado de ocupación de cada uno de los puestos de entrega/recojida de material

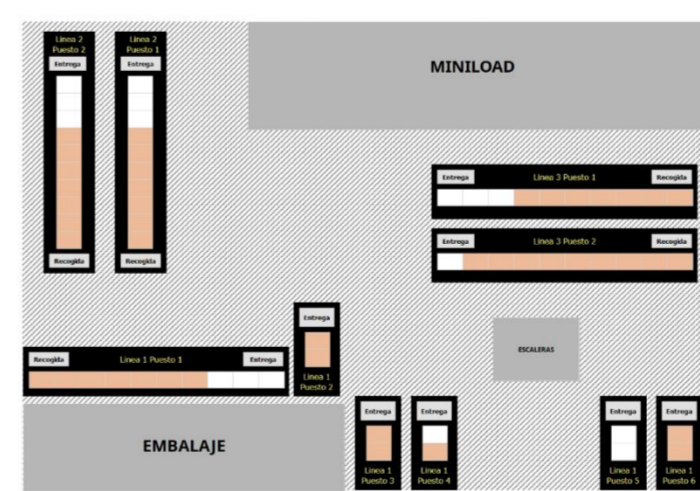


Fig. 4. Dashboards visualización de ocupación de cada uno de los puestos de entrega/recojida de material

4. Conclusiones y Discusión

- Nuevas tendencias en el desarrollo de software y también de hardware para los sistemas de automatización, mayoritariamente de adopción de sistemas abiertos como nuevos estándares tecnológicos. Dentro de estas nuevas tecnologías podemos destacar protocolo de comunicaciones de red ligero MQTT y la herramienta de desarrollo basada en flujo para programación visual Node-RED.
- Concepto de la trazabilidad de los productos y la importancia en los procesos industriales, fundamental en todo tipo de industrias y con una tendencia del mercado a que la misma se torne obligatoria en un número creciente de procesos.
- Establecimiento de fases de planificación, diseño y puesta en marcha de un proyecto industrial, con la resolución de los problemas propios que han de surgir en cada una de las fases.

Referencias

- Mecalux. Transelevadores para cajas o miniload. [En línea] <https://www.mecalux.es/almacenes-automaticos/>.
- Mecalux-Normagrup. Análisis Funcional EasyWMS®.
- 2015, Mecalux Easy WMS. Interfaz de comunicaciones con ERP.
- OMRON. AIV - Navegación Inteligente. [En línea] <https://www.inser-robotica.com/agv-aiv-omron/>.

Agradecimientos

A la empresa Normagrup por su buen ambiente de trabajo y la libertad de participación en el proyecto global, no solo en la inclusión dentro de los grupos de trabajo sino también en la propuesta de cambios y nuevas ideas en el desarrollo del mismo.

A mi tutor José Ángel Sirgo Blanco y todos los profesores del MAIIND, por los conocimientos teóricos/prácticos adquiridos durante el máster.