



# Informe Final "Perfect Store impulsado por IR"

Nombre alumno: Camila Schwarzenberg E.

Carrera: Ingeniería Civil Industrial

#### Resumen

La implementación exitosa del sistema de reconocimiento de imágenes (IR) en la aplicación "Perfect Store" de la empresa Teamcore ha sido un hito crucial para mejorar la eficiencia operativa y la productividad de los mercaderistas en la empresa. Identificando productos con una confianza superior al 70%, el sistema ha logrado reducir el tiempo de ejecución de tareas diarias de 5 a 3 minutos en promedio, con una impresionante disminución del 40% en el número total de tareas.

La propuesta incluye la integración de un sistema de reconocimiento de imágenes, permitiendo a los mercaderistas utilizar la cámara de sus dispositivos móviles para capturar la información de las góndolas. La elección estratégica de asociarse con Google Cloud¹ y la realización de pruebas piloto con Unilever resaltan el compromiso de Teamcore con la excelencia técnica y la adopción de soluciones de vanguardia, demostrando la capacidad de la empresa para liderar en la implementación de tecnologías innovadoras.

Este avance no solo impacta positivamente en la reducción del tiempo operativo, sino que también eleva la satisfacción del cliente al agilizar la disponibilidad de productos, contribuyendo al aumento de ventas y la retención de clientes en el contexto de Teamcore. Además, el proyecto ha abierto la puerta a consideraciones estratégicas sobre la expansión de IR en otras funciones de "Perfect Store" y su potencial aplicación en diversas áreas de la empresa, desde procesos administrativos hasta logísticos o de servicio al cliente.

A medida que la implementación de tecnologías avanzadas, como IR, se consolida como una herramienta clave para mejorar la eficiencia, surge la necesidad de reflexiones éticas y sociales más profundas. El proyecto plantea preguntas fundamentales sobre el futuro del trabajo, la ética laboral en un entorno de automatización y la capacidad de la sociedad para adaptarse a estos cambios tecnológicos en el contexto específico de la empresa. Aunque la introducción de esta tecnología no afecta directamente al medio ambiente, su aplicación futura podría disminuir el uso de recursos como papel y energía, contribuyendo así a una menor huella ambiental.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Plataforma que integra todas las herramientas de desarrollo web que Google anteriormente proporcionaba de manera independiente.

# **Abstract**

The successful implementation of the Image Recognition (IR) system in Teamcore's "Perfect Store" application has marked a pivotal milestone in enhancing operational efficiency and productivity for the company's merchandisers. By identifying products with over 70% confidence, the system has effectively reduced the execution time of daily tasks from an average of 5 to 3 minutes, resulting in an impressive 40% decrease in the total number of tasks.

The proposal encompasses the integration of an image recognition system, enabling merchandisers to utilize their mobile device cameras to capture shelf images. Teamcore's strategic choice to collaborate with Google Cloud and conduct pilot tests with Unilever underscores the company's commitment to technical excellence and the adoption of cutting-edge solutions, showcasing its capability to lead in the implementation of innovative technologies.

This advancement not only positively impacts the reduction of operational time but also enhances customer satisfaction by streamlining product availability, contributing to increased sales and customer retention within the Teamcore context. Furthermore, the project has opened avenues for strategic considerations regarding the expansion of IR into other functions of "Perfect Store" and its potential application in various areas of the company, spanning from administrative processes to logistics or customer service.

As the implementation of advanced technologies, such as IR, solidifies its position as a key tool for efficiency improvement, there arises a need for deeper ethical and social reflections. The project raises fundamental questions about the future of work, labor ethics in an automation environment, and society's capacity to adapt to these technological changes within the specific context of the company. While the current implementation does not directly impact the environment, it paves the way for future implementations of artificial intelligence that could contribute to resource consumption reduction, such as paper and energy, thereby minimizing environmental impact in operations.

# índice

1	Int	roducción	5
	1.1	Contexto	5
	1.2	Problemática	8
	1.3	Identificación de la oportunidad	. 10
2	Ob	jetivos	. 11
	2.1	Objetivo General	11
	2.2	Objetivos específicos	. 11
3	Est	ado del arte	12
4	So	luciones propuestas	15
	4.1	Implementación de tecnologías de reconocimiento de imágenes:	. 15
	4.2	Desarrollo de una aplicación móvil Independiente para fotografías:	. 16
	4.3	Implementación de dispositivos de captura automática:	17
	4.4	Solución a implementar:	. 19
5	Eva	aluación económica	. 19
6	Me	etodologías	. 22
	6.1	Entendimiento del problema y definición de objetivos	. 22
	6.2	Revisión del Marco Teórico	. 22
	6.3	Selección de Tecnologías	. 22
	6.4	Diseño del Sistema	. 22
	6.5	Desarrollo del Prototipo	. 22
	6.6	Desarrollo del Sistema Completo	23
	6.7	Pruebas y Validación	. 23
	6.8	Implementación y Despliegue	23
	6.9	Monitoreo y Mejora Continua	23
	6.10	Medidas de Desempeño	. 23
	6.11	Desarrollo del Proyecto	. 23
	6.12	Resultados y Conclusiones	. 23
7	Me	edidas de desempeño	. 24
8	De	sarrollo y resultados del proyecto	25
9	Co	nclusiones	. 31
10	)	Referencias	33
1:	1 .	Anexos	33

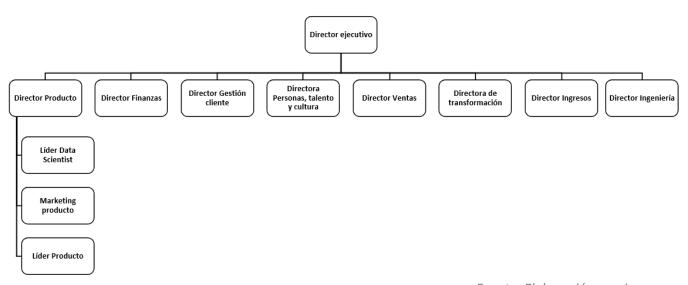
# 1 Introducción

#### 1.1 Contexto

En el dinámico mundo del comercio minorista, la decisión de compra se gesta en el punto de venta, donde los consumidores eligen entre productos de diferentes empresas. Sin embargo, este proceso está influenciado por factores críticos como la disponibilidad de productos, la visibilidad de precios, las promociones y la gestión de inventario. Si bien gestionar un solo producto es manejable, en un escenario con un extenso portafolio, distribuido en diversos locales, y abarcando aproximadamente 10 millones de productos distintos (SKU), la gestión se complica.

Teamcore, es una empresa que desempeña sus actividades desde el 2012; Hoy en día se ha expandido en 7 países de América (Chile, Perú, Colombia, México, Argentina, Brasil y Estados Unidos), ha establecido una base sólida con 400 clientes, entre los que se incluyen empresas destacadas como Unilever, Carozzi, CCU, Coca Cola, Colun, KCC, L'Oreal, Sc Johnson, entre otros.

Figura 1: Organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1, se presenta el organigrama general de Teamcore, destacando la estructura jerárquica y las áreas claves de la empresa. Cada director de área desempeña un papel fundamental en la gestión y el éxito general de la organización. El director ejecutivo es el Sr. Sergio Della, fundador de Teamcore, ejerce un liderazgo visionario que ha sido fundamental en la expansión de la compañía.

Este proyecto específico se centra en el área de producto, la cual se dedica a la innovación y mejora continua de las soluciones ofrecidas por Teamcore. Este equipo se enfoca en potenciar algoritmos existentes y desarrollar nuevos productos, garantizando así la relevancia y competitividad de la empresa en un mercado dinámico y cambiante.

Esta entidad emerge como un aliado estratégico con un alto nivel de precisión, alcanzando el 96,3% en sus análisis mediante un enfoque en inteligencia artificial y machine learning. Teamcore ofrece una visión activa de la operación, guiando a los equipos de gestión hacia las mejores oportunidades, desde la distribución hasta la venta final.

"Perfect Store," es una solución de Teamcore, permite operar en diferentes puntos de venta con estándares personalizados, mejorando tanto la experiencia del cliente como la eficiencia operativa. Esta solución se basa en módulos especializados que brindan visibilidad y acción, permitiendo diagnósticos y ejecución basados en KPI<sup>2</sup> configurables. Desde garantizar una exhibición óptima hasta asegurar precios adecuados, PS<sup>3</sup> impulsa una experiencia diferenciada para los clientes y mejora los resultados de ventas.

Para lograrlo, se implementaron tareas inteligentes con el objetivo de brindar accionabilidad y mejorar las pérdidas de venta derivadas de una gestión inadecuada. Los mercaderistas, equipados con dispositivos móviles, llevan a cabo diariamente diversas tareas, incluyendo la verificación de la presencia de productos, la gestión de productos fuera de stock, ajuste de inventario, la atención a productos de venta lenta y la gestión de productos agotados. Durante estas actividades, recorren los puntos de venta buscando los productos en las góndolas, responden a las preguntas de la aplicación móvil y capturan imágenes como respaldo de su trabajo. La figura 2 representa la aplicación móvil con las tareas del mercaderistas y un ejemplo de la imagen que es sacada por tarea.

-

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Indicadores claves de rendimiento.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Perfect Store.

Figura 2: Aplicación de Teamcore.



Fuente: Elaboración propia, App Teamcore.

Este enfoque integral de "Perfect Store" no solo optimiza las operaciones en el punto de venta, sino que también fortalece la conexión entre los equipos de gestión y las necesidades de los clientes, proporcionando una solución efectiva y adaptada a las complejidades del entorno minorista.

Figura 3: Flujo mercaderistas Teamcore.



Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

En la figura 3 se muestra el flujo normal de los mercaderistas y cómo operan en el punto de venta. Las tareas de presencia, es cuando un producto no está en góndola, pero si en bodega, por lo que el mercaderista debe verificar eso y reponer si es necesario, por otro lado, las tareas de quiebre, significa cuando no hay stock del producto, de igual manera el mercaderista debe verificarlo.

#### 1.2 Problemática

Teamcore tiene variados clientes de diferentes tamaños, desde pequeños como Tesa, Ventisquero, Bless, hasta grandes como Unilevel, CCU y Carozzi. Como se muestra en la tabla 1, cada cliente tiene un rango distinto dependiendo su tamaño.

Tabla 1: Tabla comparativa clientes pequeños y grandes.

	Cliente pequeño	Cliente grande
Total categoría:	4 a 5	Más de 15
Total SKU por categoría:	5 a 10	Más de 20
Total tareas por día:	3 a 12	80 a 100

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Un mercaderista promedio se demora aproximadamente 5 minutos en completar una tarea, lo cual incluye seleccionar la tarea, responder preguntas y tomar una fotografía como respaldo.

A pesar de que la herramienta "Perfect store" ha demostrado eficacia en la acción y análisis para los clientes, se identificó un problema significativo en el tiempo que los mercaderistas tardan en completar sus tareas diarias, tanto en clientes pequeños como en grandes. Esto podría tener un impacto negativo en la accionabilidad y generar pérdidas de ventas.

#### Análisis de tareas diarias:

Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de las tareas asignadas a los mercaderistas durante el mes de septiembre en varios locales de Santiago. El gráfico de barras presentado a continuación refleja la cantidad total de tareas asignadas diariamente y la cantidad efectivamente completada por los mercaderistas.

Figura 4: Gráfico con la cantidad de tareas diarias por un mercaderista.

Fuente: Elaboración propia con datos de Teamcore.

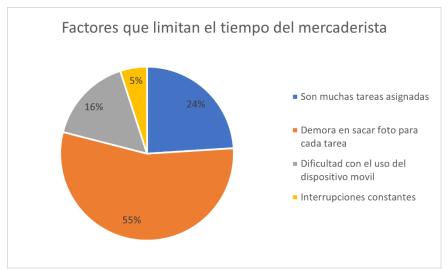
En promedio, un mercaderista maneja alrededor de 40 tareas diarias, y de estas, aproximadamente el 10% no se contestan.

Fórmula de desviación estándar= 
$$\sqrt{\frac{\sum_{1}^{N}(xi-\bar{X})^{2}}{N}}$$

Con una desviación estándar del 0.9, esto indica que no hay una gran variabilidad en las tareas no contestadas con respecto a la media. Este análisis se aplicó a otros clientes como Ventisquero y Unilever, así como a diferentes locales y rangos de edades de mercaderistas. Se calcularon promedios de tareas no contestadas para distintos lugares y usuarios, y la proporción de tareas no respondidas en relación con el total de tareas diarias se mantuvo constante, alrededor del 10%.

Para obtener una mayor perspectiva, se llevó a cabo una encuesta entre los mercaderistas. El 55% indicó que la principal demora en la ejecución de tareas proviene de la dificultad para tomar fotos, ya sea por falta de conocimiento en el uso de dispositivos móviles o simplemente por lentitud en la ejecución. El 24% mencionó que la cantidad de tareas asignadas es un desafío significativo, el 16% tiene dificultades con el uso del dispositivo móvil, y el 5% experimenta interrupciones constantes por parte de los usuarios dentro del local, ver figura 5.

Figura 5: Gráfico de pizza.



Fuente: Encuesta hacia los mercaderistas<sup>4</sup>.

#### 1.3 Identificación de la oportunidad

Tras analizar las tareas diarias de los mercaderistas y considerar los desafíos que enfrentan, se ha identificado una valiosa oportunidad para mejorar la eficiencia y la respuesta completa de las tareas mediante la implementación de inteligencia artificial (IA). Esta oportunidad se centra en abordar los principales obstáculos mencionados por los mercaderistas, específicamente la toma de fotografías y la gestión de la gran cantidad de tareas asignadas.

La implementación de la solución basadas en inteligencia artificial no solo abordaría los desafíos identificados, sino que también optimizaría la eficiencia general del proceso, permitiendo a los mercaderistas centrarse en actividades estratégicas de mayor valor y mejorar el rendimiento de la empresa. Además, esta propuesta se alinea con la visión innovadora de Teamcore en el uso de tecnologías avanzadas para ofrecer soluciones efectivas y adaptadas a las complejidades del entorno minorista.

<sup>4</sup> https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeGzW-oqiDFNI xTqI0VP6XeMxjcu8QApQhHWQ2zkNsKSIUzg/viewform?usp=sf link

10

# 2 Objetivos

# 2.1 Objetivo General

Implementar un sistema de inteligencia artificial (IA) basado en reconocimiento de imágenes en la aplicación de Teamcore en el área de "Perfect Store", con el fin de reducir el tiempo de ejecución de las tareas diarias realizadas por mercaderistas en tiendas de retail en un 30% durante los próximos 5 meses, mejorando la eficiencia operativa y la calidad de la experiencia del cliente, contribuyendo así a la consolidación de PS como la solución líder en gestión de puntos de venta en América.

# 2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar un sistema de reconocimiento de productos con la capacidad de extraer información a partir de imágenes adquiridas en el entorno real.
- Lograr un nivel de confianza en el reconocimiento de imagen de los productos que están en góndola superior a 70%.
- Aumentar un 5% el porcentaje de tareas completadas.

# 3 Estado del arte

Gestión de Stock en Puntos de Venta:

En la industria del comercio minorista, la rentabilidad de un punto de venta está estrechamente vinculada a la eficaz gestión de suministros y la disponibilidad constante de productos en las góndolas. El investigador de la facultad de economía y negocios de la universidad de Chile Jaime Miranda destaca la importancia de mantener un elevado nivel de satisfacción del cliente al garantizar la presencia oportuna de productos en sus emplazamientos habituales, tanto en términos de tamaño como de forma.

Un indicador crucial para evaluar la eficacia de un punto de venta es el porcentaje de quiebres de stock o Faltantes de Mercadería en Góndolas a lo largo del tiempo. Esta métrica refleja la frecuencia con la cual un consumidor no encuentra un producto en su lugar habitual, lo que puede conducir a diversas reacciones, como cambios de marca, elección de otros supermercados o incluso la postergación o renuncia a la compra del producto deseado.

Diversos factores contribuyen a la existencia de FMG<sup>5</sup>, entre ellos, problemas de gestión del inventario, demoras en los pedidos a proveedores, pronósticos de demanda inadecuados, dificultades en la gestión de envíos y reposición, entre otros. La falta de disponibilidad de productos en el punto de venta no solo implica pérdidas económicas, sino también una merma en la imagen de la empresa, afectando su relación con los consumidores.

Según estudios (GS1, 2012), en los países desarrollados, el FMG ronda el 8%, mientras que en América Latina se observa una variabilidad considerable, alcanzando alrededor del 15%. Por ejemplo, en República Dominicana, el FMG llega al 28.07%, mientras que en Uruguay y Costa Rica es del 6.36% y 7.3%, respectivamente. En el caso específico de Chile, este indicador se sitúa en torno al 15%, siendo la gestión deficiente en la reposición responsable del 41% de estos quiebres de stock (Miranda, 2017).

Este contexto subraya la necesidad crítica de abordar los desafíos asociados a la falta de tareas por contestar, sobre todo en tareas de presencia o quiebre<sup>6</sup>, para mejorar la disponibilidad de productos y, por ende, la satisfacción del cliente. En esta línea, el presente proyecto se centra en la aplicación

12

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Faltantes de Mercadería en Góndolas.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Falta de stock.

de inteligencia artificial (IA) para optimizar las tareas diarias de mercaderistas, contribuyendo así a la reducción de FMG y a la consolidación de PS como líder en la gestión de puntos de venta en América.

#### Gestión en PDV<sup>7</sup>:

La gestión eficiente de puntos de venta en la industria minorista es esencial para garantizar la satisfacción del cliente y el éxito empresarial. Como menciona Alberto "Se estima que el volumen de ventas que se pierde" por no tener stock "puede oscilar entre un 10 y un 15%" (Roca Vanaclocha Alberto. (2010). Metodología para la Gestión del Punto de Venta. Gran Distribución y Supermercados). En este contexto, la automatización de tareas en el punto de venta se ha convertido en un área de enfoque clave para mejorar la eficiencia operativa.

Investigaciones previas han demostrado que la automatización de tareas en el comercio minorista puede tener un impacto significativo en la optimización de la experiencia del cliente. Por ejemplo, empresas tecnológicas han ido creando sistemas de IR<sup>8</sup>, como Google y Amazon. Este último ha desarrollado, junto con inteligencia artificial orientada a la venta minorista, creando Amazon Rekognition, este permite analizar imágenes y videos utilizando la tecnología del aprendizaje y, con esto, identificar por ejemplo objetos (Silva, F. (s. f.). La Inteligencia Artificial y su incidencia en las comunicaciones). La implementación de tecnologías de reconocimiento de imágenes y automatización de tareas en el punto de venta puede reducir el tiempo dedicado por los empleados a tareas manuales, como la verificación de la visibilidad de precios y la presencia de productos en las góndolas. Esto no solo acelera la ejecución de tareas, sino que también reduce la probabilidad de errores humanos.

Por otro lado, Google Cloud tiene variadas aplicaciones tal como Vertex AI, esta tiene acceso a los grandes modelos de IA<sup>9</sup> generativa de Google (Google, 2023) Se puede acceder a esta información y hacer modelos para usar reconocimiento de imagen.

Según Galindo (2016), la Inteligencia Artificial proporciona a las empresas programas y sistemas de automatización, así como herramientas que pueden llevar a cabo procesos y tareas de manera más

.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Punto de venta.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Image recognition (Reconocimiento de imagen).

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Inteligencia artificial.

rápida y precisa que los seres humanos. Este enfoque presenta ventajas significativas para las empresas al ahorrar recursos y aumentar su eficiencia y rentabilidad. No obstante, Galindo también señala que la automatización puede simplificar el trabajo de los mercaderistas, lo que, si se gestiona adecuadamente, puede mejorar el entorno laboral y ventas perdidas de la empresa (Galindo, 16).

La industria minorista está experimentando una transformación digital acelerada, y la automatización de tareas en el punto de venta se ha convertido en una tendencia clave. La inteligencia artificial desempeña un papel fundamental en la automatización de tareas minoristas. La IA puede analizar datos de ventas e inventario, identificar patrones y proporcionar recomendaciones en tiempo real, lo que contribuye a una gestión más eficiente de los puntos de venta.

Otras aplicaciones en otras empresas son:

Empresas como Unilever y Carozzi han enfrentado el desafío de agilizar los tiempos de ejecución de tareas de mercaderistas, asociando bonificaciones a la calidad de ejecución de tareas en cada establecimiento. Han utilizado aplicaciones móviles y sistemas de gestión de tareas para lograr mejoras significativas en los tiempos de ejecución.

La industria minorista ha adoptado tecnologías como RFID<sup>10</sup>, robótica y sistemas de gestión de inventario en tiempo real para mejorar la eficiencia operativa y reducir el tiempo empleado en tareas de presencia de productos en la góndola.

Además, se implementó el primer robot chileno que ayudara a los mercaderistas a completar sus tareas, este robot se llama "Zippedi", este no está creado para reemplazar a los mercaderistas, si no, detectar problemas de góndola, de productos sin stock, carteles mal posicionados, entre otras funciones (Desarrollan el primer robot chileno con inteligencia artificial para trabajar en supermercados - Ingeniería UC, 2018).

Si bien en el estado del arte se aborda literatura interesante, estas investigaciones y aplicaciones anteriores destacan la importancia de la automatización y la inteligencia artificial en la gestión de puntos de venta. La eficiencia mejorada, la reducción de errores humanos y la capacidad de abordar desafíos específicos del comercio minorista, como la falta de tareas completadas por mercaderistas,

\_

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> La identificación por radiofrecuencia (RFID), también conocida como Radio Frequency Identification, se refiere a un sistema que facilita el almacenamiento y recuperación de datos a distancia mediante dispositivos denominados etiquetas, tarjetas o transpondedores.

resaltan la pertinencia y el potencial impacto positivo de implementar un sistema de inteligencia artificial en "Perfect Store". Estas conclusiones refuerzan los objetivos del proyecto al subrayar la necesidad de optimizar las tareas diarias de los mercaderistas para reducir los FMG, mejorar la disponibilidad de productos y fortalecer la posición de PS como líder en la gestión de puntos de venta en América.

# 4 Soluciones propuestas

4.1 Implementación de tecnologías de reconocimiento de imágenes:

#### Descripción:

 Integrar tecnologías de reconocimiento de imágenes, similar a Amazon Rekognition, en la aplicación PS. Esta solución permitiría a los mercaderistas utilizar la cámara de sus dispositivos móviles para capturar imágenes de las góndolas y automáticamente reconocer los productos presentes en las estanterías.

#### Ventajas:

- Reducción significativa del tiempo dedicado a la toma de fotografías.
- Mayor precisión en la identificación de productos en comparación con la intervención manual.
- Mejora la eficiencia global del proceso y permite a los mercaderistas centrarse en otras tareas críticas.

#### Desafíos:

- Requiere una integración técnica compleja en la aplicación existente.
- Necesidad de un modelo de aprendizaje automático entrenado para reconocer productos específicos.

#### Mitigación de Riesgos:

• Realizar pruebas piloto en entornos controlados antes de la implementación completa.

 Proporcionar capacitación detallada a los mercaderistas para garantizar una adopción exitosa.

Tabla 2: Matriz de riesgo:

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad	Mitigación
Resistencia de los mercaderistas a adoptar la tecnología.	Moderada	Alto	Alto	Brindar capacitación exhaustiva y asegurarse de que los mercaderistas comprendan los beneficios de la nueva tecnología.
Fallos en la precisión del sistema de reconocimiento.	Baja	Alto	Moderada	Llevar a cabo pruebas rigurosas y mejoras en el sistema para garantizar una alta precisión.
Desviaciones presupuestarias.	Baja	Alto	Moderada	Realizar un seguimiento constante de los costos y ajustar el presupuesto según sea necesario.
Incumplimiento de normativas y privacidad de datos.	Moderada	Moderado	Moderado	Garantizar el cumplimiento de todas las regulaciones de privacidad de datos relevantes.

# 4.2 Desarrollo de una aplicación móvil Independiente para fotografías:

#### Descripción:

 Crear una aplicación móvil independiente dedicada exclusivamente a la captura de imágenes. Esta aplicación estaría vinculada a "Perfect Store" y permitiría a los mercaderistas tomar fotos de manera más eficiente sin interferir con otras tareas diarias de la aplicación principal.

#### Ventajas:

- Simplifica el proceso de captura de imágenes al proporcionar una interfaz dedicada.
- Reduce la complejidad de la aplicación principal al separar las funciones.
- Facilita la integración de nuevas características relacionadas con la captura de imágenes.

#### Desafíos:

- Requiere una gestión eficiente de la comunicación y sincronización entre las dos aplicaciones.
- Puede generar resistencia por parte de los mercaderistas a la adopción de una nueva aplicación.

#### Mitigación de Riesgos:

- Diseñar una interfaz intuitiva y fácil de usar.
- Realizar una transición gradual, proporcionando soporte continuo durante la adopción.

Tabla 3: Matriz de riesgo:

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad	Mitigación
Complejidad en el desarrollo de la aplicación móvil independiente.	Moderada	Alta	Alta	Contar con un equipo de desarrollo experimentado en aplicaciones móviles.
Resistencia de los usuarios a una nueva aplicación.	Alta	Moderado	Alta	Proporcionar capacitación exhaustiva y soporte continuo durante la transición y una aplicación intuitiva y fácil de usar.
Problemas de comunicación y sincronización con PS.	Moderada	Alta	Alta	Implementar protocolos de comunicación sólidos y realizar pruebas exhaustivas de sincronización.
Resistencia a la adopción de una nueva aplicación por parte de los usuarios.	Alta	Moderado	Alta	Comunicar claramente los beneficios de la nueva aplicación e incentivar la adopción gradual con recompensas o reconocimientos.

# 4.3 Implementación de dispositivos de captura automática:

#### Descripción:

 Implementar dispositivos de captura automática, tecnologías como cámaras inteligentes en el PDV o sensores de reconocimiento de imagen, con tal de captura automática que detecten y capturen imágenes de las góndolas de manera autónoma.

#### Ventajas:

- Elimina la carga manual de tomar fotografías, optimizando el tiempo de los mercaderistas.
- Reduce la probabilidad de errores en la captura de imágenes.
- Permite una mayor consistencia en la calidad de las imágenes capturadas.

# Desafíos:

- Requiere inversión en hardware especializado y desarrollo técnico.
- Necesidad de integración con la infraestructura existente de "Perfect Store".
- Implementación de nuevos dispositivos tecnológicos en el PDV.

# Mitigación de Riesgos:

- Realizar pruebas exhaustivas antes de la implementación completa.
- Colaborar con proveedores confiables para el desarrollo y adquisición de dispositivos.

# Tabla 4: Matriz de riesgo:

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad	Mitigación
Inversión en hardware especializado.	Alta	Alta	Alta	Buscar opciones de financiamiento o acuerdos con proveedores.
Necesidad de integración con "Perfect Store".	Moderada	Alta	Moderada	Establecer una clara hoja de ruta para la integración y coordinación con el equipo de desarrollo de "Perfect Store".
Posible resistencia de los usuarios a la nueva tecnología.	Moderada	Moderado	Moderada	Proporcionar formación y demostraciones detalladas para familiarizar a los mercaderistas con la nueva tecnología e identificar y abordar las preocupaciones de los usuarios durante la implementación.
Desafíos en la instalación y configuración de cámaras.	Moderada	Moderado	Moderada	Realizar pruebas piloto en un entorno controlado antes de la implementación general.

#### 4.4 Solución a implementar:

La solución seleccionada para abordar la problemática será la Implementación de tecnologías de reconocimiento de imágenes en la aplicación de Teamcore en "Perfect Store". Esta decisión se fundamenta en apoyar el proceso de levantamiento de la información y la capacidad de reducir significativamente el tiempo dedicado a la toma de fotografías de las góndolas, proporcionar una mejora en la eficiencia general del proceso y permitir a los mercaderistas centrarse en tareas críticas adicionales. Aunque presenta desafíos técnicos, la inversión en esta solución se alinea con la visión innovadora de Teamcore y su enfoque en tecnologías avanzadas para ofrecer soluciones efectivas y adaptadas al entorno minorista. La mitigación de riesgos incluirá pruebas piloto exhaustivas y una capacitación detallada para garantizar una implementación exitosa.

#### 5 Evaluación económica

Teamcore es una empresa del sector de software como servicio (SaaS), enfoca su evaluación en métricas específicas del crecimiento y rendimiento operativo. Métricas clave, como el Ingreso Recurrente Mensual (MRR) y el Ingreso Recurrente Anual (ARR), son cruciales para comprender la salud financiera a largo plazo y el crecimiento sostenible en comparación con modelos basados en transacciones únicas.

En la tabla 5 se presenta una evaluación económica detallada, considerando supuestos históricos y proyecciones futuras. Se estima un crecimiento del 20% anual, con incremento del 13% por la incorporación de nuevos clientes. Los ingresos mensuales se desglosan, incluyendo upselling de productos, se desglosan los ingresos mensuales. Para el 2024, se espera implementar cuatro proyectos, incluyendo IR. La tabla 6 muestra la evolución de los MRR, destacando el impacto del upselling en el MRR final, revelando un aumento del 5,3% de todos los productos.

Los valores de la empresa son considerados en dólares.

Tabla 5: Periodo 2024:

Mes		Enero		Febrero	ı	Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto	Se	ptiembre	(	Octubre	No	viembre	D	iciembre
MRR Clientes	\$1	.200.000	\$1	1.220.000	\$1	.240.000	\$1.	.240.000	\$1	.260.000	\$1	.280.000	\$1	1.280.000	\$1	1.300.000	\$1	.320.000	\$1	.320.000	\$1	.340.000	\$1	.360.000
Nuevos Clientes	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000	\$	20.000
Fuga de Clientes	\$	-	\$	-	\$	-20.000	\$	-	\$	-	\$	-20.000	\$	-	\$	-	\$	-20.000	\$	-	\$	-	\$	-20.000
Upselling por																								
producto	\$	4.000	\$	8.000	\$	12.000	\$	23.000	\$	34.000	\$	45.000	\$	60.000	\$	78.000	\$	93.000	\$	123.000	\$	152.000	\$	195.000
MRR Final	\$1	.224.000	\$1	1.248.000	\$1	.252.000	\$1.	.283.000	\$1	.314.000	\$1	.325.000	\$1	1.360.000	\$1	1.398.000	\$1	.413.000	\$1	.463.000	\$1	.512.000	\$1	.555.000

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Se hizo un desglose del upselling para ver el impacto del proyecto de IR dentro de la empresa, siendo el proyecto más significativo del año, ya que tiene un mayor alcance para nuevos clientes. Ver tabla 6.

Tabla 6: Predicción proyectos año 2024:

Mes	ı	Enero	Fe	ebrero	I	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	ı	Agosto	Se	ptiembre	(	Octubre	No	viembre	D	iciembre
Upselling	\$	4.000	\$	8.000	\$	12.000	\$ 23.000	\$ 34.000	\$ 45.000	\$ 60.000	\$	78.000	\$	93.000	\$	123.000	\$	152.000	\$	195.000
Proyecto 1							\$ 3.000	\$ 6.000	\$ 9.000	\$ 12.000	\$	15.000	\$	18.000	\$	21.000	\$	24.000	\$	27.000
Proyecto 2											\$	3.000	\$	3.000	\$	9.000	\$	9.000	\$	18.000
Proyecto 3															\$	5.000	\$	15.000	\$	30.000
IR	\$	4.000	\$	8.000	\$	12.000	\$ 20.000	\$ 28.000	\$ 36.000	\$ 48.000	\$	60.000	\$	72.000	\$	88.000	\$	104.000	\$	120.000

Fuente: Elaboración propia.

Con un costo estimado de \$4.000 dólares por cliente, IR se proyecta con incrementos mensuales, alcanzando 30 clientes en diciembre. El upselling solo de IR representa un incremento del 3,9% del total considerando todos los proyectos (5,3%). Se prevé que los ingresos anuales totales sean de aproximadamente \$827.000 dólares, con IR contribuyendo con \$600.000.

En la tabla 7 se presenta el detalle de ingresos y costos de IR, considerando elementos como procesamiento de la nube, licencias, horas hombres y mantenimiento.

Tabla 7: Detalle ingresos y costos IR:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingreso x Venta IR	\$ 4.000	\$ 8.000	\$12.000	\$ 20.000	\$ 28.000	\$ 36.000	\$ 48.000	\$ 60.000	\$ 72.000	\$ 88.000	\$ 104.000	\$ 120.000
Costo x Venta IR	\$ 400	\$ 800	\$ 1.200	\$ 2.000	\$ 2.800	\$ 3.600	\$ 4.800	\$ 6.000	\$ 7.200	\$ 8.800	\$ 10.400	\$ 12.000
Utilidad IR	\$ 3.600	\$ 7.200	\$10.800	\$18.000	\$ 25.200	\$ 32.400	\$ 43.200	\$ 54.000	\$ 64.800	\$ 79.200	\$ 93.600	\$ 108.000
Margen	90%	6 90%	90%	90%	90%	90%	90%	909	% 90%	90%	90%	90%

Inversión Inicial (Discovery + HH) \$20.000

Tasa de Descuento Anual	14,0%
Tasa de Descuento Mensual	1,22%

Fuente: Elaboración propia.

La tasa de descuento, previamente calculada por la empresa, considerando que es una entidad SaaS y en pleno crecimiento. Calculando el valor presente (VP) del flujo con la siguiente:

$$VP \ flujo: \frac{VF}{(1+i)^n}$$

VF: Valor futuro

i: Tasa de interés

n: Periodo

Con esto obteniendo los siguientes valores:

Tabla 8: Valor presente IR:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	e Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo	\$3.600	\$7.200	\$ 10.800	\$ 18.000	\$ 25.200	\$ 32.400	\$ 43.200	\$ 54.000	\$ 64.80	\$ 79.200	\$ 93.600	\$ 108.000
VP Flujo	\$3.557	\$7.027	\$ 10.414	\$ 17.148	\$ 23.717	\$ 30.126	\$ 39.684	\$ 49.008	\$ 58.10	\$ 70.156	\$ 81.912	\$ 93.374

Fuente: Elaboración propia.

El Valor Actual Neto (VAN) positivo de \$464.224 dólares sugieren que el proyecto IR es financieramente viable y podría generar un retorno positivo para la empresa. Se espera un Retorno de Inversión (ROI) del 9,0%, indicando que el proyecto generará ganancias y proporcionará un rendimiento financiero positivo.

En resumen, los resultados respaldan la viabilidad financiera de implementar el proyecto IR, destacando su potencial para generar beneficios significativos.

# 6 Metodologías

#### 6.1 Entendimiento del problema y definición de objetivos

Para iniciar el proyecto, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los requisitos y se definirán claramente los objetivos, identificando los desafíos clave que la implementación de BI<sup>11</sup> con reconocimiento de imágenes busca resolver. Este paso establecerá las bases para el desarrollo futuro.

#### 6.2 Revisión del Marco Teórico

Se realizará una revisión del marco teórico relacionado con BI, reconocimiento de imágenes y aplicaciones similares en el ámbito minorista. Se examinarán las mejores prácticas y casos de estudio relevantes para obtener una comprensión informada del contexto.

#### 6.3 Selección de Tecnologías

A través de una investigación, se seleccionarán las tecnologías más apropiadas para la integración del reconocimiento de imágenes. Esto implica evaluar herramientas de BI, bibliotecas de reconocimiento de imágenes y otras soluciones relevantes.

#### 6.4 Diseño del Sistema

Se diseñará la arquitectura del sistema, destacando la integración fluida del reconocimiento de imágenes en la aplicación "Perfect Store". Además, se definirá la estructura de la base de datos para una gestión eficiente de los datos generados.

#### 6.5 Desarrollo del Prototipo

Con base en el diseño, se procederá al desarrollo de un prototipo del sistema que incluirá la integración de la tecnología de reconocimiento de imágenes. Se realizarán pruebas preliminares para evaluar la viabilidad técnica.

-

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Bussines intelligence.

#### 6.6 Desarrollo del Sistema Completo

La implementación del sistema completo considerará aspectos clave como la escalabilidad, la seguridad y la eficiencia. Se incorporarán funciones específicas de BI, garantizando una solución integral y funcional.

#### 6.7 Pruebas y Validación

Se llevarán a cabo pruebas exhaustivas del sistema, abarcando pruebas específicas de IR y pruebas de extremo a extremo. La validación de la precisión y confiabilidad se realizará en entornos del mundo real.

# 6.8 Implementación y Despliegue

La solución se implementará en un entorno de producción, asegurando una transición sin problemas. Se proporcionará capacitación a los usuarios finales y se garantizará un soporte continuo para una adopción efectiva.

# 6.9 Monitoreo y Mejora Continua

Se establecerá un sistema de monitoreo para evaluar el rendimiento en tiempo real. Los comentarios de los usuarios alimentarán un ciclo continuo de mejoras, ajustando el sistema según las necesidades cambiantes.

#### 6.10 Medidas de Desempeño

La evaluación del impacto de la solución se llevará a cabo a través de KPIs clave, incluyendo la eficiencia en la ejecución de tareas diarias, el nivel de confianza del reconocimiento de imágenes, el porcentaje de tareas completadas y la retroalimentación de los usuarios.

#### 6.11 Desarrollo del Proyecto

Se realizará una prueba de concepto (POC) para demostrar la viabilidad antes de la ejecución completa. La elección de un socio estratégico, en este caso, Google, se basa en ventajas competitivas y capacidades técnicas, estableciendo una asociación esencial para el proyecto.

#### 6.12 Resultados y Conclusiones

Las pruebas detalladas con Google Cloud, utilizando Shelf Al para la integración del reconocimiento de imágenes, se traducirán en una implementación exitosa. La evaluación constante de resultados,

ajustes estratégicos y la consideración de objetivos cumplidos serán esenciales en esta etapa del

proyecto.

Medidas de desempeño

A continuación, se presentan KPIs claves para evaluar y cuantifica el impacto de la solución:

Eficiencia en la ejecución de las tareas diarias:

Mejora en la rapidez con la que los mercaderistas completen sus tareas diarias, incluyendo la captura

de imágenes y verificación de productos lo que contribuirá directamente al ahorro de tiempo y a

una mayor productividad en el campo.

Métrica: Tiempo promedio dedicado a la ejecución de tareas diarias antes y después de la

implementación.

Nivel de Confianza del Reconocimiento de Imágenes:

Porcentaje de precisión con el que el sistema de IR identifica correctamente los productos en las

fotografías.

Métrica: Nivel de confianza promedio en las identificaciones de productos debe ser sobre 70%.

Porcentaje de Tareas Completadas:

Proporción de tareas asignadas a los mercaderistas que se completan con éxito.

Métrica: Porcentaje de tareas completadas antes y después de la implementación.

Retroalimentación de los Usuarios:

Opiniones y comentarios de los mercaderistas sobre la facilidad de uso y la efectividad del nuevo

sistema.

Métrica: Puntuación promedio de satisfacción del usuario.

24

# 8 Desarrollo y resultados del proyecto

El proyecto experimentó un cambio significativo en la forma en que los usuarios interactúan con la aplicación, gracias a la implementación de inteligencia artificial (AI). Este cambio buscaba acelerar los tiempos de ejecución, mejorar la confiabilidad de las respuestas y lograr una detección más precisa de productos en momentos clave.

Se espera hacer el POC (Prueba de concepto) para mostrar la viabilidad del proyecto antes de la ejecución misma de este. En un principio se tuvo tres opciones de empresas para hacer el reconocimiento de imagen, estas fueron: Paralleldots, Inflect y Google. Debido a las ventajas competitivas de Google y capacidades técnicas, se decidió escoger esta oportunidad. Esto permitió hacer un "Partnership" (Asociación) la cual fue esencial, a través de Google Cloud, utilizando shelf Al<sup>12</sup> para integrar su sistema de reconocimiento de imágenes en el sistema de Teamcore.

Figura 6: Flujo general.



Fuente: Teamcore.

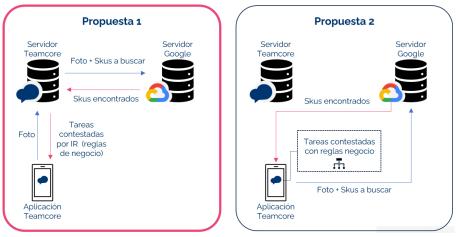
Para abordar este desafío, se eligió a Unilevel en la categoría de Fabrics (detergentes) debido a la complejidad de la detección, ya que incluía diversas marcas, variedades de tipos, tamaños y olores, tales como Omo Soft 3L, Rinso Hortensias 2,7 kg, Rinso Lirios 3kg, Drive botella 3L, entre otros.

Se consideraron dos propuestas para la conexión del servidor, hacer una conexión directa con la aplicación Teamcore al servidor de Google o crear un servidor Teamcore intermediario (ver figura 7).

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Herramienta, que permite detectar diversos tipos de artículos, sus atributos y otros elementos con el fin de facilitar la exposición

Finalmente se determinó la propuesta 1, ya que facilitaba el proceso, además había una factibilidad técnica post análisis con Google y el equipo de ingeniería.

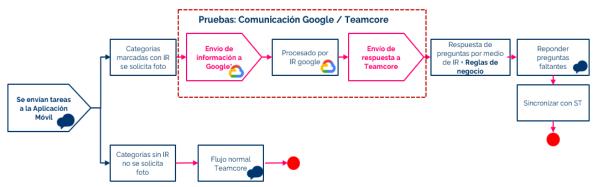
Figura 7: Propuestas de conexión.



Fuente: Teamcore

El flujo de prueba, detallado en la figura 8, se puede ver el proceso de parte de Google Cloud y Teamcore.

Figura 8: Flujo Google + Teamcore.



Fuente: Elaboración propia con información Teamcore.

El flujo de prueba utilizando Shelf AI, incluyó una conexión inicial a la API<sup>13</sup>. Se capturaron imágenes de los productos seleccionados en supermercados con el propósito de construir un catálogo

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Interfaz de Programación de Aplicaciones: es un conjunto de reglas y herramientas que permite a diferentes programas informáticos comunicarse entre sí, facilitando la integración y el intercambio de datos y funcionalidades.

detallado, que incluyó información como EAN<sup>14</sup>, descripción, marca, categoría, nombre de imagen referencial e imagen referencial del producto. Estas fotografías, obtenidas de las góndolas por mercaderistas de la galería de Unilever en Teamcore, fueron la base para llevar a cabo la primera prueba. Esta fase implicó la evaluación de la configuración que integraba la API de Visión AI<sup>15</sup> y Vertex AI Vision<sup>16</sup>, marcando así un hito significativo en el desarrollo del proyecto.

Añadiendo el parámetro "recognition\_confidence\_threshold" al modelo de Vertex, las pruebas iniciales revelaron un tiempo de respuesta estándar de 5 minutos, logrando una precisión del 50% como se puede ver en la figura 9, aunque lo ideal recomendado por la documentación es 75% de confiabilidad. Este porcentaje se debió a la holgura proporcionada y a la posible falta de definición en las imágenes de entrenamiento y en las utilizadas como input de detección.

Figura 9: Resultados obtenidos

#### Imágenes entrenamiento:



#### Imagen real PDV:



#### Resultado (5 mins respuesta):

- 1. 7805000170103 RINSO POLVO FRESCURA DEL MAR 6X3KG
- 2. 7805000310899 RINSO POLVO BRISA TARDE 6X2.7KG
- 4. 7805000182229 OMO MULT LIQ SOFT ALOE VERA DOYP 4X3L
- 5. 7805000313630 OMO MATIC POLVO SOFT AL VERA BLS 5X3.5KG

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Código de identificación de producto.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Interfaz de programación de aplicaciones que presenta la capacidad de ser configurada según necesidades específicas, puede ajustarse y adaptarse en función a ciertos parámetros.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Plataforma integral de aprendizaje automático de Google que ofrece todos los servicios necesarios en la nube para desarrollar y gestionar modelos de IA de manera eficiente en un solo lugar.





- ⊗ 2. 7805000321949 DRIVE DT LIQ DIL
- 3. 7791290792876 DRIVE BIO ENZIMAS LIQ LV ROPA BOT













- 1. 7805000182229 OMO MULT LIQ SOFT ALOE VERA DOYP 4X3L
- ⊗ 2. 7805000317317 OMO MATIC POLVO BOLSA 6X2.7KG
- ⊗ 3. 7805000313722 OMO MATIC MULTIAC POLVO BLS 30X400G
- 4. 7805000313630 OMO MATIC POLVO SOFT AL VERA BLS 5X3.5KG7

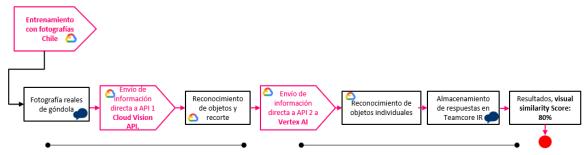
Fuente: Elaboración propia y código en Vision Al

En el primer grupo de imágenes de entrenamiento se puede apreciar las que fueron subidas al catálogo, en las imágenes reales en el PDV, hace referencia a la góndola y luego se puede ver el resultado obtenido en el código de Google.

Como siguientes pasos, se propuso la carga de imágenes más nítidas de los productos, preferiblemente más de dos imágenes referenciales por cada producto, y la identificación de un input con una imagen bien definida o "aceptable", estableciendo así los parámetros de imagen base. Se realizaron pruebas mejorando las imágenes del catálogo, obteniendo el mismo resultado del 50% de precisión, esto quiere decir que no es confiable usar IR.

Se implementó un cambio de estrategia (Figura 10) para aumentar la confianza de los resultados, agregando 4 imágenes por producto y utilizando una API intermedia para cortar objetos individuales, en otras palabras, se entrega la imagen de la góndola y esta API la separa en "n" imágenes de los "n" productos que se detectaron. Este cambio resultó en un aumento de la precisión del 50% al 80%.

Figura 10: Nuevo flujo.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 10 se explica el flujo considerando esta nueva API que corta objetos de una imagen para un mejor resultado de detección.

Con esta nueva implementación, se obtuvo los siguientes resultados en un tiempo de 3 minutos (Ver anexo 1):

Figura 11: Input y output de prueba.

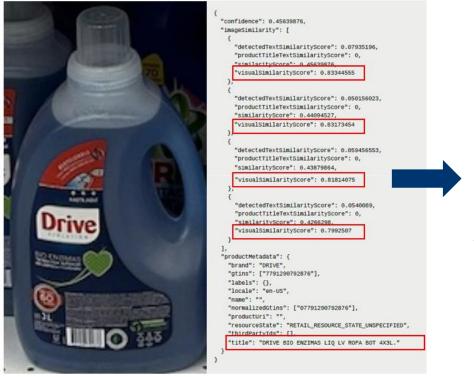
# Imágenes entrenamiento:



# Objetos recortados por API:



Los resultados fueron obtenidos del código de Google:



"VisualSimilarityScore", es la similitud del producto encontrado con la base de dato dada, eso significa que tiene un 83% de similitud.



El Drive liquido diluido doyp azul tiene 78% de similitud.



El Drive liquido diluido doyp morado tiene 82% de similitud.

Fuente: Elaboración propia y API Google

Los resultados obtenidos fueron verificados manualmente, logrando una revisión visual con una certeza del 100% en los resultados, ya que estos productos de Unilevel fueron los que se subieron con anterioridad al catálogo. Este proceso de desarrollo del proyecto demuestra claramente su naturaleza ingenieril, destacando la aplicación de principios técnicos y tecnológicos para superar desafíos específicos y alcanzar objetivos definidos.

En la figura 12 se presenta el flujo considerando la pantalla de la aplicación Teamcore, por lo que muestra como IR contesta las tareas de tal forma que el mercaderista no deba hacerlo de forma manual.

Figura 12: Flujo aplicación Teamcore



Fuente: Pantallazos prueba piloto App Teamcore

# 9 Conclusiones

La implementación exitosa del sistema de reconocimiento de imagen ha demostrado una inversión estratégica para Teamcore y su producto "Perfect Store". La capacidad del sistema para identificar productos con una confianza superior al 70% ha superado las expectativas, brindando no solo eficiencia operativa sino también un impacto significativo en la productividad de los mercaderistas. La reducción del tiempo de ejecución de las tareas diarias, de 5 a 3 minutos en promedio, ha validado la hipótesis inicial, ofreciendo a los mercaderistas un entorno de trabajo más eficiente. Además, la capacidad de abordar múltiples tareas dentro de una sola imagen ha llevado a una disminución del número total de tareas, reduciendo en promedio un 40% del tiempo total del mercaderista Esta mejora sustancial no solo permite la finalización de más actividades en el mismo período, sino que también contribuye a la productividad y eficiencia del mercaderista, elementos fundamentales para la gestión exitosa de los puntos de venta minoristas a corto y largo plazo.

Esta nueva implementación no solo beneficia a la empresa al reducir las ventas perdidas, sino que también mejora la satisfacción del cliente al facilitar la búsqueda de productos deseados, lo que se traduce en un aumento de ventas y retención de clientes. En un futuro, IR podría ser aplicada en otras funciones de PS, como la verificación de precios o la inspección de flejes, y podría expandirse

a otras áreas de la empresa, incluyendo procesos administrativos, logísticos o de servicio al cliente. Esto revela oportunidades adicionales para mejorar la eficiencia y reducir los costos operativos. La implementación exitosa del reconocimiento de imágenes no solo abre oportunidades operativas, sino que también plantea una reflexión profunda sobre sus implicaciones éticas y sociales. A medida que la tecnología avanza y ofrece soluciones que podrían reemplazar ciertas funciones humanas, es imperativo considerar el impacto en la sociedad, la ética laboral y la relación entre tecnología y empleo. Aunque la implementación de esta tecnología no tiene un impacto directo en el medio ambiente, la futura implementación de la IA podría reducir consumos de recursos, como papel y energía, minimizando así el impacto ambiental.

Este proyecto plantea interrogantes clave sobre el futuro del trabajo, la responsabilidad ética en la implementación de tecnologías automatizadas y la adaptabilidad de la sociedad a estos cambios. Considerar estos aspectos es esencial para garantizar que la innovación tecnológica se alinee con valores éticos y contribuya positivamente al bienestar general.

En resumen, la implementación de tecnologías avanzadas en Perfect Store no solo ha cumplido con sus objetivos operativos, sino que también ha abierto la puerta a nuevas posibilidades y desafíos. Es crucial abordar estos desafíos con una perspectiva ética y una visión de sostenibilidad a medida que avanzamos hacia un futuro cada vez más tecnológico.

# 10 Referencias

- Miranda, J. (2017). Programación entera para el diseño de jornadas laborales de reponedores en la industria del retail. *Revista ingeniería de sistemas*, Volumen (XXXI), 16.
- Roca Vanaclocha Alberto. (2010, noviembre 26). Metodología para la Gestión del Punto de Venta. Gran Distribución y Supermercados. Recuperado de <a href="https://www.gestiopolis.com/metodologia-gestion-punto-venta-gran-distribucion-supermercados/">https://www.gestiopolis.com/metodologia-gestion-punto-venta-gran-distribucion-supermercados/</a>
- Silva, F. (s. f.). La Inteligencia Artificial y su incidencia en las comunicaciones. En REDCOM.

  Recuperado de <a href="https://www.fcedu.uner.edu.ar/catalogo/wp-content/uploads/2022/04/11.06.-Silva-Molina.pdf">https://www.fcedu.uner.edu.ar/catalogo/wp-content/uploads/2022/04/11.06.-Silva-Molina.pdf</a>
- Google (2023). Descripción general de la IA generativa en Vertex AI. Google. Recuperado de https://cloud.google.com/vertex-ai/docs/generative-ai/learn/overview?hl=es-419).
- Galíndo.R, & May, N. (2016). Inteligencia artificial aplicada a las organizaciones. [Tesis de especialización]. Universidad Militar Nueva Granada.
- Ingeniería UC, 2018. Recuperado de <u>Desarrollan el primer robot chileno con inteligencia</u> artificial para trabajar en supermercados | Ingeniería UC

#### 11 Anexos

#### Anexo 1

Resultados con productos recortados:

Al tomar una imagen de una góndola completa, detectar los productos como objetos, recortarlos y enviarlos a vertex en un lote, los resultados son los esperados.

# Ejemplo:



Se procede a detectar los productos como objetos y recortarlos (usando la API: https://cloud.google.com/vision/docs/object-

localizer?hl=es419#detect\_objects\_in\_a\_remote\_image)

# Resultado:





















Se procede a subir todas las imágenes extraídas de la góndola como productos individuales para realizar la detención de la presencia.

Resultados: Se encuentran 3 productos que están en el catálogo creado con anterioridad:

83% de similitud con el producto: DRIVE BIO ENZIMAS LIQ
 LV ROPA BOT 4X3L – 7791290792876



```
"confidence": 0.45639876,
  "imageSimilarity": [
      "detectedTextSimilarityScore": 0.07935196,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.45639876,
      "visualSimilarityScore": 0.83344555
      "detectedTextSimilarityScore": 0.050156023,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.44094527,
      "visualSimilarityScore": 0.83173454
      "detectedTextSimilarityScore": 0.059456553,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.43879864,
      "visualSimilarityScore": 0.81814075
      "detectedTextSimilarityScore": 0.0540089,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.4266298,
      "visualSimilarityScore": 0.7992507
   3
  "productMetadata": {
    "brand": "DRIVE",
    "gtins": ["7791290792876"],
    "labels": {},
"locale": "en-US",
    "name": "",
    "normalizedGtins": ["07791290792876"],
    "productUri": "",
    "resourceState": "RETAIL_RESOURCE_STATE_UNSPECIFIED",
    "thirdPartyIds": [],
    "title": "DRIVE BIO ENZIMAS LIQ LV ROPA BOT 4X3L."
}
```

78% de similitud al producto: DRIVE LIQ DILUIDO DOYP
 4X3000ML - 7791290010086



```
"confidence": 0.5808984,
  "imageSimilarity": [
      "detectedTextSimilarityScore": 0.37566778, "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.5808984,
      "visualSimilarityScore": 0.786129
      "detectedTextSimilarityScore": 0.38281804,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.579443,
      "visualSimilarityScore": 0.776068
      "detectedTextSimilarityScore": 0.368553,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.5721719,
      "visualSimilarityScore": 0.77579087
      "detectedTextSimilarityScore": 0.38399628,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
      "similarityScore": 0.5765016,
      "visualSimilarityScore": 0.76900697
   }
  1,
  "productMetadata": {
    "brand": "DRIVE",
    "gtins": ["7791290010086"],
"labels": {},
"locale": "en-US",
"name": "",
    "normalizedGtins": ["07791290010086"],
    "productUri": "",
    "resourceState": "RETAIL_RESOURCE_STATE_UNSPECIFIED",
    "thirdPartyIds": [],
    "title": "DRIVE LIQ DILUIDO DOYP 4X3000ML."
}
```

82% de similitud al producto: DRIVE DT LIQ TOUCH DOYP
 4X3000ML -7805000314880



```
"confidence": 0.6249307,
  "imageSimilarity": [
      "detectedTextSimilarityScore": 0.42787248,
      "productTitleTextSimilarityScore": 0,
       "similarityScore": 0.6249307,
       "visualSimilarityScore": 0.8219889
    3,
      "detectedTextSimilarityScore": 0.42321813,
       "productTitleTextSimilarityScore": 0,
       "similarityScore": 0.6194414,
       "visualSimilarityScore": 0.8156647
      "detectedTextSimilarityScore": 0.40069517,
       "productTitleTextSimilarityScore": 0,
       "similarityScore": 0.6045016,
       "visualSimilarityScore": 0.808308
      "detectedTextSimilarityScore": 0.40946606,
       "productTitleTextSimilarityScore": 0,
       "similarityScore": 0.59778994,
      "visualSimilarityScore": 0.78611386
    3
  "productMetadata": {
    "brand": "DRIVE",
    "gtins": ["7805000314880"],
    "labels": {},
"locale": "en-US",
"name": "",
    "normalizedGtins": ["07805000314880"],
    "productUri": "",
"resourceState": "RETAIL_RESOURCE_STATE_UNSPECIFIED",
"thirdPartyIds": [],
     "title": "DRIVE DT LIQ TOUCH DOYP 4X3000ML."
3 3
```