

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS PARA MITIGAR EL
HURTO INTERNO Y EXTERNO EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS
DEL RETAIL COLOMBIANO**



Alejandro Galindo Serna
24/09/2025

Universidad Militar Nueva Granada
Ingeniería Industrial

RESUMEN

El presente trabajo propone estrategias tecnológicas orientadas a la mejoría en la gestión de inventarios en el sector retail colombiano, con énfasis en la prevención de pérdidas por **hurto interno y externo**. A partir de la revisión de documentos e investigaciones previas, casos reales en Colombia y literatura académica, se identifican herramientas tecnológicas aplicables al contexto nacional que permitan fortalecer los procesos de control y seguimiento del inventario, mitigando los hurtos antes mencionados.

La investigación se apoya en bases teóricas sobre gestión de inventarios, adopción tecnológica y estrategias de seguridad en el sector retail, desarrollando un análisis comparativo de las soluciones propuestas frente a las problemáticas identificadas. La metodología utilizada es de tipo documental y exploratoria, centrada en el análisis de fuentes secundarias.

Este trabajo no contempla la implementación directa en empresas, sino que sirve como una **propuesta argumentada de posibles soluciones tecnológicas** para que las compañías del sector puedan disminuir las pérdidas por **robo de mercancía, tanto cometido por clientes como por empleados**.

Palabras clave: Gestión de Inventarios, Retail, Tecnologías aplicadas, Pérdidas por hurto, Hurto interno y externo, Estrategias tecnológicas, Prevención de pérdidas.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
OBJETIVOS	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	5
MARCO TEÓRICO.....	6
GESTIÓN DE INVENTARIO	6
INVENTARIO.....	6
POLÍTICAS DE INVENTARIO	7
SECTOR MINORISTA (RETAIL)	8
PARTICIPACIÓN DEL RETAIL EN LA ECONOMÍA GLOBAL Y EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA	8
GESTIÓN TECNOLÓGICA	9
PROCESOS Y RESPONSABLES EN LA GESTIÓN TECNOLÓGICA.....	9
DEFINICIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA.....	10
ETAPAS DEL PLAN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA	10
RELEVANCIA DEL PLAN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA MITIGACIÓN DE PÉRDIDAS Y HURTO EN EL SECTOR RETAIL.....	11
JUSTIFICACIÓN	12
ANTECEDENTES	14
CAUSAS FRECUENTES DE ROBOS Y PÉRDIDAS DE MERCANCÍA	15
IMPORTANCIA DE ABORDAR AMBOS TIPOS DE HURTO	16
TECNOLOGÍAS PARA MITIGAR PÉRDIDAS DE INVENTARIO POR HURTO INTERNO Y EXTERNO	17
RFID O ETIQUETADO ELECTRÓNICO DE LA MERCANCÍA.....	18
VIGILANCIA INTELIGENTE (SIMBIOSIS ENTRE CCTV Y ANÁLISIS POR IA).....	20
SISTEMAS ERP Y GESTIÓN INTEGRADA DE INVENTARIOS	23
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANALÍTICA DE DATOS	24
TABLA COMPARATIVA DE TECNOLOGÍAS DE PREVENCIÓN DE HURTOS	26
METODOLOGÍA.....	29
Identificación de deficiencias en la gestión de inventarios del sector minorista en Colombia que permiten el hurto de mercancía (interno y externo).....	29
Identificación de las herramientas tecnológicas disponibles para la mitigación de hurtos.....	30
Definición de las estrategias tecnológicas propuestas:	31

Elaboración de un plan de implementación de tecnologías en una empresa minorista:	35
RESULTADOS.....	36
Deficiencias de la gestión de inventarios del sector minorista en Colombia que permiten el hurto de Mercancía (interno y externo).	36
Herramientas tecnológicas disponibles para la mitigación de hurtos	38
Contraste entre resultados y marco teórico	40
Plan de implementación de tecnologías en una empresa minorista.....	41
Estrategias tecnológicas propuestas: ¿Adquirir o desarrollar?	50
CONCLUSIONES	54
LISTA DE REFERENCIAS	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre tecnología, aplicabilidad, costo e impacto potencial.....	26
Tabla 2. Relación entre tipo de hurto y tecnología para su mitigación con análisis de impacto y ejemplificación.....	27
Tabla 3. Resumen de plan de implementación por fases, responsable y tiempo estimado.....	47
Figura 1.Comparación visual entre Beneficios y desventajas del desarrollo interno de herramientas por parte de la empresa. Elaboración propia.	54

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sector retail colombiano ha enfrentado importantes desafíos relacionados con la gestión de inventarios, especialmente por el aumento de pérdidas asociadas a **hurto interno y externo**. Esta problemática no solo afecta la rentabilidad de las empresas, sino que compromete la sostenibilidad operativa de muchas organizaciones del sector; por lo tanto, la adecuada administración de inventarios representa un factor crítico para garantizar la disponibilidad de productos, minimizar costos y responder con agilidad a las fluctuaciones del mercado.

A nivel nacional, informes de Fenalco y medios especializados señalan que, solo en supermercados, las pérdidas por hurto superan los 135.000 millones de pesos anuales, lo cual subraya la urgencia de implementar medidas efectivas para prevenir este tipo de afectaciones. En este sentido, las tecnologías aplicadas a la gestión de inventarios surgen como una alternativa viable para mejorar los procesos de control, trazabilidad y seguridad, tanto frente al hurto externo (clientes y terceros) como al hurto interno (empleados y personal de apoyo).

El presente trabajo se enmarca como una investigación documental y exploratoria que tiene como propósito analizar, con base en antecedentes teóricos y casos del contexto colombiano, diversas estrategias tecnológicas que permitan mitigar el robo de mercancía en el sector retail en el país. Se parte de una revisión exhaustiva de literatura académica y fuentes periodísticas que abordan tanto la problemática de las pérdidas por hurto como las soluciones tecnológicas disponibles.

El alcance de esta investigación se limita a la formulación de propuestas fundamentadas, sin llevar a cabo implementaciones reales en empresas. El estudio se concentra en describir herramientas tecnológicas aplicables y evaluar su pertinencia en el contexto del retail colombiano.

El análisis teórico y documental que se desarrolla permite generar soluciones relevantes para futuras investigaciones y decisiones empresariales en torno a la adopción de tecnologías en la gestión de inventarios. Este trabajo pretende contribuir al área de la ingeniería industrial, específicamente en el diseño de estrategias de control de inventarios, al ofrecer alternativas fundamentadas que puedan ser consideradas por empresas del sector retail colombiano para reducir las pérdidas por hurto interno y externo y fortalecer sus procesos logísticos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, el comercio retail en Colombia ha enfrentado pérdidas económicas muy altas debido a **hurtos internos y externos**, que afectan de forma directa la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas del sector. Diferentes organizaciones como Fenalco han reportado que los supermercados pierden cifras millonarias cada año por robos de mercancía. Por ejemplo, un estudio reciente estimó que en 2023 hubo pérdidas por hurtos hormiga (externos) de aproximadamente 135.000 millones de pesos en todo el país, mientras que otros informes señalan que los robos cometidos por empleados (hurtos internos) representaron más de 41.000 millones de pesos durante el mismo periodo.

Se han documentado también casos llamativos que reflejan la magnitud del problema: en mayo de 2024, una mujer fue condenada por intentar robar 85 desodorantes valorados en aproximadamente 2 millones de pesos en un almacén de la cadena Éxito en Envigado (hurto externo), y paralelamente se han identificado múltiples casos de empleados que manipulan registros, realizan consumos personales o colaboran con terceros para sustraer mercancía (hurto interno).

Estos robos, aunque a veces parezcan pequeños o aislados, erosionan de forma constante las finanzas del sector. Fenalco incluso reporta que, en los peores casos, las pérdidas por hurto pueden ser equivalentes al 5% del inventario total, lo que desencadena gastos adicionales por reposición de stock, disminución de márgenes de utilidad, desajustes en los registros de inventario y desabastecimiento de productos clave. Todo esto concluye en que el robo de mercancía, tanto interno como externo, constituye un

problema real que impacta directamente la economía y operatividad de múltiples comercios en Colombia, afectando tanto bienes de alta rotación como artículos de consumo diario.

Como factores contribuyentes a esta reducción de inventario en retail, se destacan cuatro elementos principales:

- **Hurto externo** (clientes o terceros que sustraen mercancía sin pagar)
- **Hurto interno** (empleados que sustraen productos ilícitamente o manipulan registros)
- **Errores administrativos o de registro** (que generan discrepancias entre el inventario físico y los registros, y que en ocasiones encubren robos)
- **Deterioro y caducidad de productos** (que generan pérdidas no registradas).

Dado el contexto anterior, este anteproyecto busca analizar y proponer estrategias tecnológicas que permitan mitigar la reducción de inventario tanto por hurto interno como externo, mediante el uso de soluciones tecnológicas que fortalezcan los controles y reduzcan los vacíos de seguridad.

Finalmente, es importante mencionar que este anteproyecto servirá como base para estudios futuros y para la toma de decisiones estratégicas en empresas del sector, sin implicar su ejecución inmediata, pero aportando un marco argumentado para abordar el problema.

¿Qué estrategias tecnológicas, sustentadas en evidencia documental reciente, pueden mitigar el hurto interno y externo en la gestión de inventarios del sector retail colombiano?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proponer estrategias tecnológicas que permitan mitigar las pérdidas (merma) por hurto interno y externo en la gestión de inventarios del sector retail colombiano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las deficiencias en la gestión del inventario en el sector retail en Colombia que permiten el hurto interno y externo.
- Evaluar las herramientas tecnológicas disponibles en el mercado que contribuyan a prevenir y mitigar el hurto interno y externo en el sector.
- Proponer y estructurar una hoja de ruta de implementación escalonada de las estrategias tecnológicas priorizadas, con actividades, responsables, recursos y KPIs para orientando a las empresas del retail colombiano en la mitigación del hurto interno y externo.

MARCO TEÓRICO

GESTIÓN DE INVENTARIO

La gestión de inventarios en el sector retail busca equilibrar la disponibilidad de productos con la minimización de costos asociados. Esta se considera un componente fundamental dentro de la cadena de suministro, pues el exceso de inventarios conlleva a una inmovilización del capital, mientras que su escasez genera rupturas en el stock y pérdida de ventas.

Axsäter (2015) resalta cómo los avances en tecnologías de la información han ampliado enormemente las posibilidades de aplicar técnicas eficientes de control de inventarios, mientras que en la práctica, las cadenas globales han demostrado estos beneficios: por ejemplo, el modelo de negocios de Zara se basa en ciclos cortos de reposición e inversión en sistemas de información que les permiten reducir errores de inventarios y pronosticar la demanda.

Una gestión moderna de inventarios en el retail debe incorporar herramientas analíticas, automatización y monitoreo constante, que además de asegurar el abastecimiento y controlar costos, permitan detectar irregularidades y prevenir pérdidas asociadas tanto al hurto interno (empleados) como al hurto externo (clientes o terceros).

INVENTARIO

Cuando se habla de inventario se hace referencia al conjunto de bienes que almacena una empresa para satisfacer la demanda inmediata de sus clientes o para prever

necesidades futuras. Incluye materias primas, productos en proceso y productos terminados, según el tipo de negocio y su sector.

Una gestión eficiente del inventario es clave no solo para asegurar la continuidad operativa y evitar escasez de productos, sino también para reducir pérdidas por caducidad, errores administrativos o robos, dado que el inventario es uno de los activos más vulnerables en el comercio minorista.

POLÍTICAS DE INVENTARIO

Las políticas de inventario definen qué tanto y cuándo se debe reaprovisionar, así como la rotación de las existencias. Incluyen:

- **Punto de pedido:** nivel de stock en el que se debe solicitar reposición considerando consumo y tiempos de entrega.
- **Stock de seguridad:** cantidad de reserva para cubrir variaciones inesperadas de demanda o suministro.
- **Rotación de inventarios:** indicador financiero y operativo que mide eficiencia en el manejo de existencias.

La existencia de políticas claras y automatizadas ayuda a reducir errores humanos, fraudes o manipulaciones que puedan derivar en hurtos internos, y facilita el control y rastreo de productos para prevenir hurtos externos.

SECTOR MINORISTA (RETAIL)

El sector retail se compone de actividades de venta directa al consumidor final, comercializando productos en pequeñas cantidades. Abarca desde pequeños comercios y PYMES hasta grandes cadenas y plataformas de e-commerce.

Este sector tiene alta rotación de productos, grandes volúmenes de inventario y amplias plantillas de personal, lo cual lo hace especialmente susceptible a pérdidas por hurto interno y externo. Esto ha impulsado el uso creciente de tecnologías que fortalezcan el control y la trazabilidad en el manejo de mercancías.

PARTICIPACIÓN DEL RETAIL EN LA ECONOMÍA GLOBAL Y EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA

A nivel global, el retail tiene alta participación en PIB y empleo, con ventas aproximadas de 32,4 billones de dólares en 2023.

En Colombia, el comercio minorista representó aproximadamente el 17,4% del PIB en 2021 y generó casi un tercio del empleo nacional (La República, 2023). La rápida expansión de tiendas de descuento como D1 o Ara refleja el dinamismo e importancia económica del sector, pero también ha incrementado los riesgos de pérdidas y hurtos debido a sus altos volúmenes de mercancía y personal.

GESTIÓN TECNOLÓGICA

La gestión de tecnología comprende procesos y prácticas orientadas a administrar de forma eficiente los recursos tecnológicos dentro de una organización, integrando conocimientos técnicos y administrativos para apoyar objetivos estratégicos.

Incluye la planificación, adquisición, implementación, mantenimiento y protección de la tecnología, reconociendo su valor como activo estratégico capaz de generar ventajas competitivas sostenibles.

En el contexto de este proyecto, la gestión tecnológica se enfoca en la adopción de herramientas que fortalezcan los controles de inventario y prevengan pérdidas derivadas de hurto interno y externo, como sistemas de trazabilidad, control de accesos, ERP integrados y analítica inteligente..

PROCESOS Y RESPONSABLES EN LA GESTIÓN TECNOLÓGICA

Los procesos claves en la gestión tecnológica incluyen la Identificación de necesidades y oportunidades tecnológicas, la Selección de las tecnologías relevantes, la Adquisición de las tecnologías seleccionadas ya sea comprándolas o desarrollándolas internamente para su posterior Implementación y Explotación en los procesos operativos y capacitación de usuarios para posteriormente pasar a su fase de Mantenimiento y Soporte en el que se asegura la operatividad continua mediante gestión preventiva y correctiva y así, como último proceso, pasar a la Difusión y Protección del conocimiento

tecnológico interno, resguardando la propiedad intelectual y teniendo estándares en ciberseguridad.

La responsabilidad recae principalmente en el CIO (Chief Information Officer), encargado de las tecnologías internas, y el CTO (Chief Technology Officer), responsable de innovación externa, quienes deben trabajar de forma coordinada para mantener los sistemas actualizados y alineados con los objetivos estratégicos de la empresa.

DEFINICIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

El plan de gestión tecnológica es una herramienta que busca alinear los recursos tecnológicos con los objetivos institucionales, logrando identificar las brechas tecnológicas que, mediante la definición de objetivos específicos, iniciativas, responsables, cronogramas y métricas de medición logran determinar el impacto tecnológico en el lugar donde fue implementada.

ETAPAS DEL PLAN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

El plan de gestión tecnológica se divide en cinco pasos. Primeramente se hace una evaluación o diagnóstico tecnológico en el que se analizan las tecnologías actuales y se detectan las necesidades que no están siendo cubiertas, acto seguido, se procede a una incorporación y selección de soluciones en la que se definen las soluciones tecnológicas

prioritarias para posteriormente pasar a la Puesta en marcha, donde se implementan las tecnologías, se gestionan proyectos y se asegura la integración operativa, de forma consiguiente, se debe realizar la operación y mantenimiento con el fin de una gestión tecnológica activa mediante soporte continuo, mantenimiento preventivo y correcto y, finalmente, se hace un retiro y disposición final de las tecnologías a través de una planificación responsable y con un proceso previo de sustitución de tecnologías obsoletas.

RELEVANCIA DEL PLAN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA MITIGACIÓN DE PÉRDIDAS Y HURTO EN EL SECTOR RETAIL

Un plan de gestión tecnológica bien estructurado es clave para controlar los inventarios y reducir pérdidas por hurtos internos y externos, así como por errores operativos.

Tecnologías como el RFID permiten trazabilidad total, mientras que la inteligencia artificial y la analítica predictiva elevan la precisión de los registros, detectan anomalías y generan alertas tempranas ante comportamientos sospechosos de empleados o clientes.

Su éxito depende de una implementación planificada, capacitación constante del personal y una adecuada integración con los sistemas existentes. Casos como Walmart, Almacenes Éxito y Olímpica en Colombia han demostrado reducciones significativas en sus pérdidas gracias a la adopción de soluciones tecnológicas integrales.

JUSTIFICACIÓN

El contexto actual de la industria retail en Colombia evidencia la necesidad urgente de implementar estrategias efectivas para mitigar las pérdidas en los inventarios, especialmente aquellas causadas por hurto interno y externo, que representan una amenaza constante para la rentabilidad y estabilidad operativa de las empresas del sector. De acuerdo con un informe reciente de Fenalco, en 2023 los supermercados perdieron cerca de 144 mil millones de pesos atribuidos únicamente a hurtos, de los cuales aproximadamente 102 mil millones correspondieron a hurtos externos y más de 41 mil millones a hurtos internos. Si se consideran además otras mermas operativas (averías, caducidad, desperdicios y errores administrativos), las pérdidas ascienden a más de 740 mil millones de pesos, lo cual demuestra la magnitud del problema y su impacto económico directo sobre las empresas minoristas.

Estos datos reflejan que la ineficiencia en la gestión de inventarios y la falta de herramientas tecnológicas adecuadas generan brechas de control que permiten la ocurrencia de hurtos y dificultan su detección temprana. En consecuencia, mejorar la eficiencia operativa mediante la adopción de tecnologías avanzadas como el etiquetado RFID, los sistemas ERP, la analítica de datos y la inteligencia artificial aplicada a la videovigilancia puede reducir significativamente dichas pérdidas, al fortalecer los controles, automatizar los procesos de registro y aumentar la trazabilidad de la mercancía. Además, en un entorno de mercado altamente competitivo y cambiante, las empresas del sector retail requieren que sus operaciones sean flexibles y adaptables. La

implementación de sistemas de gestión de inventarios basados en tecnología no solo mitiga las pérdidas, sino que también fortalece la capacidad de respuesta ante fluctuaciones de la demanda y fraudes internos, constituyéndose en una herramienta estratégica clave para la alta gerencia.

Disponer de información precisa y en tiempo real sobre el inventario permite tomar decisiones estratégicas fundamentadas, como ajustar los planes de abastecimiento, optimizar los portafolios de productos, anticipar riesgos de hurto y detectar anomalías en el comportamiento del personal. En síntesis, esta investigación pretende aportar un marco argumentado que dote a los directivos del sector retail colombiano de conocimiento crítico y herramientas tecnológicas aplicables para disminuir las pérdidas por hurto interno y externo, contribuyendo a elevar la rentabilidad y consolidar su posición competitiva en el mercado.

ANTECEDENTES

La deficiente gestión de inventarios ha generado pérdidas millonarias al sector retail en Colombia, situación que ha impulsado a muchas empresas a buscar soluciones tecnológicas para reducirlas. Estudios recientes evidencian que gran parte de estas pérdidas provienen de hurtos internos (empleados) y externos (clientes o terceros), además de otros factores como desperdicios, errores administrativos y caducidad de productos.

Entre 2023 y 2025, el sector ha enfrentado un aumento constante de las mermas. El Censo Nacional de Mermas 2023 de Fenalco reportó que solo en supermercados se perdieron más de 144.000 millones de pesos por hurtos, de los cuales:

- 102.649 millones correspondieron a hurtos externos, principalmente robos hormiga y saqueos organizados.
- 41.200 millones correspondieron a hurtos internos, como apropiación de mercancía por parte de empleados, consumos personales, manipulación de registros y complicidad con clientes.

Además, la merma operativa total superó los 740.000 millones de pesos, incluyendo desperdicios, vencimientos y errores administrativos. Esto demuestra que cerca del 20% de toda la merma proviene directamente de hurtos, y que esta situación tiene un impacto económico significativo, equivalente al costo de miles de viviendas de interés social o decenas de miles de empleos anuales.

La inseguridad ha aumentado en paralelo al crecimiento de las ventas en el retail colombiano, y se intensifica en temporadas de alto flujo de personas como navidad, donde los robos pueden incrementarse hasta en un 35%. Esta situación no solo afecta la rentabilidad, sino también la experiencia de los clientes, quienes perciben menor seguridad en el entorno de compra.

Entre los productos más robados en supermercados colombianos están:

- Chocolates, dulces, carnes frías, licores, gaseosas y medicamentos (hurtos externos por clientes)
- Dispositivos electrónicos pequeños, artículos de aseo personal y enlatados
- Mercancía retenida por empleados en bodega o manipulada en cajas (hurtos internos)

CAUSAS FRECUENTES DE ROBOS Y PÉRDIDAS DE MERCANCÍA

Según Fenalco, las mermas pueden clasificarse en:

- Merma conocida (cuando se identifica su causa)
- Merma desconocida (cuando no existe una explicación clara y puede involucrar hurto o fraude encubierto).

Las causas principales son:

- Desperdicios y deterioros: Representan cerca del 57% de la merma, causados por productos vencidos, mal almacenados o dañados.

- Hurto externo: Constituye la mayor parte de la merma desconocida. Representa más de 100.000 millones anuales. Incluye hurtos hormiga, robos organizados, falsificación de códigos de barras o consumo de productos dentro de la tienda sin pagar.
- Hurto interno: Supone entre el 5% y el 6% de la merma total (más de 41.000 millones). Incluye apropiación de productos por empleados, manipulación de registros, cancelaciones fraudulentas de ventas, devoluciones ficticias o colusión con clientes. Este tipo de hurto es más difícil de detectar porque los responsables conocen los sistemas y brechas de seguridad de la empresa.
- Fraudes y errores administrativos: Incluyen fallos en el registro, errores de digitación, manipulación de inventarios, errores de facturación o devoluciones mal gestionadas. Aunque no siempre son robos intencionales, generan faltantes y afectan el control del stock.

IMPORTANCIA DE ABORDAR AMBOS TIPOS DE HURTO

Las mermas desconocidas representan el 42% del total de pérdidas en el retail colombiano y están estrechamente relacionadas con los hurtos internos y externos. Esta afectación constante erosiona los márgenes de utilidad, dificulta la planeación de compras y obliga a las empresas a cubrir diferencias de inventario de forma continua.

Además, según Fenalco, las bandas dedicadas al hurto actúan cada vez con mayor sofisticación, mientras que los bajos índices de judicialización hacen que el fenómeno no sea contenido. En el caso del hurto interno, la falta de controles, segregación de funciones y auditorías facilita que algunos empleados abusen de la confianza depositada en ellos.

Ante este panorama, las empresas han comenzado a implementar soluciones tecnológicas como el etiquetado RFID, sistemas ERP, videovigilancia inteligente e inteligencia artificial analítica para reducir estas pérdidas. La evidencia internacional y nacional indica que la adopción de estas tecnologías puede disminuir las pérdidas hasta en un 50% o más, fortaleciendo la trazabilidad de los productos, el control de accesos y la detección temprana de anomalías.

Sin embargo, su implementación en Colombia aún es baja, sobre todo en pequeñas y medianas empresas, lo que demuestra la necesidad de diseñar propuestas tecnológicas viables y adaptadas al contexto nacional, como las que se presentan en este anteproyecto.

TECNOLOGÍAS PARA MITIGAR PÉRDIDAS DE INVENTARIO POR HURTO INTERNO Y EXTERNO

Para hacer frente a los problemas del hurto y pérdidas antes mencionadas, las empresas están recurriendo a diversas tecnologías de gestión y seguridad. En el contexto colombiano, surge la pregunta: ¿son acaso herramientas como RFID, CCTV con analítica de IA, sistemas ERP o inteligencia artificial aplicada las opciones correctas para mitigar

el problema de hurto interno y externo? A continuación, se describen las soluciones más relevantes y su rol en la prevención de pérdidas:

RFID O ETIQUETADO ELECTRÓNICO DE LA MERCANCÍA

La identificación por radiofrecuencia (RFID) se ha convertido en una herramienta clave para el control de inventarios y la seguridad en tiendas. Esta tecnología consiste en equipar los productos con etiquetas electrónicas que emiten señales de radiofrecuencia detectables por antenas ubicadas en las puertas de salida o mediante lectores portátiles.

En el contexto colombiano, las etiquetas RFID son una de las soluciones más comunes para proteger productos en tiendas, siendo los típicos pines o etiquetas adheridas a prendas que al pasar por los arcos de salida emiten una alarma sonora. Sin embargo, su potencial va mucho más allá de ese uso básico: los sistemas RFID modernos permiten monitorear el inventario en tiempo real, generando datos precisos sobre existencias, rotación, ubicación y movimientos de mercancía, reduciendo los errores de conteo y facilitando localizar mercancía extraviada.

Además, los programas de etiquetado RFID proporcionan a los retailers información predictiva sobre el movimiento de los productos, lo que permite analizar la tasa de ventas o pérdidas de un ítem y detectar patrones anómalos, como desapariciones repetidas de un mismo artículo o manipulaciones inusuales en bodega, que pueden evidenciar robos

sistemáticos cometidos tanto por clientes (hurto externo) como por empleados (hurto interno).

En cuanto a la seguridad, su evolución directa son las “salidas inteligentes” con RFID, que a diferencia de los arcos de alarmas tradicionales (que solo generan ruido), identifican con exactitud qué artículo es el que sale de la tienda, a qué hora y por qué punto, registrándolo en una base de datos central. Esto permite una comprensión mucho más clara de los robos: por ejemplo, si desaparecen cinco unidades de un producto específico a la misma hora, se pueden revisar las cámaras y deducir el modus operandi del hecho. Este registro detallado también permite auditar el comportamiento de los empleados, detectando si manipulan artículos sin escanearlos o si extraen mercancía por salidas no autorizadas (hurto interno).

Según expertos, estas soluciones ayudan a prevenir robos masivos (como saqueos coordinados) y brindan información vital para fortalecer estrategias de prevención en Latinoamérica.

Otra aplicación relevante del RFID es la protección de artículos de alto valor: actualmente existen cerraduras o seguros inteligentes (como vitrinas electrónicas) controladas por RFID o aplicaciones móviles, de modo que solo el personal autorizado pueda liberar el objeto resguardado para el cliente. Esta función es clave para prevenir

tanto robos por parte de clientes como por parte del propio personal interno, pues exige que cualquier apertura quede registrada con el usuario responsable.

Esto combina la seguridad con la accesibilidad, haciendo que el cliente pueda ver el producto, pero no tomarlo sin asistencia, lo cual reduce las pérdidas sin sacrificar la experiencia de compra. Además, estos registros disuaden al personal de intentar apropiarse de mercancía de alto valor, ya que cada apertura queda vinculada a su identificación.

En síntesis, el RFID conlleva una inversión inicial (lectores, software y el trabajo de etiquetar la mercancía), pero ofrece un gran potencial de reducción de la merma desconocida causada por hurto interno y externo, al mejorar tanto la visibilidad del inventario como la detección en tiempo real de salidas no autorizadas, brindando información útil para fortalecer los procesos de seguridad y auditoría.

VIGILANCIA INTELIGENTE (SIMBIOSIS ENTRE CCTV Y ANÁLISIS POR IA)

La videovigilancia mediante CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) ha sido durante décadas uno de los pilares de la seguridad física en el comercio retail. Su función tradicional ha sido la de disuadir intentos de hurto y proporcionar evidencia en caso de incidentes. No obstante, en los últimos años, esta tecnología ha experimentado una evolución sustancial gracias a la incorporación de sistemas de inteligencia artificial (IA),

que han transformado el papel pasivo de las cámaras en una herramienta activa para la prevención y detección de hurtos internos y externos en tiempo real.

En Colombia, muchas empresas han comenzado a invertir en redes de cámaras de alta resolución combinadas con alarmas automatizadas y software de análisis inteligente.

Mientras que los pequeños comercios suelen optar por sistemas sencillos, que solo graban y permiten revisar incidentes después de que ocurren, las cadenas medianas y grandes están adoptando soluciones avanzadas que permiten no solo registrar, sino también detectar de inmediato comportamientos sospechosos, tanto de clientes (hurto externo) como de empleados (hurto interno).

Uno de los avances más relevantes ha sido el uso de Computer Vision, un campo de la IA que permite analizar imágenes de las cámaras en tiempo real. Estos algoritmos pueden identificar acciones anómalas como ocultar un objeto entre las prendas, forzar una vitrina, ingresar a zonas restringidas o intentar salir con mercancía sin pasar por caja. En el caso de empleados, pueden detectar omisión deliberada del escaneo de productos en el punto de venta (POS), manipulaciones fraudulentas de devoluciones o accesos no autorizados a bodegas.

Muchos de estos sistemas integran el análisis de video con los datos del POS. Por ejemplo, si las cámaras registran que un cliente pasa con diez productos por la caja pero el sistema POS solo factura ocho, se genera una alerta automática en tiempo real para que

el personal de seguridad intervenga antes de que el sospechoso abandone la tienda. Esta misma lógica permite detectar posibles colusiones entre cajeros y clientes, donde un empleado podría omitir escanear artículos de manera intencional (hurto interno).

Otro avance destacado son las cámaras con analítica de gestos o patrones de movimiento, capaces de reconocer comportamientos típicos de robo (guardar productos en bolsos, ropa o lugares ocultos). Cuando el sistema detecta estos movimientos, dispara una alarma silenciosa al personal de seguridad para interceptar al sospechoso de inmediato. Esto es útil tanto para clientes que intentan hurtar mercancía como para empleados que retiran artículos sin autorización.

Incluso existen soluciones de IA que permiten reconocer rostros de infractores reincidentes o empleados con sanciones previas, bloqueando su ingreso o alertando si acceden a áreas sensibles. A su vez, estas plataformas pueden analizar variables como la densidad de personas en ciertas zonas, detectar objetos abandonados o identificar entradas no autorizadas a cuartos de inventario, fortaleciendo así la seguridad general de la tienda.

Es importante señalar que la videovigilancia avanzada debe cumplir con las normativas legales de privacidad y protección de datos personales, lo cual implica informar visiblemente sobre la presencia de cámaras y limitar el uso de la información grabada. Paradójicamente, este requisito también aumenta el efecto disuasorio, ya que tanto los

clientes como los empleados saben que sus acciones están siendo registradas y analizadas en tiempo real.

SISTEMAS ERP Y GESTIÓN INTEGRADA DE INVENTARIOS

Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y las soluciones integradas de gestión de inventarios representan una de las herramientas más sólidas para prevenir pérdidas derivadas del hurto interno y externo. Su función principal no es impedir el robo de forma física, sino hacerlo visible, rastreable y detectable tempranamente, lo cual tiene un potente efecto disuasorio.

En Colombia, muchas cadenas medianas y grandes ya utilizan ERP para controlar compras, ventas y stock en tiempo real, mientras que los pequeños comercios aún dependen de sistemas manuales o básicos (como hojas de cálculo), lo que los hace mucho más vulnerables a pérdidas no detectadas.

El ERP permite que cada movimiento de mercancía quede registrado en el sistema: desde la recepción en bodega hasta la venta final. Cuando el conteo físico no coincide con el registro digital, el sistema genera alertas inmediatas. Por ejemplo, si el sistema indica que hay 50 unidades de un producto y en físico solo hay 45, puede tratarse de un hurto interno, hurto externo no detectado o un error administrativo.

Además, los ERP modernos integran módulos de auditoría, trazabilidad de usuarios y controles de acceso, que permiten saber qué empleado registró, movió o eliminó cada ítem, reduciendo la posibilidad de fraudes internos como anulaciones ficticias, devoluciones falsas o manipulación de inventarios. También facilitan la identificación de puntos críticos donde se concentra la desaparición de productos, lo que permite focalizar la vigilancia física en esas áreas.

Otra ventaja clave es que los ERP permiten integrar indicadores de gestión (KPIs) como tasas de rotación, niveles de quiebres de stock, porcentajes de merma y diferencias de inventario, lo que ayuda a tomar decisiones estratégicas para reducir pérdidas, optimizar abastecimiento y planificar compras con mayor precisión.

Aunque requieren una inversión inicial, existen versiones asequibles adaptadas para PYMEs, que ofrecen funciones básicas de control de stock y alertas por diferencias, lo que fortalece considerablemente la capacidad de detectar hurtos internos y externos antes de que escalen.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANALÍTICA DE DATOS

La inteligencia artificial (IA) y la analítica de datos han transformado la gestión del retail al permitir analizar grandes volúmenes de información en tiempo real para detectar patrones anómalos, fraudes y pérdidas de inventario de forma preventiva.

Una de sus principales aplicaciones es la planificación de la demanda y el pronóstico de ventas mediante algoritmos de machine learning, que permiten ajustar el stock a la demanda real esperada. Esto reduce tanto los excesos de inventario (que pueden facilitar hurtos) como las escaseces que provocan quiebres de stock y pérdidas de ventas.

Sin embargo, su mayor impacto está en la detección de anomalías en transacciones y comportamiento de empleados. Los sistemas de IA pueden analizar miles de operaciones por minuto y señalar actividades fuera de lo normal, como:

Un producto con pérdidas mucho mayores que el promedio de su categoría.

Un empleado que registra anulaciones de ventas inusualmente frecuentes.

Clientes que devuelven productos de forma repetitiva con patrones sospechosos.

Estas señales permiten identificar tanto robos hormiga externos como fraudes internos en caja o bodega. Empresas como Genetec ofrecen plataformas de seguridad unificada que integran datos de cámaras, POS e inventarios para detectar automáticamente hurto de clientes y fraudes de empleados, generando alertas y reportes que incluso pueden compartirse como evidencia con las autoridades.

En Colombia, la adopción de IA en retail está en etapa inicial, pero varias grandes cadenas han empezado a implementarla para comparar inventario teórico vs. inventario real diariamente y detectar diferencias atribuibles a robos antes de que sean significativas. Estas soluciones requieren datos confiables, personal capacitado e inversión, pero ofrecen una visión completa y preventiva de la seguridad, especialmente cuando se combinan con RFID, CCTV y ERP.

TABLA COMPARATIVA DE TECNOLOGÍAS DE PREVENCIÓN DE HURTOS

Ahora, se presenta una tabla comparativa de las principales tecnologías mencionadas anteriormente, evaluando su costo potencial, su aplicabilidad en Colombia y el posible impacto que pueden tener en la reducción de pérdidas de inventario:

Tabla 1. Comparación entre tecnología, aplicabilidad, costo e impacto potencial

Tecnología	Costo Estimado	Aplicabilidad en Colombia	Impacto potencial en mitigación de Hurto
RFID	Alto - Requiere una inversión inicial significativa, sin embargo, el costo de mantenimiento (la compra de etiquetas) es bajo, lo que lo hace sostenible con el tiempo	Ampliamente aplicada actualmente en Colombia, sobretudo en grandes cadenas de ropa, lo cual la hace conocida y en ocasiones vulnerable	Tiene un Impacto Medio - Alto, pues mejora drásticamente la precisión de inventarios y permite la detección automática de mercancía en tiempo real (si se implementan sus ejemplares más avanzados), los estudios reportan una reducción considerable en la merma desconocida tras su aplicación.
CCTV + IA	Medio - Es altamente escalable, sin embargo, su implementación con IA puede incrementar sus costos hasta la categoría Medio - Alto dado a los softwares necesarios y las características de hardware requeridas	Muy extendida, la video vigilancia es muy común en Colombia, sin embargo, su integración con IA es notablemente menos usada y tan solo algunas pocas grandes marcas las están implementando	Con IA (Que es realmente el enfoque que se recomienda actualmente) su impacto es Alto, pues las camaras ayudan a disuadir los robos por su intrínseca apariencia, mientras que, con Inteligencia Artificial es posible detener actos delictivos en tiempo real, evitando pérdidas antes de que sucedan, además, la capacidad de la IA de identificar comportamientos sospechosos aumenta notoriamente la seguridad ofrecida.
Sistemas de Gestión	Proporcional - Depende puramente del tamaño del negocio, habiendo softwares completos y complejos para empresas grandes como alternativas más modestas para PYMES	Amplia en empresas y almacenes de cadena, Baja en comercios tradicionales pequeños donde el inventario es analizado de forma manual o con sistemas sencillos	Moderado - Contribuye principalmente a la corrección de errores administrativos u operativos, sin embargo, no es puramente una herramienta para mitigar robos o hurtos, sin embargo, mejora el control y la trazabilidad, siendo un ataque directo al hurto interno.
Inteligencia Artificial para la analítica de datos	Medio - Su implementación puede requerir la contratación de expertos, o módulos adicionales, sin embargo, con su exposición al mercado su precio tenderá a disminuir.	Fácilmente aplicable, raramente aplicada actualmente, haciéndola una gran alternativa para proponer a la empresa como un modelo a seguir en el mercado colombiano, posicionándola como fuerte competidor y mitigando problemáticas incluso antes de que ocurran	Potencialmente Alto - Al poder anticiparse a escenarios de robo o pérdidas ataca directamente el hurto interno y externo, adicionalmente, optimiza procesos permitiendo reducir costos operativos, sin embargo depende directamente de la calidad de datos con los que la IA sea alimentada.

Nota. Elaboración propia con base en Beck (2016); ECR Retail Loss (2020); GS1 (2022); ISO/IEC (2018); Sensormatic Solutions (2023); Checkpoint Systems (2022); Monk & Wagner (2013); Chopra y Meindl (2016); Zebra Technologies (2023); NIST (2022).

De forma agregada a la tabla antes mencionada, la siguiente tabla cumple la función busca relacionar los conceptos mencionados anteriormente (las tecnologías) con los tipos de hurto habituales en el sector retail en Colombia, de forma que sea posible generar una correlación entre el tipo de hurto y la tecnología que lo mitiga, asimismo, incluye una descripción de su impacto en la prevención o detección de pérdidas y ejemplos reales ya fuera en Colombia o en contextos similares:

Tabla 2. Relación entre tipo de hurto y tecnología para su mitigación con análisis de impacto y ejemplificación

Tipo de hurto	Tecnología Sugerida	Descripción del Impacto	Ejemplos reales
Hurto externo	RFID (Identificación por Radiofrecuencia: Etiquetado electrónico de la Mercancía)	A través del RFID, es posible rastrear los artículos en tiempo real, activando alarmas al intento de salida no autorizada de los mismos, esto disuade directamente el hurto externo. Las etiquetas RFID son comúnmente encontradas en tiendas de ropa y supermercados, y funcionan a través de la detacción de estos pines por antenas en las puertas que generan alertas sonoras al pasar por arcos de seguridad. Además de su función disuasiva, el RFID mejora la precisión del inventario al brindar datos exactos de existencias, lo que a su vez reduce las pérdidas no detectadas por errores o robos no registrados, es decir, aporta visibilidad sobre qué ítems salen de la tienda y en qué momento, brindando información útil a la hora de identificar los patrones de robo. Beneficios que se consideran importantes aún teniendo en cuenta la inversión inicial requerida.	Es fácil encontrar su uso en grandes retailers en Colombia, por ejemplo, muchas tiendas utilizan etiquetas antirrobo en prendas que disparan alarmas al intentar sustraer la mercancía. El Grupo Éxito implementó un piloto con RFID y reportó una reducción del 60% en las pérdidas por hurto gracias a una mayor trazabilidad de sus productos.
Hurto externo e interno	Videovigilancia inteligente (Simbiosis entre CCTV con IA para ejecutar analíticas)	Al igual que el RFID, la presencia de cámaras de seguridad actúa como elemento disuasivo, sin embargo, al potenciarlo con inteligencia artificial, se abre la posibilidad de monitorear el comportamiento en tiempo real en la tienda, estas cámaras ahora pasan de ser un simple grabador a detectar automáticamente comportamientos sospechosos o anómalos tanto de clientes como en empleados, logrando identificar si un cliente oculta un artículo entre sus pertenencias, intenta violentar una vitrina o si un cajero omite escanear un producto de forma intencional; Ya en páginas pasadas se mencionaba que, además de esto, es posible integrar el sistema de CCTV con IA al sistema de puntos de venta, de modo que si mediante las cámaras se ve que un cliente tiene diez productos pero el sistema de puntos de venta solo registra el pago de 8, se genera una alarma automáticamente antes de que el sospechoso salga de la tienda, interceptando situaciones de peligro al instante.	Varias cadenas de retail en Latinoamérica han empezado la implementación de cámaras con análisis inteligente obteniendo buenos resultados en la reducción de hurtos. Empresas como Genetec ofrecen plataformas de seguridad unificadas que ya integran los sistemas de CCTV y de sistema de ventas para poder informar a las autoridades en tiempo real con evidencia.
Hurto interno	Sistemas ERP (Softwares integrados de gestión de inventarios)	Los sistemas ERP centralizan y automatizan el control de inventario, registrando el movimiento de la mercancía desde que llega hasta que es facturada para con el cliente, asegurando en el proceso una mayor precisión en los registros, lo que reduce errores humanos que pueden enmascarar robos. el ERP compara continuamente las existencias teóricas con las reales, de modo que cualquier discrepancia notable es resaltada en los reportes, permitiendo la apertura de investigaciones internas de forma oportuna, brindando información adicional de carácter vital para la aclaración de situaciones como en dónde y cuándo dejó de encontrarse el producto, haciendo que, aún cuando no previene de forma directa el hurto, funciona como medida disuasiva que ayuda a la detección temprana, además de contribuir a la organización empresarial.	En Colombia, la cadena de supermercados Olímpica implementó en 2024 una plataforma ERP Integral (RISE with SAP) para sus 422 tiendas, logrando optimizar el control de inventarios y la eficiencia operativa en el país, obteniendo como beneficios adicionales la trazabilidad interna de la mercancía y protegiéndose de robos internos indirectamente).
Hurto interno y externo	Análítica de datos e Inteligencia Artificial (Integración de Machine learning con la detección de anomalías)	La analítica avanzada aplicada a datos de ventas e inventarios permiten el descubrimiento de patrones de pérdidas que pasarían desapercibida ante el ojo humano. El uso de algoritmos permite analizar miles de transacciones y movimientos de la mercancía para identificar anomalías o irregularidades que puedan sugerir hurto. Detectando si un producto tiene pérdidas por encima del promedio de su categoría, o si un empleado registra números anómalos de anulaciones o devoluciones de caja, haciendo que las auditorías y esfuerzos de seguridad se puedan dirigir a situaciones puntuales que requieran atención.	En Colombia, varias cadenas de supermercados analizan diariamente las diferencias entre el inventario teórico y las ventas reales mediante modelos estadísticos, logrando identificar hurtos hormiga antes de que se escalen en volumen. Empresas como Genetec ofrecen suites analíticas que facilita este tipo de análisis, esto, además del surgimiento de startups especializadas en analítica del sector dada a la alta prioridad de la seguridad en Colombia.

Nota. Elaboración propia con base en Beck (2016); ECR Retail Loss (2020); GS1 (2022); ISO/IEC (2018); Sensormatic Solutions (2023); Checkpoint Systems (2022); Monk & Wagner (2013); Chopra y Meindl (2016); Zebra Technologies (2023); NIST (2022).

Finalmente, las pérdidas de inventario en el retail colombiano provocadas por el hurto interno y externo constituyen uno de los principales retos logísticos, operativos y financieros del sector. Estas mermas no solo disminuyen la rentabilidad, sino que afectan la disponibilidad de productos, la experiencia del cliente y la competitividad de las empresas en el mercado.

Las tecnologías analizadas —RFID, videovigilancia inteligente con IA, sistemas ERP y analítica de datos— ofrecen herramientas concretas, probadas y complementarias para reducir significativamente las pérdidas. Mientras el RFID aporta trazabilidad, el CCTV con IA permite detección en tiempo real, los ERP aseguran control administrativo detallado y la analítica de datos permite identificar patrones anómalos invisibles al ojo humano.

Implementadas de forma integrada, junto con políticas claras, controles de acceso y programas de capacitación del personal, estas tecnologías conforman un ecosistema de prevención robusto que puede reducir las pérdidas por hurto interno y externo hasta en un 50% o más, según estudios internacionales.

En un mercado tan competitivo como el colombiano, adoptar este enfoque tecnológico integral no solo protege los márgenes de utilidad, sino que también fortalece la

reputación, la confianza del cliente y el posicionamiento estratégico de las empresas retail.

METODOLOGÍA

La investigación fue realizada bajo un enfoque cualitativo de tipo documental, basándose en la revisión exhaustiva de fuentes secundarias (libros, artículos académicos, informes técnicos, artículos web, revistas, periódicos y datos oficiales). No se realizaron encuestas ni entrevistas, sino que toda la información se obtuvo mediante revisión bibliográfica sistemática (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista, 2014; Bardin, 2011).

A continuación, se describen las actividades realizadas para alcanzar cada objetivo específico, indicando cómo fue recopilada la información, qué fuentes se consultaron y el tiempo aproximado dedicado a cada fase:

Identificación de deficiencias en la gestión de inventarios del sector minorista en Colombia que permiten el hurto de mercancía (interno y externo)

Para desarrollar esta fase, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de literatura y documentación relacionada con la gestión de inventarios y la pérdida de mercancía por hurto en la industria del retail colombiano (FENALCO, 2023; Portafolio, 2023; La República, 2023).

Se consultaron artículos científicos, tesis universitarias, informes de consultoras del sector, reportes de FENALCO y estadísticas de organismos nacionales como el DANE y la Superintendencia de Industria y Comercio (FENALCO, 2023; DANE, 2024; SIC,

2024). Esta revisión documental permitió recopilar las principales falencias en los procesos de inventario (controles internos débiles, ausencia de tecnología de seguimiento, fallas en la supervisión, baja trazabilidad de productos y escasa capacitación del personal) que propician tanto el hurto externo (clientes) como el hurto interno (empleados) (Beck, 2016; Beck, 2020; Chopra & Meindl, 2016; Sensormatic Solutions, 2023).

No se recurrió a entrevistas ni a informes directos, pues toda la información provino de fuentes escritas verificables (Hernández Sampieri et al., 2014). Esta actividad inicial tuvo una duración aproximada de tres semanas, en las cuales se recopiló y analizó la información clave para establecer un panorama de las principales deficiencias existentes en el sector.

Identificación de las herramientas tecnológicas disponibles para la mitigación de hurtos.

Para dicha identificación, se realizó otra revisión bibliográfica, pero esta vez enfocada en soluciones tecnológicas aplicables a la prevención y control del hurto de inventarios, tanto interno como externo.

Se investigaron publicaciones especializadas, artículos técnicos, tesis, estudios de caso y documentos de conferencias sobre tecnologías anti-hurto como CCTV con analítica de IA, etiquetas RFID, sistemas ERP, analítica de video, inteligencia artificial, sensores de salida, vitrinas electrónicas y software de gestión de inventarios (GS1, 2022; ISO/IEC,

2018; Sensormatic Solutions, 2023; Checkpoint Systems, 2022; Zebra Technologies, 2023; ECR Retail Loss, 2020).

Además, se revisó información de proveedores y consultoras a través de páginas web y catálogos en línea, con el fin de identificar las herramientas disponibles en el mercado, sus funciones, costos aproximados, ventajas y limitaciones (Sensormatic Solutions, 2023; Checkpoint Systems, 2022; Zebra Technologies, 2023). Toda la información fue obtenida de fuentes documentales y en línea, sin contacto directo con los proveedores.

La recopilación y análisis de estas herramientas tecnológicas se llevó a cabo en aproximadamente cuatro semanas, tras las cuales se contaba con un listado detallado de opciones tecnológicas y cómo sus características permiten mitigar tanto el hurto externo como el hurto interno.

Definición de las estrategias tecnológicas propuestas:

En este apartado, se establecieron las estrategias tecnológicas concretas para la mitigación del hurto basadas en la evidencia recopilada en las fases anteriores.

La definición de estas estrategias fue producto de un análisis comparativo entre las deficiencias identificadas y las herramientas disponibles (Beck, 2016; ECR Retail Loss, 2020; Chopra & Meindl, 2016). Por ejemplo, si la revisión documental mostraba deficiencias en el control de inventario y trazabilidad de productos, se proponían estrategias apoyadas en la implementación de sistemas ERP o RFID para subsanar esa falla (GS1, 2022; ISO/IEC, 2018; Axsäter, 2015; Monk & Wagner, 2013).

Para afinar estas estrategias, se contrastaron con estrategias mencionadas en estudios previos y recomendaciones encontradas en la literatura especializada que validaran su relevancia y efectividad, para luego ser contenidas en un cuadro comparativo (Beck, 2020; ECR Retail Loss, 2020; Sensormatic Solutions, 2023).

No hubo consulta directa con terceros, ya que las estrategias se fundamentaron en la evidencia secundaria recopilada y analizada críticamente.

La formulación de este apartado tomó alrededor de dos semanas, en las que se organizaron las propuestas tecnológicas, se evaluaron sus fortalezas y los tipos de hurto que atacan (interno o externo), para después construir el cuadro comparativo final.

Estrategia #1: Trazabilidad de punto a punto mediante RFID + ERP

Objetivo: Elevar la exactitud de inventario a un valor igual o mayor al 98% y reducir la merma por hurto en al menos 30% en 12 meses en elementos de alto valor y rotación.

Alcance: Las tiendas con mayor merma y mayor venta serán las tiendas piloto, después, de forma escalada se implementará en el resto de tiendas.

Decisiones / Renuncias: Se deben etiquetar los ítems, no solo las cajas a una prioridad del 20% de los SKUs, estas etiquetas deben integrarse a un ERP existente que se pueda comprar, NO desarrollar un ERP propio.

Tecnologías usadas: Etiquetas RFID, Arcos en accesos y en el cuarto de stock, lectores móviles y sistemas integrados con ERP para alertas de descuadre (GS1, 2022; ISO/IEC, 2018; Axsäter, 2015; Beck, 2020).

KPIs: Exactitud de inventario, % de merma por categoría protegida y número de alertas atendidas

Responsables: Supervisor de operaciones, departamento de TI y departamento de seguridad.

Plazo: El piloto de implementación de esta estrategia particular debería ser de 3 meses en prueba piloto más 6-9 meses de despliegue si se cumplen los KPIs.

Estrategia 2. Prevención proactiva en sala con CCTV + IA

Objetivo: Aumentar la detección temprana de intentos de hurto a un valor no menor al 80%, además de reducir incidentes no detectados en como mínimo un 40% en un periodo de 6 a 9 meses.

Alcance: Zonas calientes de cada tienda, donde más se frecuentan los robos o los productos con menor relación entre ventas e inventario (que indica una merma en los mismos)

Decisiones / Renuncias: Se debe realizar una analítica en las en las cámaras existentes en caso de que no sean compatibles, comparándolas con un posible recambio gradual y analizando la posibilidad de hacer el cambio en ese momento o si es plausible esperar; también se debe elegir cómo se desplegarán las alertas, si se harán en tiempo real y a qué dispositivos del personal.

Tácticas usadas: Modelos de visión que puedan detectar el ocultamiento, merodeo o actitudes sospechosas cerca a zonas restringidas. Listas de vigilancia de reincidentes con su respectiva política de privacidad para los clientes (ECR Retail Loss, 2020; Sensormatic Solutions, 2023; NIST, 2022).

KPIs: Tasa de detección temprana, tiempo de respuesta, número de intentos frustrados.

Responsables: Departamento de seguridad, departamento de TI y tienda para capacidad de respuesta.

Plazo: La configuración inicial debería completarse en un plazo de 1 a 2 meses, mas 4-6 meses de estabilización.

Estrategia 3. Analítica antifraude en sistemas POS y cuartos de stock

Objetivo: Disminuir el fraude interno (anulación de facturas, devoluciones ficticias, ajustes) en al menos un 30% en un periodo de 6-12 meses.

Alcance: Cajas, devoluciones, trastienda, traspasos entre tiendas.

Decisiones / Renuncias: Se deben establecer según las reglas de la empresa más el uso de Machine Learning (donde se puedan empezar a notar patrones anómalos), auditorías sorpresa también son pertinentes.

Tecnologías usadas: Pantallas grabadas donde se puedan observar los ítems escaneados por los cajeros según su turno y SKU escaneado, de modo que se puedan establecer scores de riesgo. Segregación de funciones y la obligatoriedad de llevar un registro (ECR Retail Loss, 2020; Beck, 2020; Axsäter, 2015).

KPIs: Número de anomalías cada 1000 transacciones, tasa de casos confirmados y porcentaje de reincidencia

Responsables: Auditores, departamento de TI y gerencia de la tienda

Plazo: El diseño debe desarrollarse en un plazo de 2 a 3 meses, mas 3-6 meses de calibración del sistema.

Estrategia 4. Gobierno de inventarios y gestión del cambio

Objetivo: Lograr una capacitación del personal crítico de al menos 95%, ejecutar conteos cíclicos ABC y SOP anti-hurto en el 100% de las tiendas en un tiempo menor a un año.

Alcance: Todas las tiendas, enfocado a procesos y conducta.

Decisiones / Renuncias: Una capacitación trimestral es obligatoria, cero tolerancia a incumplimientos del SOP e incentivos por metas en la merma.

Tecnologías usadas: Manuales, listas de chequeo de apertura y cierre, inventarios sorpresa, simulacros de respuesta a alertas RFID o IA, tableros con la información de los KPIs (Kotter, 1996; Lewin, 1947; Chopra & Meindl, 2016).

KPIs: % personal entrenado, tasa de cumplimiento del SOP, tiempo de respuesta a alertas y frecuencia de conteos cíclicos.

Responsables: Departamento de talento humano, operaciones y el equipo de seguridad.

Plazo: Permanente, capacitaciones obligatorias cada trimestre.

Elaboración de un plan de implementación de tecnologías en una empresa minorista:

Finalmente, con la información previa sobre las deficiencias y las herramientas identificadas, se procedió a diseñar un plan de implementación tecnológica que pueda adaptarse conforme el tamaño, capacidad económica y necesidades de cada empresa (PMI, 2021; Kotter, 1996; ECR Retail Loss, 2020).

Para construir este plan, se tomaron como referencia modelos y guías existentes en la literatura sobre la gestión de tecnologías en el retail, así como una revisión de la

aplicabilidad de las herramientas encontradas, definiendo su participación dentro del plan de implementación.

Se revisaron documentos como manuales de buenas prácticas, casos de estudio exitosos en Colombia y el extranjero, y recomendaciones de expertos en control de inventarios. A partir de dichas referencias se pudieron definir etapas del plan que incluyeran acciones contra hurto externo (clientes) y hurto interno (empleados), asegurando su viabilidad en el contexto colombiano (Beck, 2016; ECR Retail Loss, 2020; Sensormatic Solutions, 2023).

No se partió de entrevistas a empresas reales, sino de la síntesis documental de múltiples fuentes, lo que permitió redactar el plan en un periodo aproximado de una semana.

RESULTADOS

Deficiencias de la gestión de inventarios del sector minorista en Colombia que permiten el hurto de Mercancía (interno y externo).

En el sector retail colombiano se evidencian pérdidas significativas por hurto interno y externo, que alcanzaron aproximadamente \$135 mil millones en 2022 y \$144 mil millones en 2023, representando cerca del 20% de la merma operativa y alrededor del 3% de las ventas netas, cifras especialmente críticas considerando un margen bruto promedio cercano al 5% (FENALCO, 2023; Portafolio, 2023; La República, 2023; El Espectador, 2023).

Aunque la mayor proporción de casos corresponde al hurto externo, el hurto interno representa más de \$41 mil millones anuales, por lo que ambos deben abordarse de forma simultánea (FENALCO, 2023; Sensormatic Solutions, 2023). La revisión documental permitió identificar deficiencias estructurales en la gestión de inventarios y en los controles de seguridad que explican de manera explícita su insuficiencia:

1) Falta de visibilidad en tiempo real del inventario.

Muchas tiendas aún carecen de sistemas que permitan monitorear existencias de manera instantánea. Esto impide detectar oportunamente diferencias entre el stock registrado y el físico.

Por qué es insuficiente: porque la detección es ex post (se descubre en conteos periódicos), lo que aumenta la ventana de oportunidad para el hurto, demora la reacción y dificulta la atribución del faltante. Un control suficiente requiere visibilidad continua y alertas por excepción (Beck, 2016; ECR Retail Loss, 2020; GS1, 2022).

2) Procesos manuales y errores humanos en el control de inventarios.

Persisten registros en papel o digitación manual, altamente propensos a error. Estos errores enmascaran robos externos o son aprovechados por personal deshonesto.

Por qué es insuficiente: porque la alta tasa de error y la falta de trazabilidad impiden distinguir entre merma por hurto vs. error administrativo, y la ausencia de segregación de funciones deja brechas de fraude (p. ej., anulaciones y devoluciones irregulares) (Chopra & Meindl, 2016; Axsäter, 2015; ECR Retail Loss, 2020).

3) Baja integración de sistemas y “silos” de información.

Ventas, inventarios y seguridad operan de forma aislada, sin plataformas que unifiquen datos.

Por qué es insuficiente: porque sin integración (ERP/WMS/BI) no se correlacionan eventos (POS, inventario, video) ni se generan alertas tempranas ante patrones anómalos; la detección llega tarde y se pierde capacidad de prevención (Monk & Wagner, 2013; Chopra & Meindl, 2016).

4) Medidas de seguridad física y tecnológica reactivas o desactualizadas.

Dependencia de vigilancia humana o cámaras sin analítica; ausencia de EAS/RFID en zonas críticas.

Por qué es insuficiente: porque la vigilancia pasiva no disuade ni identifica el ítem sustraído, y no dispara alertas en tiempo real; el control es reactivo, con puntos ciegos y baja capacidad de respuesta (ECR Retail Loss, 2020; Sensormatic Solutions, 2023; Checkpoint Systems, 2022).

5) Deficiencias en capacitación, protocolos y cultura de control.

Falta formación continua en indicios de hurto y protocolos estandarizados (SOP).

Por qué es insuficiente: porque sin SOP claros, conteos cíclicos ABC y roles definidos, el tiempo de respuesta es alto, la responsabilidad es difusa y la prevención depende del criterio individual, inconsistente entre tiendas (Kotter, 1996; Beck, 2016; ECR Retail Loss, 2020).

Herramientas tecnológicas disponibles para la mitigación de hurtos

La revisión bibliográfica permitió identificar diversas herramientas tecnológicas probadas que ayudan a mitigar tanto el hurto externo como el interno en el retail (ECR Retail Loss,

2020; Sensormatic Solutions, 2023). Las principales soluciones identificadas y alineadas con las tendencias de la industria discutidas en los antecedentes son:

Etiquetado electrónico (RFID): Permite el rastreo en tiempo real de la mercancía y funciona como sistema antihurto. Las etiquetas electrónicas detectan productos no pagados al salir, activando alarmas precisas y registrando qué ítem salió, a qué hora y por qué punto, lo que facilita reaccionar de inmediato y detectar también intentos de sustracción de empleados por salidas no autorizadas. Un sistema RFID bien implementado puede derivar en reducciones sustanciales de los intentos de hurto y reducir errores por conteos manuales (GS1, 2022; ISO/IEC, 2018; Sensormatic Solutions, 2023; Checkpoint Systems, 2022).

Sistemas integrados de gestión (ERP): Permiten coordinar ventas, inventarios y reposiciones en tiempo real, reduciendo errores humanos y detectando diferencias entre el stock físico y el digital. Los resultados muestran que la integración RFID+ERP aumenta la precisión de inventarios hasta alcanzar exactitudes muy altas y permite identificar áreas o empleados asociados a faltantes anómalos (Monk & Wagner, 2013; Chopra & Meindl, 2016; GS1, 2022).

Vigilancia inteligente con IA: La combinación de CCTV tradicional con inteligencia artificial permite detectar comportamientos sospechosos tanto de clientes como de empleados en tiempo real, como ocultar artículos, omitir escaneos en caja o acceder a

zonas restringidas. Sistemas con visión por computador pueden alertar al personal de seguridad antes de que se consuma el delito, lo que supera las limitaciones de la vigilancia tradicional y reduce la necesidad de supervisión humana constante (ECR Retail Loss, 2020; NIST, 2022; Sensormatic Solutions, 2023).

Analítica de datos y Big Data con énfasis predictivo: Permite analizar datos históricos y en tiempo real de múltiples tiendas para identificar patrones anómalos en disminución de mercancía o conductas de empleados. Por ejemplo, detectar si un producto registra pérdidas superiores al promedio o si un empleado anula transacciones en una cantidad inusual. Esto permite anticiparse a hurtos sistemáticos y optimizar los niveles de inventario, reduciendo pérdidas y mejorando la eficiencia operativa (ECR Retail Loss, 2020; Axsäter, 2015; Zebra Technologies, 2023).

Contraste entre resultados y marco teórico

Al confrontar la información obtenida con los planteamientos del marco teórico, se evidencia que la teoría predice correctamente que la adopción de tecnologías modernas (RFID, ERP, IA, analítica de datos) es clave para reducir pérdidas por hurto interno y externo (Chopra & Meindl, 2016; Axsäter, 2015; ECR Retail Loss, 2020).

Por ejemplo, la literatura revisada afirmaba que el uso de RFID incrementa la exactitud de inventarios y reduce mermas, lo cual fue corroborado con datos que mostraron reducción de hurtos de hasta 90% y exactitud cercana al 100% (GS1, 2022; Sensormatic Solutions, 2023).

De igual forma, la teoría planteaba que la vigilancia proactiva apoyada por IA permitiría superar las limitaciones de la vigilancia humana tradicional, y esto se confirmó con soluciones de visión por computador capaces de vigilar más tiendas con menos personal, detectando hurtos internos y externos en tiempo real (NIST, 2022; Sensormatic Solutions, 2023; ECR Retail Loss, 2020).

Plan de implementación de tecnologías en una empresa minorista

La implementación de las soluciones tecnológicas identificadas —como RFID, sistemas de videovigilancia con inteligencia artificial, plataformas ERP y herramientas de analítica avanzada— requiere una planificación cuidadosa, estructurada y escalable, de manera que puedan integrarse de forma armónica a las operaciones diarias del retail. El propósito de este plan es asegurar que la adopción de estas tecnologías logre reducir de forma sostenible las pérdidas de inventario causadas tanto por hurto interno como por hurto externo, minimizando los riesgos asociados al cambio, garantizando su compatibilidad con las infraestructuras existentes y asegurando el retorno de la inversión a mediano plazo (PMI, 2021; ECR Retail Loss, 2020).

La primera fase consiste en la realización de un diagnóstico inicial y la definición detallada de los requerimientos funcionales y técnicos que debe cumplir el sistema. En esta etapa, la empresa debe realizar un análisis exhaustivo de su situación actual, identificando de manera cuantitativa y cualitativa cuáles son sus deficiencias en la gestión de inventarios, en qué puntos y procesos se están generando las mermas y qué porcentaje de estas corresponden a hurto externo (clientes) y cuáles a hurto interno (empleados).

Para lograrlo, se recomienda llevar a cabo auditorías de merma de los últimos 12 a 24 meses, mapeos de procesos críticos como recepción de mercancía, almacenamiento, reposición, ventas, cajas y devoluciones, así como una evaluación completa de las capacidades tecnológicas existentes (cámaras, POS, redes, ERP, software de inventarios, sensores, licencias). Esta etapa también debe incluir la identificación de los puntos críticos de riesgo (como pasillos ciegos, bodegas, vitrinas de alto valor, cajas o muelles) y el levantamiento de métricas base sobre merma total, exactitud de inventario e incidentes detectados. Toda esta información permitirá construir un caso de negocio sólido con hipótesis de ahorro y estimaciones de retorno de la inversión. Esta fase es liderada por la gerencia de operaciones y el área de inventarios, con apoyo de seguridad y TI, y puede completarse en un plazo máximo de un mes con costos bajos.

Una vez se cuente con un diagnóstico claro, se avanza a la selección de tecnologías y proveedores, una etapa crítica que define la arquitectura tecnológica que se implementará. Aquí el departamento de TI, junto con compras, deben evaluar detalladamente diferentes soluciones RFID, sistemas de CCTV con analítica de IA, plataformas ERP y herramientas de big data. Es recomendable solicitar demostraciones o pilotos abreviados para validar su funcionamiento con datos reales, y verificar su compatibilidad con la infraestructura existente (por ejemplo, comprobar que las cámaras actuales soporten software de IA o que el ERP pueda integrarse con el POS). También deben evaluarse criterios como licenciamiento, escalabilidad, soporte técnico local y costos totales de propiedad. Al finalizar esta etapa, se debe contar con una matriz comparativa, un plan de licenciamiento, una arquitectura lógica de integración de los

sistemas (ERP–RFID–POS–IA) y un presupuesto detallado que será presentado a la gerencia general para su aprobación. Esta fase tiene un plazo estimado de dos meses y marca el inicio de la inversión real.

Posteriormente, se debe realizar el alistamiento de datos y de procesos antes de iniciar el piloto. Esta etapa suele pasarse por alto pero es crítica para evitar fallas de adopción.

Implica depurar el catálogo maestro de productos (eliminando duplicados y unificando códigos y unidades), normalizar las políticas de inventario (puntos de pedido, conteos cíclicos, reglas de devoluciones y anulaciones) y diseñar la cobertura de zonas críticas tanto para las cámaras de videovigilancia con IA como para las antenas RFID. También incluye preparar la red para soportar el nuevo tráfico de datos, segmentar dispositivos, garantizar la seguridad cibernética, definir usuarios y roles, y elaborar los planes iniciales de capacitación y comunicación interna. Esta etapa es responsabilidad conjunta de TI, operaciones y seguridad, con apoyo de recursos humanos, y puede realizarse en paralelo con la selección de proveedores, tomando entre cuatro y seis semanas.

Una vez que la empresa se encuentre lista en términos de procesos y datos, se ejecuta la fase piloto en una o dos tiendas seleccionadas estratégicamente (preferiblemente una de alta pérdida y una de perfil medio), donde se instalarán los sistemas elegidos de forma controlada. En el piloto se implementa RFID en categorías de alto hurto con portales y salidas inteligentes, se instalan cámaras con IA en cajas, pasillos críticos y cuarto de stock, se activa el módulo de inventarios del ERP en tiempo real, y se habilitan tableros de monitoreo con indicadores de merma, exactitud e incidentes detectados. La inteligencia artificial debe entrenarse con patrones de comportamiento normales y

sospechosos, tanto de clientes como de empleados, y el personal operativo debe recibir capacitación práctica sobre protocolos ante alertas, cadena de custodia de evidencia y registro en bitácoras de incidentes. Durante esta fase se recomienda realizar conteos ciegos de inventario antes y después, y comparar los indicadores clave (merma, incidentes frustrados, anulaciones sospechosas) contra el punto de partida. Esta etapa tiene un plazo estimado de tres meses y un costo medio, dependiendo de la tecnología seleccionada.

Concluida la etapa piloto, se debe realizar una evaluación exhaustiva de resultados y los ajustes necesarios antes de decidir el despliegue masivo. El equipo del proyecto debe analizar si los indicadores clave cumplen con las metas planteadas, por ejemplo, si se logró una reducción de la merma de al menos un 25-35% en la tienda piloto, si la exactitud de inventario alcanzó valores superiores al 98-99% o si aumentó la detección temprana de intentos de hurto interno y externo. Si no se alcanzan los resultados esperados, se deben aplicar acciones correctivas junto con los proveedores, ajustando configuraciones de IA, zonas de cobertura, procesos de registro o protocolos operativos. Esta etapa de evaluación debe durar de dos a cuatro semanas y culmina con un acta de decisión (go/no-go) sobre el escalamiento del proyecto.

Cuando el piloto haya demostrado resultados positivos, se procede con el despliegue escalonado en el resto de tiendas, lo cual permite controlar riesgos y aplicar las lecciones aprendidas. Las tiendas deben agruparse por niveles de criticidad y facilidad técnica para su implementación. En cada oleada se repiten las actividades de instalación, configuración y capacitación, verificando el funcionamiento en las primeras semanas

mediante soporte reforzado. El despliegue masivo es la etapa más costosa, pues implica la compra e instalación de todos los equipos y licencias necesarios, pero también es donde comienza a capturarse el retorno financiero a medida que se reducen las pérdidas. Esta fase puede durar entre seis meses y un año dependiendo del número de tiendas de la empresa.

Durante todo el proyecto, y especialmente después del despliegue, es imprescindible implementar un programa de capacitación continua y gestión del cambio organizacional. Un entrenamiento inicial no es suficiente: deben realizarse sesiones periódicas de refuerzo, actualizaciones cuando los sistemas incorporen nuevas funciones y simulacros de incidentes. Cada tienda debe contar con un líder interno experto en las nuevas tecnologías que sirva de soporte de primer nivel. Además, se deben ajustar los protocolos operativos para incorporar las nuevas herramientas, y reforzar la cultura ética de tolerancia cero frente al hurto, dejando claras las consecuencias disciplinarias para el personal que incurra en conductas fraudulentas. Esta etapa transversal es responsabilidad de recursos humanos, con apoyo de operaciones y seguridad, y aunque sus costos son administrativos, su impacto es determinante en la sostenibilidad del sistema.

Finalmente, una vez completado el despliegue, la empresa debe establecer un sistema de monitoreo continuo y mejora permanente, con tableros mensuales que muestren la evolución de la merma, los incidentes detectados, la exactitud de inventario, los tiempos de respuesta y otros indicadores clave. Debe designarse un área responsable (preferiblemente prevención de pérdidas) que emita reportes periódicos a la alta gerencia, y que tenga la autoridad para activar auditorías sorpresivas cuando los indicadores se

deterioreen. También debe mantenerse un seguimiento financiero para evaluar el retorno de la inversión, recordando que, aunque estas tecnologías no generan ingresos directamente, el ahorro producido por las pérdidas evitadas constituye su principal fuente de valor. Este enfoque de mejora continua permitirá que el sistema no se estanque, sino que evolucione con nuevas actualizaciones, funcionalidades y tecnologías a medida que surjan, manteniendo a la empresa a la vanguardia frente a la sofisticación de los métodos de hurto.

Tabla 3. Resumen de plan de implementación por fases, responsable y tiempo estimado.

Plan de Implementación de Tecnologías		
Fase / Actividad	Responsable / Recursos	Tiempo Estimado
Diagnóstico inicial y definición de requerimientos	Gerente de Operaciones, Gerente de Inventarios, Área de seguridad, Área de sistemas, consultores externos (opcional)	Hasta 1 mes
Selección de Tecnología y selección de proveedores	Departamento de TI, departamento de compras, gerencia general	Hasta 2 meses
Prueba Piloto y desarrollo de la solución	Departamento de TI, técnicos del proveedor, gerente del proyecto	Hasta 3 meses
Evaluación de resultados y ajustes	Equipo de operaciones, equipo de seguridad, departamento de TI, alta gerencia	Paralelo al piloto (Hasta 3 meses)
Despliegue escalonado en todas las tiendas	Director del proyecto, departamento de TI, responsables de tiendas	Hasta 1 año (Dependiendo el tamaño de la empresa y el número de tiendas)
Capacitación continua y gestión del cambio	Alta gerencia, departamento de talento humano, líderes internos de cada tienda	Durante todo el proyecto y un año posterior
Monitoreo de resultados y mejora continua	Área de prevención de pérdidas, alta gerencia	Permanente

Nota. Elaboración propia con base en PMI (2021) y ECR Retail Loss (2020); para la fase de gestión del cambio y capacitación, Kotter (1996).

Estrategias tecnológicas propuestas (síntesis operativa)

Con base en las deficiencias identificadas en el resultado 1, las herramientas evaluadas en el resultado 2 y el plan de implementación descrito en el resultado 3, se consolidan cuatro estrategias tecnológicas complementarias para mitigar el hurto externo e interno en el retail colombiano. Cada estrategia define objetivo con KPIs, alcance, tácticas, responsables y plazos, de modo que pueda ejecutarse en fases ECR Retail Loss, 2020; GS1, 2022; Sensormatic Solutions, 2023; PMI, 2021).

Estrategia 1. Trazabilidad punto a punto con RFID + ERP

Objetivo (KPI/meta 12 meses): elevar la exactitud de inventario al menos a **98%** y reducir la merma por hurto al menos a **30%** en productos de alto valor y rotación.

Alcance: tiendas con mayor merma (piloto 1–2 tiendas) y categorías priorizadas; luego escalado.

Tácticas tecnológicas: etiquetado por producto, RFID, arcos/antenas en accesos y cuarto de stock, lectores móviles, integración con ERPs y alertas de descuadre.

Responsables: Operaciones (dueño del proceso), TI (integración), Seguridad (respuesta).

Plazo de ejecución: 3 meses piloto + 6–9 meses despliegue escalado (GS1, 2022; ISO/IEC, 2018; Axsäter, 2015; Beck, 2020).

Estrategia 2. Prevención proactiva en sala con CCTV + IA

Objetivo (KPI/meta 6–9 meses): detección temprana en al menos el **80%** de intentos de hurto y menos de **40%** de incidentes no detectados en zonas calientes.

Alcance: cajas, pasillos críticos, vitrinas de alto valor, probadores y cuarto de stock.

Tácticas tecnológicas: analítica de video (ocultamiento, merodeo, accesos no autorizados), correlación con POS, alertas en tiempo real al personal.

Responsables: Seguridad (operación), TI/Proveedor (modelos/suporte), Jefatura de tienda (respuesta).

Plazo de ejecución: 1–2 meses setup + 4–6 meses estabilización (ECR Retail Loss, 2020; NIST, 2022; Sensormatic Solutions, 2023)..

Estrategia 3. Analítica antifraude en POS y cuartos de stock.

Objetivo (KPI/meta 6–12 meses): menos de **30%** de fraude interno (anulaciones, devoluciones ficticias, ajustes irregulares).

Alcance: POS, devoluciones, trastienda y traspasos entre tiendas.

Tácticas tecnológicas: reglas + ML para análisis por cajero/SKU/turno, tableros de riesgo, segregación de funciones y auditorías sorpresa.

Responsables: Auditoría/Prevención de pérdidas, TI/Analítica, Gerencia de tienda.

Plazo de ejecución: 2–3 meses diseño + 3–6 meses calibración (ECR Retail Loss, 2020; Beck, 2020).

Estrategia 4. Gobierno de inventarios y gestión del cambio

Objetivo (KPI/meta 12 meses): al menos un **95%** del personal crítico capacitado, conteos cíclicos ABC y SOP anti-hurto en **100%** de las tiendas.

Alcance: todas las tiendas; foco en procesos y cultura.

Tácticas tecnológicas/operativas: manuales y listas de chequeo, inventarios sorpresa, simulacros de respuesta a alertas RFID/IA, tableros de KPIs, régimen de cumplimiento.

Responsables: RR. HH. (formación), Operaciones (SOP), Seguridad (cumplimiento).

Plazo de ejecución: permanente (hitos trimestrales).

Estas estrategias se implementan siguiendo las fases definidas con anterioridad, el diagnóstico, la selección, el piloto, ajustes, despliegue, capacitación y monitoreo, siempre se debe priorizar las tiendas con mayor merma base para maximizar el ROI (Kotter, 1996; Chopra & Meindl, 2016).

Tabla 4. Relación de deficiencias con tecnologías y KPIs.

Deficiencia prioritaria	Ataca	Estrategia	Tecnología	Tácticas y técnicas	KPI/Meta (a 12 meses)
Baja trazabilidad de productos	Gestión de inventarios, hurto externo	Trazabilidad punto a punto	RFID + ERP	RFID por ítem, arcos, lectores e integración ERP	Exactitud a un mínimo de 98%, merma igual o menor al 30%
Puntos ciegos en la tienda	Hurto externo	Prevención proactiva	CCTV + IA	Analítica de video en sistemas POS, alertas en tiempo real	Detección temprana de incidentes mejor o igual al 80%.
Fraude en POS o en cuartos de stock	Gestión de inventarios, hurto interno	Analítica antifraude	Big Data, Machine Learning	Reglas y ML, score de riesgo por cajero, auditorías sorpresas	Fraude menor o igual al 30%
Protocolos y cultura débiles	Gestión de inventarios, hurto externo, hurto interno	Gobierno y cambio	Sistemas ERP y SOP, Capacitaciones	Conteos ABC y capacitaciones	Al menos el 95% del personal crítico capacitado

Nota. Elaboración propia con base en Beck (2016, 2020); ECR Retail Loss (2020); GS1 (2022); ISO/IEC (2018); Sensormatic Solutions (2023); NIST (2022); Monk y Wagner (2013); Chopra y Meindl (2016); PMI (2021); Kotter (1996). Las metas de KPI son orientativas a partir de la literatura y deben ajustarse al contexto de cada empresa.

Estrategias tecnológicas propuestas: ¿Adquirir o desarrollar?

Una vez se han identificado las herramientas tecnológicas más idóneas para mitigar el hurto interno y externo en el sector retail colombiano, surge la interrogante estratégica sobre si es preferible adquirir soluciones ya existentes en el mercado o desarrollar internamente herramientas propias que se adapten de manera específica a los procesos de cada empresa. Esta decisión es crítica porque condiciona tanto los tiempos de implementación como el nivel de inversión requerido, el riesgo técnico y el retorno esperado de la inversión (ROI).

La adquisición de soluciones tecnológicas existentes implica contratar, licenciar o comprar herramientas que han sido desarrolladas, probadas y perfeccionadas por proveedores especializados (PMI, 2021; ECR Retail Loss, 2020; Sensormatic Solutions,

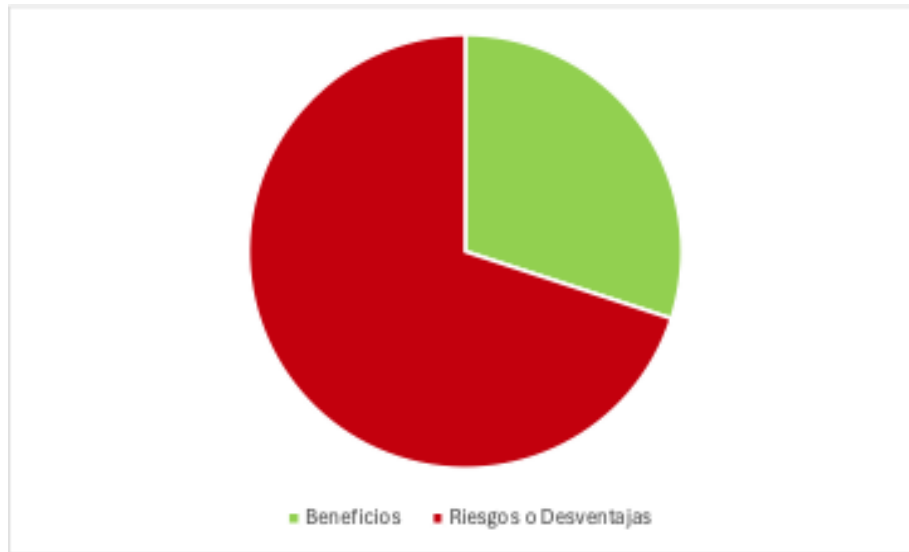
2023). Por ejemplo, adquirir un sistema RFID completo de un fabricante reconocido, integrar un módulo de gestión de inventarios ERP con funcionalidad avanzada, contratar servicios de videovigilancia con inteligencia artificial provistos por empresas de seguridad, o implementar plataformas de analítica en la nube ofrecidas por proveedores internacionales. Esta estrategia presenta múltiples ventajas: la implementación suele ser significativamente más rápida porque los sistemas ya están listos para su uso, el riesgo de fallos críticos es menor porque se trata de tecnologías maduras que han sido validadas en entornos reales y, además, el proveedor suele ofrecer soporte técnico especializado, actualizaciones periódicas, mantenimiento preventivo y capacitación para el personal. Otro beneficio clave es que estas herramientas suelen incorporar mejores prácticas internacionales de prevención de pérdidas, diseñadas específicamente para detectar tanto hurtos externos como fraudes internos, lo cual reduce la posibilidad de brechas técnicas o funcionales. En términos de costos, aunque la inversión inicial puede ser elevada, esta ruta permite obtener mejoras tangibles en el corto plazo, y facilita calcular el retorno financiero con base en resultados documentados en otros casos de uso. Los hallazgos de esta investigación respaldan firmemente la adquisición de soluciones ya existentes, dado que todas las tecnologías analizadas —RFID, ERP, CCTV con IA, analítica de datos— han demostrado efectividad comprobada en la reducción de pérdidas por hurto interno y externo en empresas minoristas de Latinoamérica, y permiten que la organización mantenga su enfoque central en la venta de productos sin tener que desviar recursos sustanciales hacia actividades de desarrollo tecnológico que no forman parte de su core de negocio.

Por el contrario, la opción de desarrollar internamente tecnologías propias consiste en crear desde cero algunas o todas las herramientas tecnológicas seleccionadas, ya sea a través del departamento de Tecnologías de la Información de la propia empresa o contratando equipos externos dedicados a un proyecto específico de I+D (PMI, 2021). Esta alternativa puede resultar atractiva por la posibilidad de construir soluciones completamente personalizadas, diseñadas a la medida de los flujos internos y con funcionalidades exactas a las necesidades locales, lo que en teoría podría optimizar procesos y reducir costos de licencias a largo plazo. También permitiría, en principio, priorizar ciertos controles específicos para combatir patrones de hurto interno detectados en cada empresa y no solo adoptar configuraciones genéricas. Sin embargo, la experiencia de empresas del sector retail muestra que esta ruta enfrenta desafíos significativos: requiere una inversión inicial muy alta en infraestructura, talento especializado y tiempo, lo que puede retrasar el inicio de la mitigación de pérdidas mientras el hurto continúa generando costos diarios. Además, el desarrollo propio conlleva un alto riesgo de fallos funcionales o retrasos, especialmente en organizaciones cuyo núcleo de operación no es la tecnología sino la venta de bienes de consumo, y que usualmente carecen de equipos de ingeniería con experiencia en inteligencia artificial, RFID o sistemas integrados de alta complejidad. Incluso si se logra concluir un desarrollo a la medida, la empresa seguiría enfrentando el reto de mantener y actualizar el software de manera constante, capacitar personal interno de forma continua, resolver vulnerabilidades de ciberseguridad y garantizar la compatibilidad con sistemas de

terceros, lo que incrementa notablemente los costos operativos a largo plazo. En este contexto, el desarrollo propio solo se justifica cuando existe una necesidad extremadamente específica y diferenciadora, acompañada de suficiente capital, tiempo y un equipo interno sólido capaz de asumir la responsabilidad tecnológica completa del proyecto.

Por estas razones, y considerando que el objetivo de esta propuesta es reducir rápidamente las pérdidas por hurto interno y externo en empresas minoristas colombianas, la estrategia óptima consiste en adquirir e integrar soluciones tecnológicas ya existentes en el mercado, combinando herramientas maduras de distintos proveedores (RFID, ERP, CCTV con IA, analítica avanzada), las cuales pueden adaptarse a las operaciones actuales sin rediseñar toda la infraestructura tecnológica ni interrumpir el negocio principal (ECR Retail Loss, 2020; PMI, 2021). Esta estrategia permite minimizar riesgos, acelerar la obtención de resultados, aprovechar la experiencia comprobada de los proveedores y garantizar soporte continuo, mientras que a mediano plazo brinda la flexibilidad de incorporar módulos personalizados o desarrollos complementarios cuando la empresa haya alcanzado la madurez operativa y tecnológica suficiente para sostenerlos. Así, se logra un equilibrio entre velocidad, confiabilidad y efectividad, elementos indispensables para enfrentar la complejidad y el impacto económico del hurto interno y externo en el retail colombiano.

Figura 1. Comparación visual entre Beneficios y desventajas del desarrollo interno de herramientas por parte de la empresa. Elaboración propia.



Nota. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

La investigación permitió evidenciar que la falta de información precisa sobre los inventarios y la ausencia de controles tecnológicos integrados constituyen una de las principales causas que permiten la ocurrencia de hurtos en el sector retail colombiano. Estas debilidades facilitan que las pérdidas pasen desapercibidas durante largos periodos, lo que es aprovechado tanto por empleados que cometen hurtos internos como por clientes que ejecutan hurtos externos, generando un impacto económico significativo para las empresas y poniendo en riesgo su rentabilidad en un mercado de márgenes reducidos.

Asimismo, el estudio demostró que la adopción de herramientas tecnológicas especializadas representa una de las estrategias más efectivas para mitigar estas pérdidas.

Tecnologías como los sistemas de videovigilancia CCTV con analítica de inteligencia artificial, los sistemas ERP para la gestión integrada de inventarios, las etiquetas electrónicas RFID, los controles de acceso electrónicos y las plataformas de analítica avanzada han mostrado evidencia sólida de su efectividad para prevenir y detectar a tiempo tanto los robos externos como los fraudes internos, incrementando la trazabilidad de los productos, reduciendo los errores humanos y mejorando la visibilidad sobre los procesos críticos.

No obstante, la implementación de estas herramientas no puede realizarse de manera improvisada, pues su integración es compleja y demanda inversión en infraestructura, tiempo y capacitación del personal. Por ello, resulta indispensable que las empresas retail que deseen adoptarlas elaboren un plan de implementación estructurado, que contemple fases progresivas de diagnóstico, selección de tecnologías, ejecución de pilotos, evaluación de resultados, despliegue escalonado, capacitación continua y monitoreo permanente de indicadores clave de desempeño. Un plan de este tipo reduce los riesgos asociados a los cambios organizacionales y tecnológicos, y permite que la empresa obtenga el máximo beneficio de las soluciones adoptadas, asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente, se concluye que la estrategia más conveniente para el sector retail colombiano consiste en adquirir soluciones tecnológicas ya existentes en el mercado en lugar de desarrollar herramientas propias desde cero, ya que las soluciones comerciales

cuentan con trayectoria comprobada, soporte de proveedores especializados, actualizaciones continuas y una menor curva de aprendizaje, mientras que el desarrollo interno implicaría altos costos, mayores tiempos de ejecución, riesgos de fallos y ausencia de garantía de efectividad. Adoptar tecnologías maduras y probadas permite acelerar la reducción de las pérdidas por hurto interno y externo, garantizando un retorno de la inversión en plazos razonables y fortaleciendo la competitividad de las empresas frente a los desafíos actuales del mercado.

LISTA DE REFERENCIAS

Admin. (2019, 18 abril). *FORMACIÓN RFID – Costos RFID*. NEXTPOINTS.

<https://nextpoints.com/costos-rfid/#::~:~:text=La%20mayor%C3%ADa%20de%20los%20lectores,de%20las%20caracter%C3%ADsticas%20del%20dispositivo>

Aecoc. (2022, 26 abril). *La prevención del hurto en el retail*. AECOC.

<https://www.aecoc.es/articulos/la-prevencion-del-hurto-en-el-retail/>

Andinasac. (2025, 11 mayo). Prevención de robos en empresas: top 5 sistemas tecnológicos. *Andina SAC*. <https://andinasac.pe/prevencion-de-robos-en-empresas/>

De Estadística, D. A. N. (s. f.). *Encuesta Anual de Comercio (EAC)*.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio->

[interno/encuesta-anual-de-comercio-](#)

[eac#:~:text=Del%20monto%20total%20de%20545%2C5,%28%2457%2C1%20billones](#)

ElheraldoCo, R. (2024, 14 septiembre). Estos son los productos más robados en los supermercados de Colombia. *ELHERALDO.CO*.

<https://www.elheraldo.co/economia/2023/10/28/estos-son-los-productos-mas-robados-en-los-supermercados-de-colombia/>

ERP for Retail. (s. f.). Oracle. <https://www.oracle.com/retail/erp/>

Escobar, N. E. (2022, 17 agosto). Así se mueve la competencia en el sector retail, tras los anuncios de Éxito y Olímpica. *Diario la República*.

<https://www.larepublica.co/empresas/el-sector-de-retail-se-esta-moviendo-y-las-empresas-estan-buscando-invertir-en-el-pais-3426512#:~:text=El%20sector%20de%20retail%20se,alcanzando%20ganancias%20por%20%241%2C87%20billones>

Fairlie, M. (2024, 22 noviembre). *How Much Should You Spend on Small Business Security Systems?* business.com. <https://www.business.com/articles/how-much-should-you-spend-on-small-business-security-systems/>

Fenalco revela pérdidas de \$ 144 mil millones por robos en 'retail'. (s. f.). Ámbito Jurídico. <https://www.ambitojuridico.com/noticias/general/financiero-cambiaro-y-seguros/fenalco-revela-perdidas-de-144-mil-millones-por#:~:text=,errores%20administrativos%2C%20entre%20otros%20factores>

- Gil, J. P. L. (2025, 23 enero). Supermercados en Colombia perdieron más 298.000 millones en hurtos durante el 2024. *RCN Radio*.
<https://www.rcnradio.com/economia/supermercados-en-colombia-perdieron-mas-298000-millones-en-hurtos-durante-el-2024>
- González, D. M. (2025, 17 enero). Comercio minorista en Colombia creció un 10,4% en noviembre, pero el empleo sigue a la baja. *Infobae*.
<https://www.infobae.com/colombia/2025/01/17/comercio-minorista-en-colombia-crecio-un-104-en-noviembre-pero-el-empleo-sigue-a-la-baja/#:~:text=Comercio%20minorista%20en%20Colombia%20creci%C3%B3,automotores%20y%20equipos%20tecnol%C3%B3gicos>
- Green Profit: Paying attention to loss prevention.* (s. f.).
<https://www.greenprofit.com/Article/?articleid=16629#:~:text=Deterring%20Theft%20In%20Your%20Store,deterrent%20method%2C%20costs%20very%20little>
- Jiménez, F. A. (2024, 14 febrero). Ventas del comercio cayeron 6,5% en 2023 | El Colombiano. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/ventas-del-comercio-cayeron-65-en-2023-CF23730112>
- Joseph, L. (2025, 16 julio). CIO vs CTO: Analizando las principales diferencias. *LemonLearning*. <https://lemonlearning.com/es/blog/cio-vs-cio-analizando-las-principales-diferencias#:~:text=Al%20comparar%20las%20responsabilidades%20de,como%20se%20detalla%20a%20continuaci%C3%B3n>

López, I. (2024, 30 julio). El 44% de las empresas en México aumenta presupuesto en seguridad para operar en el país. *Bloomberg Línea*.

<https://www.bloomberglinea.com/latinoamerica/mexico/el-44-de-las-empresas-en-mexico-aumenta-presupuesto-en-seguridad-para-operar-en-el-pais/#:~:text=El%20ejercicio%20mostr%C3%B3%20que%20el,c%C3%A1lculo%20al%20presentar%20los%20resultados>

Lorduy, J. (2025, 14 febrero). Comercio repuntó en diciembre, jalonado por ventas de productos de tecnología. *Portafolio.co*.

<https://www.portafolio.co/negocios/comercio/ventas-minoristas-en-diciembre-del-2024-aumentaron-7-8-623888>

monday.com Blog. (2025, 31 mayo). *Guía para la gestión de inventarios 2023*.

<https://monday.com/blog/es/gestion-de-proyectos/guia-para-la-gestion-de-inventarios-2023/#:~:text=,%C2%BFEn%20qu%C3%A9%20cantidad%20se%20necesita>

Norte, R. E. (2023a, octubre 27). *En 2022, más de "35 mil millones perdieron por robo interno y externo supermercados del país*. El Norte. [https://elnorte.com.co/en-](https://elnorte.com.co/en-2022-mas-de-135-mil-millones-perdieron-por-robo-interno-y-externo-supermercados-del-pais/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Jaime%20Alberto,y%20eventualmente%20tambi%C3%A9n%20ajustar%20precios%E2%80%9D)

[2022-mas-de-135-mil-millones-perdieron-por-robo-interno-y-externo-supermercados-del-pais/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Jaime%20Alberto,y%20eventualmente%20tambi%C3%A9n%20ajustar%20precios%E2%80%9D](https://elnorte.com.co/en-2022-mas-de-135-mil-millones-perdieron-por-robo-interno-y-externo-supermercados-del-pais/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Jaime%20Alberto,y%20eventualmente%20tambi%C3%A9n%20ajustar%20precios%E2%80%9D)

Norte, R. E. (2023b, octubre 27). *En 2022, más de "35 mil millones perdieron por robo interno y externo supermercados del país*. El Norte. [https://elnorte.com.co/en-](https://elnorte.com.co/en-2022-mas-de-135-mil-millones-perdieron-por-robo-interno-y-externo-supermercados-del-pais/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Jaime%20Alberto,y%20eventualmente%20tambi%C3%A9n%20ajustar%20precios%E2%80%9D)

[2022-mas-de-135-mil-millones-perdieron-por-robo-interno-y-externo-supermercados-del-pais/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20Jaime%20Alberto,y%20eventualmente%20tambi%C3%A9n%20ajustar%20precios%E2%80%9D](#)

Noticias, S. (2024, 1 octubre). *Olimpica revoluciona su gestión operativa con la implementación de RISE with SAP*. SAP News Center Latinoamérica.

[https://news.sap.com/latinamerica/2024/10/olimpica-revoluciona-su-gestion-operativa-con-la-implementacion-de-rise-with-sap/#:~:text=La%20cadena%20de%20supermercados%20colombiana,de%20422%20puntos%20de%20venta](#)

Palter, J. (2023, 26 julio). 5 Steps to Create a Business Theft Prevention Plan. *Pelco*.

[https://www.realtimenetworks.com/blog/5-steps-to-create-a-business-theft-prevention-plan/#:~:text=Understand%20the%20Types%20of%20Theft,You%20Face](#)

¿Qué es Minorista? Definición y características - Glosario Billin. (2024, 5 agosto).

Billin.

[https://www.billin.net/glosario/minorista/#:~:text=Un%20minorista%20es%20aque%20agente,uso%20personal%20y%20no%20empresarial](#)

Retail Loss Prevention: 10 Ways to Reduce Theft & Shrinkage. (2025, 22 julio). Pelco.

[https://www.pelco.com/blog/loss-prevention/#:~:text=Loss%20prevention%20security%20systems%20provide,and%20parking%20lots%20can%20be](#)

Roohi, M. (2024, 13 septiembre). *Uso de IA para detectar comportamientos sospechosos en centros comerciales*. ArcadianAI.

<https://www.arcadian.ai/es/blogs/blogs/using-ai-to-detect-suspicious-behavior-in-shopping-malls?srsId=AfmBOoq3XemyQdHg6KyproHka49hE6u67yO1Kxd2lerIVpc9w51-6OI0#:~:text=Los%20centros%20comerciales%20son%20centros,el%20personal%20y%20las%20instalaciones>

Roperez. (2024, 9 septiembre). *RFID en Supermercados con la solución RFreshID* - Checkpoint Systems - Checkpoint Systems Latam. Checkpoint Systems Latam.

<https://checkpointsystems.com/latam/rfid-en-supermercados-con-la-solucion-rfreshid-checkpoint-systems/>

Rotación de stock: qué es y cómo mejorar su eficiencia. (2024. 9.). <https://blog.toyota-forklifts.es/rotacion-stock-que-es-como-se-calcula-como-mejorar-eficiencia#:~:text=La%C2%A0rotaci%C3%B3n%20de%20stock%C2%A0o%20rotaci%C3%B3n%20de,lograr%20una%20eficiente%20gesti%C3%B3n%20log%C3%ADstica>

Slimstock. (2024, 30 octubre). *Gestión de inventarios: qué es, cómo funciona y por qué*

es importante. *Slimstock*. <https://www.slimstock.com/es/blog/que-es-y-por-que-es-importante-la-gestion-de-inventario/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20gesti%C3%B3n%20de,inventario>

sp3nT3chuser. (2023, 29 agosto). *How to Prevent Product Shrinkage with RFID*

Tracking - Spencer Technologies. Spencer Technologies.

<https://www.spencertech.com/how-to-prevent-product-shrinkage-with-rfid-tracking/#:~:text=solutions%20to%20combat%20this%20is,systems%20to%20mitigate%20future%20occurrences>

Team, B. (2025, 25 junio). *Top 30+ Retail Industry Statistics You Must Know in 2025*.

Bizplanr. <https://bizplanr.ai/blog/retail-industry-statistics#:~:text=The%20global%20retail%20industry%20was,from%202024%20to%202032>

Videovigilancia de Tiendas: Sistema antirrobo inteligente. (s. f.). Veesion.

<https://veesion.io/es/sectores/videovigilancia-inteligente-tiendas/>

Wilkerson, B. (2019, 12 diciembre). *How RFID increases inventory accuracy ?* MSM

Solutions. <https://msmsolutions.com/how-does-rfid-help-increase-inventory-accuracy/#:~:text=As%20per%20a%20new%20report,99%25%20with%20RFID%20technology>

Zonalogística. (2014, 25 febrero). *Implementación de Tecnología RFID en Grupo Éxito*.

Zonalogística. <https://www.zonalogistica.com/implementacion-de-tecnologia-rfid-en-grupo-exito/#:~:text=Grupo%20%C3%89xito%20%E2%80%93%20luego%20de,la%20marcaci%C3%B3n%20con%20etiquetas%20EPC>

Genetec. (2024, 18 de junio). Soluciones unificadas de seguridad para retail: prevención de pérdidas y protección de activos. Genetec.

<https://www.genetec.com/es/solutions/industries/retail>

Computer Vision News. (2024, 4 de abril). Cómo la visión por computador transforma la detección de hurtos en el retail. Computer Vision News.

<https://computervision.news/retail-prevencion-hurtos>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia. (2023). Informe del sector comercio minorista colombiano 2023. MinCIT.

<https://www.mincit.gov.co/estudios-economicos/comercio-minorista-2023>

Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). (2023, 10 octubre). Guía de buenas prácticas en la protección de datos personales en sistemas de videovigilancia. SIC Colombia. <https://www.sic.gov.co/guias/videovigilancia>

Deloitte. (2024, 5 mayo). *Retail Trends 2024: Prevención de pérdidas en la era de la IA.*

Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/consumer-industrial-products/articles/retail-trends-2024.html>