

# Optimización de procesos en centros de distribución de BIMBO utilizando Visión computacional

Carlos Damián Suarez, Pablo Ceballos Gutiérrez, Adrián Aguilar Sánchez, Gael Eduardo Pérez Gómez, Daniel Alejandro Olivares Ángeles, Santiago Martínez Vallejo

Asesores: Diego Lopez Bernal, David Christopher Balderas, Oscar Francisco Fuentes, Emmanuel Páez López, Jesús Manuel Vázquez

## Introducción

En los Centros de Distribución (CEDIS) de BIMBO, el proceso de descarga enfrenta importantes desafíos debido a la alta afluencia diaria de camiones, los cuales no pueden ser descargados simultáneamente, generando largas filas de espera. Actualmente, la rapidez y efectividad de este proceso está limitada por dos factores principales: (1) **la falta de visibilidad sobre los productos transportados en cada camión** y (2) **la carencia de información precisa sobre la ubicación de los camiones que no están en las fosas de descarga**. Como consecuencia, es común que productos urgentes, necesarios para la distribución inmediata, permanezcan inaccesibles en camiones pendientes de descargar debido a la incertidumbre sobre su ubicación exacta.



Este proyecto implementa sistemas avanzados de reconocimiento de imágenes, junto con algoritmos de procesamiento de datos, permitiendo una **supervisión de los productos y camiones en tiempo real** y la automatización de tareas críticas como el **control de inventarios** y la **priorización de las descargas** de los camiones. Buscamos obtener una precisión en el reconocimiento de los elementos requeridos de un 50% (Sharma. R, 2019) y un 80% para el reconocimiento de los identificadores, basados en el estado del arte actual (Sivakumar, V., et. al., 2020)

## Métodos

Integración de tecnologías de captura de datos como los identificadores de camiones y distribución de los productos

Uso de herramientas de inteligencia artificial en la Nube(oracle Document Understanding)

Integración de diversas tecnologías de software para la organización de los elementos en la empresa

### Captura de datos

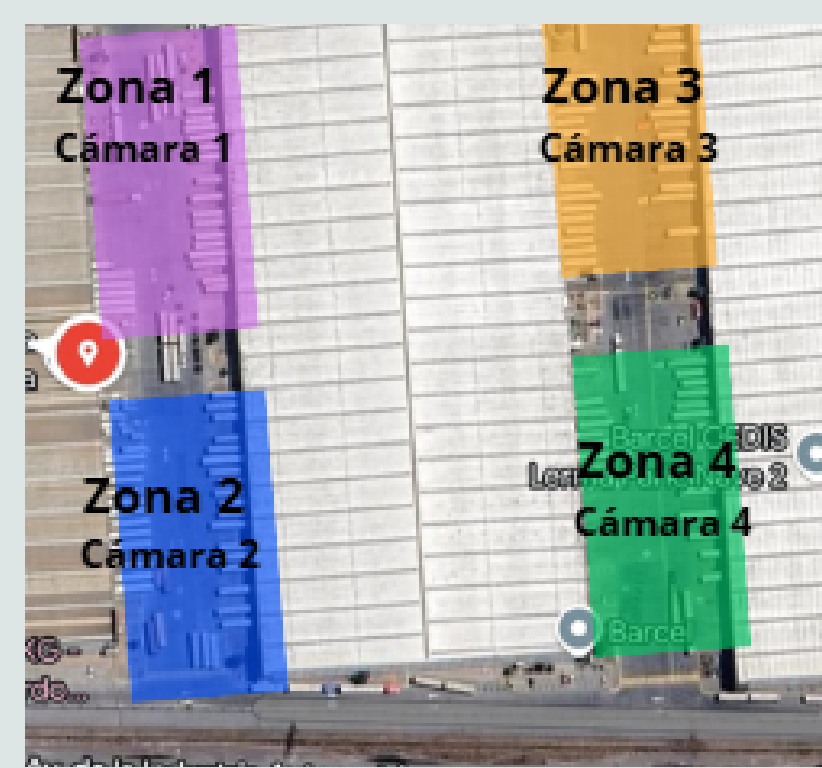


Figura 1. Elección de puntos estratégicos en el CEDIS para monitoreo de localización de camiones



Figura 2. Detección de objetos con OpenCV

### Integración de tecnologías de software

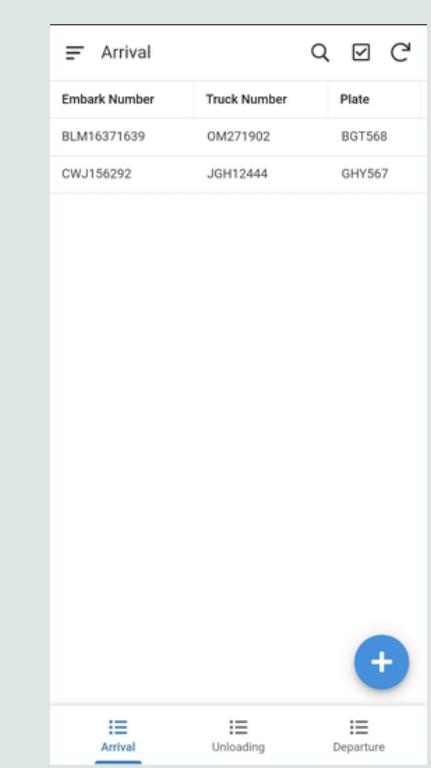


Figura 3. Aplicación móvil para registro de información de los camiones

### Reconocimiento de imágenes en la nube



Figura 4. Utilización de imágenes sintéticas obtenidas de simulador de camiones



Figura 5. Utilización de fotos de camiones reales del CEDIS

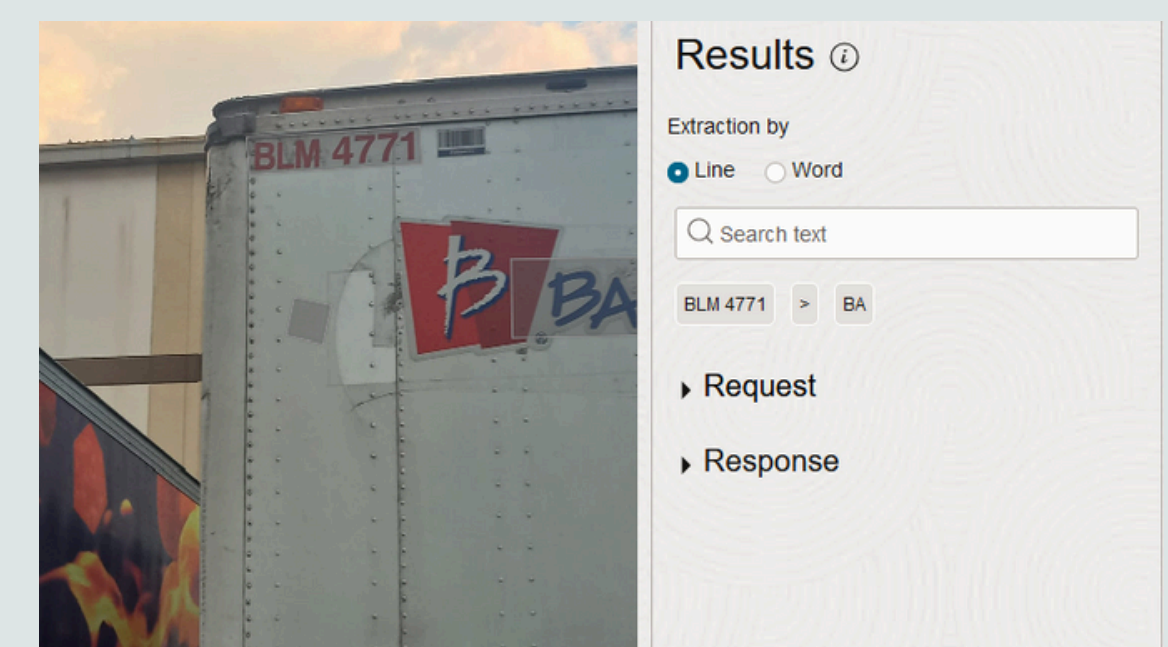


Figura 6. Reconocimiento de texto con Oracle Text Understanding

## Resultados

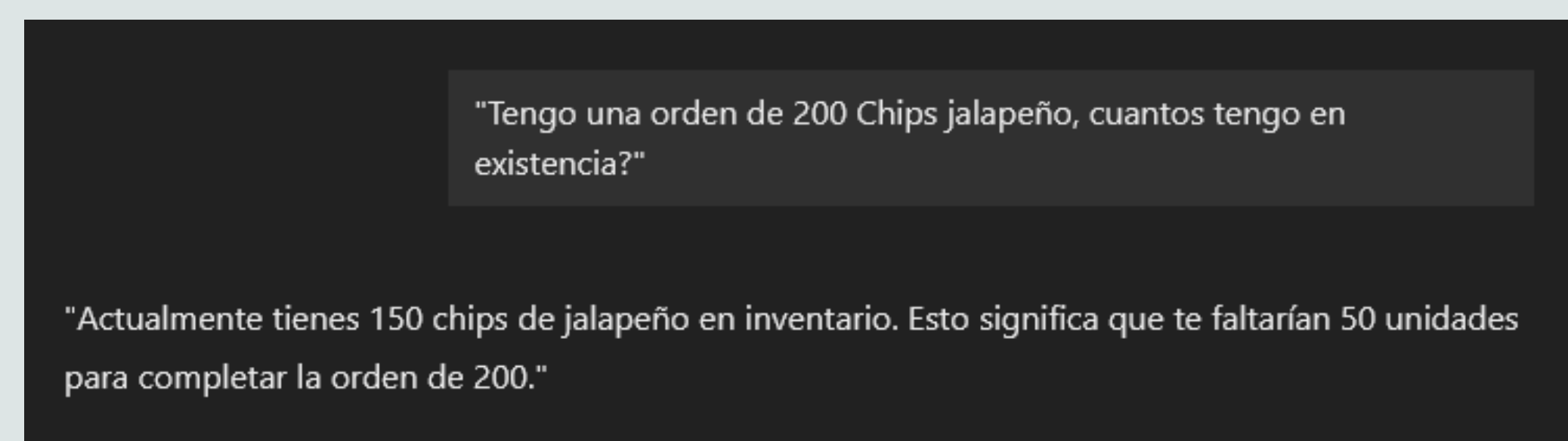
1) **Incremento en la precisión del control de inventarios**, mejorando la capacidad ante demandas urgentes



2) **Monitoreo en tiempo real de los productos y camiones**, mejorando la capacidad de toma de decisiones y gestión operativa

| Camiones en Patio |           |                |         |                 |
|-------------------|-----------|----------------|---------|-----------------|
| ID                | Ubicación | Disponibilidad | Tamaño  | Hora de Llegada |
| 1                 | Almacén 1 | Disponible     | Grande  | 10:00 AM        |
| 2                 | Almacén 2 | No disponible  | Mediano | 11:30 AM        |
| 3                 | Almacén 3 | Disponible     | Pequeño | 12:45 PM        |
| 4                 | Almacén 4 | Descargando    | Grande  | 2:15 PM         |
| 5                 | Almacén 5 | No disponible  | Mediano | 3:30 PM         |

3) **Automatización de tareas críticas**, permitiendo liberar recursos humanos para tareas de mayor valor añadido, aumentando la eficiencia general del CEDIS



## Conclusiones

La realización de este proyecto logró enfocar y reducir las mayores fallas al momento de monitorear y administrar los elementos en el centro de distribución, por medio de visión computacional y optimización de las acciones, realizando de esta manera una administración más efectiva del mismo, otorgando mayor información y facilitando la toma de decisiones de la persona encargada.

## Agradecimientos

Agradecemos a nuestros profesores, los socioformadores, a Iker Bali, y a SCS Software por el apoyo durante todo el desarrollo del proyecto.

## Referencias

Sivakumar, V., Sivakumar, V., Gordo, A., & Paluri, M. (2020, March 24). Rosetta: Understanding text in images and videos with machine learning. Engineering at Meta. <https://engineering.fb.com/2018/09/11/ai-research/rosetta-understanding-text-in-images-and-videos-with-machine-learning/>  
Sharma, R. (2023, January 17). Accuracy of tesseract: Working on accuracy of tesseract- aurigait. Auriga IT. <https://aurigait.com/blog/how-to-increase-accuracy-of-tesseract/>