

Implementación del Sistema de Rastreo en los Procesos Logísticos e Inventarios

Mecánicos Asociados S.A.S.

Carlos Alberto Güechá Vivas

Facultad de Negocios Internacionales

Universidad Santo Tomás Seccional Tunja

carlos.guecha@usantoto.edu.co

Resumen

En el presente artículo reflexivo, se pretende explicar el proceso de implementación de un sistema de rastreo del inventario de uno de los contratos de Mecánicos Asociados S.A.S. ubicado en la ciudad de Cota, Cundinamarca. El cual se compone de herramientas, equipos de pequeña y gran escala para el servicio de mantenimiento de las plantas de extracción de oil and gas; por medio de indicadores de la empresa, un análisis comparativo, matriz DOFA y tareas de investigación; se evidenció que la falta de control del inventario conlleva a pérdidas económicas de hasta un 70% del valor del mismo. En el proceso actualmente no se logra identificar de manera precisa con cuáles referencias y cantidades cuenta el contrato, pues esta actividad de registro y control se realiza manualmente por el auxiliar de bodega, lo que conlleva a un margen de error humano en la entrada y salida del inventario a la bodega, que al final impacta significativamente en los resultados económicos de la compañía, por lo tanto, se evidencia una necesidad de automatizar el proceso. Consecuentemente al implementarse este sistema de rastreo en el contrato se logra optimizar la administración del inventario, impactando positivamente en los objetivos económicos trazados por la compañía.

Palabras Clave: Identificar, inventarios, automatizar, control, administración, optimizar.

Introducción

La industria petrolera es una de las áreas que más afecta la preservación del medio ambiente y por lo tanto busca arduamente minimizar su impacto; sus trabajadores son constantemente capacitados con el fin de mantener los más altos estándares de seguridad y eficiencia en las operaciones, diariamente se trata de mejorar para que sean menos los casos de afectación ambiental por negligencia o malas prácticas, superando los requerimientos de calidad.

Mecánicos Asociados S.A.S. (MASA), es una compañía que trabaja fuertemente por ser un referente de la Industria, “Estamos en una posición única para brindar un paquete de servicios que va desde suministro de personal hasta soluciones integradas que cubren el ciclo de vida completo del activo, lo que agrega valor al negocio y fortalece la posición competitiva de nuestros clientes”. Se ha posicionado como líder en la industria con su red de servicios, los cuales cuentan con los mejores equipos electrónicos como de instrumentación mecánica, brindando las últimas e innovadoras soluciones a los clientes y agregando valor a sus operaciones a nivel nacional e internacional. Taco de Haan - presidente de Stork. MASA se consolida como el líder colombiano en Operación y Mantenimiento en el sector energético colombiano, (Company, Stork Fluor, 2022)

El presente trabajo comprende la importancia y la necesidad de implementar un sistema de rastreo en tiempo real, para monitorear el inventario de uno de los contratos de la empresa como una solución tecnológica que permita una mayor eficiencia en el proceso logístico. Esta propuesta tecnológica permitirá un intercambio de información, de forma eficiente, rápida y oportuna en la administración que se lleva de este tipo de mercancías, mediante el uso y aplicación de estas innovaciones tecnológicas abriendo paso a una favorable automatización y seguridad en el control operativo de la bodega, minimizando los tiempos de operación, simplificación de trámites administrativos, optimización del sistema de almacenamiento capaz de otorgar información

precisa. De este modo, con este nuevo sistema se brindará un mejor control de entrada y salida de los artículos, para así tener un servicio seguro que se requiere para prevenir cualquier intento de hurto o mal conteo por parte del auxiliar logístico. Tal automatización ofrece un sistema de control de inventarios, un conjunto de normas, métodos y procedimientos que se utiliza para planificar y controlar los productos o materiales que utiliza una empresa, de manera que esta pueda funcionar eficazmente. (Bocanegra, 2021). Es importante crear concientización a las empresas para que estén en continua actualización y crecimiento a la hora de enfrentarse a la automatización de procesos y así agregar valor comercial a su actividad económica. Cada día hay nuevas oportunidades en el mercado con opciones para automatizar procesos y así no generar pérdidas económicas.

De esta manera es vital la implementación de un sistema de rastreo para observar los movimientos (fecha y hora), la transición pertinente y exacta de la misma. Además, de características tales como: precio, marca, dimensiones, pesos, descripción técnica, bodega de origen, estado funcional de la herramienta con el fin de optimizar el control de este inventario. Debido a que mediante el sistema de control es posible saber el volumen de mercancía que se posee en determinado momento y qué productos están por acabarse (stock), así como determinar los niveles de rotación de los productos e identificar aquellos próximos perder su funcionalidad.

Cabe resaltar que el funcionamiento de los sistemas de inventario puede variar dependiendo de la manera en que se automatizan los procesos, algunas empresas cuentan con sistemas de inventarios muy ágiles y automatizados ya que destinan recursos financieros para actualizar y mejorar sus procesos, otras por lo general se ven en desventaja cuando se enfrentan a la posibilidad para automatizar sus procesos, muchas veces es porque no destinan el recurso financiero o no cuentan con personal calificado para ejercer la labor debido a que temen a adoptar nuevas tecnologías (Bocanegra, 2021). La cual contribuirá a la empresa en una buena

administración del inventario a nivel Nacional, debido a que se han presentado inconvenientes al momento de realizar el recuento manual de las unidades por cada una de sus diferentes categorías; con el sistema de rastreo se logra evidenciar la rapidez y precisión en el proceso de recuento del inventario y como resultado eliminando el margen de error manual.

De acuerdo con los beneficios ofrecidos, a diferencia del código de barras estas etiquetas no necesitan dirigirse a un lector en la lectura, es casi nula, y se pueden leer varias etiquetas de forma simultánea automatizando el proceso de inventario de una manera sencilla, (Shenzhen Marktrace Co, 2022), debido a que el número de lectores necesarios para el control e identificación de productos dependerá del número de etiquetas que se pretenden identificar y del rango de cobertura que se necesite para cubrir cada lugar.

Cabe destacar que se debe tener claro las grandes diferencias entre códigos de barra y RFID, debido a que para escanear un código de barras es necesario tener una visión directa entre el scanner y el código de barras; si el código de barras está oculto, es imposible capturar esa información, mientras que en el sistema RFID se puede tener una etiqueta oculta debajo de una madera, detrás de un plástico, que no tenga nada impreso y se puede acceder a la información de la memoria; así mismo los códigos de barras son muy sensibles a errores de impresión, es decir, si una impresora nos hace una raya de más o de menos, si se mancha o despegas, el código es diferente, eso es incluso peor que el código sea erróneo o no se pueda leer, y además hay que fijarlos bien. (XINYETONG, 2022).

La metodología para ejecutar este artículo es mixta, debido a que será enfocado en análisis cualitativos y cuantitativos, la primera se justificará con la experiencia adquirida durante los 6 meses del desarrollo de la práctica en Mecánicos Asociados S.A.S. y la ayuda de una matriz DOFA que identifique cuales son las estrategias más adecuadas para mitigar el problema y de acuerdo a

la segunda metodología se formulará con base a la información suministrada por parte de la empresa como indicadores de gestión y análisis comparativos que permitan analizar datos exactos.

Hipótesis

La falta de control del inventario del contrato de Mecánicos Asociados S.A.S se debe a la ausencia de un sistema tecnológico que ayude a optimizar los procesos de conteo e identificación de las herramientas y equipos por medio de la instalación de etiquetas o Chips rastreadores en cada una de éstas.

Variables

- Control del inventario
- Sistema tecnológico
- Eficiencia en los procesos
- Mejora continua

Reflexión

Análisis del contexto

Lo proyectado para el año 2022, es el aumento de las reservas hidrocarburos, el ministerio de minas reveló que al cierre del año pasado, las reservas tanto de gas como de petróleo se extendieron y ahora alcanzarán para más tiempo; debido a que las reservas de petróleo, reflejaron en el índice de reservas un incremento de 6.3 años, consecutivamente a 7.6, estas son las reservas probadas, pero también se encontró un incremento notorio en las reservas probables y reservas posibles; en el caso de las reservas probables pasaron de 8.8 a 10.5 años y de las reservas posibles,

pasaron de 10.7 a 12.9 años, (ARGOTE, 2022, párrafo sexto); estos son los índices de reservas de crudo más altos que se ha registrado desde el año 2009. Las diferentes variables que impactan las reservas, demuestran una variables de factores de precios como lo es cuando los precios son más altos, hay algunas reservas que son consideradas probables o posibles que pasan a ser reservas probadas o recursos que han sido identificados, pasa a ser reservas probables o posibles, y el promedio que se proyectó de precios del año 2021 fue superior a lo que había en el año 2020, consecutivamente comparado con el año 2019; lo que nos indica que seguramente este año 2022 se tendrá precios promediados a los \$100 USD por barril, reportando a fin de año un impacto positivo, (VEGA, 2022).

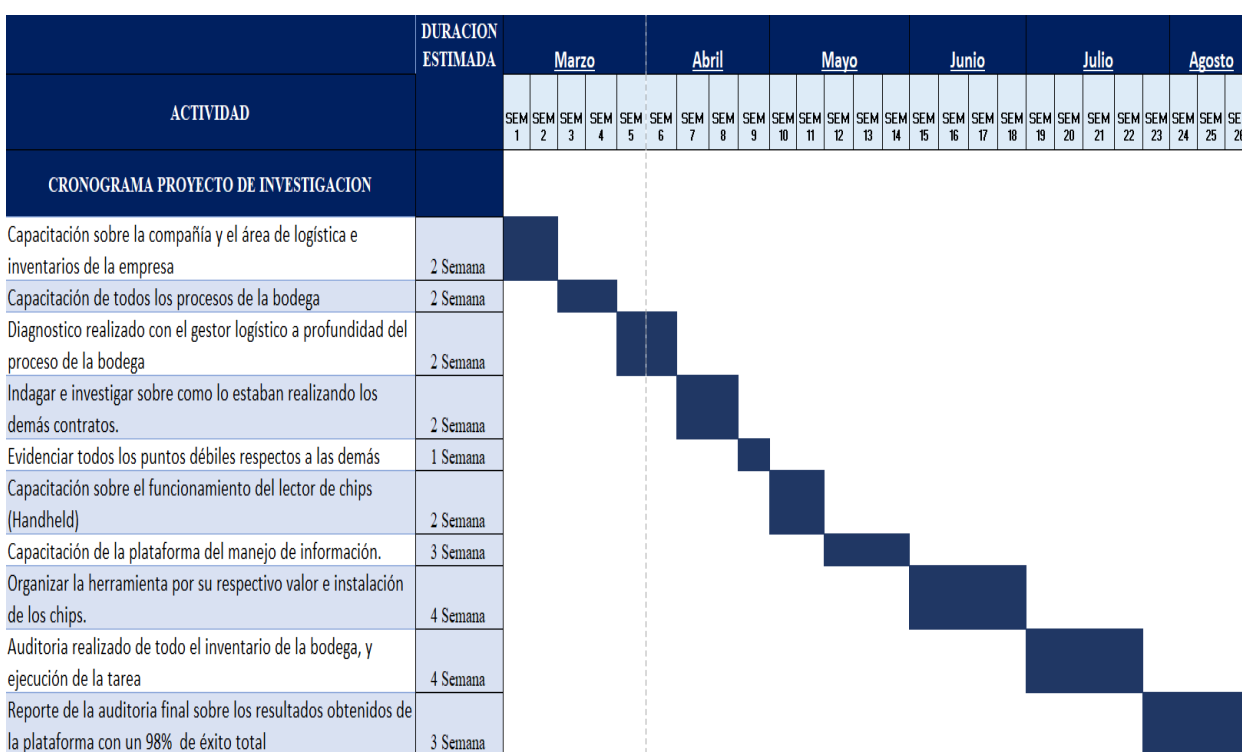
Para la coyuntura internacional a raíz de la invasión de Rusia-Ucrania ha generado un incremento significativo en el precio de los hidrocarburos, en particular el precio del crudo, ha alcanzado niveles superiores a 100 USD dólares por barril, lo que constituye una oportunidad muy importante para Colombia dado que el sector de hidrocarburos es absolutamente crítico desde un punto de vista Macroeconómico, (VEGA, 2022); desde un punto de vista fiscal y de balanza comercial y cambiaria, se logra percibir que al tener un mayor recaudo fiscal a través de los impuestos que pagan las empresas de petróleo de mayores dividendos de Ecopetrol y en el plano regional también se crea un incremento en las regalías que reciben los entes territoriales.

Mecánicos Asociados S.A.S ha logrado un reconocimiento en el mercado nacional con la prestación de servicios para la industria Oíl, gas y minería, lo cual aporta considerablemente al crecimiento de la economía del país en estos últimos años. Siendo un operador que le trabaja a diferentes clientes en el país, donde los grados de cultura, desarrollo y entendimiento de los riesgos mayores de una operación son diferentes, contando con unos estándares mínimos para todos los clientes de la empresa.

Fundamentalmente el diagrama de Gantt que se anexa a continuación, contiene la planificación que se creó en un periodo de 26 semanas relacionando las actividades y el tiempo dedicado a cada una de estas para identificar si se logró el objetivo trazado durante el tiempo de prácticas.

Tabla 1

Diagrama de Gantt



Nota. Herramienta que permite ver de forma rápida el tiempo en el que se realizaron las actividades durante la práctica. Elaboración propia.

De acuerdo al plan de trabajo establecido para llevar a cabo la práctica y con ayuda del diagrama de Gantt se lograron identificar cada una de las actividades que componen el proyecto y evidenciar el tiempo dedicado a cada una en estas. Según lo planeado, durante los seis meses

de la práctica, se proyectó por cada número de semanas de tiempo una actividad a ejecutar, para de esta manera lograr realizar cada una de las metas propuestas. Dando como resultado una excelente planeación debido a que se logró realizar lo proyectado en el tiempo estipulado, de esta manera hacer un seguimiento al detalle de cada tarea planificada.

Matriz FODA

Análisis DOFA

A continuación, se presenta la realización de un análisis DOFA, que servirá para realizar un diagnóstico y conocer la situación real en que se encuentra la empresa, para así poder planificar estrategias en la toma de decisiones hacia cual es la alternativa que mejor conviene; obteniendo información de alto valor para poder desarrollar toda la pertinente planeación.

Figura 1

Matriz DOFA



Nota. Instrumento metodologico que srive para identificar acciones viables mediante el cruce de variables. Elaboración Propia.

Luego de analizar los resultados arrojados tras la realización de la matriz DOFA, se plantean algunas factibles estrategias que, en efecto, lograrían optimizar el control de Herramientas, corrigiendo algunas debilidades y amenazas que se identificaron.

Estrategias DO

D3O2 Adoptar sistemas de lectura de red inalámbrica y chips rastreadores para automatizar y mejorar el control del inventario.

D2O3 Contratar personal especializado que apoye la instalación de la nueva tecnología RFID y se logre hacer un seguimiento al detalle constante de las herramientas.

Estrategias FO

F3O1 Aprovechamiento del pico en el que se encuentra la industria del mercado petrolero oil y gas, para adoptar el sistema RFID en todos los contratos actuales y a futuro como un objetivo a mediano Plazo.

F4O3 Acoger contratos de obra laboral, por cortos plazos de tiempo, para realizar preservación de las herramientas y equipos, y salvaguardar las que no estén en óptimas condiciones para su funcionamiento.

Estrategia DA

D3A4 Realizar convenios estratégicos Nacionales, para suplir las necesidades que presente la empresa en sus diferentes contratos, para mayor rentabilidad económica.

A1 Ofrecer capacitaciones diarias al comienzo de la jornada laboral, y realizar convenios con instituciones para que el personal seleccione directamente cursos o diplomados, de interés personal y laboral.

Estrategias FA

F2 Fijar la Bodega de Cota como el epicentro de recibimiento de inventario de los demás consorcios, para unificar, y contratar personal que se encargue de dichas tareas.

Según los resultados tras la realización de la Matriz DOFA, permitió analizar las variables tanto internas como externas de la empresa, con el objetivo de comprender mejor el proceso de evaluar y elegir decisiones conforme a los resultados obtenidos, adquiriendo una visión más clara de lo que se tiene esperado. Es así cómo se logra identificar las ventajas y desventajas que posee la empresa, y de esa manera solventar estrategias de mejora, para corregir las falencias presentadas, automatizando procesos que, al adaptarlos, optimizarán tiempo, dinero, y obtener un mayor control total del inventario. Adicionalmente se evidencio debilidades tales como falta de automatización de procesos, que está de la mano con la amenaza de la tecnificación constante de los rivales competitivos que acarrea la empresa.

Tabla 2

Presupuesto calculado de las herramientas necesarias

<u>Numero Herramientas</u>			
<u>3800</u>	<u># Etiquetas</u>	<u>Valor x unidad</u>	<u>Valor Total</u>
Tags	3.800	\$ 1.800	\$ 6.840.000
Adhesivo Loctite 330	96	\$ 73.254	\$ 7.032.384
Cinta 23 3M	190	\$ 29.735	\$ 5.649.650
Cinta Vinil 3M 471	210	\$ 4.000	\$ 840.000
R6 UHF RFID Sled Reader + Celular	1	\$ 3.740.350	\$ 3.740.350
Total			\$ 24.102.384

Nota. Valor calculado por unidad sobre el precio unitario de cada herramienta. Dando un total en pesos colombianos de \$24.102.384, los que serán requeridos para la implantación del proceso de etiquetado. Elaboración propia.

A continuación, se realizó el presupuesto de los bienes de materiales que serán necesarios para llevar a cabo la ejecución del sistema RFID, haciendo un aproximado en pesos colombianos, por cada unidad necesaria implementada para ejecutar el etiquetado satisfactoriamente, dando como conclusión que:

Figura 2

Chip para etiqueta Rfid



Nota. Ilustración Gráfica de *de tags o etiquetas inalámbricas*. Adaptada de Chip o Rastreador [Fotografía], por Dmitriy Muravev, 2017, iStock (<https://www.istockphoto.com/es/foto/ordenador-bga-chip-en-la-mano-gm655442424-119223071>). CC BY 2.0

Las etiquetas o Tags como se evidencia gráficamente en la figura 2, son tarjetas autoadhesivas compuestas por un y una antena que se incorporan al producto, el lector de las mismas que capta los datos y mediante sus antenas envía la información digital codificada en ondas de frecuencia y el software de conectividad que ofrece los servicios o aplicaciones como el almacenar la información registrada en la base de datos; (Trace ID, 2020); Si bien las aplicaciones más habituales de RFID aportan al soporte de la gestión comercial, no son las únicas ya que esta tecnología permite un sinnúmero de ellas, como el seguimiento de expedientes para una fácil localización, el control de acceso a zonas restringidas, contenedores, expedientes, entre otros múltiples espacios.

Según lo analizado tras la realización de presupuesto para los llamados Tags o chips rastreadores, será necesario la adquisición de 3.800 unidades, ya que por cada herramienta que se

quiera marcar, se debe hacer la instalación de uno de estos; es una gran ventaja debido a que los chips no necesitan de batería o de que se recargan de energía cada cierto tiempo, ya que se activará solamente cuando reciba señal; los chips además estarán avalados por la Global System One, que es un órgano internacional encargado que cada uno de los dispositivos sea único a otro en todo el mundo y sumados a la información que se les agrega a cada producto ayudan a que cualquier artículo pueda ser identificado fácilmente, (kuehne Nagel, 2022, pág. 2).

Figura 3

Adhesivo Loctite 330



Nota. Reproducido de *LOCTITE 330 KIT DEPEND ADHESIVO (33058)*, de Loctite, 2021, ADHETEC Ltda (<http://www.adhetec.net/product/loctite-330-kit-depend-adhesive-33058/>). Todos los derechos reservados.

Lo proyectado según realizado el presupuesto, será necesario 96 unidades de Loctite 330, para implementar según la cantidad demandada en herramientas, para un total de costo de adquisición de \$73.254. El adhesivo pega todo tipo de material, para uso general, es de color amarillo, y lo ideal de este producto es que no requiere mezcla para aplicarse, seca al instante, ahorrando tiempo de implantación en las herramientas ideal para adherir los chips rastreadores, a las piezas metálicas, de acero, materiales plásticas etc. (Blossom Coach, 2022, pág. 1).

Figura 4

Cinta de vinil 3M 471



Nota. Tomado de Cinta de *Vinil 3M™ 471*, 3M, 2021, 3M Ciencia Aplicada a la Vida (https://www.3m.com.co/3M/es_CO/p/d/b40071909/). Todos los derechos reservados.

Se llegó a la conclusión que la cinta de la figura 4, es la mejor cinta adhesiva debido a sus características particulares, tales como que no pierde adherencia, no sufre degradación, su adaptabilidad sobre casi cualquier superficie, capaz de resistir a las condiciones que se requiere para la situación propuesta, (3M, 2022, pág. 3). Se calculó que serán necesarios 210 rollos de ese producto, a un costo total de \$840.000, obteniendo muy buena calidad a un precio razonable.

R6 UHF RFID Sled Reader + Celular

Adicionalmente se definió que las características que ofrece este dispositivo son las ideales porque es un RFID móvil, cuenta con almacenamiento óptico al leer las etiquetas de productos, inspección sin necesidad de exploración física, otorgando menos tiempo en procesos de alistamiento en la bodega Cota, es muy resistente, soportando caídas de más de 5 metros, lectura mayor de metros, y un indicador sonoro de cuando lee los sensores (XINYETONG, 2022, pág.

4). Este dispositivo tiene un costo en el mercado de \$3.740.350, basta solo con un dispositivo para solventar el inventario de la Bodega. Logrando así poder hacer una lectura total de manera eficiente y rápida.

Variables y Contexto

Mecánicos Asociados S.A.S ofrece soluciones completamente integradas que promueven estrategias para nuevas instalaciones y así incrementar el rendimiento del activo, optimizar las operaciones y estrategias de mantenimiento de la misma, por lo tanto es de gran relevancia para la compañía y para cada uno de sus contratos tener el pleno control sobre su inventario, identificándose la necesidad de implementar y acoger un sistema de rastreo, mediante la instalación de etiquetas o chips en cada una de las herramientas y equipos.

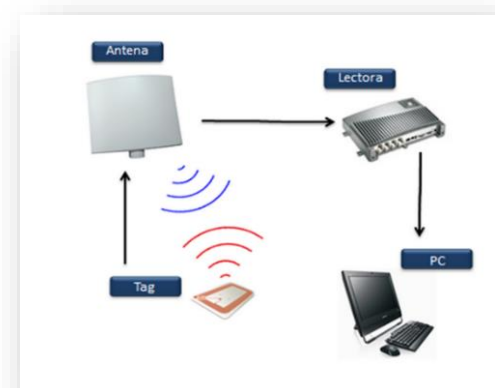
Aplicación RFID

La aplicación RFID más común es para el seguimiento y la gestión, esto incluye la gestión de inventario, el seguimiento de activos, la logística de carga y cadena de suministro y el seguimiento de vehículos. RFID también se puede utilizar en la cadena de suministro para mejorar la visibilidad y la distribución, (Solistica , 2022) de manera que es un instrumento bastante crucial para llevar el control y manejo de herramienta de todas las categorías que se requieran. Otra definición relevante para agudizar la terminología de la aplicación es (área Tecnológica) La tecnología RFID es más rápida y precisa que otras tecnologías de identificación y duran mucho más lo que ayuda a muchas compañías a ahorrar mucho tiempo en la fabricación y control de sus productos lo que hace también que ahorren mucho dinero, ya que pueden detectar artículos

defectuosos, rotos, robados, etc. en muy poco tiempo. (Grupo Spec, 2021); el rasgo más característico de esta aplicación es la versatilidad de manejo, durabilidad, haciéndola resistente gracias a su pequeño tamaño, haciéndola ideal para llevar el control total de registro en el objeto, pieza o artículo que se le instale.

Figura 5

Funcionamiento de un sistema RFID



Nota. Reproducido de funcionamiento de *Sistema RFID*, por Plintec INC SAS, 2014, Plintec (<http://plintec.blogspot.com/2014/07/conozca-mas-acerca-del-funcionamiento-y.html>). Todos los derechos reservados

Describe el funcionamiento del sistema RFID en 3 pasos:

1. La micro antena de la etiqueta capta las ondas de radiofrecuencia que fueron emitidas por el lector.
2. El chip del Tag es alimentado por las ondas que envió el lector, así mismo, por radiofrecuencia, responde al lector con la información que esta contiene.

3. La información que recibe el lector es almacenada en una base de datos, donde anteriormente se registraron las características del producto. (DBA dixit, 2019, pág. 2).

Es decir, que la herramienta permite hacer un seguimiento al detalle de almacenaje y poder realizar una identificación automática y captura de datos. Otorgándole Un código único a cada ítem que codifica referente de cada marca de los diferentes productos y herramientas de manera precisa, (Mecalux Esmena, 2022). Con este estándar la tecnología RFID o identificación por frecuencia, se logra que los socios comerciales hablen el mismo idioma sin la necesidad de usar una tecnología propietaria, misma que permite cambiar de proveedores lo que se refleja en una reducción en los gastos de inversión. RFID es útil para prácticamente cualquier industria, incluyendo fabricantes, comercios detallistas, transportistas y clientes, este código puede ser leído a través de objetos, ya sea cajas de madera o cartón, papel entre otros, lo que permite mayor número de lecturas en un menor tiempo y visibilidad de los productos en tiempo real entre otros beneficios. Durante la recepción en el almacén RFID es capaz de escanear miles de productos de una sola vez y enviar la información directamente al sistema. Por lo que, con un barrido general sobre los ítems a escanear, es suficiente para llevar a cabo de manera precisa esta tarea. Por lo cual otorga una optimización de los procesos de lectura completa del inventario. (Mecalux Esmena, 2022).

Figura 6

CK65 Handheld Computer.



Nota. Tomado de funcionamiento de Lector CK65 Handheld Computer [Fotografía], por Dipole Analys, 2022, DipoleRFID (<https://www.dipolerfid.es/producto/Lector-RFID-Portatil-Zebra-MC3390xR>). Derechos de autor reservados.

CK65 Handheld computer es una tecnología de identificación que funciona a través de ondas electromagnéticas, los Tags de RFID dependen entonces de la banda de frecuencia con la que operan, en donde se puede encontrar los de baja frecuencia, alta frecuencia, y ultra alta frecuencia. También existen dos grandes categorías de sistemas:

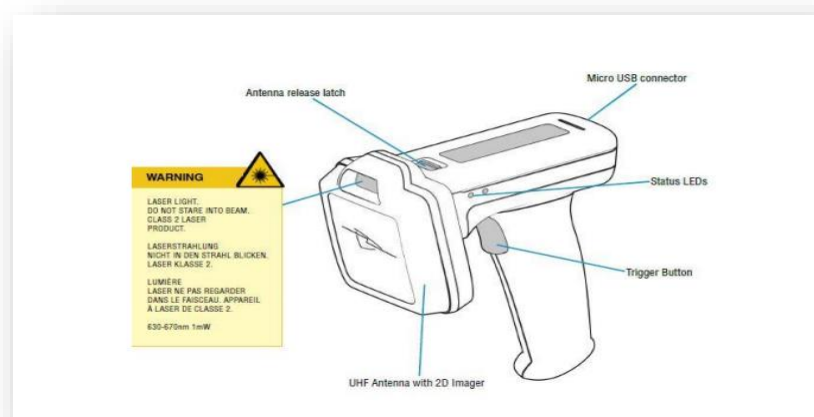
RFID PASIVO: La frecuencia hace referencia al tamaño de onda usado para comunicarse entre los componentes, por ejemplo; si un sistema es de baja frecuencia, tiene menos capacidad de transmisión de datos, pero aumenta la capacidad de ser leído cerca del metal, con los líquidos.

RFID ACTIVO: Si un sistema opera en una frecuencia más alta generalmente transmiten datos de manera más rápida y a mayor distancia de detección, pero las ondas de radio son más sensibles a interferencias causadas por líquidos y metales en el ambiente, sin embargo, las

innovaciones tecnológicas de los últimos años, permiten ahora que los sistemas RFID de ultra y alta frecuencia puedan utilizarse en entornos con líquidos y con metales, sin afectar su funcionamiento. (Lasad, 2022) Sin duda alguna el RFID es una tecnología que ha permitido lograr avances en el sector logístico e industrial, gracias a la facilidad y precisión que se obtiene en trazabilidad e identificación de los productos.

Figura 7

Funciones Mecánicas RFID



Nota. Reproducido de Setting up Your RFID Device TSL UHF (RAIN), de TagMatiks Wedge, 2022, (<https://tagmatikswedge.com/ios/start/tsl>). Todos los derechos reservados.

Este sistema este compuesto por diferentes elementos básicos, las etiquetas o tags, son tarjetas autoadhesivas compuestas por un chip y una antena que se incorpora al producto, el lector de las mismas, que captan los datos y mediante sus antenas envía la información digital codificada en ondas de radio frecuencia; el software de conectividad que ofrece los servicios o aplicaciones como almacenar la información registrada en la base de datos.

En los diferentes contratos de la empresa de Mecánicos Asociados S.A.S, se maneja un tipo de control de inventario con RFID Activo, que favorece a tener una lectura clara de las herramientas, dentro de los inventarios que se encuentran ubicados en contenedores estilo (high cube container), lo que los hace ideal para que al realizar el tipo de lectura con baja y alta frecuencia, de esta manera no presentar ningún inconveniente en el proceso de realización por la presencia de tener metales alrededor, ya que también los chips que maneja la empresa son especializados para tener una adaptabilidad notoria en no desprenderse fácil de la herramienta que está instalado, o de presentar interferencia con ciertos tipos de materiales dentro de la zona de frecuencia.

CONCLUSIONES

Muchas empresas especialmente en el sector productivo están haciendo uso de esta tecnología, considerando las ventajas que les brinda este sistema RFID, facilita procesos y se mantiene un seguimiento actualizado de la mercancía, además de que se reducen los costos de mano de obra. El impacto con la implementación de esta tecnología está dando muy buenos resultados, aunque dependiendo de las aplicaciones su costo puede variar, pero su beneficio es mucho mayor comparado con el precio.

Es importante la capacitación permanente a los funcionarios que prestan sus servicios en esta área dando a conocer esta tecnología para proponer soluciones y que sean los encargados de replicar esta información y aplicación a las otras áreas de control que necesitan también la implementación de esta herramienta. Por medio de esta herramienta RFID en procesos de inventarios se benefician las personas a cargo del departamento de ventas, bodegueros, personal de auditoría y administrativos al tener el control de los equipos y herramientas con los que laboran a diario

Luego de analizar a fondo el proceso de conteo del inventario en el contrato de Cota se evidenciaron cuellos de botella en la falta del control del mismo. Se identificaban sobrantes, faltantes, herramientas dañadas, equipos obsoletos etc., generando una gran distorsión entre los datos reales y los reportados manualmente por el Gestor de inventarios, conllevando a grandes pérdidas económicas a nivel corporativo.

Luego es la intervención con la implementación del sistema de rastreo o RFID se evidencia que es completamente viable, además de brindar solución a la situación presentada en el proceso de conteo del inventario del contrato, generando mayor eficiencia y control de los mismos. Siendo

una solución radical y definitiva para la problemática asociada a las pérdidas tanto económicas como de tiempo.

A lo largo del periodo transcurrido como practicante empresarial del contrato de Cota, participó activamente en todas y cada una de las actividades establecidas en el programa, como lo es: despacho e ingreso de mercancías, generación de envíos y seguimiento de materiales, herramientas y dotaciones. Además de administración/control de plataforma Click idea, análisis del contrato y costos de los servicios prestados por el proveedor 4.72 y Servientrega, generación de informes de logística en inventarios. Obteniendo así a nivel profesional y personal un mayor conocimiento en el área de logística e inventarios y al mismo tiempo reforzando lo visto como estudiante donde también pude aplicar mis conocimientos aportando así a la empresa cumplimiento y satisfacción del cliente.

REFERENCIAS

3M. (2022). *Cinta de vinil 3M 471*. https://www.3m.com.co/3M/es_CO/p/d/b40071909/

Adhesivo estruc.uso gral. LOCTITE 330. (s. f.). [https://www.orofino.com.uy/adhesivo-](https://www.orofino.com.uy/adhesivo-estruc-uso-gral-loctite-330.html)

[estruc-uso-gral-loctite-330.html](https://www.orofino.com.uy/adhesivo-estruc-uso-gral-loctite-330.html)3Mchile.cl. Recuperado el 14 de noviembre de 2022,

de https://www.3mchile.cl/3M/es_CL/p/d/v000074674/

Alternativa, I. (2021, 18 febrero). La guía completa sobre etiquetas RFID —Parte I. Trace ID. Recuperado el 23 de mayo de, Trace ID: <https://www.trace-id.com/guia-completa-etiquetas-rfid/>

AtlasRFIDstore. (2022). *Zebra MC3330xR Integrated RFID Handheld Reader*. Recuperado el abril 15 de 2022, de Atlas RFID:https://www.atlasrfidstore.com/zebra-mc3330xr-integrated-rfid-handheld-reader/?utm_device=c

Aumentaron las reservas probadas de gas natural en Colombia por primera vez en cinco años - LARAZON.CO. (2022, mayo 11).

Bocanegra, G. (2022). *Uso de la tecnología RFID para llevar un control y rastreo para un sistema de inventario para bodegaje*. Universidad Santo Tomás. CRAI USTA centro de recursos para el aprendizaje y la investigación. Recuperado el 5 de abril de 2022, de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/44103>

Capacidades - Stork. (2022). Stork Fluor Company. Recuperado el 20 de marzo de 2022, de Stork Colombia <https://www.stork.com/es/capacidades>

Colombia - Stork. (s/f). Stork.com. Recuperado el 14 de marzo de 2022, de <https://www.stork.com/es/colombia?center=4.534668%2C-75.1595791&zoom=6&lat=4.534668&lng=-75.1595791&radius=all>

CRANE. (2022). *Tags o etiquetas inalámbricas*. <https://www.craneww.com>

DBA. (2017, marzo 16). *¿Qué es una base de datos y dónde se almacena?* DBA dixit; DBA. Recuperado el 3 de abril de 2022, de DBADIXIT: <http://dbadixit.com/una-base-datos-donde-se-almacena/>

Editorial La República S.A.S. (2022, 27 mayo). Las reservas de petróleo subieron a 7,6 años tras alcanzar 2.039 millones de barriles. Diario La República. Recuperado el 5 de junio de 2022, de La Republica: <https://www.larepublica.co/economia/las-reservas-de-petroleo-subieron-a-7-6-anos-tras-alcanzar-2-039-millones-de-barriles-3360738>

HONEYWELL. (2022). *CK65 Handheld Computer*.

<https://sps.honeywell.com/us/en/products/productivity/mobile-computers/handheld-computers/ck65-handheld-computer>

Industria energética vuelve a hablar de un barril de petróleo a US\$100 para 2022-

LARAZON.CO. (2022, enero 19).

Kuehne-nagel.com (S.f). Recuperado el 13 de noviembre de 2022, de https://home.kuehne-nagel.com/documents/20124/72196/services-project_logistics_OGS_flyer.pdf/8cb0a204-511a-0046-8c21-2805d2b6d072?t=1637835721185

LASAD - Especialistas en hacer más productiva su cadena de suministro. (2021, septiembre

27). Especialistas en hacer más productiva su cadena de suministro; LASAD

Soluciones Integrales. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Lasad:

<https://www.lasad.com/>

Ltda., P. (s/f). *Plintec INC SAS*. Blogspot.com. Recuperado el 8 Julio de 2022, de

<http://plintec.blogspot.com/2014/07/?m=0>

Mathew, M. & Smith, M. (2021). *MÓVILES, TABLETAS Y COMPUTADORAS*

Multisystems. Recuperado el 20 de junio de 2022, de multisystems:

<https://multisystems.com/es/productos/moviles-tabletas-y-computadoras/>

OROFINO. (2022). *Adhesivo loctite 330*. <https://www.orofino.com>

PLINTEC. (2014). *Sistema RFID*. <http://plintec.blogspot.com/2014/07/conozca-mas-acerca-del-funcionamiento-y.html>.

PROSISTEL. (2022). *Adaptado de pro sistel sistemas*. <https://www.prosistelsistemas.com/es>

R6 Lector UHF RFID. (s.f.). Chainway.net. Recuperado el 14 de junio de 2022 en <http://es.chainway.net/Products/Info/53>

Prosistelsistemas.com (S.f). Recuperado en marzo 14, 2022, de

<https://www.prosistelsistemas.com/cat/Catalogo-Lector-para-inventarios.pdf>

RFID Standards - ISO IEC EPCglobal. (s. f.). Electronics Notes. Recuperado 22 de Julio de 2022, de electronics: <https://www.electronics-notes.com/articles/connectivity/rfid-radio-frequency-identification/standards-iec-iso-epcglobal.php>

RFID vs. Barcode : What is the difference? Which is better? - Xinyetong. (2022, 13 mayo).

SHENZHEN XINYETONG TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO.,

LTD. Consultado el 10 de junio de 2022, de SHENZHEN XINYETONG

DESARROLLO TECNOLÓGICO: <https://www.asiarfid.com/es/rfid-vs-barcode.html>

RFID: qué es y qué aplicaciones tiene en logística. (2019, 16 marzo). DBA

dixit. Recuperado el 26 de junio de 2022, de Mecalux Colombia:

<https://www.mecalux.es/manual-almacen/almacen/rfid>

Solistica. (2022, 30 de enero). Tecnología RFID en logística. *Solistica.com*.

<http://blog.solistica.com/tecnologia-rfid-en-logistica>

Tecnología logística totalmente integrada. (2022). Crane Worldwide Logistics. Recuperado el 15 de agosto de 2022, de cranew: <https://es.craneww.com/tecnologia-logistica>

Tecnología RFID: ¿qué es y cómo funciona? (s/f). Grupospec.com. Recuperado el 5 de junio de 2022, de Grupo Spec: <https://www.grupospec.com/es/blog/79-tecnologia-rfid>

Ventajas Y Aplicaciones De Las Etiquetas Electrónicas RFID UHF -marktraceiot.com. (2022). ETI-TEXTIL. Recuperado el 28 de febrero de 2022, de Mark trace RFID: https://es.marktraceiot.com/blog/ventajas-y-aplicaciones-de-las-etiquetas-electronicas-rfid-uhf_b58