

Proyecto de Aplicación Parte Uno

1st Óscar David Vergara Moreno
Estudiante Ingeniería Informática
Universidad de la Sabana
Chía, Colombia
Oscarvemo@unisabana.edu.co

2nd Santiago Gavilán Páez
Estudiante Ingeniería Informática
Universidad de la Sabana
Chía, Colombia
santiagogapa@unisabana.edu.co

3rd John Jairo Rojas Vergara
Estudiante Ingeniería Informática
Universidad de la Sabana
Chía, Colombia
johnrove@unisabana.edu.co

Abstract—Este trabajo presenta un análisis comprensivo de la implementación del Internet de las Cosas (IoT) en dos áreas críticas de los sistemas urbanos inteligentes: la gestión de residuos y la gestión energética. Se examina la arquitectura de tres capas (percepción, conectividad y computación) en ambos contextos, destacando cómo estas tecnologías optimizan los procesos operativos y contribuyen a la sostenibilidad urbana.

Index Terms—Internet de las Cosas, Smart Cities, Gestión de Residuos, Smart Grids, Gestión Energética, Sostenibilidad Urbana

I. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS

A. Contexto General

En la actualidad, la industria manufacturera de piezas automotrices se encuentra en una constante evolución hacia la automatización y digitalización de sus procesos, buscando mejorar la eficiencia, precisión y calidad de sus operaciones. T-Alem, empresa especializada en la fabricación y distribución de componentes de caucho para vehículos, enfrenta dos desafíos críticos en sus operaciones diarias que requieren una solución tecnológica innovadora.

B. Gestión de Inventario

El primer desafío se centra en la gestión de inventario, un proceso que actualmente se realiza de manera manual, requiriendo tiempo considerable del personal y siendo susceptible a errores humanos. Este método tradicional no solo consume recursos valiosos sino que también dificulta la toma de decisiones oportuna respecto a la reposición de stock y planificación de la producción. La implementación de un sistema automatizado basado en sensores es una solución prometedora para transformar estos procesos críticos

C. Control de Calidad

El segundo desafío se relaciona con el control de calidad de los productos fabricados. El proceso actual depende enteramente de la inspección visual humana, lo que introduce variabilidad en los criterios de evaluación y limita la capacidad de detectar defectos de manera consistente. La incorporación de un sistema de inteligencia artificial promete evolucionar este aspecto fundamental de la producción, asegurando una evaluación objetiva y altamente precisa de cada pieza fabricada.

Estos dos procesos representan áreas de oportunidad significativas para T-Alem, donde la automatización no solo

promete mejorar la eficiencia operativa, sino también elevar los estándares de calidad y satisfacción del cliente. La presente propuesta busca abordar estos desafíos mediante soluciones tecnológicas innovadoras que permitirán a T-Alem mantenerse competitiva en un mercado cada vez más exigente y tecnológicamente avanzado.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A. Gestión de Inventario

1) : Situación Actual En T-Alem, el control de inventario de sus piezas de caucho se realiza actualmente mediante un proceso completamente manual que consiste en:

- El personal se acerca a los estantes de almacenamiento con hojas de registro físicas
- Realiza el conteo manual de cada tipo de pieza
- Anota las cantidades en las hojas de registro
- Al final del día, transcribe la información a una hoja de cálculo
- Actualiza manualmente los niveles de stock en el sistema

Este proceso tiene múltiples deficiencias. Entre las principales podemos encontrar que los empleados consumen aproximadamente 3 horas diarias de trabajo en esta tarea, la precisión del conteo depende totalmente del factor humano, existe un retraso significativo entre el conteo y la actualización del sistema, no permite detectar en tiempo real cuando un producto está por agotarse.

2) : Propuesta de Automatización Se propone implementar un sistema automatizado utilizando sensores de pesaje que se instalarán debajo de cada caja que funciona actualmente como contenedor de piezas; este medirá a cada cambio la diferencia de peso según la anterior, logrando así diferenciar cuántas piezas fueron añadidas o sacadas de stock, transmitiendo en tiempo real al sistema central y generando alarmas automáticas cuando el inventario alcance niveles críticos.

B. Proceso de Control de Calidad

1) : Situación Actual El sistema que la empresa utiliza actualmente para el control de calidad de las piezas de caucho se realiza mediante un proceso netamente manual:

- Inspección visual por parte del personal de calidad
- Comparación manual con muestras de referencia
- Decisión subjetiva sobre la aceptación o rechazo de cada pieza

- Registro manual de piezas defectuosas
- Separación física de las piezas rechazadas

Todo esto conlleva a un grupo de limitaciones. La alta variabilidad en los criterios de evaluación entre diferentes inspectores, por otro lado, la alta fatiga visual del personal que afecta la precisión de la inspección, sumado a la cantidad de tiempo invertido en la inspección individual.

2) : Propuesta de Automatización Se implementará un sistema de visión artificial que capturará imágenes de cada pieza al final de la línea de producción comparando automáticamente cada imagen con una base de datos de piezas en óptimas condiciones. Todo esto contando que, gracias a los algoritmos de IA, se podrán detectar defectos como: deformaciones, irregularidades en la superficie, variaciones de color o problemas de dimensiones.

III. OBJETIVO GENERAL

Como objetivo general de este proyecto, se encapsula en la automatización de los procesos de inventario y control de calidad en la empresa mediante la implementación de tecnologías IoT, con el fin de aumentar la eficiencia operativa, reduciendo errores humanos y mejorando la calidad del producto.

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Implementar sensores de peso:

- **Específico:** Instalar sensores de peso en las canastas de almacenamiento.
- **Medible:** Monitoreo y registro en tiempo real con una certeza de al menos 90%.
- **Alcanzable:** Utilización de dichos sensores de peso adaptándolos al sistema de inventario actual.
- **Relevante:** Mejorar la precisión de inventario, automatizando los conteos manuales.
- **Tiempo:** Completar prototipado en un periodo de 4 meses.

2) Desarrollo de un sistema de monitoreo en tiempo real

- **Específico:** Creación de un sistema centralizado para la recolección y visualización de datos.
- **Medible:** Implementación del sistema y capacitación del personal para su uso.
- **Alcanzable:** Utilización de tecnologías IoT para la gestión de inventario.
- **Relevante:** Visibilidad en tiempo real de los niveles de inventario.
- **Tiempo:** Funcionamiento óptimo del sistema en un plazo de 3-4 meses.

3) Integración de cámaras con inteligencia artificial

- **Específico:** Instalación de cámaras con algoritmos de inteligencia artificial para el reconocimiento de productos con calidad defectuosa.
- **Medible:** Detección de defectos con una tasa de confianza del 70%.
- **Alcanzable:** Utilización de cámaras y software de IA existentes adaptados a las necesidades del proyecto.

- **Relevante:** Mejoramiento de la calidad del producto final.
- **Tiempo:** Integración y pruebas completadas en un periodo de 3-4 meses.

V. PROPÓSITO DEL PROYECTO

El propósito de este proyecto se basa en la resolución de problemas de precisión y eficiencia en la automatización de procesos de inventario y calidad de producción, proporcionando una solución tecnológica con implementación de IoT que permita monitoreo y gestión efectiva.

A. Descripción del Proceso

El ciclo de vida de los datos en IoT abarca generación, transmisión, almacenamiento, procesamiento y uso. Los contenedores inteligentes generan datos en tiempo real, que se transmiten vía LPWAN a centros de datos, donde se almacenan y analizan para optimizar la recolección. Esta información, accesible en aplicaciones móviles, permite una gestión proactiva y colaborativa.

Sin embargo, la implementación de IoT en residuos enfrenta desafíos de ciberseguridad, ya que los dispositivos son vulnerables a ataques que comprometen la integridad de los datos. Por ello, es clave aplicar encriptación, autenticación y monitoreo continuo para mitigar riesgos (Zaslavsky & Medvedev, s.f.).

VI. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto abarca la instalación de sensores de peso en las canastas de almacenamiento para mejorar la precisión del inventario y automatizar los conteos manuales. Se desarrollará un sistema centralizado de monitoreo en tiempo real usando tecnologías IoT, con visibilidad en tiempo real de los niveles de inventario. Además, se integrarán cámaras con inteligencia artificial para detectar productos defectuosos y mejorar la calidad del producto final.

VII. LIMITACIONES DEL PROYECTO

Las limitaciones incluyen restricciones presupuestarias, necesidad de capacitar al personal, desafíos técnicos de integración, variabilidad en la precisión de sensores y algoritmos, y dependencia de proveedores externos para equipos y tiempos de entrega.

VIII. CONCLUSIONES

La implementación de sistemas automatizados para la gestión de inventario y control de calidad en T-Alem representa un paso fundamental hacia la modernización y optimización de sus procesos productivos. La integración de tecnologías como sensores ultrasónicos para el control de inventario y sistemas de visión artificial con inteligencia artificial para el aseguramiento de la calidad, posicionará a la empresa a la vanguardia de la industria manufacturera de componentes automotrices de caucho. La automatización propuesta no solo promete una mejora sustancial en la eficiencia operativa, reduciendo significativamente los tiempos de proceso y los errores humanos, sino que también establecerá nuevos estándares de calidad en la producción.