

i

Universidad Hispanoamericana
Facultad de Ciencias Económicas

Administración de Negocios
con Énfasis en Gerencia.

Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Administración de Negocios con
Énfasis en Gerencia.

Título del trabajo

Los principales retos para implementar la
revolución industrial 4.0 en los procesos del Área
de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes
del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo
cuatrimestre del 2023.

Viviana Sancho Ulate

Año, 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.1 Antecedentes internacionales y nacionales	3
1.1.2 Delimitación del problema	24
1.1.3 Justificación	25
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	26
1.3 OBJETIVOS	26
1.3.1 Objetivo general	26
1.3.2 Objetivos específicos	27
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	27
2.1 MARCO TEÓRICO	30
2.2 MARCO CONCEPTUAL	77
2.3 MARCO CONTEXTUAL	91
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	103
3.1 ENFOQUE	105
3.2 ALCANCE	115
3.3 DISEÑO	117
3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETO DE ESTUDIO	129
3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	133
3.6 VARIABLES O CATEGORÍAS	139
3.7 ESTRATEGIA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS	142
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	146

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	166
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	204
Y RECOMENDACIONES	204
CAPÍTULO VII: PROPUESTA	214
7.1 Título de la propuesta	214
7.2 Lugar de ejecución	214
7.3 Objetivo general y específicos de la propuesta	214
7.4 Cronograma de actividades y responsables	215
7.5 Presupuesto necesario para su implementación	216
7.6 Fases de la propuesta	217
7.7 Referencias	233
REFERENCIAS	235
ANEXOS	246
Anexo 1. Declaración Jurada	247
Anexo 2. Consentimiento Informado	248
Anexo 3. Carta de autorización de la entidad	262
Anexo 4. Carta de aprobación del Tutor/de la Tutora	264
Anexo 5. Carta de aprobación del Lector/de la Lectora	265
Anexo 6. Carta de aprobación del/la profesional en Filología	277
Anexo 7. Licencia y autorización al CENIT	278

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Características de la mercadería según el tipo de cargas	31
Tabla N° 2: Clasificación o tipos almacenes	37
Tabla N° 3: Clasificación de almacenes de acuerdo al tipo de mercaderías almacenadas... 40	40
Tabla N° 4: Implementación de los sistemas ciber físicos	47
Tabla N° 5: Herramientas tecnológicas de la Industria 4.0	65
Tabla N° 6: Diagrama de Gantt.....	215
Tabla N° 7: Presupuesto para la implementación de la propuesta	217

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ecosistema de transformación tecnológica - Industria 4.0	52
Figura N° 2: Tecnología para la transformación digital- Industria 4.0.....	53
Figura N° 3: Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0.....	54
Figura N° 4: Las tecnologías de la Industria 4.0.....	64
Figura N° 5: Modelo de Cambios organizacionales de Kurt Lewin.....	72
Figura N° 6: Organigrama del Ministerio de Salud	91
Figura N° 7: Área de Almacenamiento, Registro y Control de bienes	92
Figura N° 8: Enfoques de la investigación científica	105
Figura N° 9: Fases del enfoque cuantitativo en la investigación	108
Figura N° 10: Enfoque Cualitativo de la investigación científica.....	109
Figura N° 11: La Investigación Mixta.....	114
Figura N° 12: Diseños de la investigación cualitativa.....	118
Figura N° 13: Principales acciones en la investigación de diseño Investigación -Acción... 	127
Figura N° 14: Licitación pública	219
Figura N° 15: Infraestructura y planta del Grupo Servica	222
Figura N° 16:	223
Figura N° 17: Pruebas del sistema WMS	227

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Síntesis de los principales conceptos y teorías sobre la Revolución Industrial 4.0.....	29
Cuadro N° 2: Evolución de la Revolución Industrial	44
Cuadro N° 3: Ventajas y desventajas del Modelo de Cambios de Kurt Lewin.....	73
Cuadro N° 4: Políticas en Salud, Planes y Estrategias en Salud.....	102
Cuadro N° 5: Criterios de inclusión y de exclusión	131
Cuadro N° 6: Tipos de entrevistas cualitativas	136
Cuadro N° 7: Cuadro de operacionalización de las variables	138

AGRADECIMIENTOS

Al culminar esta etapa de mi trabajo final, mi corazón explota de felicidad, gratitud, regocijo al ver el esfuerzo plasmado en estos dos años. El trabajo ha sido arduo, pero consigo he conocido personas maravillosas en el camino.

Agradezco de manera especial a Dios, a mis padres, muy cordialmente al MBA. Seir Chacón Achí, tutor asignado, por su apoyo en todo momento, sus aportes han sido y serán de crecimiento personal y profesional.

A la institución para la cual laboro, y le tengo tanto cariño, que me abrió las puertas en este camino del saber y me permitió aplicar la tesis en el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, al coordinador que fue parte vital de esta investigación; así también a mis estimables compañeros que siempre se mostraron atentos y dispuestos en la presente investigación.

Viviana Sancho Ulate

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico a Dios, que es mi guía en cada meta propuesta, me muestra el camino a seguir a pesar de los obstáculos que se puedan presentar, y me ha dado la vida, las fuerzas, los recursos y la oportunidad de estudiar y convertirme en una profesional.

A mis padres que han estado a mi lado en este proyecto de vida profesional, gracias a ellos por su apoyo incondicional.

Me llena de orgullo y satisfacción poder rendirles el honor de esta dedicatoria, que con mucho esfuerzo, dedicación y trabajo he logrado.

Viviana Sancho Ulate

RESUMEN

El presente estudio se denominó “*Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023*” con el fin de poder vislumbrar cuáles son los principales desafíos que enfrenta esta institución pública, en cuanto a aspectos económicos y sistémicos para la implementación de esta tecnología, es por lo que, el objetivo principal es *Analizar los principales retos en la implementación de la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023*, para alcanzar este objetivo, se realizó una investigación exhaustiva por medio de la cual se pudieron conocer los principales conceptos de la revolución industrial 4.0, los avances y sus ventajas más relevantes tanto para el sector público como privado. Igualmente por medio de la entrevista aplicada se pudo conocer la opinión de los principales protagonistas del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, como médicos especialistas en tecnología de punta y además la opinión de representantes de otras instituciones a nivel nacional, donde la respuesta de todos se resume en muy pocas palabras, la Tecnología 4.0 es necesaria y urge implementarla, sin embargo los recursos del país no son suficientes para hacer de esta un hecho, además, se necesitaría capacitar personal y adquirir equipos de última generación para agilizar el trabajo, para minimizar las pérdidas, y llegar a los lugares más rápido que en la actualidad. Así mismo, contestando en esta conclusión al problema planteado se puede decir que los retos que enfrenta el Ministerio de Salud Pública son significativos, ya que, la industria 4.0 se muestra como un cambio en el paradigma industrial, empresarial, social e institucional, debido a que, las nuevas tecnologías habilitadoras y la adopción de las mismas, supone uno de los mayores

desafíos que presentan las instituciones publicas ya que estas tecnologías como el IoT, Machine Learning, Cloud Computing, RFID, robots inteligentes, Deep Learning, Big Data, permitirán mejorar la eficiencia y competitividad de los procesos y de la institución, teniendo en cuenta como primera medida que a nivel gubernamental debe de haber un cambio, teniendo en cuenta que por medio de la innovación e implementación de las nuevas tecnologías 4.0, no solo se agilizaría el trabajo en las instituciones y empresas nacionales sino que reduciría costos, por lo que, es necesario y recomendable que las personas que dependen laboralmente del Estado reciban las capacitaciones pertinentes para la manipulación de la transformacion digital o transformación en los procedimientos de trabajo y procesos de la institución ya que el uso de la tecnología 4.0, almacena y procesa los datos, cuyo fin es conseguir ser más eficiente y eficaz en las tareas a realizar.

Palabras Clave: Revolución Industrial 4.0, Transformacion digital, Innovacion, Sector Público

ABSTRACT

The present study is called "The main challenges to implement the industrial revolution 4.0 in the processes of the Storage, Registration and Control of Assets Area of the Ministry of Health, in Pavas, in the second quarter of 2023" in order to be able to glimpse which are the main challenges faced by this public institution, in terms of economic and systemic aspects for the implementation of this technology, which is why the main objective is to analyze the main challenges in the implementation of the industrial revolution 4.0 in the processes of the Area of Storage, Registration and Control of Goods of the Ministry of Health, in Pavas, in the second quarter of 2023, to achieve this objective, an exhaustive investigation was carried out through which it will be possible to know the main concepts of the industrial revolution 4.0, the advances and its most relevant advantages for both the public and private sectors. Likewise, through the applied interview, it was possible to know the opinion of the main protagonists of the Storage,

Registration and Control of Assets Area of the Ministry of Health, as specialists in state-of-the-art technology and also the opinion of representatives of other institutions at the national level. , where everyone's response is summarized in a few words, Technology 4.0 is necessary and it is urgent to implement it, however the country's resources are not enough to make this a fact, in addition, it would be necessary to train personnel and acquire the latest generation equipment to expedite work, to minimize losses, and to reach places faster than today. likewise, answering in this conclusion to the problem raised, it can be said that the challenges faced by the Ministry of Public Health are significant, since industry 4.0 shows

as a change in the industrial, business, social and institutional paradigm, due to the fact that new enabling technologies and their adoption represent one of the greatest challenges presented by public institutions, since these technologies such as IoT, Machine Learning , Cloud Computing, RFID, intelligent robots, Deep Learning, Big Data, will allow to improve the efficiency and competitiveness of the processes and of the institution, taking into account as a first measure that at the governmental level there must be a change, taking into account that for Through innovation and implementation of new technologies 4.0, not only would work in national institutions and companies be streamlined, but it would also reduce costs, therefore, it is necessary and recommended that people who work for the State receive the relevant training to the manipulation of the digital transformation or transformation in the work procedures and processes of the institution since the use of 4.0 technology, stores and processes the data, whose purpose is to be more efficient and effective in the tasks to be carried out.

Key Words: Industrial Revolution 4.0, Digital transformation, Innovation, Public Sector

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para introducir el tema, se puede afirmar que la cuarta revolución tecnológica, mejor distinguida como industria 4.0, es una terminología que comenzó a acuñarse desde hace algunos años a nivel mundial, por medio de esta, los cambios emergentes en la nueva naturaleza del trabajo, se convierte en una realidad para millones de trabajadores e industrias, a lo largo y ancho de todos los continentes.

Para describir a la era de desarrollo técnico, económico y laboral en la que se encuentra la humanidad actualmente, tras el surgimiento de la Cuarta Revolución Industrial 4.0, es crucial la capacidad de todas las partes interesadas para generar reformas en los sistemas de educación y capacitación, políticas del mercado laboral, enfoques comerciales para desarrollar habilidades, acuerdos laborales y contratos sociales existentes, para redefinir las fronteras sectoriales y modificar las formas de competencia prevalecientes en un amplio espectro de los sectores públicos y privados.

Así mismo, y como lo expresa Riquelme (2018),

Hoy nos encontramos insertos en la cuarta revolución industrial, que se caracteriza por una inteligencia artificial en rápida y constante evolución, con capacidad de procesar una infinidad de datos, entregar soluciones a problemas complejos y aprender a medida que interactúa con personas o máquinas.(p.39)

Es por ello, por lo que la robotización y la digitalización, se han convertido en las principales tendencias en la gestión del almacenamiento, lo cual a simplificado los flujos de

información y ha proporcionado una mayor agilidad, seguridad y fiabilidad en las operaciones logísticas de la cadena de suministros. Barleta, Pérez, y Sánchez (2019) citando a Schwa (2016), manifiestan:

La llamada cuarta revolución industrial (4RI) trae aparejada una serie de cambios disruptivos tanto en los modelos de negocios como en las cadenas productivas que los sustentan. La logística, como parte fundamental de estos procesos, no queda ajena a estos cambios trascendentales. Esta cuarta revolución industrial se caracteriza por la velocidad, la amplitud y profundidad en que ocurre. Los cambios son tan vertiginosos que cambiarán la manera como vivimos, trabajamos y nos relacionamos, impactando a los países, las empresas, las industrias, y la sociedad en su conjunto. (p.1)

Por todo lo antes expuesto, este Trabajo Final de Graduación, se llevará a cabo en las instalaciones del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José, contando con la participación y colaboración de las personas que conforman esta Área de Almacenamiento, Registro y Control, de esa forma, se darán a conocer los principales retos, que enfrenta la institución así como; las características con la que deben contar para evitar los reprocesos, replanteamientos y de este modo, reflejar y comparar su posición a nivel de institución, además se pretende por medio de esta investigación conocer los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0, durante el segundo periodo del 2023.

Dada la ubicación geográfica de este estudio, se formula el problema de la investigación, la que se desprende de la industria 4.0 en el país, donde se hace referencia a una nueva fase de la revolución industrial que se enfoca en gran medida en los procesos de automatización, en los

cuales se busca maximizar la eficiencia y eficacia mediante la organización de todos los medios productivos. Así mismo, esta investigación está enfocada particularmente, en conocer los principales retos en los procesos, del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, por lo que se elabora el siguiente interrogante para dar solución al problema planteado ¿Cuáles son los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud de Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023?

Con respecto a lo manifestado, para obtener un panorama más amplio sobre el tema, se expondrán distintos puntos de vistas por medio de diferentes estudios Nacionales e Internacionales los cuales servirán de base para ahondar en lo que es la cuarta Revolución Industrial Tecnológica 4.0, que, a su vez, serán tomados como fuentes de información para la realización de este estudio.

1.1.1 Antecedentes internacionales y nacionales

Por medio de los antecedentes Nacionales e internacionales, se desea destacar la información relacionada con el objeto de estudio de la presente investigación, y a su vez, visualizar los retos crecientes de la tecnológica 4.0, en la actualidad, es por ello que en este apartado se pretende identificar también el perfil de las ocupaciones que se encuentran en mayor riesgo de ser automatizados en Costa Rica y en el mundo, vislumbrando los sectores más vulnerables y focalizados.

1.1.1.1 Antecedentes Internacionales

A. El estudio realizado por Agnieszka A. Tubis & Juni Rohman (2023) called: Intelligent Warehouse in Industry 4.0—Systematic Literature Review. The purpose of this article is to

present the results of the conducted review of publications on the design and operation of warehouses using the concepts of Industry 4.0.

The choice of method for implementing the literature review depends on the research objectives set at the initial stage. The systematic literature review method was chosen for the research due to the research questions that were posed in the introduction and the related purpose of the article. According to the research presented in, this is the most effective method of logical exploration of the current state of knowledge and development of existing scientific knowledge on a given topic. The choice was also determined because it is considered the gold standard among review methods.

Critical analysis of the literature also allowed us to identify the current research gaps, which will be the subject of further research by the authors. Therefore, digitization and its use in exchanging information between partners, especially real-time inventory levels, is critical. For this reason, the digital solutions of Industry 4.0 have quickly found application in internal logistics processes and enabled the design of smart warehouses, also known as Warehouse 4.0.

The authors conclude that the development of technologies that support Industry 4.0 systems has accelerated digital transformation in manufacturing and logistics processes. This has significantly affected the technological transformation of peri-manufacturing systems, such as warehousing and internal logistics. This trend has caused more and more research on Industry 4.0 to focus on aspects of Manufacturing 4.0 and Warehouse 4.0. Strong trends toward developing digital supply chains also support implementing new digital solutions and 4.0 technologies in warehouses. These chains are oriented toward implementing techniques to improve their information exchange and supply chain management's transparency, reliability,

traceability, and efficiency. It is impossible to achieve these goals without digitizing warehouse operations.

Our literature review highlighted 10 leading research areas and 24 subcategories. It should be noted that in most of these studies, the authors' attention was primarily focused on the implementation of Industry 4.0 technological solutions, such as IoT, augmented reality, RFID, visual technology, and other emerging technologies; and autonomous and automated vehicles, such as automated/autonomous guided vehicles, autonomous robots, drones, etc., in warehouse operations processes. The presented research results reveal the challenges of implementing Industry 4.0 solutions in warehouse processes. (p.15-16)

B. Un estudio realizado por María Paula Bórdese (2022) denominado “*¿Instituciones 4.0? Análisis de las Capacidades de las Instituciones de apoyo a la producción de la Ciudad de Córdoba y su área Metropolitana en el contexto del paradigma de la industria 4.0*”, cuyo primer objetivo fue: Analizar las capacidades de las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana para acompañar la migración de la matriz productiva local al paradigma de la Industria 4.0.

Para dar solución al objetivo planteado se abordaron los factores culturales de las instituciones de apoyo a la producción, los factores de desempeño, los factores operativos y los factores externos que inciden en las instituciones de apoyo a la producción, en el contexto del paradigma 4.0, así como las principales características y el impacto de los avances tecnológicos en los países en desarrollo, señalando las particularidades de Argentina y de la ciudad de Córdoba y el área metropolitana, en este contexto.

Los principales hallazgos de esta investigación fueron de las personas vinculadas a los ámbitos académicos quienes se inclinaron por diferentes posiciones señalando, por ejemplo, que

la tecnología 4.0, es una forma de que parezca que lo que se está haciendo ahora es súper nuevo en esta área de inteligencia artificial; cuando hasta hace poco era cada dos años, sistemáticamente, que se cambiaba el nombre del área y era algo que venía principalmente del lado de la industria, no de la academia, porque hay un progreso grande, pero no es un cambio paradigmático, es un cambio incremental. Cambiarle el nombre es algo que sencillamente a nivel productivo hace una gran diferencia.

Igualmente, es factible considerar que los sectores productivos y las instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana presentan un escenario que resulta alentador respecto a los desafíos actuales. Córdoba cuenta con un sector de más de trescientas empresas vinculadas a la economía del conocimiento, las cuales se nuclean en el Cluster Córdoba Technology y brindan servicios tecnológicos de alta calidad a Argentina y el mundo. A su vez, la ciudad cuenta con un ecosistema de apoyo a la producción denso, con organizaciones consolidadas, con una institucionalidad madura y una alta representatividad. A estos aspectos se suma un entramado científico-tecnológico que viene abordando desde hace décadas los conocimientos que hoy se encuentran en auge y son la base de la Industria 4.0: robótica, inteligencia artificial, big data, entre otros.

Por otro lado, en relación al desempeño de las instituciones (segundo factor considerado para analizar las capacidades del ecosistema de apoyo a la producción) se detectó que las organizaciones de la ciudad de Córdoba cubren un amplio espectro de roles que permite acompañar la migración a los 4.0 de manera integral. Las instituciones estudiadas realizan funciones vinculadas a: producción de conocimiento, sensibilización, capacitación, asesoramiento técnico y de estrategia de negocios, financiamiento de proyectos, fortalecimiento de redes y la articulación entre actores.

Para finalizar el estudio, la autora manifiesta que las interrogantes vinculados al paradigma 4.0, como los relacionados a su impacto en el empleo o ciertas consideraciones éticas al respecto del uso, privacidad y seguridad de los datos. Cuestiones que no pueden dejar de ser estudiadas por las políticas públicas y las investigaciones que abordan estas temáticas, sobre las cuales es fundamental tener una perspectiva anclada en cada contexto social. (Bordese, 2022, pp.47-80)

C. El trabajo de investigación realizado por Gonzalez, Vera Deisy Yolima (2019) titulado: *“Tecnologías de la industria 4.0 implementadas en la gestión de almacenes en Latinoamérica”* El objetivo principal de este trabajo de investigación fue determinar qué herramientas digitales implementaron algunas compañías de America Latina: CCL- Corporación Colombiana de Logística, Sinteplast de Argentina, Natura Cosméticos de Brasil, Farmapronto y Schnellecke Group de México y los beneficios que obtuvieron, reflejados en los inventarios, siendo este uno de los principales factores que inciden en el desempeño de las organizaciones, impulsando su crecimiento y rentabilidad.

Los principales resultados que expone la autora es que, en Latinoamérica son pocas las empresas que están confiando su gestión de almacenamiento a herramientas digitales al existir barreras que impiden que esta tendencia avance de una forma fluida, como la desinformación, los costos o inversión inicial, nuevos métodos de trabajo y adaptación de los colaboradores a los cambios que se van a presentar, por lo que concluye , que es importante concientizar a las empresas de la región sobre la importancia de avanzar hacia la cuarta revolución industrial y así generar nuevas oportunidades.

D. La investigación ejecutada por Rafael Contreras Reyes y Juan Carlos Duran De La Cruz (2019) denominada “*Industria 4.0 y su digitalización para enfrentar desafíos globales*” tuvo como objetivo principal Promover la automatización de la manufactura en la creación de fábricas inteligentes como estrategia de adaptación, eficiencia e innovación, que permitan su consolidación y crecimiento dentro del mercado global.(p.4)

Sus hallazgos más relevantes fueron que a diferencia de las revoluciones anteriores, la Revolución 4.0 se caracteriza por la convivencia de una gran variedad de tecnologías, que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, generando una fusión entre estos tres planos. Se trata de sistemas ciberfísicos que operan en forma de redes más complejas y que se construyen sobre la infraestructura de la revolución digital anterior. La fábrica inteligente sintetiza estas transformaciones logrando un alto nivel de automatización, de integración vertical y horizontal en su cadena de valor y de flexibilidad en la producción.

Los autores concluyen que la toma de decisiones es descentralizada, ejecutada por esos sistemas ciberfísicos y asistida por modelos predictivos que permiten anticipar faltantes de insumos, necesidad de cambio de repuestos, mantenimiento de los equipos y detección de fallas, entre otros factores. Sin embargo, la mayoría de las empresas en transición hacia el ideal que supone la Industria 4.0 desempeñan sus actividades con altos niveles de incertidumbre.(p.12)

E. El estudio realizado por Tamara Revuelta Martínez (2019) titulado, “*Estudio de la aplicación de la industria 4.0 en el ámbito de la logística*” su objetivo general fue: Dar a conocer cuáles son las aplicaciones de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0 en el sector logístico, y el flujo de información, potenciando la eficiencia y calidad de las operaciones del sistema logístico mejorando la competitividad de las empresas.

La autora realizó un estudio cualitativo documental, donde enfatizó en diferentes conceptos, además es explicativo por que detallar las distintas tecnologías habilitadoras de la industria 4.0 aplicadas en el área de la logística, base y fundamento de la tecnología y, posteriormente, expone distintos casos prácticos aplicados en empresas que apuestan por la inversión, desarrollo e implementación de las tecnologías habilitadoras en sus procesos logísticos.

Por medio del análisis de diferentes empresas que emplean la tecnología 4.0, Revuelta (2019), obtuvo resultados relevantes en cuanto a que estas empresas obtienen mayores ventajas competitivas, y con ello mejoran y maximizan su rentabilidad, además, explica que la industria 4.0 busca crear nuevos modelos de negocio y optimizar los ya existentes, reorganizando las cadenas de valor industrial, de tal forma que se consiga la consolidación de la transformación digital, sin embargo muchas empresas por razones económicas no pueden implementar esta tecnología, no obstante las que si lo implementan aun no han conseguido una transformación digital completa y eficaz, esto debido a la falta de capacitación de los ejecutivos empresariales, sin embargo, la autora manifiesta que es importante, la implementación de las tecnologías 4.0 ya que traerá consigo puestos con un nivel de competencia y cualificación, que serán desempeñados por lo que se conoce como el trabajador del futuro, y así lo apuntan los expertos: “aquel capaz de filtrar la información, priorizar las tareas y tomar las decisiones de manera conjunta, es decir, fomentar el trabajo en equipo”, es por ello que, la gestión de la cadena de suministro, la entrega urgente, el comercio electrónico, la logística, entre otras, son todas formas de operaciones que han ido mejorando y evolucionando significativamente gracias a la adopción de las tecnologías emergentes de la industria 4.0, que, a su vez, están contribuyendo en la transformación digital de transporte y logística.(p.80)

Revuelta (2019) concluye que aunque son muchas las organizaciones que disponen de las tecnologías de la I4, estas no serán capaces de adoptarlas en sus procesos hasta que los ejecutivos y directivos de las comprendan la importancia de la transformación digital y comiencen a tomar decisiones que permitan avanzar en el proceso de la digitalización industrial. La concienciación es necesaria e imprescindible en las organizaciones para conseguir una implantación robusta de la digitalización en el modelo de negocio de las organizaciones.(p.83)

F. La investigación realizada por María Vittoria Montorsi (2019) denominada *The impact of Industry 4.0 and digitalization on Food and Beverage sector: Quantitative analysis of Parma's Food valley* (El impacto de la Industria 4.0 y la digitalización en el sector de Alimentos y Bebidas: Análisis cuantitativo del Valle Alimentario de Parma). The aim of the thesis is to investigate the impact of automation and of the industry 4.0 in the Food and Beverage industry. Nowadays, the food industries find an indispensable support for automation technologies flexibly modify production and improve process management. The industry trends, the best strategies, get in touch with the most advanced technologies for data collection and application solutions related to the issues of traceability in the food sector and beyond, offer updates and develop new opportunities of business. Moreover, in a market that is in a profound and rapid transformation, the suppliers of automation technologies are called to respond to increasingly precise requests, especially in the food sector, where legislation is particularly stringent and often different from country to country.

A quantitative analysis was carried out, Even if, from the quantitative research that I have conducted, we cannot draw general conclusions on the phenomenon, given the scarcity of the sample used, we can certainly give an illustrative picture of the adoption of the 4.0 industry. In general from my thesis we can state that Industry 4.0 offers great opportunities for the Food and

Beverage sector, both in terms of economic performance, both in terms of product quality, food safety and traceability. Technology has made possible to produce food and beverage products in a cost saving manner; labour productivity is augmented, internal operating costs are reduced, flexibility and efficiency are reached. Real time management of data and Internet of Things are the main drivers of growth and innovation. In the food sector, in particular the management of data become an instrument to demonstrate the food safety and quality and the respect of the societal expectations. Companies are also looking to the Industrial Internet of Things and datacollection to better manage production schedules, resources, labour, and maintenance.

According to my results, it is a challenge that is adopted by medium-large companies with financial resources, infrastructures, and the right personnel to accommodate the new digitization. By contrary for small businesses, there are still many steps to take. First, they should make sure that they have the qualified staff to manage new technologies. Institutions and universities are essential to update and educate these small businesses on topic 4.0. Many of them, in fact, show, from the research conducted, little information about the subject. In my opinion, in order to bridge the skills gap, the educational system should provide students with basic digital and ICT skills. Furthermore, there is a widespread belief among them that the food sector, very attached to its traditions, does not lend itself to this type of transformation.

Informing and educating through universities and institutions would be a springboard to make it clear that these new technologies would not undermine the tradition of the product, but rather improve the quality through the staff who interact with the production process. These technologies, indeed, require an initial investment and they could seem too much complex and discourage their adoption. Awareness is essential for the understanding and the adoption, of them and training can be a specific tool in order to enhancing the competences of the workers, so that

also reach small and medium enterprises. In the same way that workers have adapted to technological upheaval in the past by developing skills that are complementary to new technologies, so the workers of the future will have to adapt as well and collaborate with the machines to create a better product.

The technology will supplant as it has been until today other professions with low technical and professional content, leading to the gradual disappearance of many operational activities. It will therefore lead to the need for increasingly skilled and professionalized staff, and instead. Of a decreasing in employees, we will see a change in the task performed and, in the competences, required. The greater specialization of work, which I think will lead to an improvement in employment, must start with an improvement in school and university. Education with more funds allocated to training institutions to be able to keep up to date.

In conclusion, we can say, that the adoption of these technologies at this precise moment in history is essential for the industrial revolution that is taking place and the food and beverage sector cannot escape this revolution, above all because, given its peculiar characteristics, it can reach a great economic and qualitative advantage. Consumers have always bigger request in terms of sustainability, security, and quality of the food product and the 4.0 technologies represent a way to satisfy these needs and thus to remain competitive in the sector. Ignoring these technologies would be a serious strategic mistake, given that in a few decades what we now call "4.0" will be the standard. (pp.96-104)

1.1.1.2 Antecedentes Nacionales

G. La investigación elaborada por Johanna Muñoz Bustamante (2020) titulada: *“Competencias Requeridas en el personal técnico del Instituto Centroamericano de Administración Pública de cara a la Revolución 4.0. 2020”* Su objetivo principal fue: Analizar

las competencias, que poseen los colaboradores del ICAP, y cuáles serían las necesarias para generar una adaptabilidad frente a las demandas de la economía 4.0.

La metodología empleada para dicho fin fue cualitativa, de carácter exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa porque recaba opiniones, conductas, aptitudes y juicios de valor sobre el tema, igualmente los colaboradores del estudio fueron técnicos del Instituto Centroamericano De Administración Pública a los cuales se les aplico un cuestionario con pregunta: Abiertas y cerradas.

Los resultados mas relevantes que reseña la autora son:

- a. La mayoría de los colaboradores encuestados consideran que las competencias personales son las más relevantes para el cumplimiento de sus funciones, seguidas por la de acción y logro, dejando en última opción las gerenciales.
- b. La mayoría de los encuestados tienen claro cuáles son los objetivos por cumplir en la realización de sus funciones, sin embargo, no es el cien por ciento de la población.
- c. La mayoría de los colaboradores consideran necesario que exista supervisión sobre las tareas que realiza, para el buen cumplimiento de las funciones
- d.. La mayoría de los encuestados consideran que la persona idónea para la supervisión del cumplimiento de las tareas del personal técnico del ICAP, sería del departamento de recursos humanos.
- e. La mayoría de los colaboradores indican que no se realiza evaluación del desempeño en la institución.
- f. La minoría de los encuestados consideran que se utiliza un método de evaluación del desempeño, unos dicen que se utiliza el método de escala gráfica y

otros opinan que el método 360, por lo que se muestra que no hay claridad de una válida evaluación del desempeño

g. Casi la totalidad de los encuestados consideran que necesitan capacitación para desempeñarse de mejor manera en sus funciones, algunas necesidades de capacitación que señalan son: tecnología, idiomas, y datos inteligentes.

h. La mayoría de encuestados consideran que necesitan reforzar las Competencias Prácticas y teóricas, las cuales consisten en traducir la información y los conocimientos en acciones operativas y conectar saberes adquiridos durante la formación con información conectar saberes adquiridos durante la formación con información.

i. Más de la mitad considera que la revolución 4.0 afectará mucho el desarrollo de sus funciones, sin embargo, valoran la revolución 4.0 como una oportunidad de crecimiento.

j. Gran parte de los encuestados consideran que los retos más grandes que enfrentaran con la revolución 4.0 será en las nuevas maneras de hacer las cosas y el Uso de las tecnologías

k. La mayoría de los encuestados estima que su trabajo no se encuentra en peligro por la revolución 4.0, mayormente debido a la capacidad de adaptación. Así mismo

consideran que su adaptación al cambio se encuentra entre buena y muy buena.(pp.167-190)

Como conclusión, la autora expone que, la dirección del ICAP, tiene que tener en cuenta los criterios de apreciación del personal técnico con relación a las competencias relevantes para

el cumplimiento de sus funciones, de manera que sean tomadas en cuenta al momento de efectuar e implementar el programa de capacitaciones. Así, siendo el pensamiento crítico la más relevante señalada por los colaboradores, se debe generar un espacio que permita no solo reforzar ese proceso, sino sobre todo implementarlo en sus tareas diarias. Es decir, analizar, entender, sintetizar y evaluar deben ser pasos que se tengan en cuenta en las tareas diarias que se desarrollan

H. En un informe realizado por Luis Adrián Salazar Solís y Edwin Estrada Hernández (2021), ambos investigadores del Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) denominaron este informe : “ *Retos de Retos Digitalización en Costa Rica en la ruta para consolidar la competitividad*” Esta investigación tuvo como virtud hacer un análisis de la inminente llegada de la Cuarta Revolución Industrial, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que dejaron de ser una aspiración y se convirtieron en una necesidad, por lo que, para Costa Rica era un deber prioritario fijar metas ambiciosas, establecer mecanismos de dotación de recursos que permitieran a sus habitantes y sectores económicos, adquirir las herramientas adecuadas que les permitieran ser competitivos y ser exitosos en el concierto de las naciones.

El proceso de transformación digital dentro de las instituciones del sector público costarricense, sobre el marco de la Estrategia de Transformación Digital 4.0. y las medidas adoptadas por el país para incursionar como miembro de la OCDE, conllevaron a realizar un análisis enfocado en tres grandes áreas relacionadas con los cambios dentro del marco regulatorio y legal que sustentan el desarrollo y la implementación de las TIC, el desarrollo del estado de la gobernanza para desarrollar y ejecutar dicha Estrategia y las implementaciones a nivel de las Tecnologías de la Industria 4.0 como un factor para el éxito del desarrollo de un

gobierno digital. La Estrategia 4.0 tiene la virtud de que fue conceptualizada como integral, tomando en cuenta todos los elementos que interactúan en el entorno, teniendo en consideración diferentes aspectos como:

- a. El marco regulatorio.
- b. Buenas prácticas internacionales.
- c. Modelos de gobernanza.

Alineamiento estratégico con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Plan Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología, el Plan Nacional de Desarrollo de Telecomunicaciones, entre otros, así mismo son relevante los aspectos referentes sobre:

- a. Lineamientos rectores.
- b. Definir una visión.
- c. Líneas de Acción

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones como entidad rectora esencial y prioritaria para el desarrollo de Costa Rica, debía ser fortalecido, otorgando los recursos y músculo político necesarios, para afrontar los retos venideros, pues se mostraría un claro desinterés por lograr y crear las condiciones para que el país sea exitoso en la economía digital y del conocimiento.

El presente estudio corresponde a una investigación bibliográfica de carácter cualitativo, que consistió en la búsqueda, recopilación, organización, valoración, de datos bibliográficos para conocer y explorar los avances que ha tenido Costa Rica en el proceso de transformación digital, tomando como base el proceso de la adhesión a la OCDE y la Estrategia de Transformación Digital 4.0., para mejorar la adopción del proceso de transformación digital.

Dentro del marco regulatorio y legal para el desarrollo y la implementación de las TIC dentro de la dinámica del sector público costarricense se analizaron: a. Los Principios para la Creación de políticas de Internet; b. El Desarrollo de la banda ancha; c. La Itinerancia móvil internacional; d. La Gestión de riesgos de seguridad digital; e. La Protección de la infraestructura de información crítica; f. Criptografía, Autenticación Electrónica y Spam; g. Las declaraciones sobre la internet y la economía digital; h. La Información del sector público; i. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el medio ambiente; j. Privacidad y La gobernanza de datos de salud; Entre otros temas que involucraron los ejes estratégicos de Transformación Digital 4.0 constituyendo el ámbito de acción sobre los que se pretende trabajar para lograr una Costa Rica más conectada, inclusiva y a la vanguardia de las nuevas tecnologías.

El Eje de Transformación Empresarial 4.0 tiene como objetivo proporcionar los mecanismos necesarios para el aumento de la productividad y la competitividad de las empresas en el marco de la Industria 4.0, y tiene las siguientes líneas de acción:

1. Desarrollo de capacidades y cultura digital para la industria 4.0.
2. Impulso a la transformación del sector agro costarricense.
3. Tecnologías digitales para el turismo y el desarrollo sostenible.
4. Fortalecimiento de los emprendimientos de base digital.

A partir del recorrido realizado por los investigadores, presentaron una serie de conclusiones para continuar avanzando en el proceso de transformación digital del sector público costarricense. Las mismas se detallan como:

1. Las políticas públicas que se generen en adelante deben tener varias líneas de acción, de una forma integral y con recursos para lograr obtener los resultados deseados en cada una de las áreas.

2. Uno de los elementos importantes es que dicha estrategia inicialmente fue conceptualizada como integral, tomando en cuenta todos los elementos que interactúan en el entorno, y esto debe mantenerse para nuevas versiones de política pública para lograr el nivel de prioridad adecuado.
3. Igualmente, esta visión debería tener una apertura total, ser flexible en el tiempo y adaptarse a los nuevos retos tecnológicos, nuevos gobiernos y nuevas políticas públicas, a partir del 2022.
4. Es relevante los avances en las áreas como la infraestructura de telecomunicaciones, ciberseguridad, desarrollo de talento, alfabetización digital, penetración celular y proyectos de digitalización en áreas fundamentales, sin embargo, deben seguirse ejecutando acciones contenidas en el Plan de Infraestructura de Telecomunicaciones planteado por el Viceministerio de Telecomunicaciones.
5. En cuanto a la interoperabilidad, es necesario seguir adelante con la promulgación y actualización continua del Código de Lineamientos de Tecnologías Digitales sobre el principio de Neutralidad Tecnológica. Esto permite favorecer la construcción de mecanismos técnicos que, para digitalizar trámites de una forma segura, rápida y cuidando minuciosamente la protección de la información.
6. El Ministerio de Ciencia Tecnología y Telecomunicaciones debe contar con recursos técnicos, económicos y políticos que le faculten tener realmente la capacidad de gestión de políticas públicas que permitan acceder de modo efectivo

a la cuarta revolución industrial 4.0 y economía digital. Este factor debe ser prioridad de gobierno, pues caso contrario se tendrá un alto riesgo de falencias competitivas, infraestructura y formación que son requeridas. (pp.42-47)

I. Un artículo publicado en la revista *Tecnología en Marcha* por Gabriel Silva Atencio , Mauricio Umaña Ramírez, y Marian Paola Valverde Porras (2022) titulado “*Impulso de la industria 4.0 En épocas de COVID-19: caso de las empresas tecnológicas costarricenses*”, los autores, exponen que en la actualidad, las sociedades se encuentran inmersas en el mercado globalizado, dinámico e impredecible, por lo que se debe permanecer en constante evolución para subsistir y adecuarse a los desafíos que se presentan, tanto frente a la tecnología física como digital que se encuentran en constante evolución, por lo que ha marcado una nueva fase en las industrias y economías donde la combinación de la digitalización, la conectividad y los datos son los pilares para el crecimiento de los estados.

El por ello que el objetivo que Silva et al., (2022) proponen es: “Dar a conocer y analizar la importancia de la Industria 4.0 en la actualidad y de cómo la interacción entre lo digital y lo físico es un punto clave para obtener una mejor productividad y una optimización de los recursos en los diferentes procesos que se realizan” .

la metodología que los autores emplearon para dar una respuesta al objetivo de su artículo fue de tipo cualitativa en la cual se exploran diversas fuentes de información y se analizan para lograr tener una perspectiva general sobre la Industria 4.0, donde a través de las revisiones literarias manifiestan que la visión empresarial ha cambiado con el tiempo y la Industria 4.0 es considerada como un proceso de innovación para los modelos de negocio, ofreciendo estrategias y herramientas que permitan permanecer en el mercado, lo cual también tendrá un impacto social

pero ofresera conocimientos a las poblaciones sobre el entorno que a su vez conlleva a la presente transición, seguridad y protección de las organizaciones.

Los resultados más relevantes fueron que Costa Rica tiene un rol de líder en la región y posee el apoyo de las diversas áreas del país, para continuar en la dirección correcta e impulsar la industria nacional 4.0 ya que por medio de esta ofrece una serie de herramientas para lograr el crecimiento en la industria y sector público, involucrando tres áreas que se ven impactadas, la productividad en la cual la calidad se incrementa, se utiliza de forma más eficiente los recursos disponibles, tanto humanos, económicos, ambientales, y esto conlleva que el tiempo de producción se reduzca.

Así mismo, señalan que la pandemia de COVID-19 ha generado un impacto global en la cual las empresas se han visto obligadas a tomar medidas sanitarias impuestas por los gobiernos, muchas de estas se detuvieron y han desaparecido del mercado, sin embargo, otras se adaptaron o ya se encontraban con la suficiente tecnología por lo que lograron seguir sus funciones, por lo que este fenómeno aceleró los procesos de las transiciones hacia la Industria 4.0 por ejemplo en el caso de la industria médica, sectores como la manufactura, la alimentación y el de energía que han seguido funcionando, pero dependiendo de la capacidad y uso de la tecnología, que tuvieron que enfrentar los retos socioeconómicos que se necesitaron, y que conllevaron a implementar estrategias de transformación que aun deben de ser diseñadas y transformadas.

Los autores concluyen que:

El análisis presentado nos hace comprender la importancia que tienen los temas inmersos en la Industria 4.0 como la automatización, digitalización y la colaboración en los procesos que se realizan en la actualidad, en cómo se deben utilizar para lograr obtener las ventajas que nos ofrecen. Además, según fue

analizado nos damos cuenta de que la cuarta revolución industrial y las tecnologías disruptivas están cambiando no solamente a las organizaciones, sino también en la vida cotidiana de las personas. Por esta razón, se necesitan una serie de cambios y el desarrollo de nuevas competencias para crecer de forma integral y lograr una adaptación de las tecnologías con la industria. Todos los cambios que están ocurriendo con los temas analizados en la investigación; como bien sabemos son amenazas, pero a su vez deben ser tomados como oportunidades para revolucionar y crecer en todos los aspectos.(p.233)

J. En un artículo científico publicado por Hugo Moraga Salas (2022) Ingeniero Industrial, en la revista Arjé de la Universidad Técnica Nacional, Costa Rica, denominado “*Impacto de las Ingenierías Industriales en la Revolución 4.0 en Costa Rica y análisis de una perspectiva a futuro desde un enfoque académico*” su objetivo principal fue: Identificar los principales impactos y retos de las ingenierías industriales (Industrial y en Producción Industrial) costarricenses en la Revolución 4.0 dado que el país, no ha escapado del escenario global en que se encuentran las naciones, ni en cuanto al impacto sufrido por esta nueva era.

Así mismo, la metodología de esta investigación identifico los principales impactos y evidencia los retos de las Ingenierías Industriales en la Revolución 4.0 en Costa Rica, desde una posición académica. En la exploración se realizaron solicitudes a instancias de educación superior pública, en ellas, específicamente, seis directores y exdirectores de carrera de estas ingenierías; representantes de tres de las cinco universidades públicas costarricenses. Para la operacionalización de las variables se aplican formularios de consulta sobre consideraciones y apreciaciones del servicio de educación de las ingenierías descritas y el impacto de las variables consultadas.(pp.7-8)

Las variables cuantitativas se recolectan mediante información libre del Banco Mundial y del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y el empleo de un formulario digital para los aspectos cualitativos, propios de una investigación mixta. Se utiliza software especializado y el sistema que ofrece el formulario para tabular los datos. Además, las apreciaciones se agrupan, de acuerdo con la variable de respuesta que otorga la solidez científica que se necesita.(p.8)

Los resultados de las encuestas aplicadas más relevantes fueron:a. el 66 % de los entrevistados tienen roles de dirección académica y manifiestan estar en desacuerdo con denominar “Industria 4.0 para hacer referencia a la transformación digital de la industria en Costa Rica”; b. los directores de la carrera de la Universidad Técnica Nacional y de la Universidad de Costa Rica consideran estar al menos “De acuerdo” en los siguientes temas:

1. Competencias analíticas avanzadas (Big Data)
2. Simulación avanzada y modelado virtual de plantas
3. Competencias en ingeniería de computación
4. Habilidades en la Interfaz Hombre-Máquina
5. Gestión integrada de control de calidad, de procesos y de productos en lazo cerrado
6. Optimización de logística y de inventarios
7. Diseño de manufactura integrada por computador física y virtual

Con referencia a estos temas tuvieron una incidencia del 33,3 % con respecto a los Impactos de las Ingenierías en la Industria Costarricense.En la segunda interrogante se hace la consulta sobre el grado de aceptación a que esta revolución industrial, sea llamada entonces “Fábrica Inteligente” o “Internet industrial” por lo que el 33,3 % de los directores (as) de carrera están de acuerdo con que sea llamada de esa manera. Así mismo, para los directores de carrera

de la Universidad Técnica Nacional (UTN) y la Universidad de Costa Rica (UCR), la incidencia de las Ingenierías Industriales (Industrial y Producción Industrial) en la Industrial 4.0 en Costa Rica, se centran en el uso de la analítica de datos para la toma de decisiones, la integración de los sistemas ciberfísicos con los sistemas inteligentes, los procesos esbeltos (lean) y la articulación de sistemas integralmente. (pp.10-26)

Esto son algunos de los resultados más importantes de la encuesta, por lo que el Lic. Moraga, concluye que:

La sociedad y la industria costarricense hoy se ubican en una nueva era, complemento de la “historia digital moderna” costarricense. El lapso que, para algunos, con sentido crítico, técnico y científico, se ha desarrollado de forma desarticulada y con poca vinculación con sectores productivos y académicos. El impacto de las Ingenierías Industriales estudiadas en la revolución 4.0 se deben centrar, en la satisfacción y en la solución de los problemas que la industria identifique, así como, en interpretar habilidades cognitivas (la creatividad, pensamiento matemático) y procedimentales (comunicación, interpretación del entorno y pensamiento crítico), así como otras no cognitivas como la capacidad de socialización o la resiliencia, trabajo en equipo y liderazgo, todas requeridas por la sociedad y la industria costarricense. También, en la estimulación permanente habilidades blandas no tradicionales como la capacidad de resolver problemas complejos, trabajar con información basada en datos científicos y tomar decisiones sobre esos datos y no en lo emocional; persuadir, inteligencia emocional y la capacidad de trasladar el conocimiento a otros de manera práctica y efectiva.(pp.27-28)

Igualmente, deja como referencia su pensamiento donde manifiesta que:

La manifestación científica de los cambios individuales en las organizaciones, tienen inherentes la obligación de analizar la eficiencia y la eficacia de todo sistema productivo, desde el más elemental y rústico hasta el más complejo”, además de afirmar que: “el impacto de estas ingenierías ha sido fundamental para el logro de todos aquellos objetivos y metas orientadas hacia el desarrollo global, la eficiencia, la eficacia y para poder mantenerse como competitiva como nación en el tiempo” (pp.28-29).

1.1.2 Delimitación del problema

La investigación se encuentra delimitada por ser un tema relativamente nuevo dentro del entorno socioeconómico a nivel instituciones públicas y empresarial, debido a las estrategias de Transformación Digital 4.0 que están sustentadas sobre principios inclusivos con propósitos dinámicos y orientado al desarrollo de la sostenibilidad ambiental , sin embargo las líneas de acción de las propuestas gubernamentales apoyan las tecnologías digitales para lograr digitalizar de una manera más innovadora e inclusiva el país, constituyendo un ámbito de acción sobre los que se pretende trabajar para lograr una Costa Rica más conectada, inclusiva y a la vanguardia de las nuevas tecnologías.

Así mismo, este estudio encuentra sus limitaciones a nivel nacional, debido a que, como ya se mencionó, es una temática nueva por lo que no se encuentran investigaciones sobre la Industria 4.0 a nivel académico, solo se consiguen artículos, ensayos e investigaciones de profesionales que forman parte de algunos Ministerios o de algunas cátedras universitarias, los cuales enfocan en el tema desde una perspectiva general.

1.1.3 Justificación

El propósito de esta investigación es poder conocer y analizar los principales retos para la implementación de la revolución industrial 4.0 en el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, Costa Rica, para, por medio de esta poder vislumbrar cuales son los principales retos que enfrentan.

Además, hay que tener en cuenta, que cuando se mencionan la implementación, es necesario tener presentes para su análisis los aspectos económicos y sistémicos, ya que, por medio de estos, se podrá conocer la perspectiva a gerencial que sostiene el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y las estrategias empleadas para resolver los problemas a nivel operativo. Igualmente, este estudio tiene como finalidad dar a conocer los cambios que la revolución industrial 4.0, genera en los sistemas administrativos, para así brindar una propuesta que contribuya a mejorar las competencias de los trabajadores que les ayude a desempeñarse de forma eficiente y eficaz en sus puestos de trabajo para hacer frente a los requerimientos que plantea la tecnología 4.0.

Para conseguir dar respuesta a la pregunta de investigación y lograr los objetivos planteados, se llevara a cabo una metodología de tipo cuantitativa y cualitativa, para vislumbrar los procesos de almacenamiento dentro de las instituciones públicas, las mejoras de estos procedimientos por medio de la tecnología aplicada a las bodegas o almacenamiento y la gestión de cambios que involucran la tecnología para mejorar los procesos a nivel institucional enfocado en el almacenamiento de las instituciones públicas, estos tres aspectos mencionados, son las variables de estudio que se desean ampliar primeramente por medio de una conceptualización teórica disciplinar y luego por medio de la opinión de los colaboradores del estudio o sujetos de

información, presididos por personas que laboran en el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y demás puestos que involucren el tema en estudio, conformado por un número de 6 personas.

El instrumento que se utilizará será la entrevista por medio de preguntas abiertas al personal del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y una encuesta de preguntas cerradas para poder medir los conocimientos que estas personas poseen sobre el tema en cuestión. Este estudio tendrá dentro del entorno social gran trascendencia ya que aportará un espacio de construcción de la disciplina desde diferentes vertientes teóricas dando sustento al campo profesional que se unen con la experiencia de los protagonistas en el tema y las pericias en el campo de las competencias científicas.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud del en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Analizar los principales retos en la implementación de la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023.
2. Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión.
3. Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos de Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

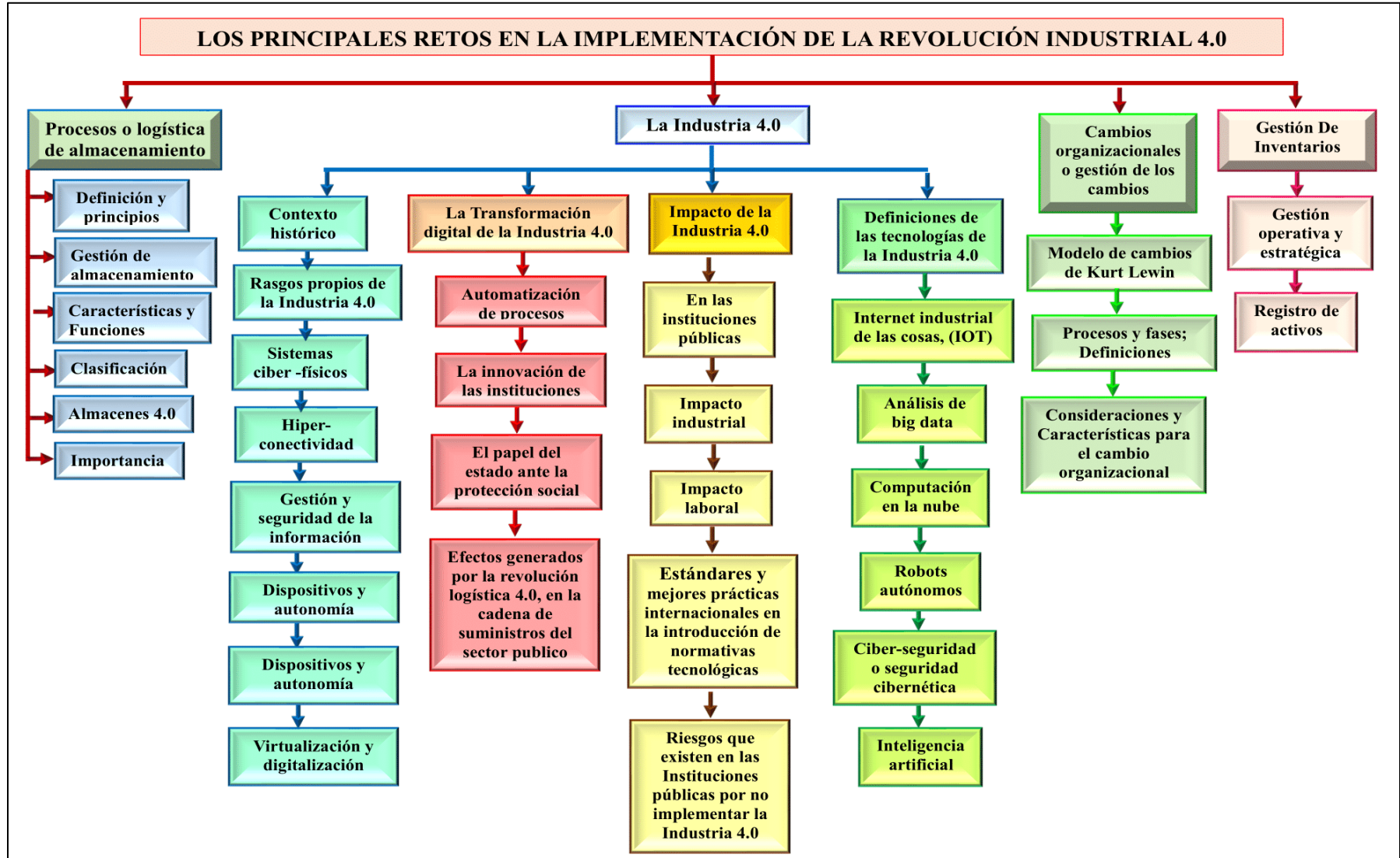
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

La presente investigación, denominada “Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas” centra su desarrollo, en el estudio de los acontecimientos que se suscitan en los últimos años, y que se relacionan con la revolución industrial 4.0 que a lo largo del tiempo a evolucionado y viene a marcar un antes y un después en un mercado globalizado, dinámico e impredecible, por lo que es necesario mantenerse alerta a los cambios para enfrentar los desafíos de una tecnología tanto física como digital, presentando un panorama de permanente evolución para la industria, la economía y la población.

Es por ello, que la digitalización, la conectividad y los datos combinados son los cimientos para una nueva fase de crecimiento, donde Costa Rica no queda fuera de estos avances tan importantes para el desarrollo de sus organizaciones. Así mismo en este apartado se expondrán diversos conceptos y teorías, los principios, herramientas, características y desafíos de los procesos de la revolución industrial 4.0, en relación con la implementación de esta en el

Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Costa Rica., que sin duda colaborarán para una mejor comprensión y para adquirir conocimiento, más allá de brindar una mejor información al lector sobre este tema de relevancia a nivel global, y que se encuentra presente en la economía y crecimiento del país. Igualmente, por medio del Marco teórico, conceptual y contextual, se dará a conocer las características geográficas del lugar, en donde se aplicará este estudio, misión, visión, valores y el organigrama que actualmente tiene la Institución.

Cuadro N°1: Síntesis de los principales conceptos y teorías sobre la Revolución Industrial 4.0



Fuente: Elaboración propia

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Principios, Procesos o logísticas de almacenamiento

2.1.1.1 Principios o reglas del almacenamiento

Las reglas o principio de almacenaje en las bodegas ya sean públicas o privadas, deben de tener según Torres (2018) expresa que es necesario examinar los principios o reglas del almacenaje, cuyas características, llevan a un funcionamiento adecuado para ejecutar los procedimientos y manipulación de productos o mercadería en las bodegas, estos son:

- a. Aprovechar al máximo el espacio disponible:** Implementar los sistemas de almacenamiento que permitan minimizar el costo del espacio ocupado.
- b. Minimizar las operaciones de manipulación de mercancías:** Reducir el coste del tiempo hombre en la manipulación de productos.
- c. Facilitar el acceso a la mercancía almacenada y su control:** Minimizar las operaciones de manipulación, transporte, despacho, generación de pedidos y otras operaciones de inventario y atención al cliente.
- d. Costos mínimos:** utilizar un diseño adaptado a sus necesidades y que faciliten las operaciones.
- e. Gestión rápida:** Mediante equipos informáticos que generen información actualizada.
- f. Optimizar:** A través de la productividad recursos y espacio disponible.

g. Coeficiente de crecimiento reducido: la tendencia no ocupe el total de la superficie. (p.29)

Además, es necesario tener en cuenta las características de las mercaderías que se van a almacenar, las cuales según Torres (2018) las enuncia de acuerdo a diferentes criterios de clasificación, de acuerdo a la carga lo que refleja las características de estas.

Tabla N° 1: Características de la mercadería según el tipo de cargas

Clasificación	Cargas	Características
Según volumen o dimensiones	Pequeñas/medias	Manipulación manual, hasta 10kg.
	Paletizadas	Sobre paletas, fácil de apilar.
	Dimensiones especiales	Manipuladas a través de grúas.
	Muy voluminosas	Unidad de carga muy grande o con varias mercancías (contenedor).
	Volumen excepcional	Excesivamente grandes requieren de transporte especial y son transportadas con permisos.
Según peso	Ligeras	Hasta 5kg
	Medias	Entre 5 y 25 kg
	Pesadas	Entre 25 kg y 1 t.
	Muy pesadas	Más de 1 t.
Según ubicación	Sencillas	Dimensiones normales, se pueden depositar por unidad en las estanterías (no apilables)
	Apilables	Colocadas unas encima de otras con número de unidades limitado.
Según fragilidad	Resistentes	Soportan elevado peso encima
	Ligeras	Soportan peso encima,

		pero con limitaciones
	Frágiles	No soportan peso encima (individuales)
Según propiedades	Perecederas	Con fecha de caducidad. El factor fundamental es el tiempo y establecen un orden prioritario
	Duraderas	El tiempo no es un variable primordial
Según estado físico	Sólidas	Podrán ser compactadas o granel
	Líquidas	Su composición física es importante, pueden cambiar de estado
	Gaseosas	Por ejemplo cilindros de oxígeno
Según rotación	Altas	Mayor entradas y salidas
	Medias	Entradas y salidas limitadas
	Bajas	Poco movimiento de entradas y salidas

Fuente: Torres (2018)

2.1.1.2 Procesos de almacenamiento

La importancia de todo almacenamiento en una institución pública radica en guardar y preservar los insumos para emplearlos de manera gradual, conforme a las necesidades del ente, por eso se considera que la trascendencia de un almacén en una entidad pública reside en eliminar el tiempo que transcurre entre la recepción de los materiales y la distribución o entrega de estos.

Según la teoría de Boyano y Machado (2020), citando a Porto y Henao (2019) expresan que :

Para que empresas del sector logístico garanticen el éxito de sus operaciones es necesario que exista una valoración constante de la cadena logística, con el

objetivo de comprender la condición en la cual se encuentra la organización y tomar decisiones acertadas (p.136)

El almacenamiento no debe confundirse con el bodegaje, más bien debe incluirse como aspectos claves de este, ya que sin lugar a duda, existen varios aspectos que deben considerarse al momento de dicho accionar, debiso a que, cuando se hace el almacenamiento de productos hay que tener presente según Boyano y Machado (2020), “El despacho de la mercancía a la bodega o sitio de almacenar; el monitoreo e inspección de la mercaderia; la recepción y registro de la mercaderia y por ultimo el almacenamiento”(p.136)

Asi mismo, Salazar y Salazar (2018), citando a Ballou (2004); Mora (2013) y Férrin, (2013) enuncian que:

La función de almacenamiento en los centros de distribución es uno de los aspectos fundamentales del proceso logístico, cuyo objetivo además de guardar la mercancía, es protegerla y conservarla adecuadamente en un periodo de tiempo y facilitar la labor de despacho cuando este se requiera.

Es conveniente contar con un sistema de almacenaje informatizado, se le puede asignar un código de ubicación, para que el ordenador disponga de la localización de cada producto, también se pueden los productos por volúmenes, frecuencia de salidas, de esta manera los de mayor frecuencia se ubicaran en zonas más lejanas y más altas.

Igualmente, el almacenamiento o manejo de mercancías distingue tres actividades principales, estas son: a) Carga y descarga; b) Programación efectiva; c) Traslación dentro del almacén. (pp.30-31)

Por todo lo manifestado, es conveniente tener en cuenta la planificación, los pedidos y las actividades que minimicen los movimientos y ahorren costos, de la misma forma, la gestión del almacenaje de productos debe estar vinculado a los procesos y sistemas de almacenamiento para brindar un buen servicio, donde el perfil del talento humano está involucrado para mitigar cualquier riesgo.

2.1.1.3 Gestión de Almacenamiento

En la actualidad, el almacén dejó de ser únicamente un espacio donde se guardan y reparten mercaderías y se convirtió en un componente que ayuda a la estructura sistematizada de las instituciones y empresas, es allí donde se llevan ciertos procesos que consisten en controlar el armado y empaquetado de los pedidos, protección y preservación, el reacondicionamiento de los productos, y la planeación, implementación y control de los envíos.

La gestión del almacenamiento, entonces, es el método por el que las organizaciones garantizan la integridad de los productos, el acceso a ellos, y el cumplimiento de las normativas para un uso eficaz de los recursos que se almacenan.

Para Malca (2020) citando a Muñoz (2014) manifiesta que:

La gestión de almacenes consiste en una actividad que tiene como objetivo realizar la gestión de inventarios, conservación, manipulación y almacenamiento de bienes de consumo y medios de producción, diseño de almacenes y la

explotación de los medios técnicos utilizados, equipos de manipulación y medios de almacenamiento y medición.(p.17)

Así mismo, Huertas, Campos y Ponce (2018) expresan que:

El almacenamiento se considera el guardar físicamente la mercancía a la espera de su demanda. El método de almacenamiento depende del tamaño y de la cantidad de artículos en inventario y de las características de manejo de producto o su empaque, igualmente citando a Frazelle & Sojo (2007) enuncian que el almacenamiento en la empresa utiliza otras variables, además de las mencionadas entre ellas el peso, el volumen y su fragilidad.(p.27)

Este proceso, representa los artículos existentes en bodega, para proceder en caso de una demanda específica, así mismo, la acción de almacenar la mercadería incluye el manejo de materiales, la verificación del sitio y las actividades de ubicación de los productos.

2.1.1.4 Metodos de almacenamiento

Existen múltiples sistemas de almacenamiento, y se clasifican en función al tipo de mercadería que se desea almacenar, por lo que se los puede clasificar según Paredes y Vargas (2018) en dos grandes grupos:

A. Almacenamiento según la ubicación de los productos o mercaderías dentro de la bodega o almacén.

1. Ordenado o fijo - Este tipo de almacenaje adjudica un espacio determinado para cada producto. En base a sus características físicas, cada producto ocupa una

ubicación dentro del almacén. Tener almacenado de esta forma, brinda la ventaja de: tener un control mayor de las mercancías almacenadas y una manipulación más fácil. No obstante, la principal desventaja de este método es que se pueden presentar variaciones estacionales del volumen almacenado, lo que podría desencadenar en tener tasas bajas de utilización del almacén.

2. Caótico, vacío o libre - Este método consiste en que según se va recepcionando las mercancías, a estas mismas se le va asignando espacios disponibles, sin obedecer a un orden preestablecido. La ventaja de usar este método es que permite tener un mejor aprovechamiento de espacio y una mayor rapidez en las operaciones de almacenamiento. La desventaja de este método es la dificultad para llevar un control de las mercancías almacenadas.(p.23)

Con referencia a lo manifestado, es fundamental tener un orden dentro de la bodega o almacén, por ese motivo, las instituciones o empresas necesitan utilizar técnicas de almacenamiento idóneas para dar cabida a todos sus productos y facilitar las operaciones desde las recepciones, hasta la preparación y expedición de los pedidos, además, es de vital importancia por que tiene un impacto directo en el rendimiento de la bodega o almacén.

2.1.1.5 Funciones y actividades de un almacén o bodega de almacenamiento

Con referencia a lo expuesto, anteriormente, Salazar y Salazar (2018) citando a Alvarez y Midolo (2017) manifiestan que:

La manera de organizar o administrar el almacén depende de varios factores tales como el tamaño y el plano de organización, el grado de descentralización deseada, la variedad y magnitud de los bienes e insumos a distribuir, la flexibilidad relativa

de los equipos y facilidades de manipulación y distribución de los bienes. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes:

- Recepción de materiales en el almacén.
- Registro de entrada y salidas de almacén.
- Almacenamiento de materiales.
- Mantenimiento de materiales y de almacén.
- Despacho de materiales.
- Coordinación del almacén con el departamento de control de inventarios y de contabilidad. (p.18)

2.1.1.5 Clasificación o tipos almacenes

Cada almacén es diferente, por lo tanto, se pueden clasificar los almacenes de acuerdo a diferentes parametros como se muestra en la (Tabla N°2) a continuación

Tabla N° 2: Clasificación o tipos almacenes

CLASIFICACIÓN O TIPOS ALMACENES		
Según su relación con el flujo de producción.	Almacenes de materias primas	Aquellos que contienen materiales, suministros, envases, empaques, etc.; que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación productiva.

	Almacenes de productos intermedios	Aquellos que sirven de colchón entre las distintas fases de obtención de un producto.
	Almacenes de productos terminados	Son los que se usan exclusivamente para almacenar productos del final del proceso de transformación productivo.
	Almacenes de materia auxiliar	Sirven para almacenar repuestos, productos de limpieza, aceites, pinturas, etc. La demanda de estos productos suele ser relativa.
	Almacenes de preparación de pedidos y distribución	Su objeto es acondicionar el producto terminado y ponerlo a disposición del cliente.
Según su ubicación	Almacenaje interior	Almacenaje de productos con protección completa contra cualquiera de los agentes atmosféricos, permitiéndose incluso modificar las condiciones de temperatura e iluminación.
	Almacenaje al aire libre	Carecen de cualquier tipo de edificación y están formados por espacios delimitados por cercas, marcados por números, señales pintadas, etc.
Según el material a almacenar	Almacén para bultos	El objetivo de este almacén radica en reunir el material en unidades de transporte y de

		almacén cada vez mayores para el aprovechamiento pleno de la capacidad de carga de un vehículo para conseguir su transporte económico.
	Almacenaje de graneles	Si es posible, debe estar en las proximidades del lugar de consumo debido a que el transporte es costoso. Hay que hacer transportable y almacenable el material que se puede verter. Su contenido debe poderse medir automáticamente, su extracción regulable y con conexión a un medio de transporte.
	Almacenaje de líquidos	Es un material específico de granel pero que puede ser transportable por tuberías.
	Almacenaje de gases	Requieren unas medidas de seguridad especiales que han de ser observadas por la alta presión, temperaturas o la particular inflamabilidad.
Según su localización	Almacenes centrales	Aquellos que se localizan lo más cerca posible del centro de fabricación. Están preparados para manipular cargas de grandes dimensiones.
	Almacenes regionales	Aquellos que se ubican cerca del

	<p>punto de consumo. Están preparados para recoger cargas de grandes dimensiones y servir mediante camiones de distribución de menor capacidad.</p>
	<p>La elección de almacenes centrales o almacenes regionales depende del tipo de carga y la estructura de los costos de la empresa. Así productos de bajo valor, o costos de transporte elevados, conducen al uso de almacenes regionales. Por el contrario, con costos de almacén elevados, por el valor del producto, implican almacenes centrales. En cualquier caso existen métodos para la evaluación de la mejor decisión al respecto.</p>
<p>Según su función logística</p>	<p>Centro de consolidación</p> <p>Estos almacenes reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente</p>

Fuente: Elaboración Propia con base de datos en Silva (2016) “Logística de Almacenamiento”

Por otra parte, Paredes y Vargas (2018) manifiestan que los almacenes se pueden clasificar de acuerdo a las actividades económicas de las instituciones o empresas, por lo tanto citando a Bureau Veritas (2011) expresan los siguientes criterios como se puede observar en la (Tabla N° 3) a continuación:

Tabla N° 3: Clasificación de almacenes de acuerdo al tipo de mercaderías almacenadas

DE ACUERDO AL TIPO DE MERCADERÍAS ALMACENADAS

Almacenes de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> * Este tipo de almacenes normalmente están localizados cerca de las instalaciones productivas o del sitio donde se utilizarán estos insumos para ser transformados. * En algunos casos constituyen parte de las instalaciones productivas. * Su objetivo primordial es asegurar el aprovisionamiento oportuno de materias primas o partes componentes a la cadena productiva. * Generalmente cuentan con tres zonas o secciones: la zona de recepción, la zona de almacenamiento y la zona de entrega o despacho.
Almacenes de materiales en proceso o componentes	<p>Estos almacenes generalmente se sitúan en el interior de la planta entre dos instalaciones productivas, ya que su función primordial es la de asegurar el abastecimiento de componentes a las plantas productivas finales. Puede haber uno o varios de estos almacenes según las necesidades de fabricación de las empresas.</p>
Almacenes de productos terminados	<ul style="list-style-type: none"> *Son exclusivos para almacenar el producto terminado y su función principal es la de garantizar el abastecimiento de la demanda final; es decir presta servicio al área de comercial guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los pedidos de los clientes. *Es el almacén que normalmente tiene el mayor valor económico de todos los existentes, por el que el primer objetivo es el de mantener el índice de rotación lo más alto posible.
Recambios	<p>Este almacén es el dedicado a los repuestos; es un almacén que está dirigido a almacenar las necesidades de mantenimiento. También requiere tener un control tan estricto como el de los demás almacenes.</p>

<p>Materiales auxiliare</p>	<p>Es el dedicado a los materiales auxiliares llamados también indirectos, son aquellos que no son componentes de un producto, pero son necesarios para la fabricación (Grasa, combustible, herramientas, carbón, lubricante), empaque o envasado de algún producto. La función de este tipo de almacén es de servir oportunamente y brindar información a los departamentos de producción y a la sección de empaque.</p>
<p>Archivos de información</p>	<p>Son aquellos almacenes destinados a un adecuado guardado de documentos con data de la empresa. Este almacén es vital para cualquier gestión empresarial debido a la gran cantidad de documentación almacenada</p>

Fuente: Paredes y Vargas (2018) en Bureau Veritas (2011)

En el caso de las bodegas o almacenes del Ministerio de Salud, de acuerdo a la clasificación enunciada, se ubica en la de los productos terminados, debido a que abastece a todas las áreas del país como son: Región Brunca, Chorotega, Central Occidente, Huetar Caribe (Atlántico), Huetar Norte, Central este, Pacifico Central, Central Norte y Sur.

2.1.1.6 Almacenes 4.0

La logística 4.0 es aquella que usa los medios digitales propios de la llamada cuarta revolución industrial para el desarrollo de sus actividades, Panaggio (2017) explica que:

la cuarta revolución industrial o Industria 4.0, de la logística que acompaña esta evolución y con ello es adecuado, también, identificar los Almacenes. La interconexión entre soluciones y software, conjuntamente con la robótica y la gestión de la interacción con las personas, que conecta soluciones automatizadas

flexibles e inteligentes con capacidad de ampliación y de adaptación al cambio, son una parte de la versión 4.0 de los almacenes.(párr.2)

Igualmente, para el almacén 4.0, según Cisneros (2022) explica que:

El cambio social ha supuesto un cambio estructural enorme. Pasamos de tiendas (comercio local) ubicadas con lógica, cerca de sus consumidores o clientes (barrio) a centros de distribución de tamaño medio, muy automatizados situados en las afueras de grandes centros poblacionales. Con plazos de entrega leoninos, previsiones de la demanda muy potentes, un flujo tenso de mercancías, rotaciones muy elevadas y un alcance de distribución a varias zonas, distritos o barrios, se necesita un nuevo tipo de almacén, los llamados centros de microfulfillment. (párr. 3)

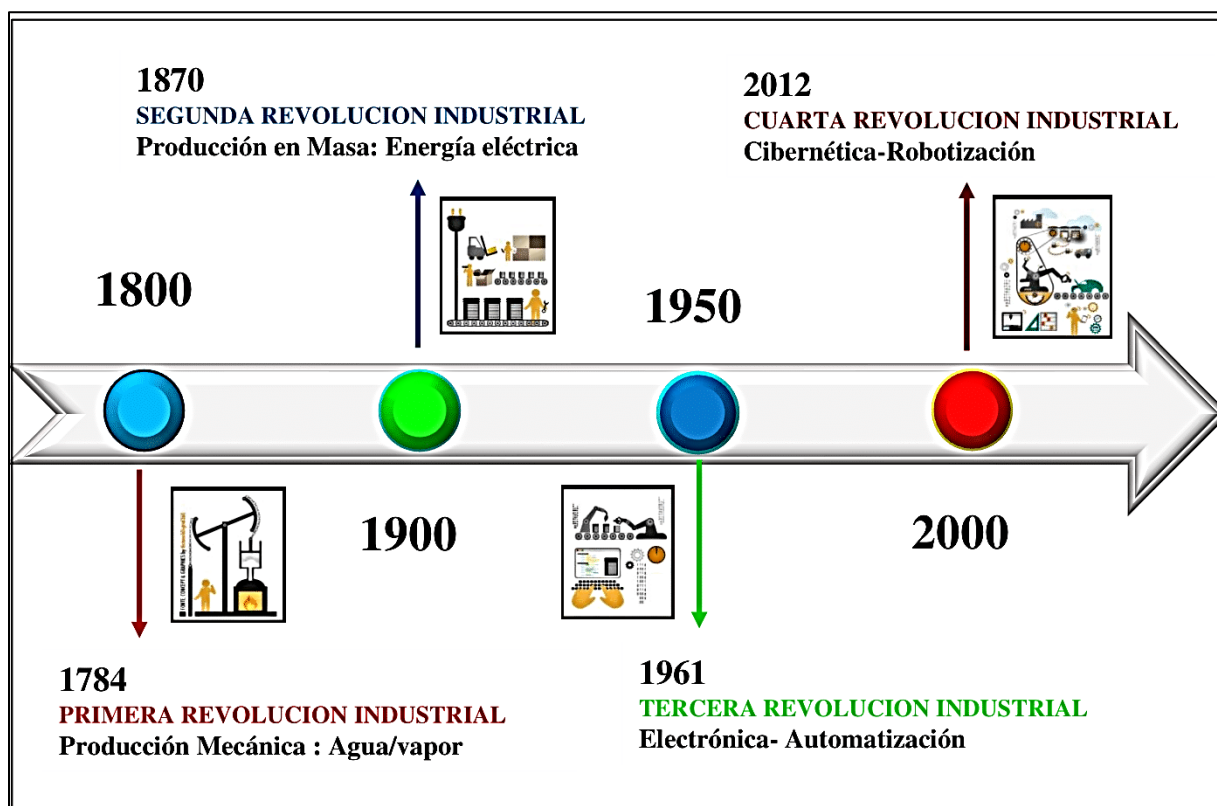
2.1.2 La Revolución industria 4.0

2.1.2.1 Reseña histórica

A lo largo del tiempo, las sociedades han ido evolucionando y por ende se han creado las condiciones necesarias para que esa evolución sucediera, así de esa manera, se observa en la historia la primera revolución industrial que surgió con la aparición de las primeras máquinas, la segunda se caracterizó por la producción en masa y el trabajo en cadena -combinación de la electricidad y la ingeniería pesada- y la tercera supuso un cambio debido al desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la electrónica permite la automatización de los procesos repetitivos, algunos de ellos peligrosos para los trabajadores-. En la actualidad, pleno siglo XXI, , la cuarta revolución industrial incorpora las tecnologías digitales a la industria

manufacturera y al sector servicios. Esta cuarta revolución a veces se confunde con una prolongación de la tercera; sin embargo, hay tres características que la distinguen: la velocidad, el ámbito y el impacto en los sistemas. (Bestratén , Gavilanes , y Gómez, 2018, p. 6)

Cuadro N° 2: Evolución de la Revolución Industrial



Fuente: Elaboración propia

2.1.2.2 Rasgos propios de la Industria 4.0

Las principales innovaciones se dieron con el desarrollo de los superconductores, los computadores personales y finalmente Internet en la década de los 90, según Ostojic (2016) las característica o rasgos de la Industria 4.0 son:

La interconexión de procesos, productos y servicios, a través de la utilización masiva e intensiva de internet móvil, sensores e inteligencia artificial, permitiendo

la optimización de la eficiencia energética, confiabilidad y disponibilidad de productos y servicios a través de distintas industrias.(párr. 8)

Por lo tanto, se puede decir que, la Cuarta Revolución Industrial 4.0, se fundamenta en la conexión recíproca de dispositivos y máquinas, utilizando redes de comunicaciones de banda ancha, estas permiten transportar grandes volúmenes de datos e información para alimentar los sistemas informáticos de gestión y control de la producción de la industria con eficacia en los servicios, implementando uso de energías renovables, eficiencia energética y usos eficiente y responsable de los recursos propios de una economía circular que es un modelo sostenible, reparador y regenerativo.

Así mismo, Ostojic (2016) sostiene que:

la economía circular apoyada en la Industria 4.0 puede jugar un rol importante en la transformación de los modelos de negocio, particularmente en el modelo ‘producto-como-servicio’, donde el desarrollo y uso masivo del Internet de las Cosas, junto con una filosofía de responsabilidad extendida del fabricante durante todo el ciclo de vida del producto o servicio, pueden, tal como lo señala la publicación de Ellen MacArthur Foundation: Intelligent Assets: Unlocking the circular economy potential, “liberar el potencial” de la economía circular, particularmente en un mundo donde se espera que 50 billones de productos estén conectados a internet para el 2020.

Del mismo modo, Crotti (2020) señala que:

Esta conexión permite que dispositivos y sistemas colaboren entre sí y con otros sistemas para crear la llamada industria inteligente. Como resultado de esta convergencia del mundo físico y del mundo virtual (ciberspacio) surgen los sistemas Ciber-físicos o CPS (p.74)

Es por ello, y como lo explican los autores que la industria 4.0, no solo incluye los procesos productivos, sino, que introduce un sistema integral que alcanza la digitalización de toda la cadena de suministro.

2.1.2.3 Sistemas ciber- físicos (CPS)

Un sistema ciber - físico es una integración de sistemas de diversa naturaleza, con referencia a esta apreciación, Mora y Guerrero (2020) citando a Shrouf, Ordieres y Miragliotta (2014) manifiestan que: “La característica esencial de estos sistemas son los componentes físicos y digitales (informáticos, comunicacionales, de almacenamiento), los cuales están intensamente entretejidos con un mundo físico, y con el valor agregado de comunicarse entre sí.” (p.199)

Así mismo, estos autores citando a Neumann (2019), agregan que : “Una de las aplicaciones más llamativas de los CPS es la logística 4.0 en donde estos sistemas tanto físicos como digitales son muy útiles para monitorear productos y equipos proporcionando variables físicas como temperatura, humedad, ubicación, cantidad, etc.” (p. 199)

Con referencia a este tipo de sistemas, Nexusintegra.io (2023) exponen que:

Los sistemas ciber-físicos están, normalmente, conectados entre sí y a su vez conectados con el mundo virtual de las redes digitales globales. Se crean en la intersección de redes, computación cibernética y procesos físicos. Por tanto, sus

características principales son: a. La capacidad de relacionarse con los objetos físicos para monitorizar y/o controlarlos; b. La utilización de la información disponible en el mundo virtual; c. En algunos casos, la capacidad de aprender y evolucionar. (párr. 5-6)

El funcionamiento de estos sistemas radica en aportar valor a los procesos de fabricación, para dicho fin deben de seguir fases esenciales como las que se explican en la (Tabla N° 4) a continuación.

Tabla N° 4: Implementación de los sistemas ciber físicos

IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS CIBER FÍSICOS	
Conexión	La fuente principal para una fábrica inteligente son los datos generados. Es esencial contar con una fábrica hiperconectada e intensiva en datos, basada en una red 5G 100% segura de grado industrial.
Nivel cibernético	Deben implementarse de forma estudiada objetos interconectados que, a través de algoritmos, procesen los datos y los conviertan en información.
Cognición	Las señales de la máquina deben ser procesadas para convertirlas en información y poder comparar esta información con otros resultados. En este nivel, la máquina monitorea y diagnostica sus propios fallos, tomando conciencia de los potenciales problemas.
Configuración	Las máquinas adaptan el funcionamiento en base a la información. Pueden modificar su funcionamiento en función de las cargas de trabajo o su mal funcionamiento.

Fuente: Nexusintegra.io (2023)

Esta combinación encierra progresos en el proceso, localización y acción en tiempo real entre los sistemas IIoT (Internet de las cosas) y los dominios físicos, proporcionando habilidades para el análisis del sistema y de las estructuras y distribuciones cibernéticas y físicas implicadas.

2.1.2.4 Hiper- conectividad

La Hiper - conectividad se refiere al acceso que tiene cualquier persona a todo tipo de información, tanto de forma analógica como digital desde diferentes partes del mundo y en todo momento. Según Mora y Guerrero (2020) citando a Coyle et al. (2018), Cueva, Rodríguez y Montenegro (2015); Barrio (2018) y Ananth, Seshadri y Vasher (2009), que:

La hiper- conectividad busca la sincronización de todos los actores en un CPS, Cuando se trata de conectividad dentro del contexto de la I4.0, esa percepción se relaciona al IoT, y en el ámbito industrial a su extensión llamada IIoT. La hiper- conectividad de todos los actores IoT e IIoT y sus procesos agregó velocidad, y los datos generaron un análisis automático, inteligente, rápido y preciso en toda la cadena. IoT se basa principalmente en dispositivos como sensores, actuadores y controladores, identificados y conectados a dicha súper red, que cubren prácticamente todos los sectores, incluidos el de la industria, de servicios y productos, de gestión ambiental, de ciudades inteligentes, otros.

Así mismo, la tecnología blockchain (base de datos especial) implica un paso más en la hiper - conectividad, ya que significa descentralización y validación de información multimodal, convirtiéndose así en una tecnología clave en la Industria 4.0 (p.199)

2.1.2.5 Gestión y seguridad de la información

De acuerdo a todo lo expuesto, se debe reconocer que la información es el activo más importante de toda institución o empresa, por lo tanto, es necesario contar con un sistema sólido para administrar esta y protegerla, es por ello, por lo que los sistemas de gestión de la información según autores como Murazzo et al. (2013); Malvicino y Yoguel (2016); Ries y Gins (2017); Vachálek et al.(2017), citados por Mora y Guerrero (2020) exponen que:

La masiva concepción de datos debe analizarse muy cuidadosamente para encontrar patrones, tendencias y oportunidades para mejorar y optimizar los procesos y operaciones, a través de procedimientos llamados *analítica de datos*, pueden procesarse y analizarse de tal manera que se podrían extraer patrones, que pueden ser utilizados por otras aplicaciones y servicios como, por ejemplo: sistemas de información pública, gestión de la ciudad, eficiencia energética, gestión de residuos, gestión del agua, entre otros, debido a que la gran cantidad de datos pueden ser procesados y almacenados en servidores locales, pero la Industria 4.0 se enfoca al uso de la nube. Esta tecnología facilita la gestión de la información y su almacenamiento en la misma red al evitar que las organizaciones adquieran su propia infraestructura física, dando como beneficio para la organización de tener la información correctamente almacenada y procesada desde cualquier ubicación. (p.199)

Es por ello, que la protección de estos activos, que son la información de una institución o empresa, esta destinada a preservar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de esta, abarcando otros atributos como son la autenticidad, la responsabilidad y la fiabilidad.

2.1.2.6 Dispositivos y autonomía

El desarrollo de la tercera revolución industrial dio como resultado la automatización de la industria, generando procesos independientes y controlados con un mayor dinamismo, sin embargo, muchas industrias, empresas e instituciones prefieren seguir usando procesos manuales adquiridos en la segunda revolución industrial. Cuando se habla de Dispositivos y autonomía, esto se refiere a la nueva generación de dispositivos que funcionan de forma independiente.

Al respecto, Mora y Guerrero (2020) citando a varios autores especialista en el tema de los dispositivos autónomos, como, Thompson et al. (2016); Ortega Moody et al. (2016); Dilberoglu et al. (2017); Pieroni, Scarpatoy Brilli (2018), entre otros, manifiestan que:

La robótica también se empodera como aporte a la I4.0, especialmente en procesos repetitivos e interconectados, como por ejemplo tareas de empaque y etiquetado, además, los vehículos autónomos dentro de la I4.0, debido a que estos dispositivos pueden transportar mercancías de una estación a otra, sin la intervención humana, otras tecnologías disruptiva dentro de una solución de I4.0 es la manufactura aditiva, que va más allá del sistema tradicional de abastecimiento de productos para llegar a permitir la fabricación de piezas complejas en un tiempo récord, a un costo competitivo a través de la utilización de impresoras. (p. 201)

Así mismo, no se puede dejar de enunciar, la utilización de los drones, conectados dentro de este mundo ciber- físico, permitiendo así interconectarse e interactuar con las diferentes unidades de proceso en las organizaciones o instituciones.

2.1.2.7 Virtualización y digitalización

Cualquier proceso que pretenda digitalizar un espacio productivo, debe empezar virtualizando, es por ello por lo que, dentro de la industria 4.0, como lo exponen Mora y Guerrero (2020) se hace referencia con respecto a:

La simulación 2D y 3D, las cuales se basan, en el caso de procesos industriales logísticos, en la planificación y el estudio de escenarios operativos que permitan a los gerentes de la cadena de suministro y a los gerentes de procesos logísticos conocer de antemano y visualmente el comportamiento del flujo de materiales dentro y fuera de la empresa. (p.202)

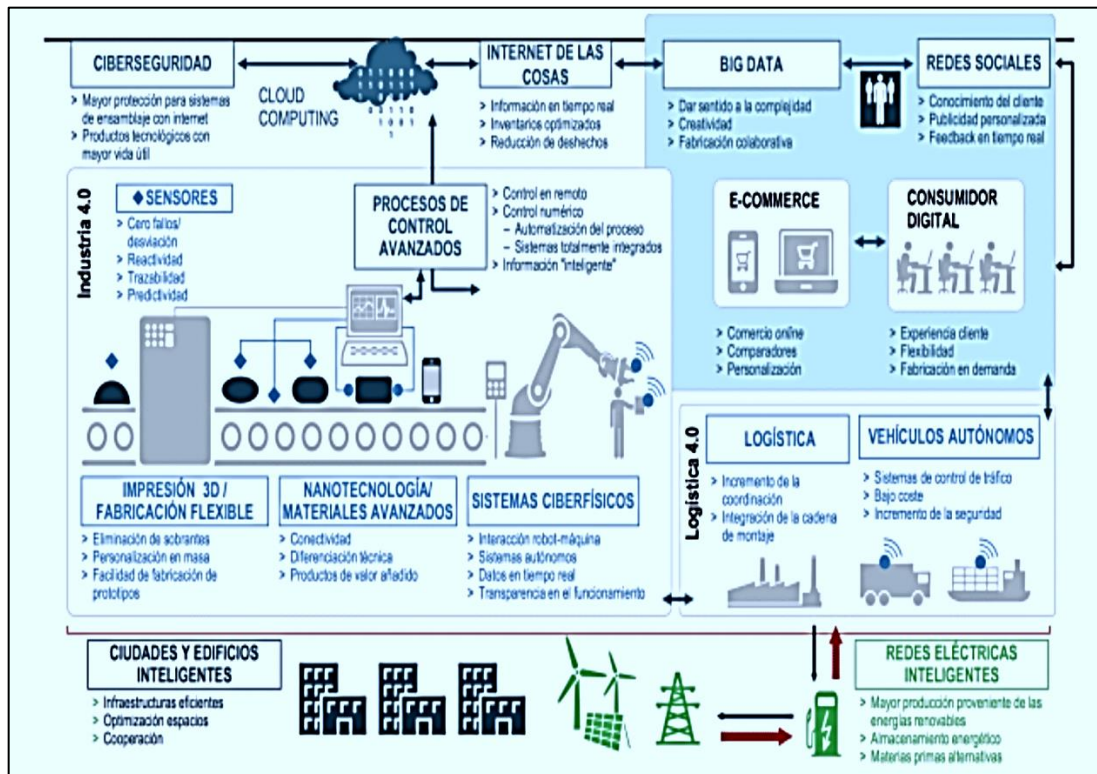
Igualmente estos autores, citando a Paelke (2014) manifiestan que: “se utiliza el entorno físico real para proporcionar datos e información en tiempo real, ejemplificando procesos como el almacenamiento y el transporte, como la recepción, la ubicación, la recolección, el embalaje, la carga del vehículo y la entrega final.” (p.202)

2.1.3 La Transformación digital de la Industria 4.0

En general, la mayoría de los autores concuerdan en que la transformación digital supone un cambio esencial en las empresas e instituciones para alcanzar un desempeño superior, considerando las dimensiones internas, externas y globales de estas, no obstante, a pesar de ser conceptos que se vinculan necesariamente, la transformación digital hace referencia a la incorporación de tecnología digital en cada una de las áreas de las instituciones, lo cual

constituye un ecosistema en donde se destacan las tecnologías más importantes, esto se observa en la (Figura N° 1)

Figura N° 1: Ecosistema de transformación tecnológica - Industria 4.0



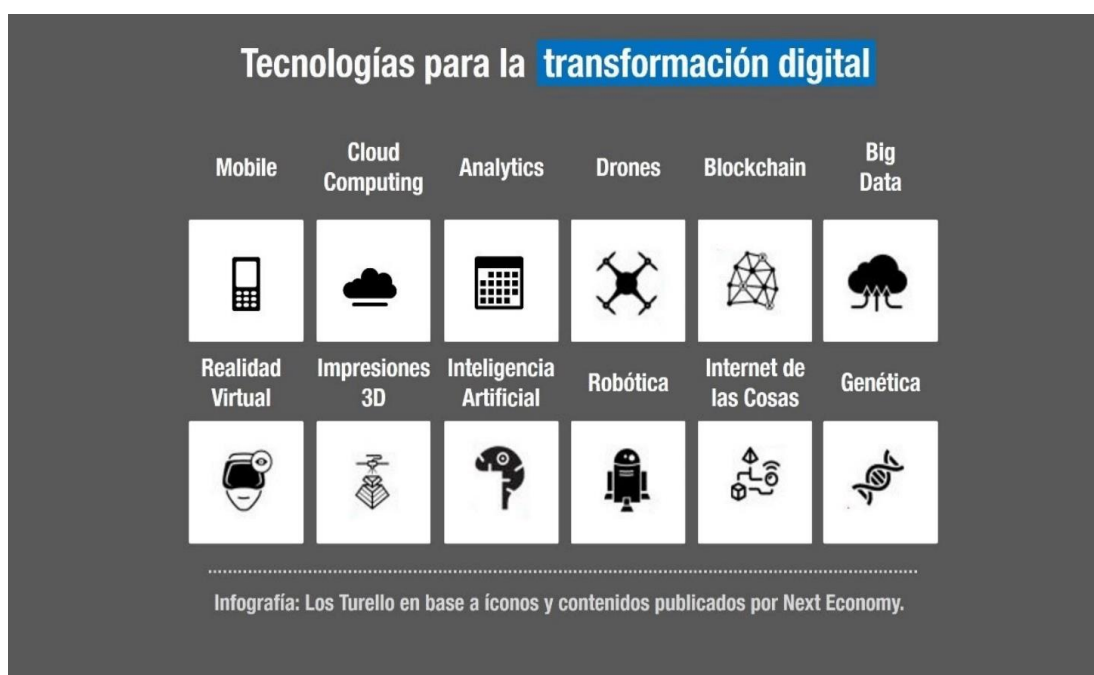
Fuente: Gallardo (2020, p.9)

En la actualidad según Bedoya (2019), manifiesta que:

Las tecnologías más importantes en la actualidad para llevar a cabo un proceso de digitalización son la impresión 3D, el Internet de las cosas, la computación en la nube, el Big data, la realidad virtual, la tecnología Blockchain, la realidad aumentada y finalmente la inteligencia artificial que cada vez está despertando más interés en las grandes compañías.

La transformación digital es la integración de tecnología digital en todas las áreas de una empresa, cambiando fundamentalmente la forma en que opera, esto puede verse reflejado en la (Figura N° 1).

Figura N° 2: Tecnología para la transformación digital- Industria 4.0



Fuente: Gallardo (2020, p.10)

2.1.3.1 Automatización de procesos en la industria 4.0

La Automatización industrial mediante la industria 4.0, busca la eficiencia económica y productiva para toda empresa o institución y de esa forma ser sostenible en el mundo actual, lo que ha originado que los procesos evolucionen, según Barona y Velasteguí (2021) citando a Witorg (2019) expresan que: “Esta Industria 4.0 requiere la conexión de la instrumentación industrial con las áreas de la empresa mediante niveles jerárquicos que permiten su

automatización, para esto, la Industria 4.0 ha establecido el concepto de pirámide de automatización.” (p.100)

Los procesos para la automatización, actualmente se ejecutan mediante el sistema de arquitectura denominado Industria 4.0, que se basa en la pirámide de automatización que es la representación jerárquica de los niveles de automatización industrial que requiere la industria para su funcionamiento, garantizando la efectividad productiva, administrativa y económica de las compañías, empresas, transnacionales, instituciones, entre otras, además, permite flexibilización, mayor seguridad, control y reducción de costos (Barona y Velasteguí, 2021, p.101).

Todo lo expresado se puede observar en la (Figura N° 1) que muestra la pirámide de automatización con sus respectivos niveles jerárquicos. La jerarquización hace posible determinar la clase de instrumentos o herramientas tecnológicas que se usan en cada piso de la pirámide. El Nivel 0 contiene sensores, actuadores y todo dispositivo de campo. En el Nivel 1 se encuentran controladores lógicos programables (PLC), sistemas de control distribuido (DCS), sistemas de control numérico, tarjetas basadas en microprocesadores o microcontroladores, computadores industriales, entre otros. El Nivel 2 lo conforma el sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA). En el Nivel 3 está instalado el Sistema de ejecución de fabricación (MES). En el Nivel 4 se tiene el sistema de Planificación de Recursos Empresariales ERP. (Barona y Velasteguí (2021) en Witorg (2019), p.102)

Figura N° 3: Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0



Fuente: Pirámide de automatización Barona y Velasteguí (2021, p.102 en Lozano y Zamora, 2008)

2.1.3.2 La innovación de las instituciones

La innovación en las instituciones públicas es un objeto de investigación emergente que ofrece distintos enfoques para analizar el cambio en las organizaciones del sector público, Mairal (2020) expone que:

La innovación se viene planteando como una condición clave en la adaptación de las organizaciones y sus modos de producción a una economía globalizada más competitiva, en el espacio público se plantea como una oportunidad para adaptar la administración y sus servicios a las demandas ciudadanas, con mayores dosis de eficacia, eficiencia y transparencia. (p. 53)

Por otro lado, Bárcena (2021) secretaria ejecutiva de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) manifestó que: “En América Latina y el Caribe es clave renovar los ámbitos de acción y cooperación para una recuperación transformadora que permita

disminuir las desigualdades sociales y la heterogeneidad productiva, mejorar la competitividad y reducir la vulnerabilidad ambiental.” (p.9) Así mismo, agrego que:

La realidad regional en materia de ciencia, innovación y nuevas tecnologías, se basa en algunos de los indicadores tradicionales para dar cuenta del estado actual de la estas, así como de la evolución reciente de la institucionalidad, las políticas y los instrumentos de apoyo conexos Además, la pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto la relevancia de los sistemas de salud y de las capacidades científicas y tecnológicas para responder a las demandas de la población y convertirse en verdaderos motores del cambio. (p.10)

Así mismo, dentro del informe de la CEPAL (2021) se expresó que, para una innovación de las instituciones, la transformación digital de las últimas décadas, debería apuntar a forjar un Estado de bienestar impulsado por un modelo de producción competitivo y sustentable basado en las nuevas tecnologías, es por ello, que es preciso continuar desarrollando la creación de una sociedad digital inclusiva, la transformación digital del sector productivo, el fortalecimiento de la confianza y la seguridad digital (ciberseguridad), la consolidación de mercados digitales justos y competitivos y el establecimiento de mecanismos de cooperación regional en el ámbito digital, esto último, es fundamental para avanzar hacia un marco institucional que facilite la discusión de políticas, normas y estándares, promover la articulación y convergencia entre los bloques subregionales e impulsar un mercado digital regional que permita establecer una estrategia colectiva para incrementar el comercio, expandir la economía digital y fortalecer la competitividad mediante la coherencia regulatoria, la integración de la infraestructura, el desarrollo de plataformas digitales, la facilidad de los flujos de datos transfronterizos, y las medidas de facilitación del comercio. En esta dirección la CEPAL, destaca la Agenda Digital

para América Latina y el Caribe, que busca el desarrollo del ecosistema digital mediante un proceso de integración y cooperación regional, fortaleciendo las políticas digitales que impulsen el conocimiento, la inclusión y la equidad, la innovación y la sostenibilidad de las instituciones y el ambiente.

2.1.3.3 Efectos generados por la revolución logística 4.0, en la cadena de suministros

En una cadena de suministro participan muchos protagonistas y se ejecutan distintas operaciones que crean datos que deben ser ordenados, analizados y utilizados para aportar valor a la actividad empresarial o institucional. Según Contel (2020) expresa que:

La logística 4.0 irrumpe con fuerza en la cadena de suministro, se incorpora en las estrategias de operaciones y son un elemento clave para incrementar la seguridad de las personas y los productos, ganar en sostenibilidad ambiental y reducir costos energéticos.(párr.1)

Partiendo de la base que la I4.0 combina procesos, herramientas y tecnología en la cadena de suministros, con la implementación del Internet de las Cosas (IoT) y el cloud computing, entre otros, su finalidad es maximizar la eficiencia y el rendimiento en la distribución.

A pesar de que la logística 4.0 ya es una realidad en muchos puntos de la cadena de suministro, el futuro plantea una serie de retos para las empresas del sector público, en donde la digitalización y la automatización de procesos en el almacenamiento y reparto de productos poseen algunos aspectos que producen una afectación en la cadena de suministros, según Barleta, et al.(2019)

La logística 4.0, representa un enorme reto regulatorio para los gobiernos debido a los efectos disruptivos que puede tener en la competitividad y productividad de la economía. Estas plataformas de información, la mayoría de ellas ubicadas en la nube (*cloud computing*), puedan también dejar fuera de jurisdicción muchas de las regulaciones o tasas con que opera actualmente el comercio exterior. (p.9)

Así mismo, Morales y Poveda (2019) enuncian que:

De acuerdo a un informe realizado por el centro latinoamericano de inversión logística y el Foro Económico Mundial, en cuanto a los riesgos que se presentan frecuentemente en la cadena de suministros y los efectos que causan en las variables a nivel Jurídico, Político, y Técnico, se logró determinar a manera global lo siguiente: **a. Riesgos Económicos:** Volatilidad en el precio de la comida, Alzas de los precios del petróleo, Caída importante del dólar, Desaceleración de la economía, Crisis Fiscal, Colapso del precio de los activos, Reducción de la globalización (desarrollada), Reducción de la globalización (emergente), Peso de la regulación, Falta de inversión en infraestructura **b. Riesgos Políticos:** Terrorismo internacional, Proliferación nuclear, Corrupción y crimen transnacional, Vacíos en la gobernanza global. **c. Riesgos Ambientales:** Clima extremo, Sequías y deforestación, Escasez de Agua, Catástrofe natural: Ciclón, Catástrofe natural: Terremoto, Catástrofe natural: Inundaciones tierra adentro, Catástrofe natural: Inundaciones costeras, Contaminación del aire, Pérdida de la biodiversidad. **d. Riesgos de la sociedad:** Pandemia, Enfermedades infecciosas, Enfermedades crónicas, Regímenes de responsabilidad, Migración. **e. Riesgos tecnológicos:** Ruptura de la Infraestructura de la cadena, Toxicidad de

las nanopartículas, Fraude/pérdida de datos, Aumento significativo del gasto fronterizo.(pp.26-29)

En definitiva, la logística 4.0 ayudará a que las organizaciones, a través de este tipo de soluciones tecnológicas, para alcanzar sus objetivos de mejora de la gestión de la cadena de suministro mediante la toma de decisiones correctas en cada momento para no sufrir ninguno de los efectos antes mencionados.

2.1.4 Impacto de la Industria 4.0

2.1.4.1 En las instituciones públicas, industrias, las personas, el desempeño laboral.

La revolución 4.0, está caracterizada por la automatización de los sistemas productivos, destacada por las nuevas tecnologías, entre las que se pueden mencionar, el internet de las cosas tecnologías nube, Big data y la analítica, es por ello, que es fundamental en las instituciones públicas contar con herramientas tecnológicas como lo son las plataformas digitales, software, apps, entre otras, estos desafíos tienen implicaciones notables sobre la dinámica de la gestión del talento humano, debido a que, los individuos pueden sentirse oprimidos ante el cambio, con lo cual se requiere toda una estrategia institucional de adaptación al cambio.

Hay autores como Klaus Schwab (2017), fundador y director general del Foro Económico Mundial, que caracteriza la revolución 4.0 de la siguiente manera: “la revolución digital, se caracteriza por un internet más ubicuo y móvil, por sensores más pequeños y potentes que son cada vez más baratos, y por la inteligencia artificial y el aprendizaje de la maquina". a lo cual agrega “la amplitud y profundidad de estos cambios avocinan la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobierno".(párr.3)

Lo cierto es, que la revolución industrial actual surge debido al constante progreso y cambios, producto de una globalización que juega un rol importante, al respecto Muñoz (2020) citando a Sainz de Vicuña Ancín (2018) menciona que: "Hay tres razones por las que las transformaciones actuales no representan una prolongación de la tercera revolución industrial, sino la llegada de una distinta: la velocidad, el alcance y el impacto en los sistemas" (p.54)

Así mismo, Muñoz (2020) citando a Klaus Schwab (2017:30) menciona que:

Como han señalado los economistas Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee la revolución podría generar una mayor desigualdad, particularmente en su potencial para perturbar los mercados laborales. A medida que la automatización sustituye a la mano de obra en toda la economía, el desplazamiento neto de trabajadores por parte de las máquinas podría exacerbar la brecha entre los rendimientos del capital y los rendimientos de la mano de obra. Por otro lado, también es posible que el desplazamiento de trabajadores por la tecnología resulte, en conjunto, en un aumento neto de empleos seguros y gratificantes. (p.59)

Con referencia a lo que acotan los especialistas en el tema de la revolución industrial 4.0, se vislumbra cierta preocupación económica clave en donde la desigualdad representa la mayor de estas preocupaciones a nivel social, del mismo modo se puede llegar a la conclusión que los mayores beneficiarios en este escenario serán los proveedores de capital intelectual y físico (los innovadores, los accionistas y los inversores), lo que explica la creciente brecha de riqueza entre los que dependen del capital y los que dependen del trabajo.

Igualmente, Klaus Schwab (2017) señala que:

(..) la tecnología es una de las principales razones por las que los ingresos se han estancado, o incluso disminuido, para la mayoría de la población en los países de altos ingresos: la demanda de trabajadores altamente calificados ha aumentado mientras que la demanda de trabajadores con menos educación y menos habilidades ha disminuido. El resultado es un mercado laboral con una fuerte demanda en los extremos alto y bajo, pero con un vacío en el medio. (párr.10)

Con referencia a lo expuesto Murcia (2019) expone que:

(..) más allá de las ventajas, el estudio demuestra que es en la esfera organizativa y psicosocial donde la Industria 4.0 va a tener un mayor impacto. Los cambios en las condiciones de trabajo provocados por exigentes ritmos de trabajo, extensión de jornadas, horarios, el trabajo nómada, las alteraciones en las relaciones personales y jerarquías profesionales, o las nuevas formas de contratación, provocan un escenario en el que aparecen riesgos psicosociales, organizacionales, de seguridad, higiene, y ciberseguridad. (párr. 7)

El mismo autor, explica que pueden surgir con el paso del tiempo nuevos riesgos laborales, como son:

El rechazo a lo desconocido ante las nuevas tecnologías y sus cambios, la aparición del tecnoestrés, la tecnofobia o la tecno adicción, la vulnerabilidad, el aislamiento social por la virtualización de las comunicaciones, la invasión del ámbito personal o el sentimiento de inseguridad por la posible precarización del empleo. (párr. 9)

Dado el rápido ritmo de cambio y los amplios impactos de la Cuarta Revolución Industrial, igualmente, en sector gubernamental de los países a nivel mundial, los legisladores y reguladores se enfrentan a un desafío sin precedentes y, en su mayor parte, están demostrando ser incapaces de hacerle frente, por lo que la capacidad de adaptación de los sistemas de gobierno, y como lo expresa Klaus Schwab (2017)

Las autoridades públicas determinarán su supervivencia, si demuestran ser capaces de aceptar un mundo de cambios disruptivos, sometiendo sus estructuras a los niveles de transparencia y eficiencia que les permitan mantener su ventaja competitiva, resistirán. Si no pueden evolucionar, se enfrentarán a problemas cada vez mayores. (párr. 12)

2.1.4.2 Estándares y mejores prácticas internacionales en la introducción de normativas tecnológicas

La normalización o estandarización tiene como objeto la elaboración de una serie de descripciones técnicas o normas, que son utilizadas de modo voluntario. Así mismo (Barleta, et. al.(2019) expresan que:

Gestionar adecuadamente los estándares tecnológicos, promover la cooperación y la introducción de las mejoras prácticas internacionales resulta fundamental para la introducción de normativas tecnológicas y brindar directrices para una adecuada seguridad acordes a la velocidad con que ocurren los cambios en estos ámbitos.(p.11)

Por otro lado, El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (2022) en su informe denominado “*Industria 4.0 para el desarrollo inclusivo*” dentro de uno de sus ítem menciona Ayudar a establecer marcos jurídicos, directrices, normas y estándares, con lo cual se establece lo siguiente:

Los países, individualmente y a través de esfuerzos internacionales concertados, deben guiar el desarrollo y la implantación de la industria 4.0 para apoyar el desarrollo sostenible y no dejar a nadie atrás. A este respecto, la Unión Internacional de Telecomunicaciones está trabajando para abordar los requisitos de normalización de las tecnologías del Internet de los objetos y ha creado varios grupos de discusión sobre las tecnologías de la industria 4.0 y sus impactos ambientales, incluidos los requisitos de eficiencia ambiental para la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes; y ha publicado normas internacionales relacionadas con la industria 4.0 y tecnologías asociadas tales como el Internet de los objetos.(p.18)

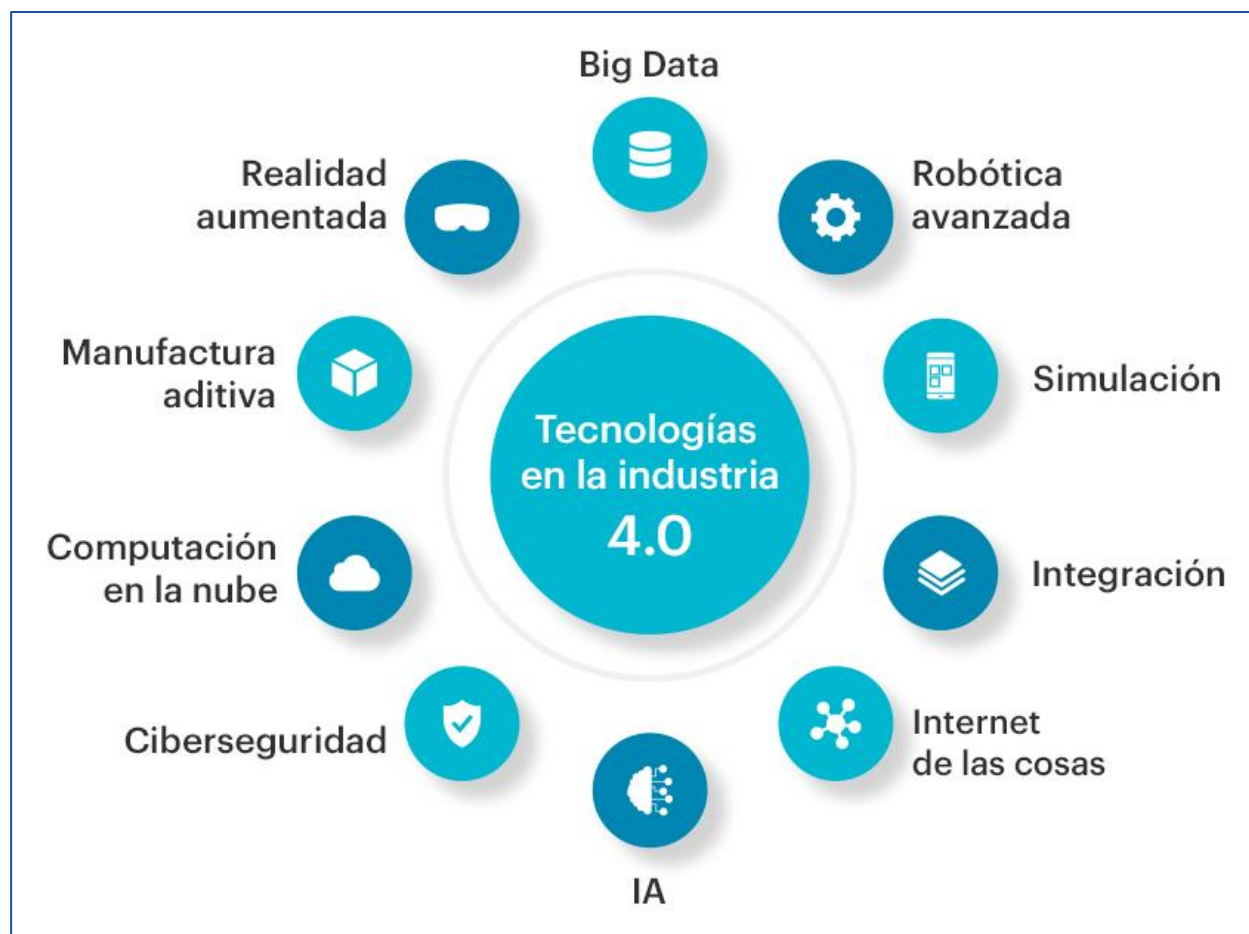
Actualmente, las normas tienen un papel relevante en la transición a una nueva era, la velocidad del cambio que se está presenciando no sería posible sin ellas, por lo que los innovadores confían en las Normas Internacionales, como las producidas por IEC, ISO e ITU, para garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad, de modo que las nuevas tecnologías se puedan adoptar a la perfección y por lo tanto ser un vehículo para difundir el conocimiento y la innovación a nivel mundial.

2.1.4.3 Las tecnologías de la Industria 4.0

Los pilares de la industria 4.0, y por lo tanto las principales tecnologías que constituyen la columna vertebral de la industria 4.0 identificadas en la literatura contemporánea son las que se muestran en la (Figura N° 4), según diferentes estudios, las tecnologías mostradas son las más básicas, las más estudiadas y las más impactantes que forman parte del paradigma de la industria 4.0 dentro de la logística (Díaz, 2022, p.46 en Efthymiou y Ponis, 2021).

Estas tecnologías forman parte fundamental en la transformación digital de cualquier institución, organización o empresa, y son Big data, ciberseguridad, robots, computación en la nube, fabricación aditiva industria 4.0, industria 4.0, integración de sistemas, Internet de las cosas, realidad aumentada, simulación de procesos, por medio de estas herramientas permite que las empresas e instituciones se mantenga interconectada entre sí, lo que supone numerosas ventajas mas allá de representar una clara oportunidad de cambio y evolución en las organizaciones y en la sociedad en general.

Figura N° 4: Las tecnologías de la Industria 4.0



Fuente: Díaz (2022), en Efthymiou y Ponis (2021).

Tabla N° 5: Herramientas tecnológicas de la Industria 4.0

TECNOLOGIA 4.0	
Big Data	Permite la gestión y análisis de datos de gran volumen y complejidad, procedentes de nuevas y diversas fuentes de datos. Ese conjunto de datos no puede tratarse con las herramientas de software convencionales, ya que superan sus límites y capacidades. En definitiva, es una herramienta que permite transformar los datos en información y facilita la toma de decisiones.
Robótica avanzada	Estos robots, responde a una clara tendencia hacia la automatización e innovación por parte de los diferentes sectores económicos, que precisan de sistemas de producción y fabricación flexibles, que se adapten

rápidamente a los cambios en la demanda; y, también, permitan la personalización de los productos, esta robótica avanzada, requieren de un operador o intervención humana que los controle, llamada robótica colaborativa, ya que ayudan al factor humano a realizar aquellas tareas más complejas o repetitivas. Los brazos robóticos articulados son un claro ejemplo de este tipo de robots colaborativos, conocidos también por el nombre de cobots.

Simulación

Dentro del marco de la industria 4.0 están destinadas a optimizar los procesos empresariales en toda clase de industrias, de tal forma que permiten recrear virtualmente el funcionamiento de un proceso o sistema técnico del mundo real, dentro de un ambiente controlado y repetible, se pueden identificar, optimizar y analizar puntos críticos de procesos industriales (diseño, producción, logística, mantenimiento), reducir el tiempo de implementación de procesos, minimizar costes y anticiparse a toda clase de escenarios que puedan surgir, mejorando la resiliencia empresarial. Existen múltiples tipos de procesos entre los que se pueden destacar la gestión de inventarios, con el objetivo de optimizar los niveles de calidad relacionados con el servicio de entrega del producto, apostando por un uso eficiente de los recursos y una reducción de los tiempos de entrega.

Integración

La integración de los datos, tanto a nivel vertical como horizontal, permite la interconexión e integración total entre sistemas y equipos. De tal forma que se puede tener acceso y posibilidad de almacenamiento de todos los datos que se generan en todos los niveles de una empresa, los cuales, posteriormente se pueden transformar en información de valor añadido. Los beneficios de esta integración van desde la reducción de costes hasta la capacidad mejorada de fabricar de forma rentable pequeños lotes personalizados, manteniendo los más altos estándares de calidad.

Internet de las Cosas (IoT)

El término hace referencia a una tecnología basada en la conexión de objetos cotidianos a internet mediante la integración de sensores. De esta forma, los objetos pueden intercambiar, agregar y procesar información

sobre su entorno físico, con el objetivo de proporcionar un valor añadido a los usuarios finales. La aplicación de esta tecnología en entorno industriales se conoce como el **IIoT** (Internet Industrial de las Cosas), y se refiere a un conjunto de sensores, instrumentos y dispositivos autónomos conectados, a través de internet, a aplicaciones industriales. Toda esta red permite recopilar, intercambiar y analizar datos, destinados a optimizar la producción, aumentar la eficiencia y la seguridad, y reducir los costes operativos. La principal diferencia entre el Internet de las Cosas (**IoT**) y su versión industrial (**IIoT**) es que mientras el IoT está enfocado hacia los pequeños consumidores, el **IIoT** se centra en aumentar la seguridad y la eficiencia de los procesos industriales y de fabricación.

Inteligencia Artificial (IA)

La IA es una de las tecnologías llamada a revolucionar los modelos de gestión y de negocio de las organizaciones, esta tiene la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones, de la misma forma que lo haría un ser humano. Las múltiples aplicaciones de esta tecnología van desde el reconocimiento, clasificación y etiquetado de imágenes; protección contra amenazas de seguridad cibernética como, por ejemplo, la destinada a los bancos y los sistemas de pagos en línea; mantenimiento predictivo, en la industria manufacturera, que permite recopilar datos en tiempo real sobre diferentes fuentes de fabricación (máquinas, sensores, etc.), para anticipar posibles fallos, antes de que estos sucedan; y, también, hasta su uso dentro del control de calidad en la producción industrial, facilitando el análisis de grandes volúmenes de datos vinculados con, por ejemplo, la fabricación aditiva de un producto o la fabricación sustractiva como el torneado o moldeo de una pieza.

Ciberseguridad

La digitalización implica muchos beneficios, pero también ciertos riesgos y uno de ellos es el incremento del nivel de exposición a sufrir ciberataques y las repercusiones que puede alcanzar un suceso de estas características. Desde la sustracción de datos o información sensible, hasta el deterioro de la imagen corporativa y pérdidas económicas por paralización de la

actividad. Ante esta situación, las inversiones de las empresas en materia de ciberseguridad se han incrementado durante los últimos años. A ello hay que sumar toda la regulación impulsada por la UE, como la relacionada con la aprobación de la directiva NIS2, que busca mejorar la resiliencia y la capacidad de respuesta ante ciberataques, por parte del sector público y privado; y, también, la Ley PIC (Protección de Infraestructuras Críticas) que vela por la protección de todas aquellas instalaciones redes, sistemas, equipos físicos y tecnología de la información sobre las que descansa el funcionamiento de los servicios esenciales (Administración, agua, alimentación energía, espacio, industria química, industria nuclear, instalaciones de investigación, salud, sistema financiero y tributario, tecnologías de la información, comunicaciones y transporte).

Computación en la nube (Cloud computing)

El Cloud computing, permite el acceso remoto a softwares, almacenamiento de archivos y procesamiento de datos, por medio de Internet, permite el autoservicio bajo demanda, acceso ubicuo a la red a través de toda clase de dispositivos, recursos de computación compartidos entre múltiples usuarios, servicio medible, y funcionalidades rápidas, elásticas y escalables. Asimismo, conviene diferenciar los tres tipos de cloud computing que existen: Software como un Servicio (SaaS), Plataforma como un Servicio (PaaS) e Infraestructura como un Servicio (IaaS). Todas estas soluciones de cloud computing proporcionan el flujo de datos a los usuarios a través de internet, desde los sistemas de los proveedores de servicios de nube hasta los clientes front-end y viceversa. Sin embargo, la diferencia estriba en lo que ofrece cada una de ellas. En el caso del IaaS, la infraestructura se alquila, y el usuario accede a ella con una API o un panel. Mientras el usuario gestiona el sistema operativo, las aplicaciones y el middleware; los proveedores se encargan de los sistemas de hardware, las redes, los discos duros, el almacenamiento de datos y los servidores. En el caso del PaaS el proveedor externo de servicios de nube proporciona y gestiona el hardware y una plataforma de software de aplicaciones, pero el usuario es quien maneja las aplicaciones que se

Manufactura aditiva o impresión en 3D	<p>ejecutan en ella y los datos en los que se basan estas aplicaciones.</p> <p>La impresión en 3D es un tipo de tecnología aditiva que permite reproducir de forma tridimensional un diseño que se ha creado previamente de forma digital. La aplicación de esta tecnología en entorno industriales es lo que se conoce como manufactura aditiva, es decir, un sistema de producción que permite fabricar en serie objetos complejos y duraderos. Los beneficios que otorga son la precisión en el diseño de productos, la reducción de errores humanos en la fabricación, la personalización, el recorte de los costes logísticos y de manufactura, y la gran flexibilidad, agilidad y adaptabilidad que incorpora esta tecnología en las líneas de fabricación.</p>
Realidad Aumentada (AR)	<p>La Realidad Aumentada (AR) aplicada al mundo industrial requiere de dispositivos fiables y precisos capaces de visualizar, por ejemplo, elementos en 3D en alta resolución, algoritmos de IA aplicados al procesado de imagen para detectar el entorno, librerías de reconocimiento gestual, etc. Todo ello, con el objetivo de mejorar los procesos empresariales que incluyen el diseño de productos, por medio de la representación de modelos tridimensionales</p>

Fuente: Elaboración propia con base de datos en Mejía (2020)

2.1.5 Cambios organizacionales o gestión de los cambios

La cuarta revolución industrial (I4.0) referida como las tecnologías físicas, digitales y biológicas por Klaus Schwab (2017) , ha penetrado en diferentes campos de las organizaciones, uno de ellos en el proceso administrativo de estas, debido al impacto que genera en la economía y por ende en el papel de los administradores, dado que son quienes planean, organizan, dirigen y controlan, estos impactos están dados toda vez que se plantea como señalan Barragán y Morales (2021) citando a Patiño (2019) “la integración técnica de sistemas ciber-físicos y el uso de internet de las cosas y servicio a generado cambios en la forma de vivir, trabajar y la forma de relacionarse por ende, se requiriendo adaptaciones en las organizaciones.” (p.30)

Esta revolución tecnológica, según Barragán y Morales (2021) citando a Oliván (2016) “impactará positivamente en la productividad de las empresas, disminuyendo los ciclos de innovación, donde éstas podrán acceder de forma rápida y cada vez más económica a la tecnología, por tanto, requiere cambios y agilidad de todo el proceso administrativo.” (p. 30) Igualmente, traerá aparejado proceso administrativo, que se sustentan en la dinámica económica, social y cultural que conlleva la cuarta revolución industrial 4.0, Barragán y Morales (2021) mencionan que:

(..) a nivel económico las variaciones en las macro variables como producto interno bruto, inflación, inversión, comercio, consumo, empleo, entre otras; a nivel social y cultural, cambios en los hábitos, donde se proyecta mayor longevidad, con estilos de vida más saludable y una vida más activa, requiriendo un proceso de planeación administrativa que involucre estas variables externas. (..) también involucran variables internas, surgiendo cambios en la productividad de las empresas, tendientes a que la inversión en innovación generará mayor productividad, asociando los niveles de eficiencia con la tecnología. (p. 30)

Asimismo, Estos autores citando a (Schwab, 2016) mencionan que:

(..) el progreso tecnológico también reestructura la naturaleza del trabajo, cambiando el paradigma de “transacciones entre un trabajador y una empresa” a recurrir a la «nube humana», donde el empleado puede estar ubicado en cualquier parte del mundo y es contratado para realizar actividades específicas, siendo una de las ventajas de la “economía digital” para las empresas. Estos cambios económicos, sociales y del mercado laboral influyen claramente en las empresas,

por ende, en su organización, dirección y financiación, el surgimiento de las tecnologías emergentes requiere capacidades digitales con exigencia en la velocidad y la magnitud de cambio para los negocios, basado en las fuentes de disrupción que conlleva la cuarta revolución industrial. (p.31)

Los mismos autores señalan que la cuarta revolución industrial genera cuatro impactos importantes en las empresas: “**a.** Cambios en las expectativas del consumidor, **b.** Cambios en los productos, con una mayor perfección, **c.** Alianzas estratégicas en reconocimiento a las nuevas formas de colaboración, **d.** Cambio de modelo operativo por modelo digital.” (p.32)

Estos impactos, exigen a los administradores a estructurar los procesos administrativos, para lo cual deberán ejecutar planeaciones más dinámicas con mayores desafíos, basadas en el modelo digital centrado en el público al cual responden, siempre con el fin de mejorar los productos y servicios mediante base de datos que posean dentro de sus innovaciones y capacidades de acción.

2.1.5.1 Modelo de cambios de Kurt Lewin

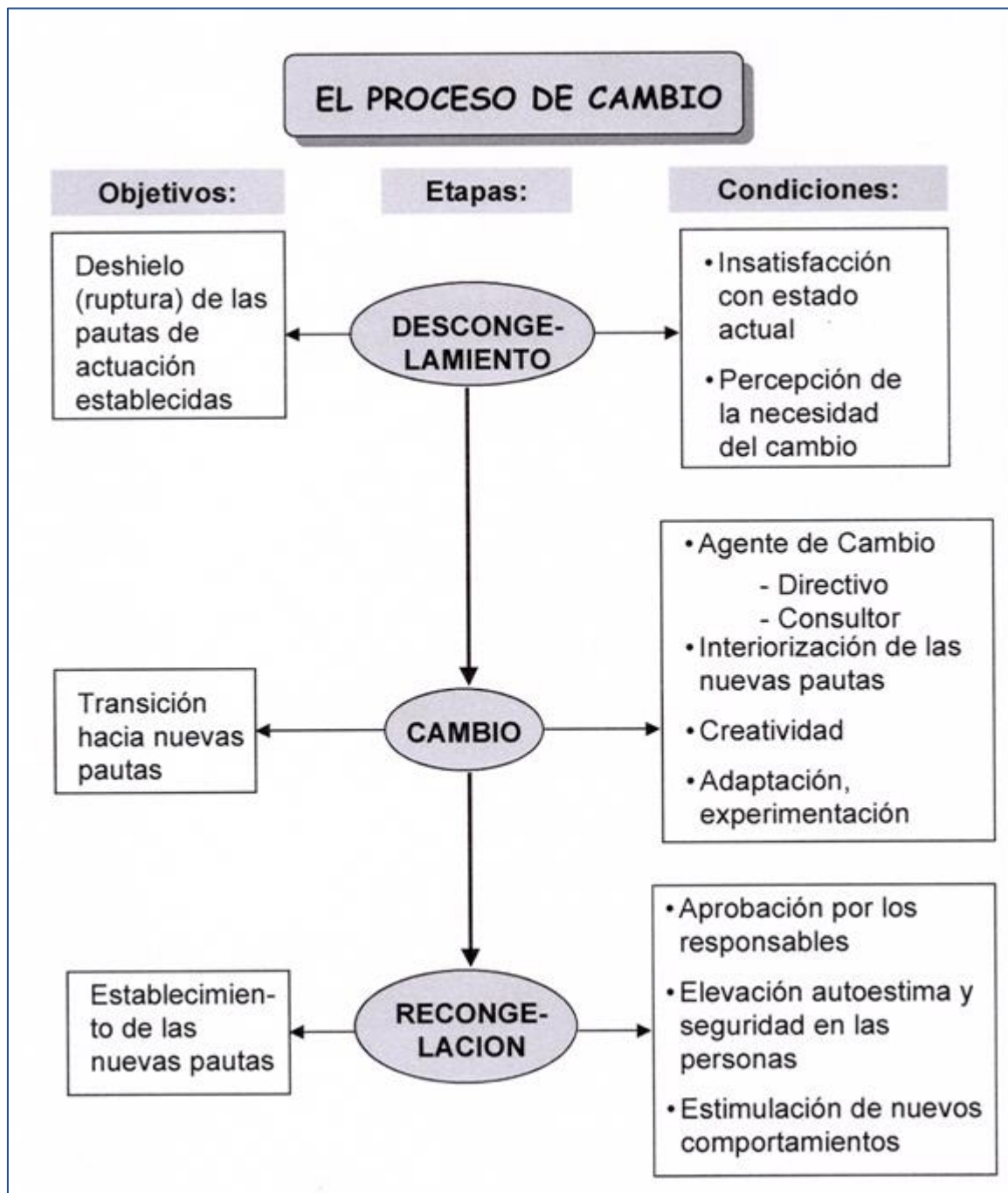
El modelo clásico de la gestión del cambio fue propuesto por Kurt Lewin que según Martínez, Carrasco y Bull (2018) consiste básicamente en que.

Un sistema es estable porque las fuerzas impulsoras y las fuerzas restrictivas lo mantienen de esa forma; por lo tanto, la modificación de dichas fuerzas traerá consigo cambios al sistema. Las fuerzas impulsoras son las encargadas de ayudar en el proceso de cambio y las fuerzas restrictivas impiden el cambio. (p.90)

El modelo de Kurt Lewin, psicólogo alemán nacionalizado estadounidense, se destacó por desarrollar teorías de grupo e investigar cómo funcionan las relaciones interpersonales dentro

de las organizaciones. Para su modelo del cambio, utilizó la analogía del hielo, que es el descongelamiento, el desplazamiento, avance o cambio y el recongelamiento.

Figura N° 5: Modelo de Cambios organizacionales de Kurt Lewin



Fuente: Martínez, Carrasco y Bull (2018)

Fase N° 1: Consiste en el *Descongelamiento*, este implica reducir las fuerzas que mantiene la organización en su actual nivel de comportamiento.

Fase N° 2: Se refiere al *Cambio*, este consiste en desplazarse hacia un nuevo estado o nivel dentro de la organización con respecto a patrones de comportamiento y hábitos, lo cual significa desarrollar nuevos valores, hábitos, conducta y actitudes.

Fase N° 3: Esta última fase es el *Recongelamiento*, conlleva la estabilización de la organización en un nuevo estado de equilibrio, en el cual frecuentemente se necesita el apoyo de mecanismos como la cultura, las normas, la política y la estructura organizacional.

Cuando los cambios hayan quedado perfectamente implantados y se hayan afianzado en la vida cotidiana de una empresa se puede manifestar que este proceso fue efectivo, sin embargo, este modelo siempre está condicionado por el contexto de la organización que surgen como las necesidades del cambio, por lo que es un proceso que se sabe cuándo comienza, pero no cuando termina. No obstante, tiene sus ventajas y desventajas que se pueden observar en el (Cuadro N° 3) a continuación

Cuadro N° 3: Ventajas y desventajas del Modelo de Cambios de Kurt Lewin

VENTAJAS	Al ser un modelo sobre los procesos de cambio y adaptación, la teoría de Lewin permite generalizar comportamientos y crear estrategias para afrontar los retos.
	El modelo simplifica el fenómeno de la adaptación, por lo que hace sencilla la comprensión del cambio y permite abarcar su proceso en simples pasos repetibles.
	En las empresas es especialmente útil ya que

	<p>permite gestionar, por etapas, las transformaciones dentro y fuera de la empresa. De este modo se pueden aprovechar los momentos de congelamiento para estar preparados para las etapas de cambio.</p>
<p style="text-align: center;">DESVENTAJAS</p>	<p>Por su naturaleza, el modelo es una fórmula general que se aplica a diferentes escenarios, pero que no tiene en cuenta las perspectivas individuales de aquellos que se ven afectados durante el proceso.</p>
	<p>Al reducir el cambio a pasos concretos y reproducibles, omite contemplar las variaciones culturales, económicas, sociales o tecnológicas del contexto en el que ocurre el movimiento.</p>
	<p>Debido a que este modelo asume la existencia de una etapa de congelamiento, no considera algunos posibles escenarios en los que el cambio es constante y no hay tiempo suficiente de llevar a cabo una completa adaptación. Esto puede ocurrir durante un conflicto bélico, una crisis económica o un desastre natural.</p>

Fuente: Martínez, Carrasco y Bull (2018)

2.1.5.2 Gestión De Inventarios

El proceso de logística se interrelaciona directamente con las demás áreas dentro de una organización, soportando varios de los procesos de estas, Córdova, et al. (2022) citando a Durán (2019) manifiestan que:

El rubro del inventario ocupa uno de los más altos costos de inversión, por lo que, una mala gestión en el proceso de administración de los inventarios repercute de forma directa en problemas financieros y de servicio al cliente, además señala que la empresa debe manejar una adecuada política de administración de inventario, así se podrá tener mayor liquidez, disminución de los costos y con ello, un aumento de la rentabilidad. (párr. 12)

Igualmente, Córdova, et al. (2022) citando a Ascencio et al. (2017) señala que entre las principales dificultades que se presentan en una empresa para el buen proceso del control de inventario están:

La poca organización departamental, la poca articulación de los procesos de control y el incumplimiento de funciones por parte de los trabajadores en el registro permanente de los productos que hay en el almacén todo esto debe ser atendido para evitar una disminución de la rentabilidad de la empresa.

En la actualidad, la gestión de inventarios se ve beneficiada por la industria 4.0, debido a que gracias a sus dispositivos tecnológicos abren la posibilidad de obtener información de seguimiento en tiempo real, Bermeos (2019) expresa que:

Estos dispositivos y sistemas incluyen componentes RFID (etiquetas de almacenamiento donde la información hace inteligente a los objetos o productos), computación en la nube y tecnologías de red de sensores inalámbricos, del mismo modo, incluye beneficios en su proceso como: Datos en tiempo real de los objetos, Ubicación de cada producto, materia prima, equipo y sistemas de transporte, Agilidad y productividad en toda la cadena de suministro, Automatización de los procesos de registro y movimiento de materiales,

Reducción de existencias, Control del nivel de inventario, Servicio al cliente mejorado a través de un ciclo de proceso de logística más corto y un costo optimizado.(párr.2-3)

Todos estos beneficios que otorga la utilización de la tecnología 4.0, no solo producen una disminución en los costos, sino que mejoran la comunicación interna de los almacenes o bodegas, además, Bermeos (2019) explica que:

La aplicación de Internet de las cosas (IoT) a la gestión de inventario permite conocer no solo la ubicación de los objetos sino también su condición física o información sobre condiciones atmosféricas. Por último, el big data aplicado a la gestión de inventario proporciona una visión amplia de la situación actual de la empresa mediante el uso de diversos sistemas, como métodos y algoritmos en línea, bases de datos y sitios web; pues permite recolectar los datos, analizarlos y predecir problemas para tomar decisiones inteligentes. (párr. 5-6)

Por otro lado, Espinosa y Carpio (2022) manifiestan que:

La cadena de suministro depende de un control de inventarios de forma inteligente utilizando las tecnologías impulsadas por la Industria 4.0, como el Internet de las Cosas y Sistemas de Identificación por Radiofrecuencia, donde el uso de la infraestructura del internet de las cosas para la gestión de almacenes mejora la visibilidad, la trazabilidad y la transparencia de los almacenes y apoya el desarrollo de un enfoque ascendente para la gestión de estos. (p.50)

2.1.5.3 Gestión operativa y estratégica

Con referencia a la gestión operativa tras el uso de la I4.0, Mora y Guerrero (2020) citando a autores como Ramachandran et al. (2015) y Rodič (2017) expresan que:

La hiperconectividad permitirían el control de la producción en tiempo real, lo que lleva a una mejora en la calidad de cada uno de los procesos involucrados y aumentaría la productividad de las máquinas y las líneas de producción, así mismo, El desarrollo continuo de la I4.0 permitiría tomar acciones predictivas y optimizar todos los elementos que influyen en las empresas, lo que permitiría que las fábricas se vuelvan inteligentes, flexibles, (semi)autónomas, y con minúsculos defectos (p.203)

Del mismo modo, la Industria 4.0 impulsa que las organizaciones o instituciones desarrollen un análisis para identificar las nuevas fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas al migrar dicha organización a la cuarta revolución industrial, y compararlo con la línea base actual de la organización. Esto permitirá definir cuáles serían los nuevos objetivos y resultados esperados, los tiempos para lograrlo y las políticas restauradas de la organización, para poder definir el grupo de estrategias, así como los recursos tecnológicos y digitales necesarios para lograr el objetivo. (Mora y Guerrero, 2020, p.204)

2.2 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual de la presente investigación constituye un conjunto de conceptos vinculados que presentan una visión sistemática de los fenómenos al especificar las relaciones que existen entre variables o categorías, además, se elaboran los conceptos de forma particular y se les otorga sentidos específicos, así mismo, según Campos (2017) expresa que: “los conceptos varían según el campo de saber o disciplina desde la cual se desarrollan” (p. 38). Igualmente, el

propósito es identificar y dar a conocer conceptos o definiciones sobre los diferentes términos de la Industria 4.0.

2.2.1 Almacenamiento

El origen etimológico de la palabra almacenamiento, procede del árabe, concretamente de la palabra “*al-majzan*”, que puede traducirse como “*el depósito*” o “*el almacén*”. (Pérez y Merino, 2021, párr. 2)

De igual forma, López (2020) expone su definición técnica como: “El almacenamiento es el proceso o acción de guardar o archivar algo.” (párr. 1)

Este último autor agrega que un ejemplo de su definición técnica con distintas acepciones se produce cuando se almacenan mercancías en un depósito, por ello expresa que: “El almacenamiento hace referencia a la tarea de colocar ciertos objetos, o información, en un espacio determinado.” (párr.2)

Con referencia a lo manifestado por los autores, se puede decir que el termino almacenamiento es una accion que define el proceso de guardar, ya sea mercaderia o informacion, debido a que se pueden encontrar diferentes tipos de almacenamientos, como por ejemplo el proceso y la consecuencia de almacenar esta vinculada a recoger, depositar, archivar o registrar algo, a su vez esta conceptualizacion, define tambien a los establecimientos que funcionan como depositos o bodegas de diferentes productos, como es el caso en particular del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud.

Así mismo, son muchos los espacios que se pueden mencionar que se utilizan para almacenar productos, articulo e inclusive informacion, como ejemplo las camaras frigorificas,

que conservan y guardan alimentos, las neveras o refrigeradoras también son espacios que sirven para almacenar, entre otros almacenamientos de tipo doméstico. No obstante a partir del desarrollo de la informática, el almacenamiento no solo se relaciona con objetos físicos, sino con materiales virtuales (digitales), la acción de archivar los documentos en algún tipo de soporte como: disco rígido externo, DVD, sitio web, ordenador, plataforma online, pendrive, otros, sin pasar por alto o que se conoce como almacenamiento en la nube o Cloud Computing que es una forma diferente de almacenar datos e información en Internet.

2.2.2 Gestión de almacenes

Cuando una empresa o institución maneja uno o varios almacenes, es necesario controlar el stock total por medio del inventario, por lo tanto, y como lo define Vidal (2021) “La gestión de almacenes es un proceso logístico cuya principal función es la de recibir, acumular, conservar y distribuir los materiales hasta su uso final de manera eficiente y segura, evitando daños en el inventario.” (párr.2)

La gestión de almacenes también depende del tamaño, características y volumen del inventario físico, por lo que Vidal (2021) expone:

Si el inventario está compuesto por productos de tamaño pequeño pero en un gran volumen, se elegirá almacenarlos mediante cajas o similares agrupando un gran número de ellos. Si bien está compuesto por productos voluminosos o delicados, se guardarán individualmente. Dependiendo de esto, se elegirá montar un sistema de estanterías para poder alojar estos productos y ser efectivos en el almacenaje y localización del inventario.(párr.8-9)

El objetivo final de una gestión de almacén eficiente es dar el mejor servicio a un coste mínimo.

2.2.3. Gestion de Almacenes 4.0

Cisneros (2022) la define de la siguiente manera: “Es el uso inteligente de la tecnología lo que hace que pueda llamarse inteligente” a lo cual agrega que son “Almacenes con gran capacidad de aprendizaje capaces de anticiparse a las necesidades y demandas de sus clientes” así mismo, este tipo de gestión se actualizan en tiempo real, reduciendo los fallos que se puedan ocasionar en los equipos, además da mayor seguridad y privacidad, a su vez el escenario de la industria tal y como se conoce en la actualidad, se verá revolucionada con la implementación de la tecnología 4.0.

La gestión del almacén 4.0 debe atender a las necesidades de la sociedad 4.0 y responder a los requerimientos de la industria 4.0., ya que las interconexiones entre productos, máquinas, procesos, clientes, productores y proveedores se acelerarán de forma exponencial y, por tanto, sus interrelaciones cambiarán, llegando a un escenario de eficiencia y productividad.(párr.2-20)

2.2.4 Industria 4.0

Según Beltrán, et al., (2020) expresan citando a Schwab (2016) que:

La Industria 4.0 forma parte de la llamada Cuarta Revolución Industrial. Dicha revolución modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes.(p.8)

Por medio de esta apreciación, los autores enuncian varias definiciones de otros autores las cuales fueron encontradas por ellos a través de la literatura, estas definiciones son las siguientes, las cuales ayudarán al lector a ampliar el panorama sobre la I4.0:

a) Kagermann et al. (2013 citado en Jacquez-Hernández et al. 2018) hacen referencia a que Industria 4.0 es, “la integración técnica de sistemas ciber-físicos en la manufactura y la logística y el uso del Internet de las cosas y de los servicios en los procesos industriales. Esto tendrá implicaciones para la creación de valor, los modelos de negocios, los servicios derivados y la organización del trabajo”.

b) Hermann et al. (2015 citado en Jacquez-Hernández et al. 2018) definen el concepto de Industria 4.0 como, “el término colectivo para tecnologías y conceptos de la organización de la cadena de valor. Dentro de la estructura modular de las fábricas inteligentes (Smart Factories) de la Industria 4.0, los sistemas ciber-físicos (CPS, cyberphysical systems) supervisan procesos físicos, crean una copia virtual del mundo físico y toman decisiones descentralizadas. Utilizando el Internet de las cosas (IoT, Internet of Things) los CPS se comunican y cooperan entre sí y con los humanos en tiempo real. A través del Internet de los servicios (IoS, Internet of Services) los participantes de la cadena de valor ofrecen y utilizan servicios internos e inter-organizacionales”.

c) Sipsas et al. (2016 citado en Cabaña y Galbusera, 2019) mencionan que, “la Industria 4.0 es un paradigma que promueve la conexión de elementos físicos como sensores, dispositivos y activos empresariales, entre ellos y con internet”.

d) Neugebauer et al. (2016 citado en Cabaña y Galbusera, 2019) concibe la Industria 4.0 como, “la integración de recursos humanos, elementos físicos y sistemas, de forma dinámica, auto-organizada, en tiempo real y con sistemas de valor agregado optimizados de forma autónoma”.

e) **Kopp & Basl (2017 citado en Jacquez-Hernández et al. 2018)** consideran que la Industria 4.0, “se puede caracterizar como una transformación de la producción

de fábricas automatizadas separadas a entornos de fabricación totalmente automatizados y optimizados. Los procesos de producción están vinculados vertical y horizontalmente dentro de los sistemas empresariales. Sensores, máquinas y sistemas de TI están interconectados dentro de la cadena de valor a través de los límites de la empresa”.

f) **Sung (2018 citado en Jacquez-Hernández et al. 2018)** hace referencia a que, “las máquinas operarán de manera independiente o se coordinarán con los humanos

para producir una fabricación orientada al cliente que trabaje constantemente para mantenerse. Más bien, la máquina se convierte en una entidad independiente que puede recopilar datos, analizarlos y asesorar sobre ellos. Esto se hace posible al introducir la auto -optimización, la auto-cognición y la autoperpersonalización en la industria, y los fabricantes podrán comunicarse con las computadoras en lugar de solo operar máquinas”.(pp-6-7)

Como se puede observar,son muchas las definiciones y conceptos que se pueden recopilar por medio de la literatura consultada, y para resumir se puede decir que la industria 4.0 combina operaciones y técnicas con tecnologías inteligentes para mejorar la productividad de las empresas, sus procesos y reducir tiempos.

2.2.5 Hiperconectividad

Según Ayala (2015) expresa que la hiperconectividad está ligada a las redes sociales, es decir, sistemas de comunicación digital que permiten que los individuos se conecten entre sí bien porque poseen vínculos afectivos, porque comparten aficiones, actividades, creencias u objetivos comunes.(p.250)

Con referencia a lo que expresa la autora, se puede manifestar que, la hiperconectividad es la definición de la conectividad permanente entre distintos sistemas y entornos digitales, refiriéndose además a la interacción entre sistemas de información, redes de datos y dispositivos relacionados entre sí a través de Internet.

Ayala (2015) explica que:

Esta gran cantidad de formas de comunicación intermediadas por la tecnología provoca la llamada hiperconectividad, término usado por primera vez por Quan-Haase y Wellman (2005), para estos autores, la hiperconectividad se refiere a la «disponibilidad de las personas para comunicarse en cualquier lugar y en cualquier momento» y, aunque crea nuevas oportunidades para el intercambio y la colaboración, también tiene efectos negativos en los procesos de trabajo, pues las personas deben responder a un gran número de requerimientos que se van sumando día a día, (p.251)

Por otro lado, y como se expuso en el apartado anterior, el rol principal de la hiperconectividad en el marco de la llegada de la Industria 4.0 es el de crear un sistema mediante el cual todos los sectores involucrados en la creación y elaboración de productos y/o servicios, es decir, en la fabricación, estén constantemente conectados a través de la red.

2.2.6 Sistema Ciber-físicos

Rodal (2019) manifiesta que es: “Un Sistema Ciber-Físico o CPS, siglas en inglés de Cyber-Physical System, es todo aquel dispositivo que integra capacidades de computación, almacenamiento y comunicación para controlar e interactuar con un proceso físico.”(párr. 2), estos sistemas en la I 4.0 están conectados entre sí y también con servicios remotos de almacenamiento y gestión de datos en la nube.

Rodal (2019) agrega que

Las claves del auge de los Sistemas Ciber-Físicos en la Industria 4.0 se centran en el incremento de la capacidad de procesamiento de los dispositivos, su reducción de tamaño, la mejora de la conectividad, la interoperatividad entre diferentes sistemas operativos, el cada vez mayor uso de sistemas de almacenamiento de información y la aplicación de sistemas de inteligencia artificial.(párr.6)

2.2.7 Seguridad de la información

Con referencia a este concepto, González (2023) expresa:

La seguridad de la información es el estado de un sistema de información en el que es menos susceptible a interferencias y daños por parte de terceros. La seguridad de los datos también implica administrar los riesgos asociados con la divulgación de información o el impacto en los módulos de protección de hardware y software.(párr.1-2)

En síntesis, la seguridad de la información es la protección de la información de una empresa, independientemente de su naturaleza u origen, esto incluye la información de carácter técnico y no técnico, cuya función es proteger toda la información sensible de una empresa, por

un lado, contra actos intencionados no autorizados, como el acceso o la manipulación, y, por otro, contra causas de fuerza mayor, como el fuego, el agua, entre otros.

2.2.8 Virtualizacion

González (2023) expone que: “La virtualización es una técnica que posibilita simular el comportamiento de un hardware en forma de programa informático, de manera que permite la ejecución de software perteneciente a otra plataforma hardware distinta.” (párr.1)

Así mismo se puede acotar, que la virtualización se ha convertido en una gran aliada de los procesos industriales y de manufactura en los últimos tiempos, fundamental en la I4.0, ya que se puede aplicar a los procesos de diseño y desarrollo de productos, para así divisar de forma adelantada potenciales imperfecciones y dificultades sobre la calidad.

2.2.9 Digitalizacion

Westreicher, (2023) “La digitalización es el proceso por el cual procesos analógicos y objetos físicos se convierten al formato digital.” (...) “es el procedimiento mediante el cual, ciertas operaciones pueden comenzar a efectuarse a través de los medios digitales, como los ordenadores o los smartphones, normalmente con la ayuda de una conexión a Internet.” (párr.1-2)

El mismo autor expresa que:

La digitalización, no solo se realiza desde las empresas o instituciones. Se trata más bien de un cambio en la manera en que las personas gestionamos todo tipo de información, desde la financiera o bancaria hasta archivos de fotos que ya no se imprimen para colocar en un álbum. En cambio, ahora las fotos suelen guardarse en archivo digital y pueden subirse, por ejemplo, a la nube.(párr.4)

2.2.10 Transformacion digital

La transformación digital, según González (2021) “se refiere a los cambios que las tecnologías digitales pueden traer al modelo de negocio de las empresas y que pueden traducirse en cambios en los productos o estructuras organizacionales”(p.30)

Por lo tanto y de acuerdo a lo expresado por el autor, se puede acotar ,que es la transformación de los procesos, de una organización a través de la utilización de la tecnología digital, por medio de la cual mejora la forma en que se desempeña y sirve a quienes la constituyen, ya que el uso de esta tecnología, almacena y procesa los datos, cuyo fin es conseguir ser una empresa más eficiente adaptada al entorno.

2.2.11 Cadena de suministro

López (2020) define técnicamente la cadena de suministros como:

El conjunto de actividades, instalaciones y medios de distribución necesarios para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Esto es, desde la búsqueda de materias primas, su posterior transformación y hasta la fabricación, transporte y entrega al consumidor final.(párr. 1)

En otras palabras, el conjunto de actividades de la cadena de suministro es una función estratégica y logística que evita que no se produzcan problemas por faltas de sincronización o de información en el traspaso sucesivo de tareas de unos agentes a otros, ya se trate de agentes de una misma firma o de distintas firmas involucrando todas las operaciones que son indispensables para que la mercadería o producto logre llegar al cliente final en óptimas condiciones.

2.2.12 Internet de las cosas

Según Pisano (2018) conceptualiza al internet de las cosas manifestando que:

Internet de las cosas (IOT) se denomina al concepto de la interconexión de cualquier cosa o dispositivo cotidiano mediante un protocolo estándar a internet, el cual pueda ser controlado o monitoreado de forma remota desde cualquier lado, permitiendo de esta manera que las “cosas” puedan estar conectadas intercambiando datos sin intervención humana.(p.12)

El internet de las cosas vinculado a la industria 4.0, logra tener visibilidad de las operaciones, pudiendo hacer un seguimiento de lo que produce cada máquina, obteniendo un historial, que permite corregir errores y prevenir posibles riesgos, además mejora la productividad y aumenta la seguridad en el entorno empresarial.

2.2.13 Big data

El concepto de big data cobró impulso a principios de la década de 2000 cuando el analista de la industria, Doug Laney, articuló la definición actual de grandes datos como las tres V: Volumen, Velocidad, Variedad.

Pacheco (2020) expresa que el Big data es:

Un término que describe el gran volumen de datos – estructurados y no estructurados – que inundan una empresa todos los días. Pero no es la cantidad de datos lo importante. Lo que importa es lo que las organizaciones hacen con los datos. El big data puede ser analizado para obtener insights que conlleven a mejores decisiones y acciones de negocios estratégicas (p.28)

En terminos generales se puede decir que las tecnologías 4.0 se alimentan del Big Data para vivir y el Big Data se nutre de éstas para seguir creciendo, ya que, el Big Data clasifica la

información recopilada y extrae conclusiones relevantes que ayudan a mejorar las operaciones de las empresas, mejorando procesos de almacenamiento, realizando mantenimientos predictivos entre otros.

2.2.14 Computacion en la nube

Pacheco (2020) expone que:

La computación en la nube es un modelo para permitir el acceso a la red a pedido, conveniente y ubicuo a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios. Este modelo de nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro de implementación. (p.28)

La computacion en la nube forma parte de la industria 4.0, dado que permite a las empresas ofrecer servicios a través de la red (generalmente internet), para ello, almacena los archivos e información en la red (nube), de manera que tanto la entidad como los usuarios puedan tener acceso desde cualquier lugar, sin necesidad de disponer de una gran infraestructura.

2.2.15 Robot artificial

Riquelme (2020) expone que: “Un robot es una máquina con algún grado de autonomía que, en la mayoría de los casos, sirve para automatizar labores realizadas por los seres humanos o que imitan gestos y movimientos de los seres humanos”(párr. 1)

Este tipo de instrumentos son utilizados en la I4.0 para hacer tareas en general en una planta productiva de algunas empresas, o bien para el almacenamiento de productos o mercaderías en almacenes o bodegas, agilizando e tiempo y disminuyendo costos.

2.2.16 Inteligencia artificial

Riquelme (2020) expone que:

La inteligencia artificial es una rama de las ciencias de la computación que se encarga del estudio y desarrollo de sistemas capaces de recibir conjuntos de datos y utilizarlos para conseguir un objetivo o llevar a cabo una tarea. Los sistemas de reconocimiento facial y el procesamiento del lenguaje natural están entre las tareas más sencillas que pueden realizar los sistemas actuales de Inteligencia Artificial.(párr.5)

Con respecto a su implementación en la I4.0, la Inteligencia Artificial está llamada a ser la principal protagonista, hasta el punto de que numerosos Gobiernos y empresas están anunciando ambiciosos proyectos e inversiones para no quedarse atrás en la carrera por el dominio de esta disciplina, que está llamada a protagonizar la Transformación Digital de la mayoría de los sectores de actividad económica. (Gómez , 2023, párr.2)

2.2.17 Gestion de Inventarios

Westreicher (2023) Define técnicamente a la Gestion de Inventarios como: “La gestión de inventarios es el administración respecto al ingreso y salida de insumos, productos terminados o semiterminados, bienes auxiliares y herramientas que posee una empresa.” (párr.1)

Así mismo, expresa que este tipo gestión es parte de la contabilidad de costes, siendo fundamental para optimizar las operaciones de la compañía, cuya importancia esta basada en calcular con precisión el coste de producir las mercancías, reducir los costes de mantenimiento

del inventario ya que, cuanto menos existencias permanezcan inmovilizadas, menos deberá gastar la compañía en almacén o en pérdidas de productos perecibles, igualmente, enuncia que, permite calcular la producción necesaria para abastecer toda la demanda esperada por lo consumidores, considerando además un stock extra para hacer frente a solicitudes inesperadas, pero además es necesario tener presente , que una correcta gestión del inventario permite identificar si en alguna parte de la cadena productiva están desapareciendo existencias, esto se percibe al monitorear eficientemente los inventarios, los cuales facilitan el hecho de predecir con mayor precisión la demanda de los clientes y a su vez, se les clasifica, por ejemplo, por zona geográfica o nivel de ingresos.

2.2.18 Gestión operativa

Quiroga (2021) manifiesta que la Gestión Operativa se puede definir como: “ la forma en que se llevan a cabo las operaciones de la empresa, es una serie de acciones que se desarrollan con la intención de mantener los procesos organizados, optimizados y en pleno funcionamiento.” (párr.1)

Este mismo autor explica que:

(..) este tipo de gestión, se produce a través de prácticas cuyo objetivo principal es garantizar que todas las etapas de los procesos operativos se produzcan de acuerdo con lo previsto, además, la gestión operativa tiene como objetivo garantizar que los recursos disponibles se apliquen correctamente, evitando el desperdicio, los fallos y las repeticiones.(párr.2)

2.2.19 Registro de activos

López (2020) expone su definición técnica, donde hace referencia a los activos y enuncia que:

Un activo es un recurso con valor que alguien posee con la intención de que genere un beneficio futuro (sea económico o no). En contabilidad, representa todos los bienes y derechos de una empresa, adquiridos en el pasado y con los que esperan obtener beneficios futuros.(párr.1)

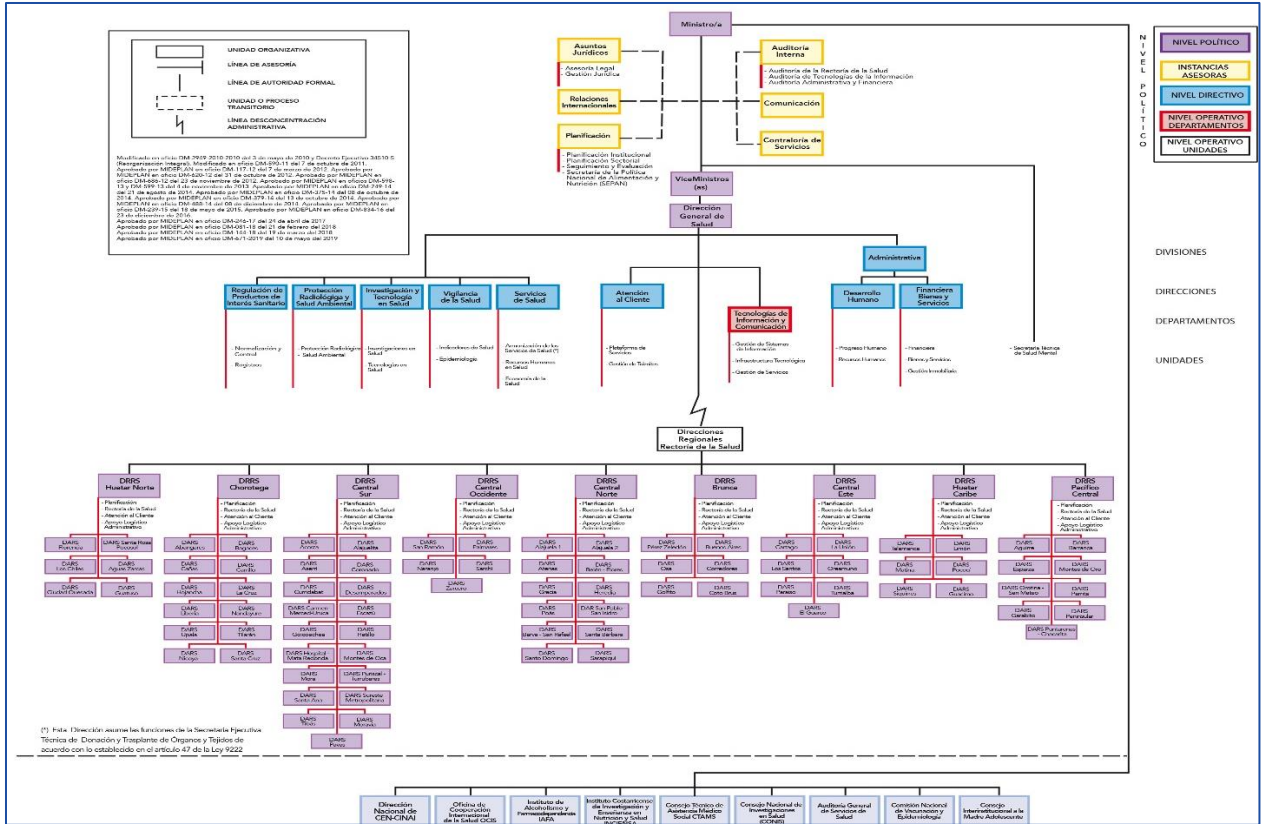
La importancia de tener un buen registro de los activos es que estos tienen el potencial de traer dinero a la empresa, ya sea mediante su uso, su venta o su intercambio, para citar algunos ejemplos de ellos son por ejemplo la materia prima, las inversiones financieras, un local, o los derechos de cobro, entre muchos otros.

2.3 MARCO CONTEXTUAL

En este apartado se hace referencia a la información recopilada por medio de la página web o página oficial del Ministerio de Salud Pública de Costa Rica, los diferentes datos que se plasman en esta investigación corresponden a la información general de este Ministerio, como así también a la Misión, Visión y Valores, Marco estratégico, Estructura Organizacional, entre otros que forman parte del escenario donde se llevara a cabo el estudio de investigación, la información de este, se basa en el contexto histórico, político e Institucional, como así también, el lugar donde se contextualiza y se ubica el fenómeno o problema de investigación.

2.3.1 Organigrama del Ministerio de Salud Pública

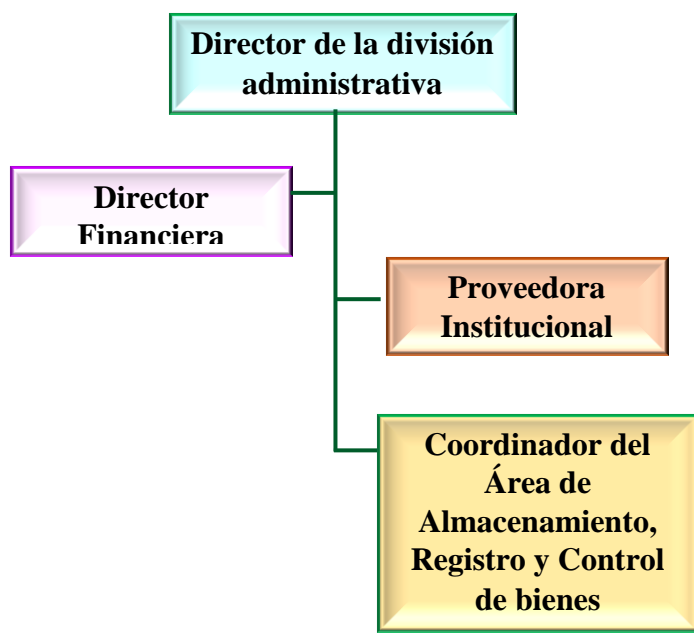
Figura N° 6: Organigrama del Ministerio de Salud

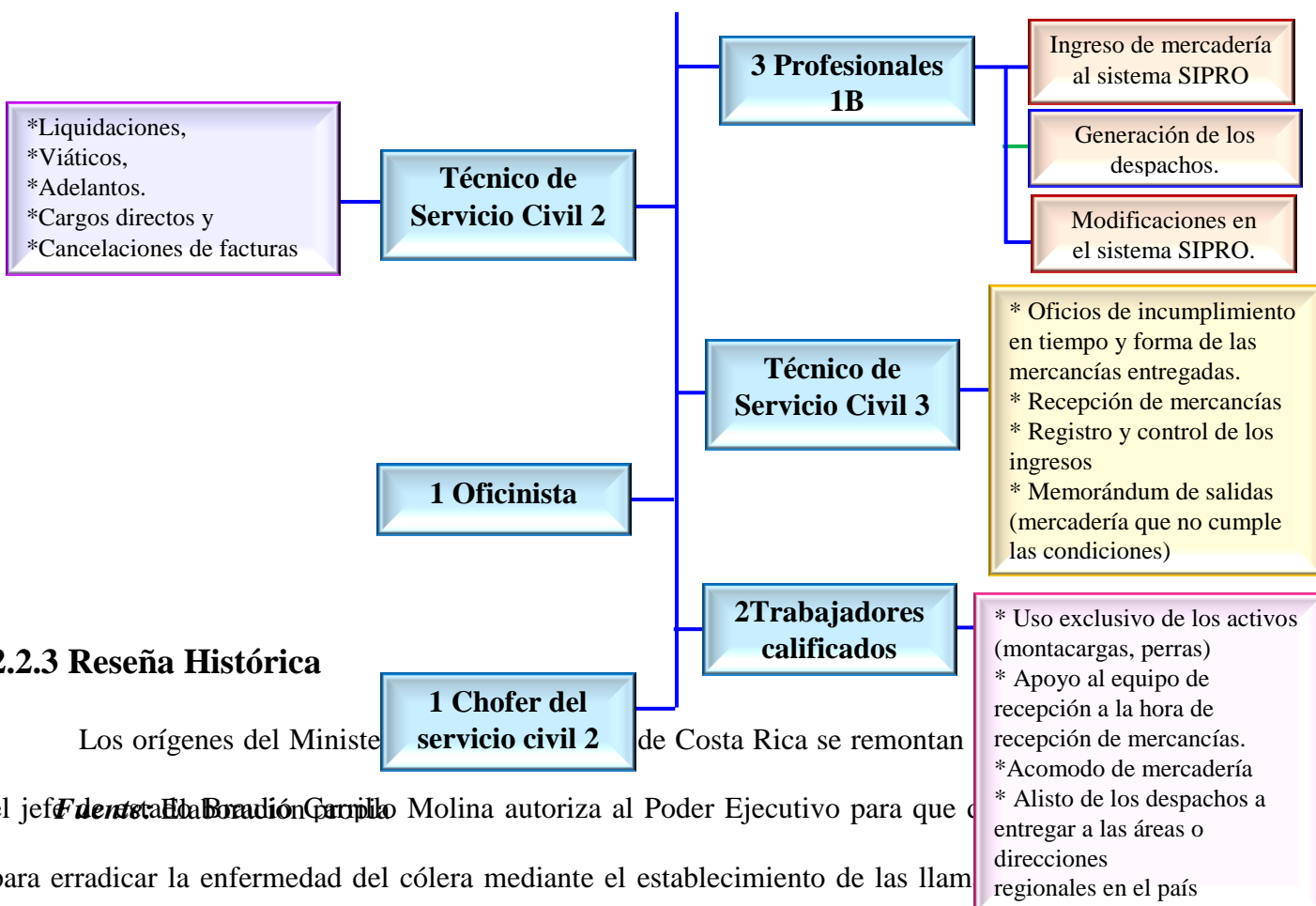


Fuente: Ministerio de Salud Pública (2023)

2.3.2 Organigrama del Área de Almacenamiento, Registro y Control de bienes del Ministerio de Salud.

Figura N° 7: Área de Almacenamiento, Registro y Control de bienes





2.2.3 Reseña Histórica

Los orígenes del Ministerio de Costa Rica se remontan al jefe de la División de Comercio Exterior, don Juan María de la Cruz, quien en 1845 fue nombrado por el Poder Ejecutivo para erradicar la enfermedad del cólera mediante el establecimiento de las llamadas "juntas de sanidad". Las juntas de sanidad se encargarían, por el resto del siglo XIX, de prevenir la propagación de enfermedades entre la población costarricense y los policías.

El 23 de julio de 1845 finaliza la construcción del Hospital San Juan de Dios, el primero en la historia de Costa Rica, y para su administración se dispuso la creación de una junta de caridad. Entre los presidentes de la junta se encontró el médico Carlos Durán Cartín, quien posteriormente fundaría, en 1890, el Hospital Psiquiátrico Manuel Antonio Chapuí, y en 1918 el Sanatorio Dr. Carlos Durán. (Zúñiga, 2007, p.8)

El médico Carlos Durán Cartín fue uno de los mayores colaboradores en la construcción del Ministerio de Salud. En 1907, durante la primera presidencia de Cleto González Víquez, es incluido dentro del presupuesto nacional una partida para financiar una campaña pública contra la anquilostomiasis, un padecimiento que afectaba a la salud de principalmente la población rural costarricense. La campaña contó con el apoyo de la Comisión Sanitaria Internacional del Instituto Rockefeller, de Estados Unidos, y sentó las bases para la creación del Departamento de Anquilostomiasis, en 1915, como una dependencia de la Secretaría de Policía.

Entre 1914 y 1920 surgirían otras dependencias dedicadas a otras áreas de la salud pública, por ejemplo, el Departamento Sanitario Escolar, dedicado a velar por la salud de los niños del país. Una vez finalizada la campaña, en 1921, el gobierno costarricense asume plenamente la tarea de mejorar el estado de la salud pública en el país y surge una necesidad de centralizar todas oficinas dentro de una dependencia más grande y organizada. Para ello, se establece mediante el Decreto Ejecutivo N° 1, del 12 de julio de 1922, la Subsecretaría de Higiene y de Salud Pública. (p.9)

El 12 de marzo de 1923, durante la presidencia de Julio Acosta García, es promulgada la ley N° 52, Ley sobre Protección de la Salud Pública, la cual es considerada como la primera ley general de salud del país. En ella se establece que la administración de los servicios de salud del país estaría a cargo del Estado, y que la atención de la salud a nivel local les correspondería a las municipalidades. En marzo de 1927, se establece mediante decreto ejecutivo que la Subsecretaría de Higiene y de Salud Pública se encargaría del funcionamiento y gestión de los hospitales públicos.

El 8 de mayo de 1948, una vez que la Junta Fundadora de la Segunda República asume el ejercicio de gobierno de facto, la Secretaría de Salubridad Pública y Protección Social toma

oficialmente el nombre de Ministerio de Salubridad Pública y Protección Social, y se dividió en dos direcciones generales: la Dirección General de Salubridad Pública y la Dirección General de Asistencia Médico-Social. En 1950, se crea el Consejo Técnico de Asistencia Médico Social (CTAMS), encargado de administrar el sistema hospitalario nacional. Entre algunos avances llevados por el Ministerio después de su instauración son la creación del Reglamento para el Establecimiento y Funcionamiento de Restaurantes, en 1962, la creación de la Comisión Nacional Coordinadora de Actividades de Salud Pública Asistencia y Seguridad Social, en 1967, y la división del territorio nacional en 19 distritos sanitarios, en 1969.

En 1970, el Ministerio toma su nombre actual de Ministerio de Salud Pública, y en 1972 se formula el primer Plan Nacional de Salud.

El 24 de septiembre de 1973, mediante la Ley para la Universalización del Seguro de Enfermedad y Maternidad, N° 5349, se traslada la administración de todos los hospitales y clínicas públicas del país del Ministerio de Salud Pública a la Caja Costarricense del Seguro Social. En 1998, el ministro de Salud Pública remite al Ministerio de Planificación Nacional una propuesta para la reestructuración del Ministerio, la cual es aprobada y se convierte en el Reglamento Orgánico del Ministerio de Salud. La Ley Orgánica vuelve a ser reestructurada en 2008 y 2019. (p.20-35)

2.2.4 Misión, Visión y Valores

2.2.4.1 Misión

Somos la institución que dirige y conduce a los actores sociales para el desarrollo de acciones que protejan y mejoren el estado de salud físico, mental y social de los habitantes, mediante el ejercicio de la rectoría del Sistema Nacional de Salud, con enfoque de promoción de

la salud y prevención de la enfermedad, propiciando un ambiente humano sano y equilibrado, bajo los principios de equidad, ética, eficiencia, calidad, transparencia y respeto a la diversidad.

2.2.4.2 Visión

Seremos la autoridad sanitaria respetada a nivel nacional e internacional, que ejerce la rectoría del Sistema Nacional de Salud con capacidad técnica y resolutive, liderazgo y participación social.

2.2.4.3 Valores Institucionales

Liderazgo.

Transparencia.

Compromiso.

Respeto.

Excelencia.

Lealtad.

2.2.5 Marco Estratégico

Dirigir y conducir a las instituciones del sector y otros actores sociales, que intervienen en el proceso salud-enfermedad-muerte, con el fin de mejorar el estado de salud de la población.

1. Consolidar el derecho a la salud, como un derecho humano de la población, bajo los principios de equidad, calidad, oportunidad y participación social, mediante el ejercicio de las funciones rectoras.
2. Formular, implementar y dar seguimiento a proyectos, con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales, desde el abordaje de los determinantes de la salud y participación social.

3. Fortalecer el desarrollo de las prácticas de vida saludable, mediante la participación de las instituciones, los actores sociales y la población, para el mejoramiento del estado de salud.
4. Desarrollar estrategias de negociación y concertación con instituciones, actores sociales y la población, a fin de crear las condiciones que favorezcan las prácticas saludables.
5. Desarrollar la planificación estratégica y operativa a corto, mediano y largo plazo, basados en gestión por resultados, para el cumplimiento de las funciones en forma eficiente y eficaz.
6. Promover una cultura institucional sustentada en la calidad, mediante el desarrollo de un sistema de gestión de calidad, que permita la mejora continua de los procesos y actividades en los tres niveles de gestión.
7. Fortalecer la cooperación internacional y nacional en salud, mediante el desarrollo de alianzas estratégicas con instituciones, organismos y otros actores dentro y fuera del país, a fin de mejorar el ejercicio de las funciones rectoras.
8. Fortalecer el área de los recursos humanos en salud, así como del gasto y financiamiento en salud, mediante el análisis de situación, para la toma de decisiones.

Ejercer la regulación y el control de servicios, establecimientos, productos de interés sanitario, eventos, ambiente humano e investigaciones y tecnologías en salud, con el fin de proteger y mejorar el estado de salud de la población.

1. Fortalecer el registro y control de productos de interés sanitario, con el fin de garantizar su seguridad eficacia y calidad, mediante la aplicación de la normativa vigente.
2. Fortalecer la regulación de servicios, establecimientos y eventos mediante la aplicación de la normativa vigente, con el fin de proteger y mejorar la salud de la población.
3. Fortalecer la regulación de eventos e investigaciones en salud mediante la aplicación de la normativa vigente, con el fin de proteger y mejorar la salud de la población.
4. Fortalecer los procesos de generación y utilización del conocimiento científico y tecnológico en salud, como base para la toma de decisiones basada en evidencia.
5. Fortalecer la vigilancia de los determinantes de la salud (salutogénicos y patogénicos) con el fin de promover la salud y disminuir los riesgos y daños a la salud de la población y el ambiente humano.
6. Fortalecer la vigilancia activa de eventos y factores de riesgo en salud, mediante el registro y análisis de información e intervenciones, para la toma de decisiones en salud oportuna y de calidad.
7. Fortalecer el control de vectores y el saneamiento básico, mediante la prestación de los servicios eficientes y oportunos, con el fin de mejorar el estado de salud de la población.
8. Fortalecer el rol rector del Ministerio de Salud, mediante el desarrollo de las condiciones y capacidades institucionales necesarias para el ejercicio eficiente y eficaz de sus funciones.

- 9.** Lograr que los recursos financieros se asignen de acuerdo con la planificación estratégica y operativa, a fin de que respondan a las necesidades de la institución y de acuerdo con las directrices de gobierno, mediante la articulación de las unidades organizativas correspondientes en los tres niveles de gestión.
- 10.** Fortalecer los procesos de adquisición de bienes y servicios, a fin de que los mismos respondan en cantidad, calidad y en forma oportuna a las necesidades de la institución.
- 11.** Dotar a la institución de la infraestructura y servicios en general requeridos para el desarrollo de las funciones rectoras, a fin de responder a las necesidades de la población.
- 12.** Reducir la brecha tecnológica tanto a lo interno como externo de la institución mediante el fortalecimiento de las tecnologías de información y comunicación, a fin de desarrollar las funciones rectoras en salud.
- 13.** Contar con el recurso humano idóneo y necesario, para la gestión institucional y el ejercicio de la rectoría.
- 14.** Desarrollar procesos de rendición de cuentas, mediante la fiscalización permanente y continua del quehacer institucional, a fin de identificar oportunidades de mejora.
- 15.** Fortalecer la atención al cliente externo e interno mediante servicios simplificados, oportunos y de calidad, a fin de lograr la satisfacción de los usuarios.

16. Fortalecer el proceso de soporte jurídico, mediante el desarrollo de intervenciones oportunas y de calidad, como base para la toma de decisiones de las autoridades institucionales.
17. Desarrollar la ética y comunicación estratégica institucional en los tres niveles de gestión mediante tácticas específicas, a fin de fortalecer la imagen institucional interna y externa”.

2.2.6 Políticas Institucionales

Las políticas institucionales proporcionan el marco de acción lógico y consistente que guía a la institución sobre los aspectos en los cuales debe trabajar. En ese sentido, el Ministerio cuenta con las siguientes políticas que fueron aprobadas por los directores de las diferentes unidades organizacionales y validadas en el Consejo Institucional mediante Acta de Sesión Ordinaria N° 002-2017 del lunes 23 de enero del 2017.

1. Los principios de participación social, enfoque de género, inclusión, no discriminación y respeto a la diversidad permearán el accionar de la institución.
2. El liderazgo, la negociación y la concertación constituirán la base para el ejercicio de la rectoría y las relaciones con las instituciones, actores sociales y la población, a fin de mantener y mejorar la salud de los habitantes del país.
3. La institución promoverá acciones que faciliten el desarrollo de prácticas saludables y de salud ocupacional en procura de una mejor calidad de vida de los funcionarios.
4. La institución contará con el capital humano idóneo, comprometido, capacitado y acorde con los requerimientos para el cumplimiento de las funciones rectoras.

5. La educación continua será fundamental para fortalecer la capacidad técnica, resolutive y el liderazgo del capital humano de la institución.
6. La institución implementará el proceso de Supervisión Capacitante como elemento fundamental para la mejora continua.
7. El Ministerio de Salud realizará las gestiones pertinentes para contar con los recursos financieros, bienes y servicios en cantidad, calidad y oportunidad para el cumplimiento de las funciones rectoras.
8. La transparencia, la rendición de cuentas y la simplificación de trámites deberán estar presentes en todos los procesos desarrollados por la institución.
9. El accionar institucional estará orientado por la ética y el enfoque de gestión del riesgo en los tres niveles de gestión.
10. El sistema de calidad constituye el eje transversal de todas las acciones y procesos desarrollados por el Ministerio de Salud en los tres niveles de gestión.
11. El servicio al cliente externo e interno se realizará en forma eficiente y eficaz, de manera oportuna, con calidez y calidad en los tres niveles de gestión.
12. El Ministerio de Salud fortalecerá la utilización de tecnologías de información y comunicación de punta para la optimización de sus funciones.
13. La implementación del Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) garantizará el uso adecuado de los recursos hídricos, energéticos, la gestión integral de los residuos y la protección del ambiente en general, a fin de que la institución contribuya al logro de la meta país de alcanzar la C- Neutralidad en el año 2021.

14. La comunicación a lo interno de la Institución estará orientada hacia el suministro de información positiva y motivadora a sus funcionarios, que promueva relaciones laborales basadas en la solidaridad, la comprensión y respeto.

15. El Ministerio de Salud proyectará la seriedad de la organización y de las actividades de interés público en salud, mediante una comunicación veraz, rigurosa, fluida y expedita

2.2.7 Políticas, Planes y Estrategias en Salud

El Ministerio de Salud coloca a disposición de la población los planes, las políticas y las estrategias elaboradas por el Ministerio de Salud y que atañen a toda la población nacional y a todos los sectores del país, para su consulta y divulgación, las siguientes se pueden observar en el (Cuadro N° 4) a continuación.

Cuadro N° 4: Políticas en Salud, Planes y Estrategias en Salud

Políticas en Salud	Planes en Salud	Estrategias en Salud	Otros Documentos Vinculados con Políticas y Planes en Salud
*Política Nacional de Salud Bucal 2022 - 2032 *Política Nacional de Saneamiento de Aguas Residuales 2017 *Política Nacional de Salud "Dr. Juan Guillermo Ortiz Guier" *Política Nacional de Salud Mental *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010 - 2021 *Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2011-2021 *Política Nacional de Sexualidad 2010 - 2021 parte I *Política Nacional de Sexualidad 2010 - 2021 parte II	*Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Resistencia a los Antimicrobianos Costa Rica 2018-2025 *Plan Estratégico Institucional 2016-2020 *Plan Nacional de Salud 2016-2020 / Acuerdo Ministerio No. DM-FG-1020-2017 *Plan Estratégico Nacional (PEN) VIH/SIDA 2016 - 2021 *Plan Nacional de Cuidados Paliativos *Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016 - 2021 *Plan Estratégico de la Comisión Regional Intersectorial de Promoción de la Salud, Central Occidente 2015-2019 *Plan de acción de reducción y control de las deficiencias de micronutrientes 2011 – 2020 *Plan de Eliminación de la Malaria en Costa Rica, 2015 - 2020 Reglamento general del Sistema Nacional de Planificación PDF	*Nombre Formato Estrategia Nacional de Reciclaje 2016 - 2021 *Estrategia de acceso universal a condones femeninos *Estrategia Nacional para un Envejecimiento Saludable *Estrategia ECNT *Boletín Metas Nacionales de Reducción de Mortalidad Prematura por Enfermedades Crónicas no Transmisibles. *Estrategia Nacional de Abordaje Integral de las Enfermedades No Transmisibles y Obesidad *Resumen Estrategia Nacional de Abordaje Integral de las Enfermedades No	*Tareas rectoras en las redes locales de prevención y atención de la violencia contra las mujeres *Tareas rectoras en las redes locales de prevención y atención de la violencia contra las mujeres redes locales *Glosario LGTBI *Informe de Derechos LGTBI Costa Rica 2018

	<ul style="list-style-type: none"> *Plan Nacional de Ciencia Tecnología en Salud 2012 -2016 *Plan Nacional de seguridad alimentaria y nutricional 2011 - 2015 *Plan Nacional de Actividad Física y Salud 2011-2021 *Plan Nacional para la Reducción del Consumo de Sal / Sodio en la población de Costa Rica 2011 - 2021 *Plan Estratégico Nacional de Salud de las personas adolescentes 2010 - 2018 *Plan de Salud de Centroamérica y República Dominicana 2010 - 2015 *Agenda de Salud de Centroamérica y República Dominicana 2009-2018 *Plan de Acción Atención Madre Adolescente *Plan para el Abordaje Integral del Sobrepeso y la Obesidad en la Niñez y la Adolescencia *Plan nacional de salud para personas afrodescendientes *Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Resistencia a los Antimicrobianos Costa Rica 2018-2025 *Plan Estratégico Nacional de Salud de las Personas Adolescentes 2021-2030 *Plan de Acción 2022-2025 de la Estrategia Nacional de Abordaje Integral de las Enfermedades No Transmisibles y Obesidad 	Transmisibles y Obesidad	
--	--	--------------------------	--

Fuente: Elaboración propia con base en la pagina oficial del Ministerio de Salud Pública (2023)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Para introducir este capítulo es importante señalar que el proceso metodológico es transcendental, ya que posee gran cantidad de características fundamentales e idóneas para la realización del estudio, teniendo como objetivo principal explicar la forma de recolección de información, utilizados en la investigación. Por tal motivo es fundamental enunciar los diferentes apartados que conforman los aspectos metodológicos de este estudio: Tipo de enfoque, alcance,

diseño metodológico; unidades de análisis u objetivo de estudio, población, tipo de muestra, criterios de inclusión y exclusión, técnicas de muestreo y variables; Sujetos y fuentes de información; Técnicas de recolección de datos; Técnicas de análisis de datos; entre otros que se detallaran a continuación.

Así mismo, y fundamentando lo antes dicho, Morales (2016) indica que: “la metodología se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis, entre otros.” (p. 67). Por lo tanto, y haciendo hincapié en lo que manifiesta este autor, lo que se persigue por medio de este estudio es contribuir y aportar parte de los conocimientos adquiridos, ya que la misma posee un valor social, pero a su vez se contempla un valor epistemológico por medio del cual estos determinan el posicionamiento de quien investiga, y cómo concibe su relación con el objeto de investigación, igualmente, la forma que considera adquiere el conocimiento generado

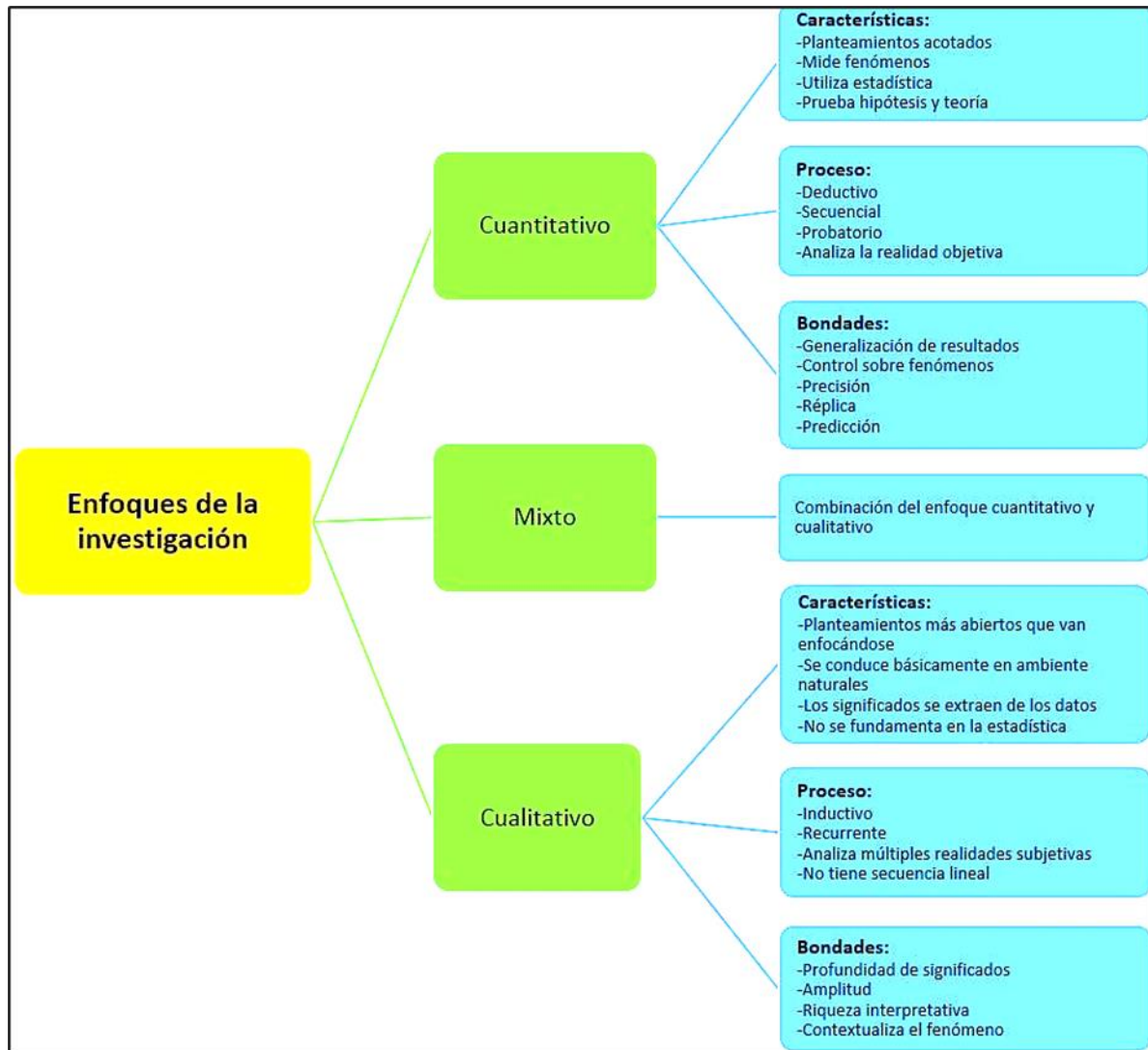
Desde el punto de vista epistemológico, la investigación denominada, *Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023*, se enmarca en el paradigma naturalista, ya que apela al método de la comprensión y no el de la explicación, de esta manera lo que busca comprender, entender o interpretar el sentido y el significado de los actos humanos y de los hechos particulares, en los criterios de calidad aplicados a su producción científica, el paradigma naturalista apela a la credibilidad de las fuentes de información incluidas en la investigación y a la triangulación de los datos obtenidos, además, en las técnicas de recolección y análisis de datos utilizadas, el paradigma naturalista prioriza la implementación de técnicas cualitativas

Desde esta perspectiva, se puede fundamentar dichas apreciaciones enunciando las concepciones de Kuhn,1970 citado por Melogno (2015) el cual expone que: “el conocimiento científico que se genera siempre está ligado a los paradigmas que los sustentan y, con ello, a la comunidad científica que defienden esos paradigmas.”(p.181), así mismo otros autores manifiestan que: “Su carácter científico está determinado porque se obtiene mediante un método científico, que produce conocimientos teóricos, campos de acción y procedimientos particulares. (Abarca, et al.,2013, citado por Bolaños, 2017, p. 8). De esta manera, se puede comprender que el paradigma en la investigación es fundamental y abre el camino adecuado para determinar qué tipo de estudio se desea realizar.

3.1 ENFOQUE

El enfoque de la investigación es un proceso sistemático, disciplinado y controlado y está directamente relacionada a los métodos de investigación, por lo que el propósito del este apartado es el de explicar los diferentes enfoques que se utilizan en una investigación científica y que representan la clave y guía para determinar resultados congruentes, claros, objetivos y significativos. Al respecto, Hernández, et al. (2017) sostienen que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales “el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, los cuales de manera conjunta forman un tercer enfoque, el enfoque mixto”. (p.4) esto se puede observar en la (Figura N° 8) a continuación:

Figura N° 8: Enfoques de la investigación científica



Fuente: Hernández, et al. (2017)

3.1.1 Enfoque Cuantitativo

Desde un enfoque epistemológico cuantitativo la característica esencial es ir de lo general a lo particular en donde los estudios de corte cuantitativo pretenden dar explicación de una realidad social vista desde una perspectiva externa y objetiva. Su intención es buscar la precisión de mediciones o indicadores sociales con el fin de generalizar sus resultados a poblaciones o situaciones amplias, laborando fundamentalmente con el número y los datos cuantificables. Hernandez Sampieri, (2017) explica que:

Se utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población. (p. 4)

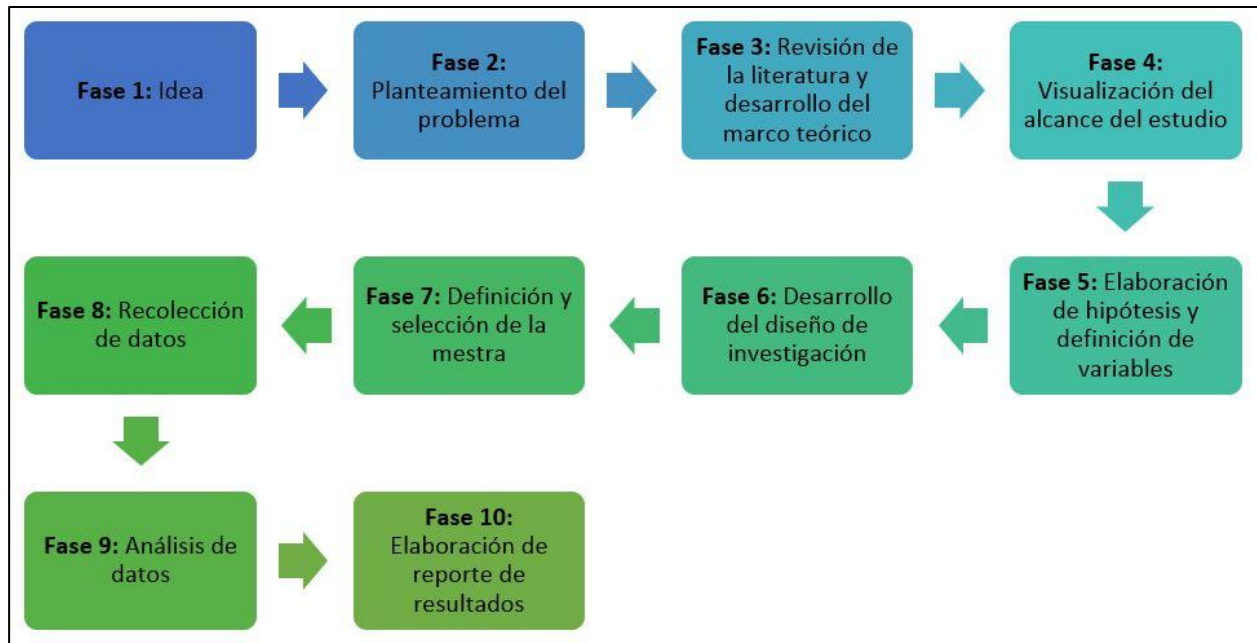
A su vez Hernández y Mendoza (2018) señalan que:

La investigación cuantitativa, representa un conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. Cada fase precede a la siguiente y no podemos eludir pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna etapa. Parte de una idea que se delimita y, una vez acotada, se generan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o perspectiva teórica. De las preguntas se derivan hipótesis y determinan y definen variables; se traza un plan para probar las primeras (diseño, que es como "el mapa de la ruta"); se seleccionan casos o unidades para medir en estas las variables en un contexto específico (lugar y tiempo); se analizan y vinculan las mediciones obtenidas (utilizando métodos estadísticos), y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (p. 41)

El enfoque cuantitativo es apropiado cuando se quiere estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis, y en donde los datos se representan en forma de números (cantidades) y, por tanto, su recolección se fundamenta en la medición, esta recolección se lleva a cabo utilizando procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica. Para que un estudio sea creíble y aceptado por otros investigadores, debe demostrarse que se siguieron tales procedimientos

Este proceso se representa en la (Figura N° 9) donde se pueden observar las fases de la ruta cuantitativa en la investigación científica

Figura N° 9: Fases del enfoque cuantitativo en la investigación



Fuente: Hernández y Mendoza (2018, p.41)

3.1.2 Enfoque Cualitativo

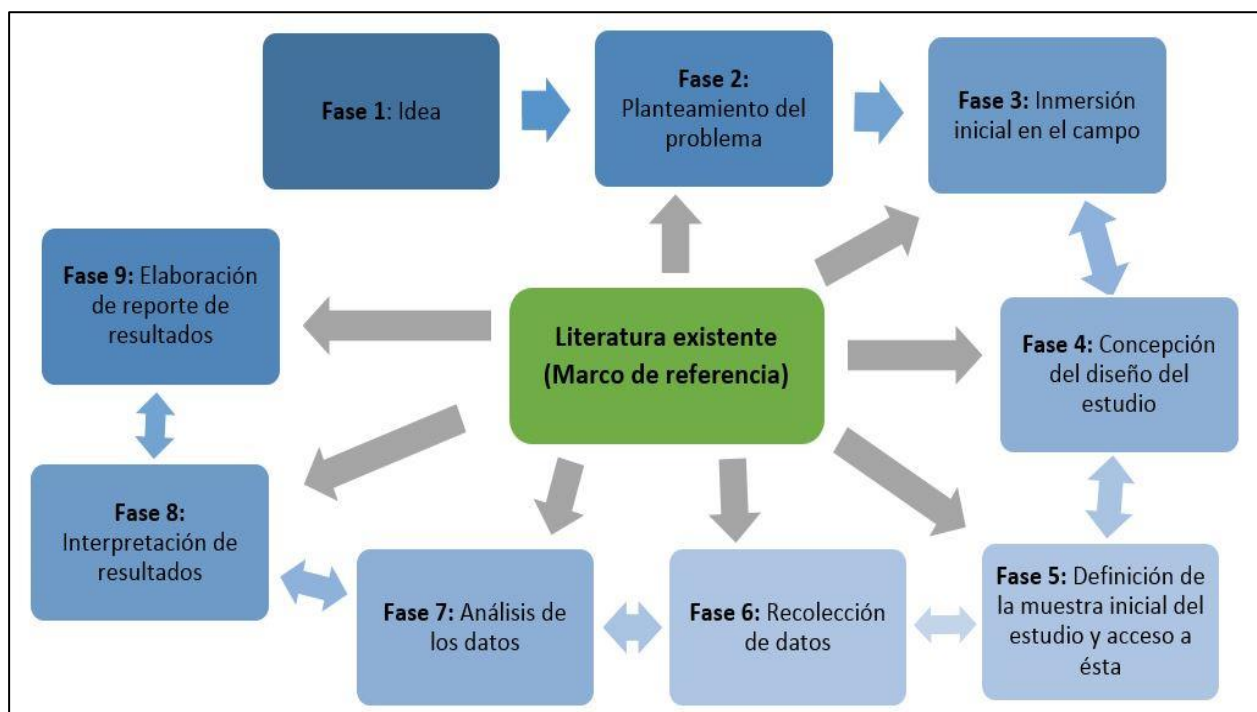
El enfoque cualitativo, es una técnica o método de investigación que alude a las cualidades es utilizado particularmente en las ciencias sociales; pero de acuerdo a ciertas fuentes también se utiliza en la investigación política y de mercado, este método se apoya en describir de forma minuciosa, eventos, hechos, personas, situaciones, comportamientos, interacciones que se observan mediante un estudio; y además anexa tales experiencias , pensamientos, actitudes, creencias, entre otros, que los participantes experimentan o manifiestan; por ende es que se dice que la investigación cualitativa hace referencia a las cualidades. Además cualquiera sea el enfoque dado a la investigación cualitativa, sus resultados no están previstos, ni se parte de

certezas previas ordenadas y deterministas, por el contrario; de acuerdo con lo expresado por Hernández y Mendoza (2018):

Las investigaciones cualitativas suelen producir preguntas antes, durante o después de la recolección y análisis de los datos. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien "circular" en el que la secuencia no siempre es la misma, puede variar en cada estudio. (p.43)

El proceso cualitativo se representa en la (Figura N° 10)

Figura N° 10: Enfoque Cualitativo de la investigación científica



Fuente: Hernández y Mendoza (2018, p.43)

Así mismo, los autores expresan que:

En el enfoque cualitativo, en ocasiones es necesario regresar a etapas previas. Por ello, las flechas de las fases que van de la inmersión inicial en el campo hasta él

reporten de resultados se visualizan en dos sentidos, y puede suceder que se modifiquen ciertos aspectos conforme se desarrolla la indagación (p.43)

Este enfoque, se aplicará para el tema de esta investigación, ya que la situación que se estudia debe ser indagada para conocer las perspectivas y experiencias, del personal jerárquico demás personal que labora en el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, es por ello, que se cree conveniente, para esclarecer el enfoque que guiará el estudio, plasmar algunas de sus características enunciadas por Hernández y Mendoza (2018)

1. El investigador plantea un problema, pero no sigue un proceso preestablecido con claridad. Sus planteamientos iniciales no son tan delimitados como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.

2. En la ruta cualitativa predomina la lógica o razonamiento inductivo, dirigiéndose de lo particular a lo general. Primero explorar y describir individualidades, para posteriormente generar teoría. Por ejemplo, en un estudio cualitativo típico, el investigador entrevista a una persona, analiza los datos que obtuvo y deriva conclusiones; posteriormente, entrevista a otro ser humano, examina esta nueva

información y revisa sus resultados y conclusiones; posteriormente, ya que se está efectuando una narración consecutiva de cómo se lleva a cabo un estudio cualitativo. Es decir, procede caso por caso, dato por dato, hasta llegar a una perspectiva más general.

3. El proceso de indagación resulta más flexible y se desplaza entre la experiencia, la acción y los resultados, por una parte; y el desarrollo de la teoría,

por la otra. Su propósito es "reconstruir" la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social definido previamente. Es holístico, porque se precia de considerar el "todo" sin reducirlo al estudio de sus partes.

4. En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos; son un resultado del estudio.

5. La ruta cualitativa es naturalista porque: a) se estudia a los casos (personas y sus expresiones) en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad, y b) porque los eventos se analizan tal y como sucedieron, es decir, su desarrollo natural, no hay manipulación ni estimulación de la realidad.

6. La investigación cualitativa resulta interpretativa pues pretende encontrar sentido a los fenómenos y hechos en función de los significados que las personas les otorguen. No solamente se registran sucesos objetivos.

7. En la ruta cualitativa la realidad se define a través de las interpretaciones de los participantes y del investigador respecto de sus propias realidades. De este modo, convergen varios puntos de vista, por lo menos los de los participantes, los del investigador y los que se producen mediante la interacción de todos los actores. Además, son realidades que van modificándose conforme transcurre el estudio y son las fuentes de los datos.

8. El investigador se introduce y recopila información sobre las percepciones, emociones, prioridades, vivencias, significados y cualidades de los participantes, y construye el conocimiento, siempre consciente de que es parte del fenómeno analizado. También, le resultan de interés las interacciones entre individuos,

grupos y colectividades. Por ello, a lo largo del trayecto cualitativo adquiere un punto de vista tanto "interno" como "externo" y una doble perspectiva: analiza los aspectos explícitos, conscientes y manifiestos, así como aquellos implícitos, inconscientes y subyacentes.

9. Es así que el enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados al inicio ni completamente predeterminados. Los datos cualitativos consisten fundamentalmente en narrativas de diferentes clases: escritas, verbales, visuales (como fotografías e imágenes), auditivas (sonidos y grabaciones de audio), audiovisuales (por ejemplo, videos), artefactos, etcétera. Por ello, se utilizan con flexibilidad y de acuerdo con las necesidades del estudio técnicas para recabar información, como la revisión de documentos, observación no completamente estructurada, entrevistas en profundidad, grupos de enfoque, registro de historias de vida y evaluación de experiencias individuales y compartidas.

10. Por lo anterior, en las investigaciones cualitativas se producen datos y resultados en forma de notas, diagramas, mapas o "cuadros humanos" para generar

descripciones bastante detalladas.

11. El explorador cualitativo ante todo extrae significado de los datos y no necesita

reducirlos a números ni analizarlos estadísticamente, aunque el conteo de regularidades y diferencias puede utilizarse para fortalecer el análisis.

12. Los estudios cualitativos regularmente no pretenden generalizar de manera probabilística los resultados a poblaciones más amplias ni obtener necesariamente muestras representativas; incluso en ocasiones no buscan que las investigaciones se repliquen. Ante todo, se pretende que se sitúen y contextualicen los descubrimientos. (pp. 44-45)

Por todo lo expuesto por los autores, y como se reseñó en párrafos anteriores, esta investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que se indagará al personal jerárquico demás personal que labora en el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, para conocer cuáles son los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos de almacenamiento, registro y control de bienes del Ministerio de Salud del en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023, para dicho fin se aplicara una entrevista y luego se analizara para por medio de ella y por los datos recolectados, dar solución al problema planteado.

3.1.3 Enfoque Mixto de Investigación

El tercer enfoque para la investigación científica entrelaza a las dos anteriores (cuantitativa y cualitativa) y las mezcla, pero es más que la suma de las dos anteriores e implica su interacción y potenciación, este es denominado “*Enfoque Mixto o Híbrido*”. Este enfoque representa, según Hernández y Mendoza (2018):

Un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar

inferencias producto de toda la información recabada (denominadas meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p.45)

Asimismo, en este enfoque, se utilizan evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases para entender problemas propios de las ciencias, igualmente, pueden implementarse de acuerdo a diversas secuencias, a veces lo cuantitativo precede a lo cualitativo, en otras ocasiones lo cualitativo es primero; también pueden desarrollarse de manera simultánea o en paralelo, e incluso es factible fusionarlos desde el inicio y a lo largo de todo el proceso de investigación. A continuación se puede observar en la (Figura N° 11) los usos de los enfoques mixtos en la investigación científica.

Figura N° 11: La Investigación Mixta



Fuente: Hernández y Mendoza (2018)

3.2 ALCANCE

La investigación tiene diversos alcances, que se originan una vez que se evalúa el planteamiento del problema, a raíz de la revisión de la bibliografía, es allí donde el investigador logra visualizar el alcance que tendrá la investigación, estos parten desde el nivel exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo, referente a esto, Hernández y Mendoza (2018) expresan que: “No representan clases o tipos de investigación, ni son mutuamente excluyentes, sino que constituyen puntos entrelazados de un continuo de causalidad, y en la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de uno o más de ellos” (p. 106)

3.2.1 Alcance Exploratorio

En este tipo de investigaciones se puede utilizar tanto el método cualitativo, como cuantitativo. En el alcance exploratorio, la investigación es aplicada en fenómenos que no se han investigado previamente y se tiene el interés de examinar sus características, por lo tanto, se debe partir explorando el fenómeno para poder tener mayor comprensión de sus características.

Al respecto, Hernández y Mendoza (2018), manifiestan que:

Los estudios exploratorios se llevan a cabo cuando el propósito es examinar un fenómeno o problema de investigación nuevo o poco estudiado, sobre el cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (p. 107)

Siguiendo una misma línea de pensamiento, Ramos (2020) expone que:

En el método cuantitativo, se aplican procesos de análisis de datos básicos en donde se puede identificar la frecuencia en la cual se presenta el fenómeno de interés y sus características generales. Desde el enfoque cualitativo se pueden aplicar estudios lingüísticos, en los cuales se identifique las construcciones subjetivas que emergen en la interacción entre el ser humano y el fenómeno de investigación. (p.1)

Los estudios exploratorios, además, sirven para obtener información sobre la probabilidad de efectuar una observación más concluyente y acentuada en conexión o relación particular, nivelar conocimientos o variables prominentes a indagar, fundar prioridades para próximos estudios o proponer aserciones, suposición y premisas.

3.2.2 Alcance Descriptivo

Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar.

Hernández y Mendoza (2018) exponen que: “En un estudio descriptivo el investigador selecciona una serie de cuestiones (que, recordemos, denominamos variables) y después recaba información sobre cada una de ellas, para así representar lo que se investiga (describirlo o caracterizarlo)” (p. 108). Así mismo, agregan que: “Como los estudios exploratorios sirven fundamentalmente para descubrir, encausar el rumbo y prefigurar, las investigaciones

descriptivas son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.” (p109)

Por otro lado, Ramos (2020), explica que:

En el proceso cuantitativo se aplican análisis de datos de tendencia central y dispersión. En este alcance es posible, pero no obligatorio, plantear una hipótesis que busque caracterizar el fenómeno del estudio. En la investigación con alcance descriptivo de tipo cualitativo, se busca realizar estudios de tipo fenomenológicos o narrativos constructivistas, que busquen describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno.
(p.2)

Para efectos de esta investigación se utilizará el alcance exploratorio, dado que se trata de una temática que no ha sido explorada por otros autores, por lo que los principales aspectos no son conocidos, por ser una temática nueva, por lo que se ahondará sobre otros aspectos que reflejen la industria 4.0 y como se utilizan las diferentes herramientas de esta tecnología en la práctica, por lo tanto, al ser un tema poco estudiado, amerita a ser explorado para ampliar la información.

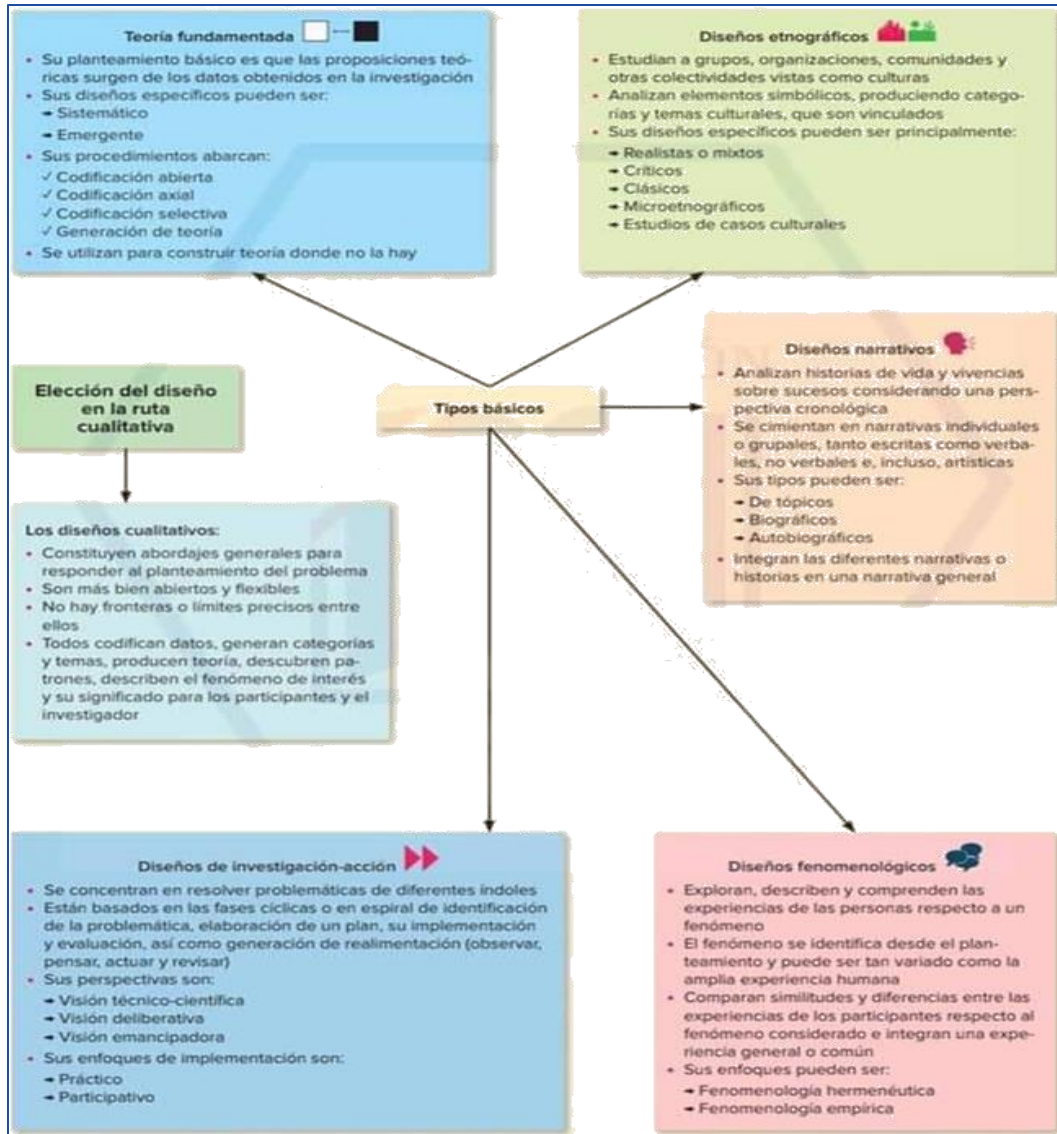
3.3 DISEÑO

El Diseño metodológico contempla o sirve para probar las teorías de la investigación cuantitativa y los logros y los objetivos de la investigación cualitativa. Autores como Leavy (2017); Hernández Sampieri et al., (2017); Wentz (2014); McLaren (2014); Creswell (2013^a) y Kalaian (2008) citados por Hernández y Mendoza (2018) manifiestan que: “El término diseño se

refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que deseas con el propósito de responder al planteamiento del problema” (p.150)

Igualmente, numerosos autores, definen diversas tipologías de los diseños cualitativos, sin embargo se hará un enunciado y conceptualización de los más comunes, que no abarcan todos los marcos interpretativos, pero si los principales, por lo que se clasifican en: a) teoría fundamentada, b) diseños etnográficos, c) diseños narrativos, d) diseños fenomenológicos, e) diseños de investigación-acción y g) estudios de caso cualitativos, estos se pueden observar a manera de síntesis en la (Figura N° 12) a continuación, los cuales se desarrollaran más adelante.

Figura N° 12: Diseños de la investigación cualitativa



Fuente: Hernández y Mendoza (2018)

3.3.1 Diseño Teoría Fundamentada

Según Charmaz (2014); O'Reilly, Paper y Marx (2012) citados por Hernández y Mendoza (2018) exponen que:

La teoría fundamentada es un diseño de investigación y un producto, mediante la cual el investigador produce una explicación o teoría respecto a un fenómeno,

proceso, acción o interacciones que se aplican a un contexto concreto y desde la perspectiva de diversos participantes. (p.526)

Con respecto a lo enunciado, Palacios (2021) expone que:

La teoría fundamentada (TF) es quizás en la actualidad el método mayormente utilizado en investigación cualitativa, pues ha mostrado un gran auge durante los últimos años debido a que se muestra como una opción ante los distintos fenómenos y problemas que suelen ser difíciles de abordar desde perspectivas esenciales.(párr. 1)

Dentro de este diseño, los procesos son de suma importancia para mantener una apertura de mente tal que evite caer en preconcepciones. Así, es crucial la interpretación de los datos fiel a lo que exponen los entrevistados.

3.3.2 Diseños Narrativo

En los diseños narrativos el investigador recolecta datos sobre las historias de vida y experiencias de determinadas personas para describirlas y analizarlas. Son de interés las personas en sí mismas y su entorno. Hernández y Mendoza (2018) citando a Creswell (2005) señalan que:

El diseño narrativo en diversas ocasiones es un esquema de investigación, pero también es una forma de intervención, ya que el contar una historia ayuda a procesar cuestiones que no estaban claras. Se usa frecuentemente cuando el objetivo es evaluar una sucesión de acontecimientos.(p. 570)

Los datos se obtienen de autobiografías, biografías, entrevistas, documentos, artefactos y materiales personales y testimonios, que en ocasiones se encuentran en cartas, diarios, artículos de periódicos, grabaciones de radio o televisión, entre otros, del mismo modo, se pueden referir a toda una historia de vida de una persona, en donde se analizan diferentes aspectos como el ambiente donde transcurren los acontecimientos, el tiempo o época, lugar, los hechos las interacciones entre otros grupos, otros

3.3.3 Diseño Hermenéutico

Este diseño es una técnica y método para la interpretación, y es una herramienta fundamental en la investigación, dado que como lo enuncia Pérez (2018)

El ser humano por naturaleza indaga en su contexto y realidad; busca el entendimiento y encontrar un sentido a las cosas. Produce sus herramientas de trabajo, crea cultura a través de signos, significados; plasma y transmite sus ideas a partir del lenguaje y por tanto se fundamenta en su capacidad interpretativa sobre distintos fenómenos. (párr..2)

Por otro lado, según el Diccionario de la lengua Española, (RAE, 2023) significa “Explicar o declarar el sentido de algo, y principalmente el de un texto” (párr.1), sin embargo, radica en que esta interpretación sea objetiva y por ende implica un procedimiento y categorías de análisis que permita al investigador acercarse al sentido correcto del texto que interpreta.

3.3.4 Diseño Bibliográfico

El diseño bibliográfico de la investigación cualitativa comprende, como lo manifiesta Hernández, et. al.,(2017) citando a Méndez, A. (2008) que:

(...) un proceso mediante el cual recopilamos conceptos con el propósito de obtener un conocimiento sistematizado. El objetivo es procesar los escritos principales de un tema particular. Este tipo de investigación adquiere diferentes nombres: de gabinete, de biblioteca, documental, bibliográfica, de la literatura, secundaria, resumen, etc. (...) (p. 166).

De acuerdo a esta argumentación, es significativo que las personas que investigan cuenten con las destrezas o capacidades que les proporcione reconocer y ordenar la información encontrada y que a su vez, esta tenga cierta categoría o atributos para el adecuado desarrollo investigativo, debido a que existe gran cantidad de información, pero sin embargo no toda es fidedigna y eficaz.

3.3.5 Diseño Estudio de casos

Según Canta y Quesada (2021) expresan que:

Los estudios de caso abarcan mucha más complejidad que un informe de caso típico, ya que incorporan múltiples flujos de datos combinados de manera creativa, en tal sentido, el detalle y riqueza, ayudan a los lectores a comprenderlo, así como a determinar si los hallazgos podrían ser aplicables más allá de ese entorno. (p.776)

Este diseño es utilizado en las ciencias de la salud y sociales, el cual se caracteriza por la búsqueda e indagación, así como el análisis sistemático, ya que se refiere a todas aquellas circunstancias, situaciones o fenómenos únicos de los que se requiere más información o merecen algún tipo de interés dentro del mundo de la investigación.

3.3.6 Diseño Fenomenológico

La fenomenología es una filosofía, un enfoque y un diseño de investigación, en este caso en particular se toma como base la fenomenología empírica como un diseño, que al igual que la teoría fundamentada se obtiene por medio de ella las perspectivas de los participantes, dado que se explora, describe y comprende lo que los individuos tienen en común de acuerdo con sus experiencias con un determinado fenómeno de estudio. (Hernández y Mendoza, 2018, p.560)

Con referencia a este diseño, Azuero (2019) citando a Chavarría, (2011) expresa que:

el fenomenólogo, busca la comprensión de los hechos mediante métodos cualitativos que le proporcionen un mayor nivel de comprensión de los motivos y creencias que están detrás de las acciones de las personas. El lenguaje científico se fundamenta en la demostración objetiva de la causalidad lineal, pero ya se ha demostrado que no existe una separación sujeto-objeto, ya que las condiciones de observación (escogidas por el investigador) siempre determinan lo observado.(p. 117)

3.3.7 Diseño Etnográficos

Hernandez, et. al.,(2017) citando a Creswell, (2013b), Murchison (2010); Van Maanen (2011); Whitehead (2005); LeCompte y Schensul (2013) manifiestan que:

Los diseños etnográficos pretenden explorar, examinar y entender sistemas sociales (grupos, comunidades, culturas y sociedades), así como producir interpretaciones profundas y significados culturales desde la perspectiva o punto de vista de los participantes o nativos. (..) tales diseños buscan describir,

interpretar y analizar ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas presentes en tales sistemas. Incluso pueden ser muy amplios y abarcar la historia, geografía y los subsistemas socioeconómico, educativo, político y cultural. (p. 482)

Los grupos o comunidades estudiadas en este tipo de diseños poseen algunas de las siguientes características: **a)** los individuos que las conforman mantienen interacciones regulares y lo han hecho durante cierto tiempo, **b)** representan una manera o estilo de vida y **c)** comparten creencias, comportamientos y otros patrones, así como una finalidad común. (p.486)

3.3.8 Diseño Investigación – Acción

Por último se analiza el diseño Investigación- Acción, que, adquiere relevancia en el presente estudio de investigación, debido a que este corresponde al enfoque cualitativo, por lo que los criterios básicos de este son conducir a cambiar y por tanto este cambio debe incorporarse en el propio proceso de investigación, en donde se indaga al mismo tiempo que se interviene además posee un alcance descriptivo, ya que se especificaran las propiedades de la Corporación y las características y perfiles de quienes están a su mando para analizar y recolectar datos, reportar información sobre diversas, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema que se investiga.

Es por ello, que es fundamental dar a conocer en que se basa teóricamente este diseño, al respecto, Hernandez, et. al., (2017) expresa que “La finalidad de la ***Investigación-Acción*** es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad)” (p. 496). Asimismo citando a autores como: Savin-Baden y Major (2013); Adams (2010); Merriam (2009); Elliott (2004); Brydon-Miller,

Greenwood y Maguire (2003); y Álvarez-Gayou (2003), manifiestan los autores que este diseño se centra en:

(..) aportar información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales, además se señala, que la investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. Por ello, implica la total colaboración de los participantes en: la detección de necesidades, el involucramiento con la estructura a modificar, el proceso a mejorar, las prácticas que requieren cambiarse y la implementación de los resultados del estudio. La mayoría de los autores la ubica en los marcos referenciales interpretativo y crítico. (pp.496-497)

Los pilares sobre los cuales se fundamentan los diseños de *Investigación-Acción* son: 1. Los participantes; 2. La conducta de estas personas; 3. La metodología cualitativa, en su entorno natural. Es preciso destacar, que este diseño descansa sobre tres fases esenciales a saber, las cuales son expuestas por Hernández y Mendoza (2018) : “**a. Observar:** (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), **b. Pensar** (analizar e interpretar) y **c. Actuar** (resolver problemáticas e implementar mejoras)” (p. 497) Estas tres fases, enunciadas por los autores, se dan de manera cíclica, una y otra vez, hasta que se le da respuesta al problema y por ende se llega a generar un cambio o la mejora deseada.

Así mismo Hernandez, et al.,(2017) manifiestan que: El proceso detallado, como en todo estudio cualitativo es flexible, en donde la mayoría de los autores como Pavlish y Pharris (2011);

Adams (2010); Somekh (2008); Sandín (2003); y León y Montero (2002), lo presentan como una “espiral” sucesiva de ciclos, estos son los que se exponen a continuación y se muestran en la (Figura N°16)

- Detectar el problema de investigación, clarificarlo y diagnosticarlo (ya sea un problema social, la necesidad de un cambio, una mejora, etcétera).
- Formulación de un plan o programa para resolver el problema o introducir el cambio.
- Implementar el plan o programa y evaluar resultados.
- Realimentación, la cual conduce a un nuevo diagnóstico y a una nueva espiral de reflexión acción. (p. 498)

Del mismo modo, Charbonneau y Parent (2021) con referencia a este diseño acotan que:

La realidad dinámica no se ha detenido por el proceso científico que constituye un punto de partida de la transformación de los tres principales órdenes del saber humano: El saber-pensar, El saber-hacer, y el saber-ser. La manera tradicional de hacer operativo el proceso científico conduce a las actuales "fábricas" productoras de saber a una especie de división clásica de tareas:

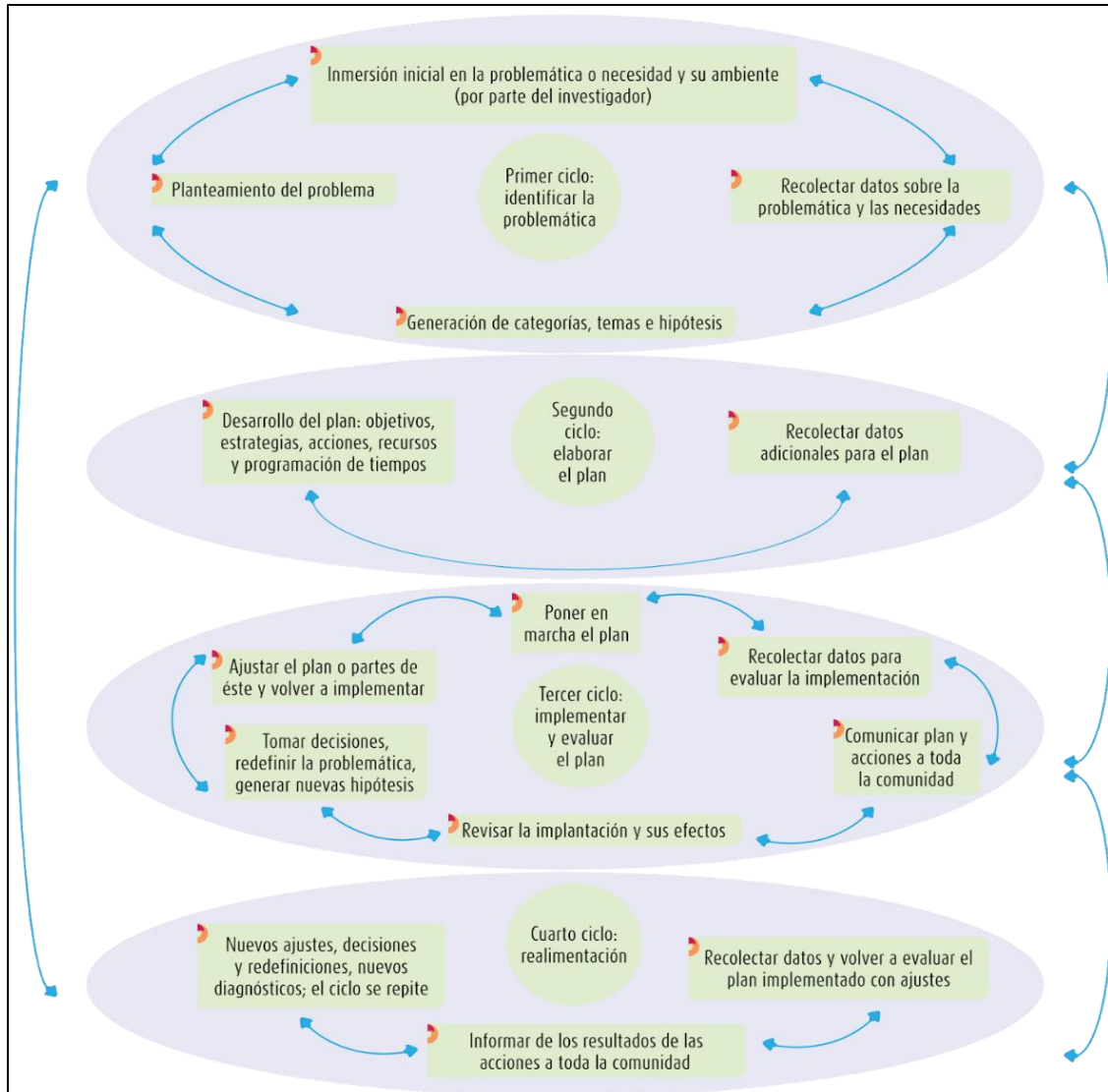
1. El servicio de la investigación pura o fundamental debe producir el saber cognitivo, el conocimiento intelectual, el "elevado" saber, la explicación, la comprensión, en suma, el *pensar*.

2. El servicio de la investigación aplicada debe producir el saber-hacer, las aplicaciones técnicas, las soluciones científicas, en suma, el *actuar*.
3. El servicio que deberá producir el saber-ser no es, lamentablemente, aún operacional. Esporádicamente, él es el objeto de estudios científicos por parte de los dos primeros servicios. Es precisamente en este punto de ruptura/unificación que desaparece el aspecto de unión/desunión para hacer aparecer la *investigación-acción* y su producción de nuevos saberes de *pensar-actuar-ser*.

Por lo tanto, y de acuerdo a este último concepto, se cree conveniente manifestar que, la Investigación -acción, aporta conocimientos de las dos partes involucradas en la investigación, los colaboradores y el rol del investigador, incluyendo una doble transferencia de saberes-pensar-actuar y ser.

De Igual manera, este diseño, permite la intervención directa del investigador, quien se involucra para hacer descubrimientos y por lo tanto aplicar soluciones al problema concreto de estudio, lo cual se plasma en un reporte hecho sobre la institución, organización o empresa estudiada, en este caso será el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud.

Figura N° 13: Principales acciones en la investigación de diseño Investigación -Acción.



Fuente: Hernández, et al., (2017)

Una vez recogida la información, luego de que los datos se han analizado, se elabora el reporte con el diagnóstico de la problemática, el cual se presenta para agregar datos, validar información y confirmar hallazgos (categorías). Posteriormente, a esta etapa, se procede a la elaboración de un plan o bien una propuesta para implementar soluciones o introducir el cambio o la innovación, mientras el investigador se encuentra en este proceso de elaboración del plan o propuesta de solución, sigue abierto a recoger más datos e información que puedan asociarse con

el planteamiento del problema y la resolución de la problemática planteada al comienzo del estudio.

3.4 UNIDAD DE ANÁLISIS U OBJETO DE ESTUDIO

Es importante asumir las unidades de análisis como categorías metodológicas y ubicar estas según el enfoque y diseño de la investigación, al respecto Azcona, et al., (2013) expresan que: “se debe subrayar que las unidades de análisis siempre tienen un referente abstracto (teórico-conceptual), (..) o bien, el “tipo de objeto delimitado por el investigador para ser investigado” (p. 72), Igualmente, Arias, et. al., (2022) exponen que: “La unidad de análisis es aquel objeto de estudio de quien se producen los datos o la información para el análisis del estudio.” (p.96)

De acuerdo con lo que referencian los autores, se puede decir que la unidad de análisis responde a la unidad de la cual se extraerán los datos o la información final que en este caso en particular serían los colaboradores que pertenecen a el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud. Además, estas unidades pueden distinguirse por el nivel de análisis que implican como cualquier característica o realidad que es capaz de obtener diferentes valores, por lo que es fundamental determinar las categorías de la investigación ya que toda unidad de análisis representa una o más categorías dentro del estudio.

3.4.1 Población

La población es el conjunto de personas que participan en la investigación, llamado también el universo, asimismo se le conoce como la unidad del estudio, para fundamentar lo expresado, se cita a Hernández, et al., (2017) que manifiesta que: “Toda investigación debe ser

transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra” (p.203), a su vez, los mismos autores citando a Lepkowski (2008) y a Ramirez (2011:26) manifiestan que la población es: “El conjunto total de elementos considerados en la realización de la investigación.” y el “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 204).

Por lo tanto, y de acuerdo con lo manifestado, para efectos de la investigación los colaboradores del estudio están limitados a las personas que brindaran su información por medio de la entrevista aplicada, estos pertenecen a las diferentes Área de Almacenamiento, Registro y Control de bienes, del Ministerio de Salud de Pavas, que son seis a saber: Director de la división administrativa, Director Financiero, Proveedora Institucional, Coordinador del Área de Almacenamiento, Registro y Control de bienes, Técnico de Servicio Civil 2 y Técnico de Servicio Civil 3, que conforman un total de 8 personas.

3.4.2 Criterios de inclusión y exclusión

El establecer criterios de inclusión y exclusión de los participantes en el estudio es una habilidad estándar e imperiosa cuando se diseñan investigaciones de alta calidad. Los criterios de inclusión específicos incluyen ciertas características que son útiles para el estudio, como por ejemplo las personas que ejecutan una determinada función dentro de la empresa y que poseen más de un año de experiencia, por el contrario, los criterios de exclusión presentan características que podrían interferir con el éxito del estudio o aumentar su riesgo de obtener un resultado desfavorable.

Entre los criterios de exclusión más comunes se encuentran las características de los individuos elegibles que hacen que sea muy probable que se pierdan durante el seguimiento, que

no acudan a las citas programadas para la recogida de datos, que proporcionen datos inexactos por falta de experiencia dentro de la empresa, y que, de esa forma, puedan sesgar los resultados del estudio o que aumenten su riesgo de sufrir eventos adversos. Por lo tanto, en este estudio los criterios de inclusión y exclusión se pueden observar en el (Cuadro N° 5) a continuación.

Cuadro N° 5: Criterios de inclusión y de exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Director de la división administrativa, Director Financiero, Proveedora Institucional, Coordinador del Área de Almacenamiento, Registro y Control de bienes, Técnico de Servicio Civil 2 Técnico de Servicio Civil 3.	Personal de las diferentes áreas ejecutivas que posean menos de un año en sus puestos Trabajadores calificados en bodegas Chofer de servicio civil 2 Oficinista

Fuente: Elaboración propia.

3.4.4 Consideraciones éticas

La investigación que involucra seres humanos como participantes o colaboradores, y que se les aplica una encuesta en el caso de las investigaciones con un enfoque cuantitativo, o una entrevista en el enfoque cualitativo, como por ejemplo en los diseños Investigación -Acción que es el caso particular de este estudio, es necesario tener presente los cuidados éticos para el manejo de la información, con respecto a esto último se refiere a que las personas tienen derechos como sujetos de estudio, es por ello que los aspectos éticos son relevantes.

Por lo antes enunciado, es necesario considerar un principio consignado por la Organización de Naciones Unidas, (2023) en la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948 que guían a la investigación en cualquier ciencia o disciplina el cual reza en su artículo N° 1. “Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros” (párr. 1). Así mismo es conveniente enunciar lo que expresan los principios éticos y el código de conducta

de la American Psychological Association (2003) citados por Salazar, et al. (2018) en donde los participantes en una investigación tienen los siguientes derechos:

1. Estar informados del propósito de la investigación, el uso que se hará de los resultados de esta y las consecuencias que pueden ocasionar en sus vidas.
2. Negarse a participar en el estudio y abandonar en cualquier momento que así lo consideren, así como negarse a proporcionar información.
3. Cuando se utiliza información suministrada por ellos o que involucra cuestiones individuales, su anonimato debe ser garantizado y observado por el investigador. (s/p)

Igualmente, estos autores expresan que:

Una de las grandes conquistas de la ética en la investigación luego de la expansión de la globalización, fue la construcción y uso del instrumento llamado ‘consentimiento informado’, que documenta la decisión de los participantes de ser parte del estudio. (s/p)

Es en este aspecto, donde este documento mencionado por Salazar, et al. (2018) depende de que tan efectivo sea el investigador al presentar los fines u objetivos de la investigación, dado que en muchas ocasiones los colaboradores pueden desistir de participar en la misma por no recibir una información clara y precisa, de lo se quiere lograr, así mismo, si la entrevista es grabada en audio o video, los participantes deben autorizar esa acción, de igual manera cuando se utilizan entrevistas por internet para recolectar datos e información.

Por otro lado, según Hernández, et al., (2017), citando a Serago et al., (2009); Bell (2008) e Israel y Hay (2006) manifiestan que:

El consentimiento informado, debe responder a la confiabilidad y anonimato del participante, esto se refiere a que no será revelado su identidad en la investigación debido que traicionar la confianza de los colaboradores es una seria violación a los principios de la ética y la moral. Otro aspecto importante, es guardar el respeto a la privacidad de los colaboradores, dado que el investigador, no puede interferir en la vida personal de estos, también es importante, que en todo estudio se tengan en cuenta los derechos de respeto por la dignidad humana, la igualdad, la autonomía individual y la libertad de expresión, así como la justicia y el acceso a la información. (p. 243)

Por todo lo antes expuesto, y haciendo hincapié en lo manifestado por los autores, en este estudio de investigación solo se mencionará el nombre de la Institución y el cargo que ocupa la persona dentro de esta, haciendo la observación que todo lo manifestado por los colaboradores es en concepto de uso académico, no obstante, se mantendrá en anonimato el nombre de pila y apellido de las personas que colaboren con la investigación para aportar datos a este estudio.

3.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Una vez que se selecciona el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo con el problema de estudio, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes, según Hernández y Mendoza (2018) indican que:

Para el enfoque cualitativo, al igual que para el cuantitativo, la recolección de datos resulta fundamental, solamente que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias y análisis estadístico. Lo que se busca en un estudio

cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, situaciones o procesos en profundidad; en las propias “formas de expresión” de cada uno. Al tratarse de seres humanos, los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, prácticas, experiencias, vivencias y roles manifestados en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. (p.443)

Con referencia a lo manifestado, la recolección de datos se realiza con la finalidad de poder analizarlos para por medio de la comprensión de estos dar una respuesta a la pregunta de investigación, y generar mayores conocimientos tanto para el investigador como para el lector.

3.5.1 El papel del Investigador

Para la recolección de la información, se utilizará como instrumento la entrevista, donde se deberá tener presente que el papel o rol del investigador es muy relevante, debido a que, en la indagación cualitativa, estos deben de establecer formas inclusivas para descubrir visiones múltiples de los participantes y adoptar papeles más personales e interactivos con ellos.

Referente a lo expresado en el párrafo anterior, según Grinnell y Unrau (2007) citado por Hernández y Mendoza (2018) indican que:

El investigador debe adquirir una postura reflexiva y procurar minimizar la influencia que sobre los participantes y el ambiente pudieran ejercer sus creencias, fundamentos o experiencias de vida asociadas con el problema de estudio, (..) y tratar en lo posible de que no interfieran en la recolección de los datos para que obtenga la información de los individuos tal como la revelan (p.444).

Así mismo, es muy importante que el investigador pueda contener sus emociones, porque estas pueden influir en los resultados de la investigación. Igualmente, es importante destacar que la verdadera respuesta y que constituye una de las características fundamentales del proceso cualitativo es: el propio investigador. Sí, el investigador es quien, mediante diversos métodos o técnicas, recoge los datos (él es quien observa, entrevista, revisa documentos, conduce sesiones, entren otros.). No sólo analiza, sino que es el medio de obtención de la información, por lo tanto, en la indagación cualitativa los instrumentos no son estandarizados, sino que se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, otros. En este caso para la presente investigación se trabajará con la entrevista, conceptos, características y tipos de esta, se desarrollan en el siguiente apartado.

3.5.2 Instrumento de recolección de datos

Las principales herramientas del investigador cualitativo son la observación y la entrevista, para este caso en particular dentro de la investigación se empleará la entrevista, como se especificó en párrafos anteriores, este instrumento se utiliza para obtener la información deseada predefinida, secuenciada y separada sobre el caso concreto y haciendo referencia al título de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”*, con aras de brindar información válida y confiable para el desarrollo del estudio y para originar mayores conocimientos sobre el caso.

3.5.2.1 La Entrevista

La entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta que la cuantitativa, que se define como una reunión entre el entrevistador y el entrevistado, esta herramienta consiste básicamente en una comunicación interpersonal planificada para obtener información y un objetivo concreto, tiene un patrón especializado de interacción verbal, un propósito específico y está enfocada a un área determinada. Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas, esto se puede observar en el (Cuadro N° 5) a continuación.

Cuadro N° 6: Tipos de entrevistas cualitativas

Clasificación de la Entrevista cualitativa de acuerdo a estructura y diseño			
	Entrevistas estructuradas	Entrevistas semiestructuradas	Entrevista a profundidad
Tipos de entrevistas	Sigue una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a esta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden).	Se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información	Se fundamentan en una guía general de contenido flexible y manejable
Diseño	<ol style="list-style-type: none"> 1. El investigador lleva a cabo una planificación previa de todas las preguntas que quiere formular. Prepara un guion con preguntas realizado de forma secuenciada y dirigida. 2. El entrevistado no podrá llevar realizar ningún tipo de comentarios, ni realizar apreciaciones. Las preguntas serán de tipo cerrado y sólo se podrá afirmar, negar o responder una respuesta concreta y exacta sobre lo que se le pregunta. 3. Como es lógico, este tipo de entrevistas no son las más usadas en 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El investigador antes de la entrevista se prepara un guion temático sobre lo que quiere que se hable con el informante. 2. Las preguntas que se realizan son abiertas. El informante puede expresar sus opiniones, matizar sus respuestas, e incluso desviarse del guion inicial pensado por el investigador cuando se abordan temas emergentes que es preciso explorar. 3. El investigador debe mantener la atención suficiente como para introducir en las respuestas del informante los temas que son de interés para el estudio, enlazando la 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La entrevista tiene un proceso flexible, lo que permite al entrevistador indagar más sobre alguna idea, si lo ve necesario. 2. Se da una interacción constante entre el entrevistado y entrevistador; más que un interrogatorio, la entrevista debe parecerse a una conversación amena y amistosa. 3. Las preguntas tienen un orden general y específico; es decir, se debe empezar con preguntas generales y abiertas, lo que va a permitir que el entrevistado se exprese, y después se deben ir haciendo preguntas específicas sobre algún punto crítico que el entrevistador desee conocer.

investigación cualitativa.	conversación de una forma natural. 4. Durante el transcurso de esta el investigador puede relacionar unas respuestas del informante sobre una categoría con otras que van fluyendo en la entrevista y construir nuevas preguntas enlazando temas y respuestas.	4. Las entrevistas permiten generar conocimiento, entendimiento y comprensión; además, se pueden obtener soluciones.
----------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en Hernández y Mendoza (2018, p.449-451)

3.5.2.2 Requisitos que debe cubrir un instrumento

Cuando se va a entrevistar al personal de una empresa, se sugiere elegir empleados claves, con mandos medios o personal encargado de tomar decisiones, para definir a estos últimos, se puede decir que son los que ocupan un nivel jerárquico, por lo tanto, tienen la capacidad y autoridad para tomar una decisión.

Esta acción tiene el propósito de generar entre los entrevistados la confianza y empatía necesaria, así como asegurar, por parte del entrevistador, la discreción de la información solicitada, para que, al momento de afrontar una entrevista formal, esta sea bajo la misma perspectiva, y poder alcanzar la sinceridad y profundidad requerida, es por ello que todo instrumento de recolección de datos debe reunir dos requisitos esenciales: confiabilidad y validez.

A) Confiabilidad: Concepto de validez, según la RAE (2023) significa: “Cualidad de confiable. o Fiabilidad, probabilidad de buen funcionamiento de algo”(párr.1) En palabras más simples, se puede decir que es la confianza que el individuo utiliza para decidir si la información brindada por el entrevistado es real o vacía, o útil para continuar en el proceso de la

investigación, e por ello que según Plaza, et al.,(2017) expresa que “En su estudio participan componentes objetivos y subjetivos entre la realidad levantada por los participantes en el proceso de la investigación y los resultados del investigador” (p.346)

Así mismo, los mismos autores conceptualizan la confiabilidad manifestando que:

La confiabilidad se refiere a lo creíble que un individuo puede proyectar ante los demás, la que permite que se refleje confianza, la misma que se verá fortalecida a través de las acciones realizadas, proporcionando un grado de seguridad en el individuo. (..) Desde la investigación cualitativa esta es la encargada de reducir el error de medición al mínimo posible (p.347)

B) Validez: La validez en la investigación cualitativa se refiere a algo que ya ha sido probado, por lo tanto, se le puede considerar como un hecho cierto, el mismo que puede ser aplicado en la vida diaria, en las ciencias sociales, y dar a un hecho válido permitiendo considerar como la mejor opción posible de otras entre tantas. Plaza,et al.,(2017) citando a Martínez (2006) y Camarillo (2011) que:

La validez de un instrumento consiste en que mida lo que tiene que medir (autenticidad), algunos procedimientos para emplear son preguntar a grupos conocidos, para comprobar comportamiento y contrastar datos previos (..) en sentido amplio y general, una investigación tendrá un alto nivel de validez en la medida en que sus resultados reflejen una imagen lo más completa posible, clara y representativa de la realidad o situación estudiada. (p.345)

Con referencia a lo expuesto, se puede decir, que el investigador equipará la realidad de acuerdo a lo que los sujetos participantes le manifiesten, es por ello, por lo que es preciso mencionar algunos criterios de validez paralelos que evalúan en forma similar a la validez y que son equivalentes a credibilidad y transferibilidad o aplicabilidad, este último reseña la posibilidad de extender los resultados del estudio a otras poblaciones u organizaciones.

Como ya se mencionó, se aplicará una entrevista con preguntas abiertas, estas últimas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de estas es muy elevado; en teoría, infinito, y puede variar de población en población. A su vez, las preguntas abiertas, permiten a las personas entrevistadas desarrollar más su opinión sobre la temática expuesta por el investigador, teniendo este espacio para poder comentar más a fondo sobre el tema en discusión.

3.6 VARIABLES O CATEGORÍAS

Las variables son “las características cualitativas o cuantitativas de las unidades de observación.” al respecto, Hernández et al. (2017) manifiestan que la variable “es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”(p.105)

Siguiendo una misma línea de pensamientos, también se puede indicar que:

(...) variables en la investigación cuantitativa o categorías de análisis en investigación cualitativa, se derivan del planteamiento del problema y deben estar claramente definidas en los referentes teóricos utilizados. Es importante subrayar que estos términos o conceptos centrales, requieren definiciones operacionales identificación de (indicadores o subcategorías, según enfoque) que permitan descender en su nivel de abstracción hasta identificar referentes empíricos

concretos, es decir, elementos observables y medibles de cada uno de ellos (Vega, 2020, p.60).

De acuerdo a lo expuesto por todos los autores se puede decir en la investigación cualitativa las variables no se conocen a priori y suelen ser el resultado de la investigación, ya que los fenómenos no son estructurados y las explicaciones no surgen hasta que los procesos de investigación concluyen. Por ello se suele recomendarse la palabra *categorías de análisis* la cual permite ordenar un trabajo descriptivo.

Así mismo, su principal función es la de describir el objeto de estudio o fenómeno sobre el cual se investiga, además se pueden incluir subcategorías e indicadores para guiar de manera precisa los procedimientos sistemáticos de la investigación.

Cuadro N° 7: Cuadro de operacionalización de las variables

Objetivos específicos	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
1. Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023.	Estado del proceso o de almacenamiento	El almacenamiento es el proceso o acción de guardar o archivar algo.	Entrevistas con preguntas abiertas a la población meta del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y fuentes secundarias	*Registro *Colocación *Conteo *Control *Acomodamiento	*Sistemas *Planeación de Espacio	Entrevista con preguntas abiertas
2. Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su	Principios y herramientas de la Revolución Industrial 4.0	El término colectivo para tecnologías y conceptos de la organización de la cadena de valor. Dentro de la estructura	Entrevistas con preguntas abiertas a la población meta del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del	*Automatización *Sistematización	*Herramientas de I4.0 *Geolocalización (Drones) *Registro WMS:	Entrevista con preguntas abiertas

gestión.		<p>modular de las fábricas inteligentes (Smart Factories) de la Industria 4.0, los sistemas ciber-físicos (CPS, cyberphysical systems) supervisan procesos físicos, crean una copia virtual del mundo físico y toman decisiones descentralizadas.</p> <p>Utilizando el Internet de las cosas (IoT, Internet of Things) los CPS se comunican y cooperan entre sí y</p>	Ministerio de Salud y fuentes secundarias			
----------	--	---	---	--	--	--

		con los humanos en tiempo real. A través del Internet de los servicios (IoS, Internet of Services) los participantes de la cadena de valor ofrecen y utilizan servicios internos e inter-organizacionales				
3. Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos de Área de	Gestión de Cambios	La forma en que se llevan a cabo las operaciones de la empresa, es una serie de acciones que se desarrollan con la intención de mantener los	*Fuentes secundarias *Análisis de los primeros dos resultados	Modelo de Lewin	*Descongelamiento *Cambio *Recongelamiento	Entrevista con preguntas abiertas

Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.		procesos organizados, optimizados y en pleno funcionamiento				
--	--	---	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

3.7 ESTRATEGIA DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

En la investigación cualitativa la recolección y el análisis ocurren prácticamente en forma paralela, según Hernández y Mendoza (2018) exponen que:

Los propósitos centrales del análisis cualitativo son: 1) explorar los datos, 2) imponerles una estructura (organizándolos en unidades y categorías), 3) describir las experiencias de los participantes según su óptica, lenguaje y expresiones; 4) descubrir los conceptos, categorías, temas y patrones presentes en los datos, así como sus vínculos, a fin de otorgarles sentido, interpretarlos y explicarlos en función del planteamiento del problema; 5) comprender en profundidad el contexto que rodea a los datos, 6) reconstruir hechos e historias, 7) vincular los resultados con el conocimiento disponible. (p.418)

Asimismo, algunas características que definen la naturaleza del análisis cualitativo enunciadas por Hernández y Mendoza (2018) citando a otros autores, son las siguientes:

1. El análisis es un proceso ecléctico (que concilia diversas perspectivas) y sistemático, mas no rígido.
2. Una fuente de datos importantísima que se agrega al análisis la constituyen las impresiones, percepciones, sentimientos y experiencias del investigador o investigadores.
3. La interpretación que se haga de los datos puede diferir de la que podrían realizar otros investigadores, lo cual no significa que una interpretación sea mejor que otra, sino que cada quien posee su propia perspectiva. Esto, pese a que

recientemente se han establecido ciertos acuerdos para sistematizar en mayor medida el análisis cualitativo (Lapadat, 2009).

4. Como cualquier tipo de análisis, el cualitativo es sumamente contextual y no es un análisis “paso a paso”, sino que consiste en estudiar cada dato en sí mismo y en relación con los demás (“como armar un rompecabezas”).

5. Es un camino con rumbo, pero no en “línea recta”, pues continuamente nos movemos; vamos y regresamos entre los primeros datos recolectados y los últimos, los interpretamos y les encontramos un significado, lo cual permite ampliar la base de datos conforme es necesario, hasta que construimos significados para el conjunto de los datos.

6. La interacción entre la recolección y el análisis nos permite mayor flexibilidad en la valoración de los datos y adaptabilidad cuando elaboramos las conclusiones (Coleman y Unrau, 2005). Debe insistirse: el análisis de los datos no es predeterminado, sino que es “prefigurado o coreografiado”. Se comienza a efectuar según un plan general, pero su desarrollo sufre modificaciones de acuerdo con los resultados (Dey, 1993). El análisis es moldeado por los datos (lo que los participantes o casos van revelando y lo que el investigador va descubriendo).

7. El investigador analiza cada dato, que por sí mismo tiene un valor (Abma, 2004), y deduce similitudes y diferencias con otros datos (Rihoux, 2006).

8. Los segmentos de datos o unidades son organizados en un sistema de categorías (Ritchie, Lewis, Nicholls y Ormston, 2013; y Li y Seale, 2007).
9. Los resultados del análisis son síntesis de “orden superior” que emergen en la forma de descripciones, expresiones, categorías, temas, patrones, hipótesis y teoría (Boeije, 2009).
10. Existen diversos acercamientos al análisis cualitativo de acuerdo con el diseño o el marco referencial seleccionado. Entre estos acercamientos se encuentran varios, como etnografía, teoría fundamentada, fenomenología, feminismo, análisis del discurso, análisis conversacional, análisis semióticos y posestructuralismo (Grbich, 2007, y Álvarez-Gayou, 2003). Pero todos efectúan análisis temático. (pp.418-419)

En el presente estudio de investigación, se recopilará la información, por medio de una entrevista con preguntas abiertas, que se aplicará al total de la población compuesta por las seis personas ejecutivas del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, para poder conocer sus experiencias y opiniones sobre el tema que aborda este trabajo. Igualmente se utilizarán fuentes secundarias de especialista en el tema de la Revolución industria 4.0, aplicando la entrevista pertinente.

Una vez hecha la recolección de la información, se transcribirán las entrevistas aplicadas a las personas designadas del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y la persona especialista, sobre la temática propuesta como fuente secundaria de la investigación, las cuales serán agrupadas para el correspondiente análisis, para posteriormente proceder a realizar conclusiones respondiendo a los objetivos planteados y a la

pregunta del planteamiento del problema. Para finalizar este Trabajo final de Graduación, se elaborarán recomendaciones y la propuesta de acuerdo a los temas detectados que necesitan ser modificados para dar solución al problema de estudio.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este apartado se presenta el análisis, la interpretación y la representación de los resultados encontrados después de la recopilación de los datos realizada por medio de la aplicación de un cuestionario con ítems de tipo abierto, al grupo de colaboradores del estudio que estuvo compuesto por cinco personas correspondientes al Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y tres fuentes secundarias conformadas por un técnico en el tema de la I4.0 y dos personas de otras entidades.

El objetivo general que encaminó este estudio fue, Analizar los principales retos en la implementación de la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023, del mismo modo se elaboró una pregunta para plantear el problema, la cual se enuncia de la siguiente forma: ¿Cuáles son los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud del en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023?

Para dar respuesta al objetivo principal de la investigación y a la pregunta del planteamiento del problema, se llevó a cabo la aplicación de la entrevista la cual se detallará teniendo en cuenta los objetivos específicos y los indicadores correspondiente a estos, pregunta por pregunta con sus respectivas respuestas.

4.1. Objetivo específico N° 1: Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023.

Indicadores: Sistemas y Planeación de Espacio

1. ¿El equipo de almacén o el gerente de almacén y los especialistas en inventario son responsables de manejar todo el inventario, hasta delegar los niveles de stock adecuados en cada ubicación.?

Profesional Servicio Civil 1B

Respuestas:

De acuerdo con los lineamientos o disposiciones administrativas de la institución, se delega en el coordinador del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes y su grupo de trabajo la ejecución de las acciones para la recepción, administración y despacho de los bienes adquiridos mediante el sistema integral de compras públicas (SICOP), lo referente a los niveles de stock, lo que corresponde a ésta área es la alimentación de los despachos y el manteniendo de los saldos de las líneas existentes; es importante mencionar que la gestión para determinar las cantidades de artículos por adquirir no están asignadas a nuestra área.

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología

Respuestas:

La administración del inventario es un tema muy complejo por la gran cantidad de insumos que cada área requiere, es por esta razón que esta responsabilidad es delegada a las diferentes direcciones. En lo que respecta a tecnología, cada unidad lleva un control de los equipos de cómputo, y cuando hay una necesidad, por lo general el administrador es el que se

encarga de comunicar la necesidad para que esto pase al Departamento de Tecnologías de Información y así que en la Unidad de Infraestructura Tecnológica se registre esta información y se considere en las nuevas compras. En este caso la responsabilidad es delegada y no le corresponde directamente a la Central de Almacenamiento y Distribución.

Trabajador Generalista 1,

Respuestas:

En el Área de Almacenamiento. Registro y Control de Bienes, sería el encargado; en este caso sería mi persona o el Coordinador el Lic. Danny Pastrana Moraga.

Profesional 1 B

Respuestas:

Si son responsables, porque son los encargados de llevar el procedimiento de insumos y bienes en un estricto orden y logística, para que se pueda distribuir de manera precisa según la demanda solicitada, tanto en los sistemas que se utilizan y el control físico de productos del almacén.

Coordinador

Respuestas:

La responsabilidad de los colaboradores va ligada al manual de puestos y a las actividades delegadas en cada proceso del Área de Almacenamiento. Registro y Control de Bienes.

Profesional 1B

Respuestas:

La institución debería de proveer una herramienta para poder llevar el control en forma digital de toda la mercadería que ingresa en el Almacén.

2. ¿La planificación óptima de la bodega gestiona los recursos disponibles y previene las necesidades, para que los materiales o los productos siempre se encuentren cuando, cuánto y dónde se necesiten.?

Profesional Servicio Civil 1B

Respuestas:

Actualmente se realiza un manejo de inventario en una distribución de espacio o distribución de planta inadecuado, ya que no se tienen los recursos para un almacenamiento idóneo para los artículos, no se disponen de estantes o “racks” adecuados

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología

Respuestas:

En lo que respecta a tecnología, no hay una planificación óptima ni prevención de necesidades ya que por lo general las compras se realizan ya cuando la necesidad existe debido a que muchas veces no hay presupuesto necesario para pensar en adquirir dispositivos con antelación previendo que los que ya tenga la institución lleguen a ser obsoletos.

Creo que la forma actual de manejar esta situación no es la mejor, considero que es más eficiente el alquiler de equipos ya que es más económicos que comprarlos y cuando estos lleguen a estar obsoletos se pueden cambiar fácilmente, además se incluyen garantías sobre los equipos de cómputo y los periféricos.

Trabajador Generalista 1,

Respuestas:

Si planificamos la distribución y ubicación de productos según sus características como tipo (cuadro básico, cuadro específico, químicos, donaciones, otros)

Profesional 1 B**Respuestas:**

No presenta todas las herramientas y recursos esenciales para que los materiales tengan una organización adecuada por segmento de productos, debido a la falta de presupuesto en la compra de equipo de almacén, no todos los productos tienen el espacio y clasificación adecuada para alcanzar la planificación óptima.

Coordinador**Respuestas:**

Las necesidades que tiene la institución de adquirir sus materiales o productos para la ejecución de sus actividades se ejecutan de la siguiente manera:

- a) Cuadro básico (suministros de oficinas, limpieza)
- b) Cuadro específico (suministro de mobiliario para oficinas)
- c) Compras realizadas mediante licitaciones públicas (Compras Directas (CD), Licitaciones Abreviadas (LA)).

La planificación de las compras del cuadro básico y específico es elaborada por el Área de Programación y Control de Bienes. Dicha programación se realiza mediante la asignación de un presupuesto asignados a cada Unidad Organizativa de la Institución. Mediante una plantilla que contiene una codificación presupuestaria se le asigna un monto para comprar en cada ítem, por ejemplo:



PRESUPUESTO 2024
PROGRAMACIÓN DE CUADRO BÁSICO 2024
PROGRAMA: 630-00 GESTIÓN INTRA-INSTITUCIONAL

CODIGO / DESCRIPCION DE SUB-PARTIDA			Diferencia
	ÁREA DE ALMACENAMIENTO, REGISTRO Y CONTROL DE BIENES	TOTALES	
20104 TINTAS, PINT.Y DILUYENTES	1.230.000,00	₡1.230.000,00	₡697.501,10
20304 MAT.Y PROD.ELEC, TEL.C	0,00	₡0,00	₡0,00
20401 HERRAM.E INSTRUMENTOS	0,00	₡0,00	₡0,00
29901 UT.Y MAT.OF.Y COMPUTO	105.188,00	₡105.188,00	-₡116.443,90
29903 PROD.PAPEL,CART .E IMPRESOS	282.129,10	₡282.129,10	₡82.660,21
29905 UTILES Y MATER.LIMPIEZA	18.729,50	₡18.729,50	
29999 OTR.UT,MAT Y SUM.DIVERSOS	6.430,56	₡6.430,56	₡6.430,56
TOTAL	₡1.642.477,16	₡1.642.477,16	₡670.147,97

Una vez que se tenga el consolidado de la programación de toda la dependencia se aplica economía de escala. Estas compras se realizan mediante convenio marco.

Una vez que se encuentre los insumos almacenados se realizan las distribuciones por semestre de acuerdo con lo programado por cada UO.

Las compras que se realiza mediante licitaciones son compras que se realizan según la necesidad que tenga en específico cada UO en adquirir un insumo o bien para la ejecución de sus actividades. Esta modalidad de compras es realizada por el Área de Contratación Administrativa.

Cabe indicar que el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, su función es de: recibir, verificar pedidos y existencias, registrar, custodiar, conservar y distribuir los bienes adquiridos por cada UO a nivel nacional.

Profesional 1B**Respuestas:**

Se debe de llevar un control cruzado, un inventario manual y otro digital, para poder despachar cualquier producto según el método PEPS.

3. ¿Cómo se realiza el conteo de la mercadería y productos que ingresan y egresan a la bodega?

Profesional Servicio Civil 1B**Respuestas:**

El proceso de conteo ya sea para la recepción como para la salida (envíos) de los artículos, se hace de forma manual, al no disponerse de mecanismos para el conteo del incremento o rebajo automático del inventario

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología**Respuestas:**

En el caso de las compras de equipos de cómputo y periféricos, una vez que se elige al proveedor, los productos deben ingresar a la bodega de la Central de Almacenamiento y Distribución, en donde se hace un conteo manual de cada elemento y esto se verifica contra la orden de compra o factura. Posteriormente la Unidad de Infraestructura Tecnológica asigna un técnico para hacer un control de calidad y verificación de que los dispositivos cuenten con las características requeridas.

Trabajador Generalista 1,**Respuestas:**

Estas se realizan manual siempre.

Profesional 1 B**Respuestas:**

No presenta todas las herramientas y recursos esenciales para que los materiales tengan una organización adecuada por segmento de productos, debido a la falta de presupuesto en la compra de equipo de almacén, no todos los productos tienen el espacio y clasificación adecuada para alcanzar la planificación optima.

Coordinador**Respuestas:**

El conteo es completamente manual, tanto el ingreso como el egreso, la compañera de recepción de mercancías es acompañado de uno o dos colaboradores de bodega, dependiendo el producto, cantidad, condiciones externas para realizar toda la logística de recepción. (montacargas, tarimas, espacio físico, entre otras); y en cuanto al egreso se realiza por medio de despachos para ser entregados a las diferentes Direcciones o áreas Rectoras a Nivel Nacional.

Profesional 1B**Respuestas:**

Primero se recibe y se cuenta manualmente, luego se ingresa al sistema SIPRO (programa desarrollado por el Ministerio de Salud) para el control de salida de la mercadería. Al despachar se realiza manualmente.

5. ¿La implementación de la nueva tecnología basada en la I4 es utilizada actualmente por la institución para el almacenamiento?

Profesional Servicio Civil 1B

Respuestas:

No, no se utilizan equipos para automatizar el proceso

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología

Respuestas:

No es utilizada y muy difícilmente se vaya a implementar en el corto plazo. Considero que es una tecnología muy útil, pero la institución y el país aún no está listo para este tipo de tecnologías, al menos hablando del sector público.

Trabajador Generalista 1,

Respuestas:

No responde.

Profesional 1 B

Respuestas:

Aún no se realiza esa implementación de revolución industrial 0.4, debido a la falta de presupuesto para regir con la tecnología, equipo e infraestructura adecuada.

Coordinador

Respuestas:

No

Profesional 1B

Respuestas:

La única herramienta que se utiliza se llama SIPRO, una herramienta creada por el mismo Ministerio de Salud para el control de la mercadería.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE FUENTES SECUNDARIA

1. El enfoque que aporta la tecnología 4.0 a las instituciones para la administración y registro de sus productos en bodegas ¿proporcionan una gestión más eficaz y ágil brindando una mayor calidad a sus servicios?

Gerente de logística- RAMSA INT

Respuestas:

Definitivamente la tecnología cuatro cero hace una gran diferencia en la gestión del almacenamiento debido a herramientas como doble WMS que nos permiten mole ágil y oportuno al inventario así como consultas en tiempo real.

Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate

Respuestas:

Por supuesto, con todo que se está aplicando en los almacenes y bodegas, es tecnología, que permite agilizar los procesos y recursos. Pero enfocado donde laboro, en los almacenes de la Compañía Nacional de Chocolates, y en el que coordino 3 almacenes el cual detallo a continuación:

Materias primas: leche, azúcar, derivados del cacao.

Material empaque: empaques aptos.

Producto terminado: listo para salir a venta.

Adicional se trabajan con 3 Apiladores y 2 Montacargas y no damos abasto.

Con un total del personal a cargo de 5 colaboradores, el proceso es completamente manual, el conteo, el inventario se hace cada mes de la misma manera; así también con la revisión de los productos próximos a vencer, no hay ningún control en un sistema que lo indique.

Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad- Tecnológico de Costa Rica

Respuestas:

Muy buena, la administración del inventario en cantidades, movimientos, ubicaciones se maneja bajo un software llamado Dynamics Nav, el cual es muy confiable y sencillo de manejar, siempre se cuenta con la información actualizada y a mano.

4. Dentro de la tecnología 4.0 y la organización de la cadena de valor ¿Es conveniente contar con un sistema ciber físico para monitorear los procesos de entrada de mercadería, almacenamiento y salida de la mercadería?

Gerente de logística- RAMSA INT

Respuestas:

Definitivamente en la cadena de valor se debe contar con un sistema para monitorear los procesos, de entradas y salidas ya que es vital en la correcta gestión del inventario, básicamente el almacenamiento en un almacén se maneja como una caja negra, entradas y salidas son las que hacen la diferencia en el control del inventario como tal.

Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate

Respuestas:

Con solo agilizar el proceso del ingreso de la mercadería sería un gran avance para nuestra compañía, ya que el personal no da abasto, los recursos de equipo tampoco, y todos los días cargamos de 11 a 15 tarimas por cabezal.

Y el sistema SAP nos ayuda pero el perfil es muy limitado. Pienso que las compañías piensan mucho en la inversión de sistemas y aún más en la de capacitar al personal.

Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad- Tecnológico de Costa Rica

Respuestas:

Es mejor en digital con Tablet o computadora portátil o hand held ya que cuesta más modificar la información a conveniencia, por lo contrario, en físico es tan fácil como arrancar la página y hacerla nueva e inventar datos, cantidades, etc., hay menos control al llevarlo de esta manera.

4.2 Objetivo específico N° 2: Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión.

Indicadores: Herramientas de I4.0; Geolocalización (Drones); Registro WMS

4. ¿Qué tipo de equipos o herramientas de registro utilizan para el almacenamiento de materiales o productos en la bodega.?

Profesional Servicio Civil 1B

Respuestas:

Las herramientas utilizadas para el proceso de almacenamiento de los artículos custodiados en el área son manuales, aunque con la ayuda de equipos de cómputo

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología

Respuestas:

En lo que respecta a infraestructura tecnológica, me parece que no hay ningún tipo de herramienta o registro, se aplica solamente el conteo manual, después de esto, el montacargas coloca las cajas en una sección la cual está enumerada por medio de un código, sin embargo, hasta donde tengo conocimiento esto solo se utiliza como referencia y no es registrado en algún tipo de sistema o herramienta para administración de inventario.

Trabajador Generalista 1,

Respuestas:

El sistema utilizado es el SIPRO (sistema de proveeduría).

Profesional 1 B

Respuestas:

Se utilizan estanterías, tarimas, tarjetas de verificación de productos, catálogo de códigos, montacargas, carretilla para movilizar la mercancía.

Coordinador

Respuestas:

El sistema de proveeduría institucional (SIPRO), en el cual se realizan los ingresos y egresos, mediante solicitudes de materiales (despachos) de las mercancías, así también si se tienen que realizar ajustes (positivos-negativos), por alteración en los productos, mala manipulación, daños en la mercadería o condiciones externa que presenta el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes.

El sistema es interno del Ministerio de Salud y es el único con el que se cuenta, presenta deficiencias, y en muchas ocasiones nos vemos limitados en procesos institucionales, por esta razón.

Profesional 1B

Respuestas:

No, no se utiliza

6. ¿Cuáles son las herramientas que utilizan, correspondiente a esta tecnología 0.4 en la bodega?

Profesional Servicio Civil 1B

Respuestas:

Ninguna.

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología

Respuestas:

Hasta donde tengo conocimiento no se utiliza ningún tipo de herramienta relacionada a esta tecnología.

Trabajador Generalista 1,

Respuestas:

Ninguna. Todo es en Excel, Word. El único sistema es el SIPRO que es un sistema antiguo y con bastantes deficiencias, hay días que esta caído y no se puede ingresar

Profesional 1 B**Respuestas:**

1- Cloud computing (Nube en Microsoft),

2- Firma digital.

Coordinador**Respuestas:**

Actualmente ninguna.

Profesional 1B**Respuestas:**

No contesta

7. ¿Cuenta la institución con los servicios de WMS y los WFS para la localización de los productos que se envían a las diferentes zonas del país?

Profesional Servicio Civil 1B**Respuestas:**

No, no se dispone de este recurso

Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología**Respuestas:**

Me parece que no se cuenta con ninguna de estos servicios. Lo más similar que existe es el número de patrimonio que se le asignan a los activos del estado, los cuales son gestionados en la plataforma SIBINET, sin embargo, la única función de esto es llevar control de a quién está asignado un activo y esto se realiza posteriormente a que ya se haya adquirido. Considero

importante la implementación de este tipo de sistemas porque permitirá un mejor control de cada compra y así se optimizará el uso de los limitados recursos con los que la institución cuenta.

Trabajador Generalista 1,

Respuestas:

No.

Profesional 1 B

Respuestas:

La institución no cuenta con estos servidores de mapas o proveedores capaces de servir información geográfica.

Coordinador

Respuestas:

No. En este momento no contamos con esos servicios.

Profesional 1B

Respuestas:

No, no se utilizan

PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE FUENTES SECUNDARIA

2. ¿Qué tipo de herramientas de la I4.0 son aconsejables para el manejo de una bodega que maneja diferentes productos, materiales y bienes muebles?

Gerente de logística- RAMSA INT

Respuestas:

Para el manejo de bodegas se pueden usar herramientas 4.0 cómo internet de las cosas, ciberseguridad, sistemas de integración, almacenamiento en la nube y además códigos QR para el manejo del WMS

Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate**Respuestas:**

La compañía tiene el sistema SAP, el cual manejo, pero es para ingresos de productos, pero el conteo sigue siendo manual. Se ha pensado en implementar lector de barras, pero el costo es elevado entonces es una opción que hasta el momento se habla, pero no se ha implementado.

Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad- Tecnológico de Costa Rica**Respuestas:**

En la empresa utilizamos el Dynamics Nav y el Excel, también e escuchado que el SAP es muy buen programa para el control de inventarios.

3. ¿La industria 4.0, o cuarta revolución industrial, toma como punto de partida la digitalización y la hiperconectividad, ?

Gerente de logística- RAMSA INT**Respuestas:**

Definitivamente la cuarta revolución industrial 4.0 toma ambos, la digitalización y la hiper conectividad como puntos de partida para realizar la transformación de las estructuras organizacionales.

Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate**Respuestas:**

Eso aplicarlo a la compañía sería un avance en todos los aspectos, pero hay una realidad que externa la compañía y es el tema de los costos de estas tecnologías; pero sabemos lo que esto generaría en el almacén, en tiempos, alcances, reprocesos. Adicional el beneficio para la empresa de tener personal de punta altamente calificado en este desarrollo de la tecnología.

Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad- Tecnológico de Costa Rica**Respuestas:**

La hiperconectividad que nos brinda el software Nav es muy útil , ya que nos permite múltiples transacciones con diferentes usuarios, mientras uno hace la requisición otro va haciendo rebajos, otro va actualizando inventario y ubicaciones, además que cuando se tiene la información digitalizada nos facilita y ahorra mucho tiempo para sacar reportes de inventarios, productos dañados, etc.

5. ¿Existe algún programa de apoyo e instructivo para el desarrollo y digitalización por medio de la I4.0 para las personas encargadas de llevar adelante el almacenamiento, control y registro de productos en las bodegas?

Gerente de logística- RAMSA INT**Respuestas:**

En momentos de cambios que representan mejoras exponenciales, se debe ir de la mano de un plan de capacitación y desarrollo, para que el personal pueda estar actualizado ante las nuevas tendencias del mercado en general y puedan cumplir con sus con los requerimientos, para poder ser parte de la revolución 4.0.

Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate**Respuestas:**

En lo personal pienso que el INA que se enfocado mucho en las líneas de innovación y tecnología de punta, pero no he recibido alguna inducción por parte de la organización acerca del tema.

Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad- Tecnológico de Costa Rica

Respuestas:

Que yo sepa en el INA dan cursos, o cuando usted adquiere un software, los que le vendieron la herramienta le brindan la capacitación y asesoría necesaria para que aplique bien lo que se ocupe.

4.3 Objetivo específico N° 3: Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos de Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

Modelo de Lewin: Descongelamiento, Cambio, Recongelamiento

Descongelamiento y Cambios

- a. Modificar los comportamientos establecidos: La modificación de la conducta se realiza por medio de estrategias que se diseñan y establecen para cambiar la conducta del personal.
- b. Reinventar Las costumbres laborales: Por medio de la innovación de los sistemas de almacenamiento
- c. Reducir costes : Adoptar las nuevas tecnologías como el método de software SGA (Sistema de Gestión de Almacenes), que va desde la recepción de mercancías hasta el proceso de inventario y el envío de productos, permitiendo gestionar eficientemente cada etapa del ciclo de vida de los productos en el almacén, su capacidad para registrar y rastrear los productos, asignar ubicaciones adecuadas y ofrecer una visibilidad en tiempo real de los niveles y ubicaciones de inventario
- d. Automatización Interna: los dispositivos móviles pueden automatizar las asignaciones internas de trabajo y respaldar la transición del trabajo y registro de actividades en papel a formato electrónico, esto simplifica los procesos, aumenta la capacidad de escalar y garantiza la precisión de la información, por lo que por medio de dispositivos móviles se puede automatizar las

asignaciones internas de trabajo y respaldar la transición del trabajo y registro de las actividades en papel a formato electrónico, así mismo, la combinación de dispositivos móviles con el sistema de SGA permite ampliar el proceso de entrada, ya que se puede acceder a través de dispositivos móviles portátiles.

e. Planificar por medio de software: por medio del software SGA (Sistema de Gestión de Almacenes), se puede planificar tanto la recepción o la salida de las mercaderías, conectándose a los medios de transportes para optimizar la cadena de suministros.

f. Trazar nuevas metodologías de trabajo implementando la revolución industrial 4.0, por medio de la cual se puede operar, diseñar, producir, y entregar bienes y servicios de una forma más ágil y eficaz. Esto se refiere a implementar un sistema de tecnología artificial, la robótica, el Internet de las cosas (IoT), entre otros para crear sistemas inteligentes que colaboren de manera autónoma.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En este apartado, se analizarán e interpretarán los resultados descritos en el Capítulo IV, teniendo en cuenta los objetivos, variables e indicadores, conjuntamente con la teoría plasmada en el Capítulo II – Marco Teórico, con todos los elementos, que fueron desarrollándose a lo largo de este estudio de investigación, se elaborará, el presente capítulo para dar respuestas también a la pregunta de investigación.

Todo lo expresado se llevará a cabo por medio de los datos recolectado por medio de la entrevista aplicada a los colaboradores pertenecientes a la Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, y las fuentes secundarias formada por especialistas en el tema y personas que trabajan en otras empresas del medio.

5.1. Objetivo específico N° 1: Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023.

5.1.1 Indicadores: Sistemas y Planeación de Espacio

Análisis e interpretación:

En este objetivo se analizan las respuestas dadas por los colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y que corresponden a los ítems N° 1, 2, 3, 5, del mismo modo los ítems correspondientes a las fuentes secundarias N° 1 y 4.

Con respecto al ítem N° 1 se consulto a los colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, lo siguiente: *¿El equipo de almacén o el gerente de almacén y los especialistas en inventario son responsables de manejar todo el inventario, hasta delegar los niveles de stock adecuados en cada ubicación.?.* Con referencia a este tema y realizando un resumen de las respuestas brindadas, en opinión de los colaboradores del estudio, las disposiciones y lineamientos administrativos dentro del área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes recae sobre el coordinador o en su defecto, sobre

el encargado y su grupo de trabajo lo que concierne a la ejecución de las acciones para la recepción, administración y despacho de los bienes adquiridos, que forman parte del stock de inventario, sin embargo, acotan que el control de inventario se realiza por cada área, dado que no se simplifica a una sola área, porque los productos almacenados son de diferentes líneas, desde limpieza hasta almacenamiento de carros o implementos médicos y de tecnología, por lo que cada una de ellas, tienen su propio delegado de acuerdo a la dirección que corresponda.

Así mismo, señalan que, en lo que respecta a tecnología, cada unidad o área, lleva un control de los equipos de cómputo, y cuando hay una necesidad, por lo general el administrador es el que se encarga de comunicar la necesidad para que esto pase al Departamento de Tecnologías de Información y así que en la Unidad de Infraestructura Tecnológica se registre esta información y se considere en las nuevas compras, por lo que, en este caso la responsabilidad es delegada y no le corresponde directamente a la Central de Almacenamiento y Distribución.

Igualmente, se indica que, la responsabilidad de los colaboradores de cada una de las sub áreas, va ligada al manual de puestos y a las actividades delegadas en cada proceso del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes. Como se puede observar, los sistemas que se utilizan en esta institución, no reflejan la implementación de la I4.0, pero sin embargo, de acuerdo a las diferentes respuestas, en la bibliografía consultada en esta investigación, se enuncio que, la importancia de todo almacenamiento en una institución pública, radica en guardar y preservar los insumos para emplearlos de manera gradual, conforme a las necesidades del ente, por eso se considera que la transcendencia de un almacén en este tipo de entidades, reside en eliminar el tiempo que transcurre entre la recepción de los materiales y la distribución o entrega de estos.

Haciendo referencia a lo anterior, Boyano y Machado (2020) expresan que:

Para que empresas del sector logístico garanticen el éxito de sus operaciones es necesario que exista una valoración constante de la cadena logística, con el objetivo de comprender la condición en la cual se encuentra la organización y tomar decisiones acertadas (p.136)

Es por ello que es conveniente tener en cuenta, dentro del proceso de la logística, la gestión del inventario, donde se produce una interrelación entre área y área, dentro de la institución, en donde se llevan a cabo todos los procesos que dicha gestión solicita, es por ello que, Córdova, et al. (2022) manifiesta que:

El rubro del inventario ocupa uno de los más altos costos de inversión, por lo que, una mala gestión en el proceso de administración de los inventarios repercute de forma directa en problemas financieros y de servicio, al cliente, además señala que la empresa debe manejar una adecuada política de administración de inventario, así se podrá tener mayor liquidez, disminución de los costos y con ello, un aumento de la rentabilidad. (párr. 12)

Lo expresado por Córdova, et al. (2022), es referido al manejo de estos inventarios por medio de la digitalización y automatización de los procesos, en donde una mínima falla repercute en todo el proceso y genera demasiadas pérdidas en la organización.

Por otro lado, se puede hacer una comparación con los datos que se recopilaron en algunos de los antecedentes bibliográficos dentro de los cuales González (2019) expresa que en Latinoamérica, son pocas las empresas que están confiando su gestión de almacenamiento a herramientas digitales al existir barreras que impiden que esta tendencia avance de una forma fluida, como la desinformación, los costos o inversión inicial, nuevos métodos de trabajo y adaptación de los colaboradores a los cambios que se van a presentar, por lo que, manifiesta que es importante concientizar a las empresas, sobre la importancia de avanzar hacia la cuarta revolución industrial y así generar nuevas oportunidades.

Así mismo, en la pregunta N° 2 se consulta a los colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, *¿La planificación óptima de la bodega gestiona los recursos disponibles y previene las necesidades, para que los materiales o los productos siempre se encuentren cuando, cuánto y dónde se necesiten.?*

Análisis e interpretación:

Los colaboradores, manifiestan que no poseen recursos adecuados para hacer un manejo y almacenamiento pertinente de los productos, materiales, implementos médicos, entre otros, que se reciben y se distribuyen por el Área de Almacenamiento, Registro y Control y sus sub áreas, del mismo modo, declaran que la tecnología que se utiliza se encuentra obsoleta para realizar las tareas que conlleva ejecutar un buen almacenamiento de los materiales que ingresan, porque además, al no poseer un buen control, los pedidos se realizan cuando ya no hay stock del producto o materiales que solicitan de las diferentes zonas del país o sea las compras se realizan cuando ya existe la necesidad, demorando los envíos de materiales que en muchas ocasiones son necesarios y urgentes, por lo que el técnico informático, encargado de revisar las compras, sugirió que:

Creo que la forma actual de manejar esta situación no es la mejor, considero que es más eficiente el alquiler de equipos ya que es más económicos que comprarlos y cuando estos lleguen a estar obsoletos se pueden cambiar fácilmente, además se incluyen garantías sobre los equipos de cómputo y los periféricos.

Es evidente, que los empleados son conscientes de las necesidades para desempeñar eficientemente las tareas, sin embargo, los recursos que posee el estado y particularmente el Ministerio de Salud, que depende del primero, no son suficientes para logra y alcanzar un

manejo adecuado de los productos y bienes que se les son encargados para cubrir las necesidades de todas las zonas de salud del país.

Por otro lado los empleados Generalistas 1 y el Profesional 1B acotan que, *Si planificamos la distribución y ubicación de productos según sus características como tipo (cuadro básico, cuadro específico, químicos, donaciones, otros). No presenta todas las herramientas y recursos esenciales para que los materiales tengan una organización adecuada por segmento de productos, debido a la falta de presupuesto en la compra de equipo de almacén, no todos los productos tienen el espacio y clasificación adecuada para alcanzar la planificación óptima.*

Ante estas afirmaciones, se denota que no se cumplen los principios y procesos logísticos de un buen almacenamiento, dado que de acuerdo a lo expuesto no se aprovecha al máximo el espacio disponible, no se manipulan óptimamente los productos o bienes, no se lleva un buen control de los ingresos y egresos, no minimizan los costos de operaciones, la gestión es lenta por falta de equipo tecnológicos y además es imposible optimizar el manejo de los recursos si no se tiene un espacio adecuado, tecnología para realizar una buena logística y acomodamiento de los mismos.

Todo esto, tiene que ver también con las características de los diferentes productos o bienes que se manipulen ya que en este caso en particular se hace alusión a todos los tamaños, peso, volumen o dimensiones, es por ello que como lo expresa Salazar y Salazar (2018):

La función de almacenamiento en los centros de distribución es uno de los aspectos fundamentales del proceso logístico, cuyo objetivo además de guardar la

mercancia, es protegerla y conservarla adecuadamente en un periodo de tiempo y facilitar la labor de despacho cuando este se requiera.

Es conveniente contar con un sistema de almacenaje informatizado, se le puede asignar un código de ubicación, para que el ordenador disponga de la localización de cada producto, también se pueden los productos por volúmenes, frecuencia de salidas, de esta manera los de mayor frecuencia se ubicaran en zonas más lejanas y más altas.

Igualmente, el almacenamiento o manejo de mercancías distingue tres actividades principales, estas son: a) Carga y descarga; b) Programación efectiva; c) Traslación dentro del almacén. (pp.30-31)

Todo lo expuesto, abarca lo que es planificación, de las entradas y salidas, lo cual si se realizara por medio de la tecnología 4.0, esto no solo ahorraria costos, sino que, brindaria un mejor servicio, sobre todo tratandose de insumos que son de primera necesidad para las diferentes zonas de salud del país. Además, Malca (2020) expone que:

La gestión de almacenes consiste en una actividad que tiene como objetivo realizar la gestión de inventarios, conservación, manipulación y almacenamiento de bienes de consumo y medios de producción, diseño de almacenes y la explotación de los medios técnicos utilizados, equipos de manipulación y medios de almacenamiento y medición.(p.17)

Por lo que se puede manifestar que de acuerdo a lo que los colaboradores del estudio exponen, se estaría hablando de un almacenamiento “Caótico, vacío o libre” como lo propone

Paredes y Vargas (2018) donde (..) “La desventaja de este método es la dificultad para llevar un control de las mercancías almacenadas” (p.23), es aquí, en este punto, donde toma relevancia lo manifestado por el Coordinador del Área de Almacenamiento, Registro y Control, el cual expone que, *Las necesidades que tiene la institución de adquirir sus materiales o productos para la ejecución de sus actividades (..) por lo que, La planificación de las compras del cuadro básico y específico es elaborada por el Área de Programación y Control de Bienes. Dicha programación se realiza mediante la asignación de un presupuesto asignados a cada Unidad Organizativa de la Institución, (UO). Mediante una plantilla que contiene una modificación presupuestaria se le asigna un monto para comprar en cada ítem. (..) Una vez que se tenga el consolidado de la programación de toda la dependencia se aplica economía de escala. Estas compras se realizan mediante convenio marco.*

Una vez que se encuentre los insumos almacenados se realizan las distribuciones por semestre de acuerdo con lo programado por cada UO. Las compras que se realiza mediante licitaciones son compras que se realizan según la necesidad que tenga en específico cada UO en adquirir un insumo o bien para la ejecución de sus actividades. Esta modalidad de compras es realizada por el Área de Contratación Administrativa. Cabe indicar que el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, su función es de: recibir, verificar pedidos y existencias, registrar, custodiar, conservar y distribuir los bienes adquiridos por cada UO a nivel nacional.

Como se puede observar, la expresión del Coordinador, es clara con respecto al manejo que se realiza dentro de la almacén de materiales e insumos del Ministerio de Salud Público, sin embargo, se puede constatar, que muchos de los procedimientos no son los que la bibliografía

destaca, y esto se puede verificar mediante la apreciación que expone Salazar y Salazar (2018) manifestando que:

(..) para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes:

- Recepción de materiales en el almacén.
- Registro de entrada y salidas de almacén.
- Almacenamiento de materiales.
- Mantenimiento de materiales y de almacén.
- Despacho de materiales.
- Coordinación del almacén con el departamento de control de inventarios y de contabilidad. (p.18)

Esto pone en evidencia que es fundamental tener un orden lógico de los procedimientos para el almacenaje y planificación, es por ello que, la institución necesita utilizar técnicas de almacenamiento idóneas para dar cabida a todos sus productos y facilitar las operaciones desde las recepciones, hasta la preparación y expedición de los pedidos, además, teniendo en cuenta lo que expone Un profesional 1B, en donde manifiesta que *(..) se lleva un control cruzado, un inventario manual y otro digital, para poder despachar cualquier producto según el método PEPS.* Con respecto a esta última respuesta se cree conveniente, y de vital importancia tener un control mayor de las mercancías almacenadas y su manipulación, porque esto puede generar un impacto directo en el rendimiento de la bodega o almacén.

En la Pregunta N° 3: se consultó *¿Cómo se realiza el conteo de la mercadería y productos que ingresan y egresan a la bodega?*

Análisis e interpretación:

Se pudo observar en todas las respuestas de los colaboradores, que el conteo de las mercaderías que ingresan ala almacén se hacen en forma manual, por medio del personal de recepción y un colaborador de bodega el cual manipula las herramientas necesarias para ir almacenando el nuevo ingreso, esta herramientas son un montacarga y algunas tarimas, así mismo, cuando se trata de elementos como equipos de cómputo y periféricos, materiales tecnológicos, todo esto es verificado en forma manual por la Unidad de Infraestructura Tecnológica, quien designa un técnico para hacer un control de calidad de los dispositivos.

Igualmente, luego de realizar el sistema manual, tanto el ingreso como el egreso, se ingresa al Sistema de Indicadores de la Producción (SIPRO) acrónimo o término específico de un sistema de gestión o seguimiento de inventario utilizado en un contexto y utilizado por el Ministerio de Salud, el cual no es el adecuado para este tipo de almacenes ya que estos sistemas funcionan mediante la recopilación, procesamiento y análisis de datos relacionados con la producción, con el objetivo de proporcionar información para la toma de decisiones y la mejora continua de los procesos productivos, al tratarse de mercadería ya procesada, lista para ser utilizada se considera que el sistema no es el pertinente.

Silva (2016) este tipo de almacén o bodega que posee el Ministerio de Salud Pública, es en realidad un *Centro de Consolidación* donde según este autor “reciben productos de múltiples proveedores y los agrupan para servirlos al mismo cliente”, así mismo Paredes y Vargas (2018) exponen que se trata de un “Almacén de productos terminados” dado que:

Son exclusivos para almacenar el producto terminado y su función principal es la de garantizar el abastecimiento de la demanda final; es decir presta servicio al área de comercial guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los pedidos de los clientes.

Es el almacén que normalmente tiene el mayor valor económico de todos los existentes, por el que el primer objetivo es el de mantener el índice de rotación lo más alto posible.

Lo manifestado, deja a la luz que los productos que se almacenan son terminados y por lo tanto estos serán enviados a las zonas que los soliciten en el país, entre ellas, por enunciar solo algunas se tiene la Región Brunca, Chorotega, Central Occidente, Huetar Caribe (Atlántico), Huetar Norte, Central este, Pacifico Central, Central Norte y Sur, por lo tanto en por ser la gestión del almacenamiento el método por el que las organizaciones garantizan la integridad de los productos, el acceso a ellos, y el cumplimiento las normativas para un uso eficaz de los recursos, se considera que tanto el conteo de los productos al ingresar y al despacharse son lo inapropiados.

Aquí es donde este tipo de instituciones publicas enfrentan un reto significativo, dado que si invirtieran en tecnología de avanzada o 4.0 que es la de la nueva revolución industrial, ahorrarían tiempo, costos, y por ende tendrían una mejor organización dentro de la bodega, ahorrando espacios, comprando los insumos antes de que se terminen, entre otros aspectos.

En la pregunta N° 5 se consultó *¿La implementación de la nueva tecnología basada en la I4.0 es utilizada actualmente por la institución para el almacenamiento?*

Análisis e interpretación:

En la opinión de los colaboradores, se pudo denotar que, no se utilizan equipos para automatizar el proceso, del mismo modo expresan, que consideran que es una tecnología muy útil y que facilitaría las tareas, pero que sin embargo dudan de que a corto o mediano plazo vaya ser utilizada por la institución, debido a que el presupuesto a nivel país, no es suficiente para atender a las necesidades administrativas y que se realice una óptima labor, además por que se necesitaría capacitar al personal, comprar nuevos equipos y modernizar las infraestructura, ya que eso incrementaría aún más los gastos públicos.

Así mismo, algunos colaboradores no contestaron la pregunta, y otros alegaron que la única herramienta de la tecnología 4.0 que utiliza la institución son los Sistemas de Indicadores de la Producción (SIPRO), pero es conveniente en este caso señalar, que este tipo de tecnología pertenece a la tercera revolución industrial, también conocida como Revolución Industrial 3.0, que se caracterizó, como ya se mencionó en la teoría expuesta en este estudio, por la introducción de la automatización de la producción a través del uso de la electrónica y la tecnología de la información, desempeñando un papel fundamental en la mejora de la productividad y eficiencia en la producción industrial.

Por todo lo antes mencionado, se logra observar que de acuerdo a lo propuesto en el objetivo N°1, el estado actual del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, sigue realizando sus tareas por medio de la tercera revolución industrial o I3.0, lo que en realidad deja a la luz que es necesario hacer un cambio en las gestiones y logísticas de la bodega perteneciente a esta institución, debido a que no se logra un buen control, registro y almacenamiento de los bienes y productos que aquí ingresan.

Con referencia a este Objetivo e indicadore, también se consultó a algunas fuentes secundaria de otras empresas y especialistas en el tema de administración de sistemas tecnológicos de última generación, esta entrevista consta de cinco ítems, por lo que corresponden a este objetivo el ítem N° 1 y 4. En la primera consulta realizada a los colaboradores se solicitó que comentaran lo siguiente: pregunta N°1 *El enfoque que aporta la tecnología 4.0 a las instituciones para la administración y registro de sus productos en bodegas ¿proporcionan una gestión más eficaz y ágil brindando una mayor calidad a sus servicios?*

Análisis e interpretación:

Con respecto a la primera apreciación, por parte de especialista, se puede observar que afirma que la I4.0 hace una gran diferencia en la gestión del almacenamiento debido a se pueden incorporar herramientas como doble WMS (Warehouse Management System, por sus siglas en inglés) que es un sistema de gestión de almacén que utiliza tecnología avanzada para optimizar las operaciones y la eficiencia en los almacenes o centros de distribución, lo cual permite la gestión de inventarios, a través del Internet de las cosas (IoT) y la identificación por radiofrecuencia (RFID) para rastrear y controlar el inventario en tiempo real. Esto permite un seguimiento preciso de la ubicación, cantidad y estado de los productos en el almacén.

Además, esta herramienta, de acuerdo a la bibliografía consultada en el Marco teórico, brinda una optimización del espacio, debido a que mediante la utilización de algoritmos y análisis avanzados, ayuda a determinar la ubicación óptima de los productos, minimizando la distancia recorrida por los trabajadores y mejorando la utilización del espacio de almacenamiento, otro aspecto importante de esta herramienta es con referencia a la gestión de pedidos, ya que al automatizar el proceso de picking, packing y envío de productos, utilizando

lectura de códigos de barras y dispositivos móviles para guiar a los trabajadores en la selección eficiente de los productos y la preparación de los pedidos.

Por lo expuesto se puede decir que este sistema, sirve para optimizar las operaciones del almacén o bodega, ofrece una mayor visibilidad, colaboración, eficiencia y precisión en la gestión del inventario y la ejecución de pedidos, permitiendo una mejora significativa en la eficiencia y en el almacenamiento.

Por otro lado, el Coordinador de almacenes de la Compañía Nacional de Chocolate, de comento que en esta empresa, donde él coordina a su vez, tres almacenes de la misma empresa, los cuales almacenan materias primas, material de empaque y productos terminados, las labores se ejecutan por medio de tres apiladores y dos montacargas, los cuales son manejados por solo cinco personas, por lo que, expresa que todo el procedimiento se hace en forma manual, esto incluye el conteo de productos, lo que se lleva a cabo por medio de un inventario mensual, del mismo modo se hace la revisión de productos que están prontos a vencer, ya que no existe en la empresa ninguna tecnología que verifique el vencimiento de los productos.

De acuerdo a lo expresado por este colaborador se puede decir que por ser esta una empresa del estado tampoco cuenta con la nueva tecnología y esto se debe a la falta de recursos financieros que costeen la compra de dispositivos de avanzada y brinden la capacitación correspondiente a sus empleados.

De igual manera, el Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad de la empresa Arista, comenta que la administración del inventario en cantidades, movimientos, ubicaciones se maneja bajo un software llamado Dynamics NAV, el cual es muy confiable y sencillo de manejar, siempre se cuenta con la información actualizada y a mano, cabe señalar que el software

Dynamics NAV, anteriormente conocido como Navision, es utilizado para ayudar a las organizaciones a gestionar y controlar varios aspectos de sus operaciones comerciales, incluyendo finanzas, ventas, compras, inventario, producción, recursos humanos y más.

Este tipo de software se desarrolló durante la tercera revolución industrial, y se caracterizó por la automatización, además se conoce, que el software Dynamics NAV, se ha actualizado y mejorado a lo largo de los años, ya que Microsoft ha lanzado nuevas versiones y soluciones que se alinean con los avances tecnológicos y las demandas de la cuarta revolución industrial, y que en la actualidad se conoce como *Microsoft Dynamics 365 Business Central*, pero, que sin embargo, no se diseñó ni desarrolló específicamente para la tecnología 4.0.

Así mismo, revisando la bibliografía, se puede decir que este tipo de software, ofrece una amplia gama de funciones y características para ayudar a las empresas a gestionar diferentes aspectos de sus operaciones como son: Gestión financiera, Gestión de ventas, Gestión de Relaciones con el Clientes, Gestión de compras y proveedores, Gestión de inventario y producción, Gestión de recursos humanos, Gestión de proyectos y planificación, Análisis de datos y generación de informes en tiempo real.

Igualmente, en la consulta realizada por medio del ítem N° 4: *Dentro de la tecnología 4.0 y la organización de la cadena de valor ¿Es conveniente contar con un sistema ciber físico para monitorear los procesos de entrada de mercadería, almacenamiento y salida de la mercadería?*

Análisis e interpretación:

Haciendo referencia a la organización de la cadena de valor, que permite analizar y desglosar las actividades e identificar fuentes de ventaja competitiva y oportunidades de mejora,

como contribuir al valor final entregado al cliente, y reducir costos o mejorar la calidad en caso de una empresa de producción, es importante destacar que esta no se limita solo a las empresas privadas de producción, sino que también se aplica a instituciones y organizaciones donde las actividades pueden adaptarse a sus objetivos y contexto específico.

De acuerdo a esta reseña, el Gerente de logística- RAMSA INT, afirma que *la cadena de valor debe contar con un sistema para monitorear los procesos, de entradas y salidas ya que es vital en la correcta gestión del inventario, básicamente el almacenamiento en un almacén se maneja como una caja negra, entradas y salidas son las que hacen la diferencia en el control del inventario como tal*, respecto a esta exposición, se puede decir que sin duda, los sistemas ciber físicos (CPS, por sus siglas en inglés), son sistemas integrados, que por medio de sus componentes físicos y los sistemas informáticos interconectan la computación, la comunicación y el control, colaborando estrechamente, para monitorear y controlar entornos físicos en tiempo real.

Así mismo, el Coordinador de almacenes-Compañía Nacional de Chocolate, alega que este tipo de sistemas serían de gran ayuda, por lo que expone que *“con solo agilizar el proceso del ingreso de la mercadería sería un gran avance para nuestra compañía, ya que el personal no da abasto, los recursos de equipo tampoco, y todos los días cargamos de 11 a 15 tarimas por cabezal. Y el sistema SAP nos ayuda pero el perfil es muy limitado. Pienso que las compañías piensan mucho en la inversión de sistemas y aún más en la de capacitar al personal*.

Evidentemente, un sistema ciber físico sería de gran utilidad en cualquier empresa, organización o institución pública como privada, debido a que se caracterizan por su capacidad para interactuar con el mundo físico, recopilar datos en tiempo real, procesar información, tomar

decisiones y controlar dispositivos físicos. Utilizan tecnologías como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la robótica para habilitar esta interconexión y colaboración.

Sin embargo, de acuerdo a lo manifestado por el colaborador, este tipo de sistemas son muy costosos y los recursos del estado no cubren este tipo de necesidades ya que también se le sumaría la capacitación del personal, un costo más que incrementaría los gastos oficiales, de todos modos ante esta apreciación, se cree conveniente que el estado debería hacer un buen análisis del caso ya que contar con este tipo de proceso agilizaría las labores y les brindaría mayor eficacia y eficiencia.

De igual manera enuncia el colaborador que la empresa utiliza el sistema SAP, (Systems, Applications, and Products in Data Processing) que lleva el nombre de la empresa que proporciona software empresarial utilizado en todo el mundo, por medio de este sistema, que ofrece una gran gama de soluciones para la gestión de recursos empresariales (ERP), la gestión de relaciones con los clientes (CRM), la gestión de la cadena de suministro (SCM), pero sobre todo, ofrece un sistema de Gestión de recursos empresariales (ERP) integral que ayuda a las organizaciones a gestionar y optimizar sus procesos empresariales en áreas como finanzas, contabilidad, gestión de compras, gestión de ventas, gestión de inventarios, producción, recursos humanos, entre otros.

A pesar de que este sistema se origino con la I3.0, su tecnología y productos han evolucionado y se han adaptado a las demandas de la cuarta revolución industrial 4.0, ya que permite la integración de sistemas y aplicaciones, permitiendo una comunicación fluida y la transferencia de datos entre diferentes áreas y procesos, lo que sin duda en esta empresa no se ha

actualizado por los bajos recursos financieros pero sería una buena oportunidad de desarrollo organizacional.

Otro punto importante es el que aporta el Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad de la empresa Arista, quien expone que: *Es mejor en digital con Tablet o computadora portátil o hand held ya que cuesta más modificar la información a conveniencia, por lo contrario, en físico es tan fácil como arrancar la página y hacerla nueva e inventar datos, cantidades, etc., hay menos control al llevarlo de esta manera.*

Lo manifestado por este colaborador, no es muy claro, pero lo que si se entiende es que en esta empresa utilizan dispositivos electrónicos portátiles manuales para llevar a cabo los procesos de entrada de mercadería, almacenamiento y salida de la mercadería, además expone que “*hay menos control*”, pero sin embargo, estos dispositivos podrían estar equipados con aplicaciones y software que automatizan tareas repetitivas o que antes requerían intervención manual, esto permite ahorrar tiempo y recursos, así como reducir errores.

5.2 Objetivo específico N° 2: Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión.

5.2.1 Indicadores: Herramientas de I4.0; Geolocalización (Drones); Registro WMS

Los ítems correspondientes a este objetivo son los N° 4, 6 y 7 para los colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud y los ítems N° 2, 3 y 5 de la entrevista aplicada a las fuentes secundarias correspondientes a otras empresas del país.

La consulta realizada por medio de la pregunta N° 4 a los colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, enuncia lo siguiente: *¿Qué tipo de equipos o herramientas de registro utilizan para el almacenamiento de materiales o productos en la bodega.?*

Análisis e interpretación:

Las respuestas a esta consulta fueron que los registros de las mercaderías entrantes en bodega se hacen de forma manual y a veces con la ayuda de algún sistema de cómputo, así mismo, los colaboradores manifiestan que la infraestructura tecnológica que posee la institución no tiene ningún sistema de registro, solo se realiza el conteo manual y luego con el montacarga se acomodan las cajas en secciones enumeradas por códigos, pero no es registrado en algún tipo de sistema o herramienta para administración de inventario.

Igualmente manifiestan que se utiliza el sistema SIPRO (sistema de proveeduría), que como ya se manifestó es un sistema de control y registro utilizada en el almacenamiento de mercadería para administrar eficientemente el inventario y rastrear la ubicación de los productos, otros colaboradores contestan que *Se utilizan estanterías, tarimas, tarjetas de verificación de productos, catálogo de códigos, montacargas, carretilla para movilizar la mercancía.*

El Coordinador del área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, manifiesta que *El sistema de proveeduría institucional (SIPRO), en el cual se realizan los ingresos y egresos, mediante solicitudes de materiales (despachos) de las mercancías, así también si se tienen que realizar ajustes (positivos-negativos), por alteración en los productos, mala manipulación, daños en la mercadería o condiciones externa que presenta el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes.*

Ante todas las exposiciones y opiniones de los colaboradores es preciso señalar que el sistema SIPRO es una herramienta de control y registro utilizada en el almacenamiento de mercadería para administrar eficientemente el inventario, sin embargo, es una herramienta que no pertenece a la I4.0, pero que en un entorno de tecnología 4.0, es posible que el sistema SIPRO se integre o aproveche otras herramientas y tecnologías avanzadas para mejorar su funcionamiento, por ejemplo, podría aprovechar la identificación por radiofrecuencia (RFID), el uso de códigos QR o la conectividad en tiempo real para mejorar el registro y seguimiento de los productos en el almacén.

Por otro lado de acuerdo a la bibliografía consultada, este sistema, a pesar de no ser una herramienta de la tecnología 4.0, puede ser parte de un enfoque más amplio de digitalización y automatización en la gestión de inventario y almacenamiento de mercaderías dentro de un contexto de tecnología 4.0, dado que algunas de las características y funciones de este sistema son: registro de ingresos y salidas de mercaderías, control de ubicación de los productos, alertas y notificaciones cuando se alcanzan niveles mínimos o máximos de existencias de un producto determinado, seguimiento de caducidad y vencimientos de productos perecederos, generación de informes y análisis que brindan una visión completa del inventario, incluyendo información sobre existencias, movimientos, rotación, tendencias de demanda, entre otros aspectos relevantes.

Con referencia a esta consulta, y de acuerdo a las respuestas brindadas, se puede denotar que a pesar de que esta institución no cuenta con tecnología de avanzada, como lo es la I 4.0, por el momento poseen una herramienta que si se utiliza de forma correcta brinda muchos beneficios, aunque en la práctica según el Coordinador del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, manifestó que *“El sistema es interno del Ministerio*

de Salud y es el único con el que se cuenta, presenta deficiencias, y en muchas ocasiones nos vemos limitados en procesos institucionales, por esta razón”.

Ante esta manifestación habría que dar un seguimiento del sistema para comprobar cuales son las fallas, si se trata de una deficiencia en el sistema o bien en el mal uso del sistema por falta de capacitación en los empleados que deben manipular el mismo.

La consulta realizada por medio de la pregunta N° 6: *¿Cuáles son las herramientas que utilizan, correspondiente a esta tecnología 0.4 en la bodega?* Las respuestas dadas por los colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, fueron que no utilizan ninguna, que solo ejecutan programas como *Excel, Word*. *El único sistema es el SIPRO que es un sistema antiguo y con bastantes deficiencias, y acotan que hay días que este está caído y no se puede ingresar, pero sin embargo, a quienes responden que utilizan el Cloud computing (Nube en Microsoft), y Firma digital, otros por el contrario no responden.*

Es preciso indicar que el término "computación en la nube" o cloud computing es más bien una tecnología transversal que ha evolucionado a lo largo de diferentes etapas tecnológicas, incluyendo la era de la tecnología 3.0 y continúa siendo relevante en la actualidad, esta se refiere a una etapa en la evolución de Internet y de la web 3.0, en la que se introdujo una mayor interacción entre las personas y las máquinas a través de la web.

Aunque el cloud computing es una tecnología que se ha desarrollado y utilizado durante el período de la revolución industrial 3.0, también ha continuado evolucionando y siendo relevante en la actualidad, incluyendo la era de la tecnología 4.0, siendo una pieza fundamental en la transformación digital y se ha convertido en una infraestructura clave para impulsar la

conectividad, almacenamiento y procesamiento de datos en tiempo real que caracteriza a la tecnología 4.0.

De igual manera, este tipo de tecnología permite el acceso flexible y bajo demanda a recursos informáticos, almacenamiento y servicios a través de Internet, brindando escalabilidad y acceso universal, entre otros aspectos, por otro lado la firma digital, es una tecnología que ya se utilizaba en la era de la tecnología 3.0. La firma digital es un mecanismo que permite verificar la autenticidad e integridad de documentos electrónicos y mensajes, garantizando que no han sido alterados desde su firma.

Esta herramienta, utiliza algoritmos de criptografía asimétrica para generar una firma única y asociada a la identidad del firmante. Esta firma se puede verificar utilizando la clave pública correspondiente al certificado digital del firmante, garantizando así su autenticidad e integridad, por lo que, en la actual era de transformación digital 4.0, continúa utilizando la firma digital como una herramienta importante en los procesos de autenticación y seguridad en el entorno digital. En este contexto, la firma digital sigue siendo relevante y se utiliza en diversos campos, como la firma de contratos electrónicos, la autenticación en sistemas de seguridad, la protección de datos.

En resumen, se puede manifestar que estas herramientas como la firma digital se originó en la década de 1970 con los avances en criptografía, mientras que el cloud computing se desarrolló a principios de la década de 2000 en paralelo con el crecimiento de Internet y la necesidad de almacenamiento y acceso a gran escala de datos y servicios, pero se siguen utilizando actualmente como herramientas seguras de información, al respecto sobre el termino Computación en la nube Pacheco (2020) expone que:

La computación en la nube es un modelo para permitir el acceso a la red a pedido, conveniente y ubicuo a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios. Este modelo de nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro de implementación. (p.28)

Haciendo referencia a la seguridad de la información González (2023) expresa:

La seguridad de la información es el estado de un sistema de información en el que es menos susceptible a interferencias y daños por parte de terceros. La seguridad de los datos también implica administrar los riesgos asociados con la divulgación de información o el impacto en los módulos de protección de hardware y software.(párr.1-2)

Es por ello que, se puede decir que, una de las herramientas que utilizan en la institución como lo es la computación en la nube, forma parte de la industria 4.0, dado que permite a las empresas ofrecer servicios a través de la red (generalmente internet), para ello, almacena los archivos e información en la red (nube), de manera que tanto la entidad como los usuarios puedan tener acceso desde cualquier lugar, sin necesidad de disponer de una gran infraestructura.

Con respecto a la consulta realizada en la pregunta N° 7: *¿Cuenta la institución con los servicios de WMS y los WFS para la localización de los productos que se envían a las diferentes zonas del país?*

Análisis e interpretación:

Las respuestas de la mayoría de los colaboradores fue que *No se dispone de este recurso*, sin embargo el Técnico informático, enuncia que *Lo más similar que existe es el número de patrimonio que se le asignan a los activos del estado, los cuales son gestionados en la plataforma SIBINET, (..)* Por lo que agrega que, *es importante la implementación de este tipo de sistema de servicios como WMS y los WFS, porque permitirá un mejor control de cada compra y así se optimizará el uso de los limitados recursos con los que la institución cuenta.*

Con referencia al sistema SIBINET, es preciso indicar, que se trata de un sistema de información que fue desarrollado por el Gobierno de Colombia, específicamente por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), como una plataforma para la gestión del Sistema de Información de la Red de Servicios del Estado Colombiano (SIRE). (Manual y Políticas de Seguridad de la Información, 2019, p.17)

Sin embargo, este sistema según Abarca (2020) Director de la División Administrativa del Ministerio de Salud, en el informe MS- AI-149-2020, se adoptó en Costa Rica, con el propósito de fortalecer el sistema de control interno. En el punto 2.5 del informe denominado ***Conciliación de los registros contables de bienes duraderos con los registros en el Sistema de Registro y Control de Bienes de la Administración Central (SIBINET) y en el Sistema Integrado de Administración Financiera (SIGAF)***, expresa lo siguiente:

(..) estas conciliaciones incluyen únicamente la conciliación de las compras de cada mes y las justificaciones de las diferencias presentadas entre SIBINET-SIGAF. Sin embargo, la directriz mencionada anteriormente indica que las instituciones deben realizar no solo las conciliaciones de compras sino deben de presentar las conciliaciones de saldos, ya que según se indica los saldos

registrados en el sistema SIGAF, o cualquier otro sistema de saldos, presupuestario o de registro contable, deben coincidir con los datos del valor de adquisición de los bienes registrados en el sistema SIBINET, como parte del proceso de análisis, e información de la Contabilidad Nacional (..) (p.13)

Con referencia a esta expresión, y para ampliar el panorama, se puede decir que, dentro del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, se ha utilizado este sistema desde algunos años atrás, siendo el objetivo principal facilitar el intercambio de información entre las entidades estatales permitiendo la colaboración, coordinación y seguimiento de los procesos administrativos y la prestación de servicios públicos, ya que la plataforma está diseñada para mejorar la eficiencia, transparencia y calidad en la gestión pública.

Este sistema, esta formado por varios módulos y funcionalidades que abarcan áreas como el control financiero, la gestión de proyectos, la planeación, el monitoreo y evaluación, entre otros, pero, haciendo hincapié en lo manifestado por el colaborador, sobre los sistemas WMS y WFS, se puede añadir que el primero es fundamental para mejorar la eficiencia y precisión en la gestión del inventario, reducir los errores y optimizar el uso de los recursos dentro del almacén, el sistema WMS, cuenta con características propias como: Recepción y registro de mercancías entrantes; Organización y asignación de ubicaciones de almacenamiento; Control y seguimiento de inventario en tiempo real; Gestión de pedidos y preparación de pedidos; Planificación y optimización de rutas y envíos; Control de calidad y gestión de devoluciones; Generación de informes y análisis de datos.

El segundo sistema WFS, se centra en la gestión del cumplimiento de pedidos y el proceso de preparación y envío de mercancías. Este sistema se utiliza principalmente en empresas que requieren un procesamiento rápido y preciso de pedidos. Las funcionalidades típicas de un WFS incluyen: Gestión de pedidos y priorización de envíos, Asignación de tareas y rutas para la preparación de pedidos; Seguimiento en tiempo real del estado de los pedidos; Optimización de la secuencia de recolección de productos, Integración con sistemas de transporte y logística; Gestión de devoluciones y control de calidad.

En resumen se puede afirmar que estos sistemas de ser posible implementarlos en el Área de almacenamiento de la institución, se cubriría la gestión global del almacén, abarcando funciones como el control de inventario, además, se podría cumplir con más precisión con los pedidos solicitados, optimizando la preparación y envío de mercadería o bienes para asegurar una entrega rápida y precisa.

Igualmente para este objetivo e indicadores se consultó a las fuentes secundaria de otras empresas y especialistas en el tema de administración de sistemas tecnológicos de última generación, por lo que corresponden a este objetivo los ítems N° 2 ,3 y 5.

En la pregunta N° 2 *¿Qué tipo de herramientas de la I4.0 son aconsejables para el manejo de una bodega que maneja diferentes productos, materiales y bienes muebles?* Las respuestas fueron las siguientes

Análisis e Interpretación:

El Gerente de logística- RAMSA INT en su opinión manifestó que *para el manejo de bodegas se pueden usar herramientas 4.0 cómo internet de las cosas, ciberseguridad, sistemas de integración, almacenamiento en la nube y además códigos QR para el manejo del WMS.*

En este caso se puede observar que, con referencia a lo que sugiere el colaborador del estudio, en las respuestas dadas por las personas del Área de almacenamiento del Ministerio de salud, se pudo constatar que las únicas herramientas que utilizan, pero que no están actualizadas son el cloud computing, que afirman que es muy útil y seguro. Sin embargo, las herramientas que enuncia el Gerente de logística- RAMSA INT, son sumamente importantes para realizar una labor eficiente y eficaz en el almacenamiento, conteo y registro de productos y bienes del Área de almacenamiento del Ministerio de Salud, dado que como lo expone Mairal (2020) :

La innovación se viene planteando como una condición clave en la adaptación de las organizaciones y sus modos de producción a una economía globalizada más competitiva, en el espacio público se plantea como una oportunidad para adaptar la administración y sus servicios a las demandas ciudadanas, con mayores dosis de eficacia, eficiencia y transparencia. (p. 53)

Se puede observar que la innovación, a través de la transformación digital, y como lo expresa Klaus Schwab (2017) con respecto a las autoridades públicas en donde enuncia que:

Las autoridades públicas determinarán su supervivencia, si demuestran ser capaces de aceptar un mundo de cambios disruptivos, sometiendo sus estructuras a los niveles de transparencia y eficiencia que les permitan mantener su ventaja competitiva, resistirán. Si no pueden evolucionar, se enfrentarán a problemas cada vez mayores. (párr. 12)

Es por ello que, es necesario un cambio de horizonte dentro de la administración pública, en donde deben innovar para mayor obtener mayores beneficios, competencia, minimizar los costos, el tiempo, y poder tener un mejor control y organización de los productos o bienes que manipulan, es por ello que como lo señalan Barragán y Morales (2021) “la integración técnica de sistemas ciber-físicos y el uso de internet de las cosas y servicio a generado cambios en la forma de vivir, trabajar y la forma de relacionarse por ende, se requieren adaptaciones en las organizaciones.” (p.30) así mismo los autores agregan que: “impactará positivamente en la productividad de las empresas, disminuyendo los ciclos de innovación, donde éstas podrán acceder de forma rápida y cada vez más económica a la tecnología, por tanto, requiere cambios y agilidad de todo el proceso administrativo.” (p.30)

Haciendo hincapié en lo manifestado por los autores y la respuesta dada por el colaborador, aplicar por ejemplo el código QR, facilitaría la gestión y seguimiento de productos dentro de una bodega, debido a que se caracteriza por la identificación y seguimiento de los productos dentro de la bodega, los productos pueden ser escaneados al entrar a la bodega y al salir, con respecto al inventario, al escanear los códigos QR en los productos, se puede actualizar el sistema de gestión de inventario de manera más eficiente, registrando cambios en las existencias y proporcionando información en tiempo real sobre la disponibilidad de los productos, igualmente, el código QR puede ser utilizado para rastrear la trazabilidad y el historial de un producto, lo que es especialmente útil en el caso de productos perecederos o sujetos a regulaciones específicas.

Por otro lado, el Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate, en la entrevista, comentó que esta compañía: *tiene el sistema SAP, el cual maneja, pero es para ingresos de productos, pero el conteo sigue siendo manual. Se ha pensado en implementar lector*

de barras, pero el costo es elevado entonces es una opción que hasta el momento se habla, pero no se ha implementado.

Este sistema que expone el colaborador de la Compañía Nacional de Chocolate, es un sistema de software empresarial que integra y gestiona diversas áreas funcionales de la organización, incluyendo finanzas, recursos humanos, cadena de suministro, ventas y relaciones con los clientes, producción, entre otros, además ,proporciona herramientas para mejorar la eficiencia, y la integración de datos en toda la organización, por lo que se puede decir que proporciona soluciones para una amplia gama de funciones en la empresa.

Del mismo modo, el Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad de la empresa Arista, comento que *utilizamos el Dynamics NAV y el Excel, también he escuchado que el SAP es muy buen programa para el control de inventarios.*

Como se puede observar y de acuerdo a la opinión de los colaboradores, los sistemas más aconsejables de la I4.0 son el internet de las cosas, ciberseguridad, sistemas de integración, almacenamiento en la nube y además códigos QR para el manejo del WMS, con respecto al sistema Dynamics NAV no es en sí mismo una tecnología 4.0, pero se pueden aprovechar las características y capacidades asociadas con la cuarta revolución industrial para optimizar los procesos empresariales y mejorar la competitividad, igualmente si bien el sistema SAP no está directamente asociado con la "tecnología 4.0", muchas de sus soluciones y productos están diseñados para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen en la cuarta revolución industrial.

Así mismo, SAP ha adoptado y promovido conceptos y tecnologías clave asociados con la Industria 4.0, como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje

automático, el análisis de datos avanzado y la computación en la nube, estas tecnologías se utilizan para mejorar la eficiencia operativa, basada en datos y la optimización de procesos empresariales.

En la pregunta N° 3: se consulto *¿La industria 4.0, o cuarta revolución industrial, toma como punto de partida la digitalización y la hiperconectividad?*

Análisis e Interpretación:

Con referencia a este interrogante en la entrevista los colaboradores responden que: el Gerente de logística- RAMSA INT opina que *Definitivamente la cuarta revolución industrial 4.0 toma ambos, la digitalización y la hiper conectividad como puntos de partida para realizar la transformación de las estructuras organizacionales.*

Con referencia a la hiperconectividad Ayala (2015) expresa que la hiperconectividad está ligada a las redes sociales, es decir, sistemas de comunicación digital que permiten que los individuos se conecten entre sí bien porque poseen vínculos afectivos, porque comparten aficiones, actividades, creencias u objetivos comunes. (p.250)

De igual manera Ayala (2015) explica que:

Esta gran cantidad de formas de comunicación intermediadas por la tecnología provoca la llamada hiperconectividad, término usado por primera vez por Quan-Haase y Wellman (2005), para estos autores, la hiperconectividad se refiere a la «disponibilidad de las personas para comunicarse en cualquier lugar y en cualquier momento» y, aunque crea nuevas oportunidades para el intercambio y la colaboración, también tiene efectos negativos en los procesos de trabajo, pues las

personas deben responder a un gran número de requerimientos que se van sumando día a día, (p.251)

Algunas características de la hiperconectividad son el acceso a la información y comunicación en cualquier momento y desde cualquier lugar del mundo, a través de teléfonos inteligentes, tabletas, y computadoras, del mismo modo, la hiperconectividad en las empresas o instituciones ofrece una serie de ventajas, incluida una comunicación y colaboración mejoradas, acceso a información en tiempo real, mayor eficiencia operativa, innovación y agilidad empresarial, mejor experiencia del cliente y oportunidades de expansión global. Estas ventajas pueden tener un impacto significativo en la productividad, la competitividad y el éxito general de una empresa.

Otro punto importante es la Digitalización que según Westreicher, (2023) expone que: es el proceso por el cual procesos analógicos y objetos físicos se convierten al formato digital.” (...) “es el procedimiento mediante el cual, ciertas operaciones pueden comenzar a efectuarse a través de los medios digitales, como los ordenadores o los smartphones, normalmente con la ayuda de una conexión a Internet.” (párr.1-2)

El mismo autor expresa que:

La digitalización, no solo se realiza desde las empresas o instituciones. Se trata más bien de un cambio en la manera en que las personas gestionamos todo tipo de información, desde la financiera o bancaria hasta archivos de fotos que ya no se imprimen para colocar en un álbum. En cambio, ahora las fotos suelen guardarse en archivo digital y pueden subirse, por ejemplo, a la nube.(párr.4)

Además, la digitalización brinda ventajas y beneficios como por ejemplo una mayor eficiencia operativa, acceso y almacenamiento de información más fácil, colaboración mejorada,

mejora de la calidad de los servicios, seguridad de datos y reducción de costos. Estas ventajas ayudan a impulsar la productividad, la calidad de los servicios y la competitividad de las instituciones en la era digital 4.0.

El Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate opina que tanto la digitalización y la hiperconectividad *aplicado a la compañía sería un avance en todos los aspectos, pero hay una realidad que externa la compañía y es el tema de los costos de estas tecnologías; pero sabemos lo que esto generaría en el almacén, en tiempos, alcances, reprocesos. Adicional el beneficio para la empresa de tener personal de punta altamente calificado en este desarrollo de la tecnología.*

Evidentemente la digitalización y la hiperconectividad ofrecen ventajas como una gestión de inventario más eficiente, optimización del espacio de almacenamiento, seguimiento y trazabilidad mejorados, mayor seguridad y protección, integración con la cadena de suministro y análisis basado en datos. Estas ventajas ayudan a mejorar la eficiencia, la productividad y la rentabilidad en las operaciones de almacenamiento en bodegas.

Por último el Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad de la empresa Arista, opina que: *La hiperconectividad que nos brinda el software NAV es muy útil, ya que nos permite múltiples transacciones con diferentes usuarios, mientras uno hace la requisición otro va haciendo rebajos, otro va actualizando inventario y ubicaciones, además que cuanto se tiene la información digitalizada nos facilita y ahorra mucho tiempo para sacar reportes de inventarios, productos dañados, etc.*

Con referencia a lo expuesto por el colaborador, la hiperconectividad y la digitalización en combinación con el software Dynamics NAV, proporciona varias ventajas y beneficios a las

empresas, entre ellos se pueden enunciar la gestión operativa eficiente, acceso y colaboración en tiempo real, visibilidad y control mejorados, mejora del servicio al cliente, análisis y toma de decisiones basada en datos, y flexibilidad y escalabilidad. Estas ventajas contribuyen a optimizar los procesos empresariales, mejorar la eficiencia y el servicio al cliente, y fomentar el crecimiento y el éxito de la empresa.

Además, se puede decir que por ser la hiperconectividad y la digitalización herramientas fundamentales de la Revolución Industrial 4.0, también conocida como Industria 4.0, se refiere a la integración de tecnologías digitales avanzadas en los procesos industriales para lograr una mayor eficiencia, productividad y adaptabilidad. Así mismo, la hiperconectividad brinda una amplia y constante interconexión de personas, dispositivos y sistemas a través de redes digitales.

Todo esto, incluye la conexión de máquinas, sensores, sistemas de información y personas, creando una red de comunicación y colaboración continua, dado que permite compartir información en tiempo real, facilitar la toma de decisiones basadas en datos y mejorar la colaboración entre diferentes partes interesadas, por otro lado, con respecto a la digitalización, esta implica la transformación de información y procesos analógicos en formatos digitales, convierte datos, documentos y actividades en formato electrónico para facilitar su almacenamiento, acceso, análisis y uso.

De igual manera la digitalización permite la automatización de procesos, el intercambio de información en tiempo real y la integración de sistemas, lo que aumenta la eficiencia y la calidad de las operaciones, por lo que ambas herramientas proporcionan la infraestructura necesaria para la comunicación y el intercambio de datos, así como la transformación de la información en formato digital para aprovechar las ventajas de la hiperconectividad, lo que en

conjunto, están impulsando cambios significativos en la forma en que las empresas operan y se adaptan a los desafíos del entorno empresarial actual.

Del mismo modo estas herramientas están transformando las industrias y abriendo nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia, fomentan el crecimiento, la productividad y la competitividad.

En la pregunta N° 5 de la entrevista aplicada a los colaboradores, se consultó: *¿Existe algún programa de apoyo e instructivo para el desarrollo y digitalización por medio de la I4.0 para las personas encargadas de llevar adelante el almacenamiento, control y registro de productos en las bodegas?*

El Gerente de logística- RAMSA INT responde que: *En momentos de cambios que representan mejoras exponenciales, se debe ir de la mano de un plan de capacitación y desarrollo, para que el personal pueda estar actualizado ante las nuevas tendencias del mercado en general y puedan cumplir con los requerimientos, para poder ser parte de la revolución 4.0.*

El Coordinador de almacenes- Compañía Nacional de Chocolate, responde: *En lo personal pienso que el INA se enfocó mucho en las líneas de innovación y tecnología de punta, pero no he recibido alguna inducción por parte de la organización acerca del tema.*

El Coordinador de Procesos y Aseguramiento de Calidad de la empresa Arista responde: *Que yo sepa en el INA dan cursos, o cuando usted adquiere un software, los que le vendieron la herramienta le brindan la capacitación y asesoría necesaria para que aplique bien lo que se ocupe.*

Como se puede observar en las respuestas ofrecidas por los colaboradores, que el cambio es una necesidad, sin embargo los colaboradores pertenecientes a la Compañía Nacional de Chocolate y la Empresa Arista mencionan que el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) brinda cursos de apoyo para el aprendizaje y manejo de la tecnología 4.0, pero que no tienen seguridad de que realmente existan, ante la duda presentada y la necesidad de que las personas se preparen para enfrentar el avance de la tecnología y la revolución Industrial 4.0, se visitó, para efectos de este estudio la página Web del INA, como así también el proyecto de Ley para el fortalecimiento de la formación profesional para la empleabilidad, la inclusión social y la productividad de cara a la revolución industrial 4.0 y el empleo del futuro (reforma parcial a la ley N° 6868 y sus reformas “ley orgánica del Instituto Nacional de Aprendizaje”) (2017), este documento emitido por La Asamblea Legislativa de la Republica de Costa Rica, reporta factores impulsores para el cambio haciendo referencia al trabajo, como se enuncia en el numeral 2 del Proyecto de Ley , Expediente N° 21738 de acuerdo al informe inicial para la comisión mundial sobre el futuro del trabajo (OIT) en donde se manifiesta que:

La tecnología: constituye un elemento esencial del crecimiento y el desarrollo, pero también de cambios en el mercado de trabajo. Innovaciones tecnológicas que sustentan la cuarta revolución industrial, como los megadatos, la impresión en tres dimensiones, la inteligencia artificial y la robótica, están teniendo un impacto en la transformación del trabajo. (párr.2)

Del mismo modo, Martínez (2021) manifiesta en un artículo publicado en la web, que:

Con el objetivo de poder articular y ampliar la oferta de servicios de formación profesional, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) está buscando centros de

formación y capacitación del país, públicos o privados, especialmente aquellos que brindan oferta mayormente ligada a la *Revolución Industrial 4.0*, en atención a la creciente demanda de tal nicho en el mercado laboral.

El INA toma estas acciones de cara al proceso de modernización que vive luego de la reforma a su Ley Orgánica que se aprobó con la Ley No. 9931 de *“Fortalecimiento de la formación profesional para la empleabilidad, la inclusión social y la productividad de cara a la revolución industrial 4.0 y el empleo del futuro”*. (párr. 1-2)

Por medio de esta noticia, Martínez (2021) expresa que:

La cuarta revolución industrial trae retos importantes en interconectividad, automatización, aprendizaje automatizado y manejo de grandes bases de datos. Esos aspectos plantean oportunidades para que el INA mejore su oferta de servicios, así como para que pueda identificar, articular, actualizar, vincular, acreditar o avalar técnicamente la oferta ofrecida por entes públicos y privados en materia de formación y capacitación. (párr. 5)

Con referencia a lo expuesto, Barquero (2022) del Periodico La República, en una entrevista realizada al Instituto Nacional de Aprendizaje, manifiesta que:

(..) se estima que para el 2030 la mayoría de empleos que actualmente conocemos (85%) dejará de existir, y el gran reto ante este clima cambiante es lograr que la institución sea más ágil y que anticipe esos cambios, considera Andrés Valenciano, presidente ejecutivo del INA. El objetivo es que quienes estudien en

la institución además de aprender, logren adaptarse a las modificaciones. Pero no solo se trata de crear cursos a futuro, sino de trabajar hombro con hombro con los empleadores y su demanda de talento.

Así mismo, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaci,(MICITT) (2022) citando a la UNESCO manifieta que:

La UNESCO reconoce las sociedades del conocimiento como aquellas basadas en la creación, difusión y utilización de la información y el conocimiento. Asimismo, se definen como organizaciones estructuradas por personas, basadas en el conocimiento contemporáneo y que representan nuevos sistemas de calidad de vida. En estas sociedades las condiciones para generar y procesar información y conocimiento han sido modificadas y potenciadas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento y acceso a la información y la aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicaciones para la generación de conocimiento. En sus economías se adquiere, crea, difunde y aplica el conocimiento para mejorar el desarrollo económico y social. Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) habla de "economías impulsadas por el conocimiento" para significar el cambio complejo y global que conduce al surgimiento de las Sociedades y Economías del Conocimiento. (p.11)

Por todo lo expresado por diferentes autores e instituciones de la sociedad costarricense, se manifiesta haciendo referencia a la consulta realizada a los colaboradores, que a nivel nacional existen programas que ejecuta el INA desde el año 2019, por lo que es tarea de las empresas a

nivel nacional capacitar a sus empleados para los nuevos retos que enfrentan ante la revolución Industrial 4.0, de igual manera se pudo observar en un informe emitido por el MICITT, que en la actual sociedad del conocimiento la tecnología tienen un rol principal en la producción y administración de datos, información, conocimiento, entre otros, estas innovaciones no están solo limitadas al sector productivo sino también como procesos sociales desarrollados en colaboración por los diferentes actores sociales, incluido el gobierno de la Republica.

5.3 Objetivo específico N° 3: Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos de Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

Con base en el Modelo de Lewin: Descongelamiento, Cambio, Recongelamiento, el cual señala las modificaciones en la conducta del personal por medio de estrategias, y además por la innovación de los sistemas de almacenamiento, lo cual se puede relacionar con los principios de la revolución industrial 4.0, que se caracteriza por la convergencia de tecnología digitales, físicas, y biológicas, en donde las empresas, instituciones y organización deben enfrentar nel nuevo reto en una sociedad globalizada, en donde las personas deben capacitarse para afrontar esos retos.

Además, Lewin enuncia que para reducir costos es conveniente utilizar el método de software SGA (Sistema de Gestión de Almacenes), el cual esta contemplado dentro de la Cuarta Revolución Industrial 4.0, por medio de este, y haciendo énfasis en la digitalización e interconexión de sistemas y procesos, utilizando tecnología como el internet de las cosas, (IoT), la inteligencia artificial (IA) y la computación en la nube, entre otras.

De igual manera, la automatización interna es uno de los puntos del cambio que se encuentran dentro de la teoría de Lewis, como así también planificar y trazar nuevas metodologías, todo lo expresado por el autor y haciendo hincapié en la bibliografía consultada para la elaboración de esta investigación, sumado a las opiniones y apreciaciones dadas por los colaboradores del estudio, contemplados como fuentes primarias y secundaria, es conveniente señalar que, en el contexto socioeconómico en que se encuentra el país, y siendo la globalización la característica más definitoria de la economía mundial en las últimas décadas, en la cual están presente la internacionalización de la producción, las finanzas, el comercio, entre otros aspectos.

Es por ello que, la tecnología tiene es la principal protagonista, dado que es necesario y pertinente formular y realizar cambios, ya sea en el sector público como privado, comenzando desde la culturalización de las nuevas generaciones o las sociedades del conocimiento, como lo denomino la UNESCO, pero en la actualidad, y como se pudo comprobar en la entrevista aplicada, los cambios son fundamentales, el uso y manejo de la tecnología 4.0, es un reto que enfrentan las instituciones, estos hablan de concientización a nivel gubernamental, inversión y capacitación, sin dejar de lado la modernización de la infraestructura tecnológica.

En resumen se puede manifestar, que el modelo de Lewin, que surge alrededor de 1944, sobre el cambio organizacional, y teniendo en cuenta que es anterior a la tercera revolución industrial, 3.0, propone un modo muy sencillo de entender este tipo de cambio, por medio de tres etapas, conocido como el enfoque planificado, estas son el descongelamiento, cambio y recongelamiento, una forma simple de desglosar y explicar el cambio organizacional, que sin duda estuvo al alcance y comprensión de todas las culturas.

Si remontamos su modelo a la realidad del mundo globalizado, lo ideal es comenzar a cambiar la cultura, enseñarle a la nueva y no tan nueva sociedad que en este contexto el cambio es inminente, y que la Revolución Industrial 4.0, llevo para quedarse y seguir evolucionando, por que por medio de esta se alcanzara, no solo aprovecha la nueva tecnología que esta proporciona, sino las interconexiones para optimizar y gestionar de manera eficiente los procesos en las empresas y en este caso en particular, los procedimientos en los almacenes y centros de distribución como es el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud,

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este Capitulo, se expondrán las conclusiones que se obtuvieron de los resultados de la entrevista aplicada a las diferentes fuentes de información, sin embargo cabe señalar que esta tesis tuvo como objetivo general *Analizar los principales retos en la implementación de la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023*, esto también es la base para redactar las recomendaciones pertinentes para los diferentes casos observados, y además por la relevancia del tema de estudio las conclusiones y recomendaciones se redactaran en función a cada objetivo especifico e indicadores que corresponden a cada uno de ellos.

6.1.1 Objetivo específico N°1: Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023.

Indicadores: *Sistemas y Planeación de Espacio*

Conclusiones

Con referencia a los sistemas que se utilizan en el área de almacenamiento, registro y control de bienes en esta institución estatal, se concluye que evidentemente las personas encargadas de estas áreas y sub áreas, están muy comprometidos con sus tareas, a pesar de que no tienen los elementos o herramientas necesarios para realizar estas labores en forma mas ágil, lo cual conlleva en cometer errores, ya sea tratandose del ingreso de productos o en la salida de ellos, debido a que todo se realiza de modo manual, ingresando todos los datos al Sistema de Indicadores de la Producción (SIPRO), que no es el adecuado por tratarse de productos terminados, sin

Recomendaciones

Haciendo hincapié en la conclusión dada para este objetivo, se recomienda a las instituciones públicas, pero en particular al Ministerio de Salud Publica, la adquisición de las nuevas tecnologías de la industria 4,0, por que por medio de estas ahorrarían no solo tiempo sino costos y además se optimizarían los procesos de inventario, evitando errores en el control de los productos entrantes o salientes de la bodega. Asi mismo, es recomendable utilizar los sistemas de capacitación que imparte el INA, para que los empleados adquieran un buen conocimiento y manejo de estas nuevas tecnologías, ya que en la actualidad, muchos de

embargo, por falta de presupuesto, a nivel estatal por el momento los sistemas y planeación de espacios y los inventarios, dentro de la bodega se manejan manualmente, tratando de no cometer errores y obtener un buen registro de los productos entrantes y de los salientes con un registro de la zona adonde fueron enviados, realmente la labor de estos trabajadores es muy honorable ya que invierten mas tiempo y dedicación para realizar sus tareas, asi mismo, contestando en esta conclusión al problema planteado se puede decir que los retos que enfrenta el Ministerio de Salud Pública son significativos, ya que, la industria 4.0 se muestra como un cambio en el paradigma industrial, empresarial, social e institucional, debido a que, las nuevas tecnologías habilitadoras y la adopción de las mismas, supone uno de los mayores desafíos que presentan las instituciones publicas ya que estas tecnologías como el IoT, Machine Learning, Cloud los entrevistados ignoraban la existencia de este tipo de tecnología.

Se recomienda al Estado en general, desarrollar y fomentar el usos de la I4.0 para mejorar no solo los procesos administrativos en cuanto a los sistemas de registro y control de productos que ingresan a bodegas, sino para mejorar el medio ambiente, minimizando el uso de papeles archivados utilizando el sistema de almacenamiento en la nube, estos sistemas de la nueva revolución industrial, proporciona una solución eficiente, segura y versátil para guardar y acceder a archivos, lo que lo convierte en una opción segura y confiable sin dañar el medio ambiente, además de que brindan medidas de seguridad avanzadas para proteger los archivos, como cifrado de datos y autenticación de dos factores. Esto ayuda a mantener los archivos seguros y protegidos contra accesos no autorizados y les permite una sincronización automática, ya que, cuando se realiza un cambio en un archivo desde un dispositivo, se actualiza en todos los demás

Computing, RFID, robots inteligentes, Deep Learning, Big Data, permitirán mejorar la eficiencia y competitividad de los procesos y de la institución. dispositivos vinculados, lo que garantiza que siempre se tenga la última versión del archivo disponible.

6.1.2 Objetivo específico N° 2: Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión.

Herramientas de I4.0; Geolocalización (Drones); Registro WMS

Conclusiones

Se concluye en este objetivo que tras las indagaciones realizadas a los colaboradores del estudio, coreespondientes al área de almacenamiento ,registro y control, se pudo verificar que no utilizan ninguna herramienta de la tecnología 4.0, lo más similar pero que no pertenece a este tipo de tecnología es el sistema (SIPRO) que si bien es una herramienta de control y registro y que bien utilizada y actualizada es una buena herramienta, pero sin embargo no pertenece a las nuevas tecnologías, asi mismo es importante destacar que en las otras empresas

Recomendaciones

De acuerdo a las conclusiones expuestas, se recomienda a loas instituciones y empresas que dependen del Estado, que es muy importante, dar capacitación a los empleados, para que aprendan a manejar las nuevas tecnologías, aprovechando la facilidad que otorga el INA para dar cursos gratuitos y además para generar convenios con estas instituciones para dar una capacitación pertinente,para que al momento que existan recursos para implementar herramientas de la I4.0, el personal se encuentre capacitado para manejarlas en forma eficiente.

consultadas, tampoco se han implementado las herramientas de la tecnología 4.0, por lo que se llega a la conclusión que tanto a nivel privado como público es necesario que se incorporen para actualizar los procesos de registro, control e inventario de productos, ya sea que se trate de materia prima como de productos terminados, dado que agilizarían las labores, ahorrando tiempo y costos.

Así mismo, para esta conclusión, es preciso señalar que los colaboradores del área de registro y control del Ministerio de salud, alegan que sería muy importante que este ministerio implementara estas tecnologías, debido a que el almacenamiento podría ser más organizado y por ende se llevaría un mejor control de los mismos, ahorrando espacio, tiempo y costos.

Del mismo modo, se recomienda comenzar con herramientas menos costosas como son el código QR o el software WMS para luego continuar con las de mas valor económico.

Así mismo se recomienda que como ya están utilizando sistemas como el SIPRO, la plataforma SIBINET, el sistema SAP y el Dynamics NAV, sería pertinente que primero actualizaran estos sistemas para luego ser reemplazados, dado que en el caso de la implementación del internet de las cosas, ciberseguridad, sistemas de integración, almacenamiento en la nube y además códigos QR, les permitiría el manejo del WMS.

6.1.3 Objetivo específico N° 3: Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos de Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

Modelo de Lewin: Descongelamiento, Cambio, Recongelamiento

Conclusiones

En el transcurso de este trabajo de investigación, tras la búsqueda exhaustiva de bibliografía sobre la Revolución industrial 4.0, la recopilación de la información por medio de las entrevistas aplicada a las fuentes primarias y secundarias, más allá del análisis del modelo de Lewis sobre el Descongelamiento, Cambio, Recongelamiento, se concluye que la convergencia de las tecnologías digitales, conlleva a que las instituciones públicas aborden nuevos desafíos, comenzando por una reorganización de las organizaciones, una inversión en tecnología de punta y además una capacitación de sus empleados, todo esto en conjunto forma parte del cambio que deben hacer las instituciones públicas o dicho de otra

Recomendaciones

Las recomendaciones para esta conclusión van de lo general a lo particular, teniendo en cuenta como primera medida que el país a nivel gobierno debe de hacer un cambio o giro de 360 grados, teniendo en cuenta que por medio de la innovación e implementación de las nuevas tecnologías 4.0, no solo agilizaría el trabajo en las instituciones y empresas nacionales sino que reduciría costos, lo cual en la actualidad se cree muy conveniente, teniendo en cuenta que la economía actual no es de las más brillantes. Por todo lo que se manifestó, es necesario y recomendable que las personas que dependen laboralmente del Estado reciban las capacitaciones pertinentes para la manipulación de la transformación digital o

forma el Estado, que es la cabeza de este gran sistema en donde urge un cambio inmediato, por estar inmerso en un mundo globalizado donde las tecnologías evolucionan permanentemente y no se pueden ignorar estos progresos.

Por otro lado teniendo en cuenta el software SGA (Sistema de Gestión de Almacenes), el cual se contempla en la I4.0, se reducirían costos además para completar el cambio es necesario considerar la digitalización e interconexión de sistemas y procesos, utilizando tecnología como el internet de las cosas, (IoT), la inteligencia artificial (IA) y la computación en la nube, entre otras.

Es por ello que, la conclusión referente a este objetivo y teniendo en cuenta la pregunta de investigación, se cree pertinente enunciar que el cambio es ineludible, dado la evolución y desarrollo que se enfrenta en un mundo globalizado.

Así mismo, es importante señalar, que a pesar de la adhesión de Costa Rica, a la OCDE, en

transformación en los procedimientos de trabajo y procesos de la institución ya que el uso de la tecnología 4.0, almacena y procesa los datos, cuyo fin es conseguir ser más eficientes y eficaces en la tareas a realizar.

De igual manera se recomienda, al Ministerio de Salud Publico, realizar convenios con el INA para la capacitación de todos su empleados.

Así mismo se recomienda, la adquisición de nuevos sistemas y procesadores que estén relacionados con la I4.0, para contribuir con la estimulación de nuevos comportamientos en el personal, dado que bajarían el estrés laboral por la presión del tiempo para realizar las tareas.

Por otro lado, se recomienda, a nuevas investigaciones, tomar como base de partida este estudio de investigación, y que continúen los estudios, indagando un poco más a nivel gobierno par aconstatar si realmente se hacen los esfuerzos necesarios para que el país este en uno de los primeros lugares con referencia

la Comisión de Política de Economía Digital, al uso y aplicación de la nueva tecnología 4.0. donde el Viceministerio de Telecomunicaciones fue notificado para que se realizaran en el país una serie de acciones en las cuales Cosa Rica debe redoblar esfuerzos, con el fin de lograr los estándares establecidos por dicha organización, entre los que se pueden enunciar el conocimiento y la comprensión de la gestión de riesgos de seguridad digital, desarrollar una política integral para las TIC y el medio ambiente, y además para una mejor toma de decisiones y una gestión administrativa más eficiente, se recomendaban las estrategias de transformación digital 4.0, donde se pudo denotar tras esta investigación que todas las recomendaciones dadas por la OCDE, quedo plasmado en solo documentos, e informes publicados a nivel nacional, por que en la practica, desde que se recibieron las sugerencias en el 2018 a la actualidad 2023, no se pudo encontrar ninguna institución o empresa nacional que contara con los cambios

recomendados, dando como motivo o excusa, la falta de recursos que tiene el país, lo cierto es que el reto que enfrentan las instituciones públicas en el país, son mas que significativos, es una necesidad, lo cual no solo agilizaría el trabajo, sino que ahorrarían costos, tiempo y contribuirían con el cuidado del medio ambiente. Para finalizar, se cree pertinente, que este estudio, siga su investigación por lo que se deja plasmado en este Trabajo Final de Graduación, (TFG) las bases para nuevas investigaciones, sobre una temática novedosa e innovadora donde se cree conveniente aplicar el modelo mde Lewis, ya que para conseguir un cambio hay que modificar primero la conducta y consciencia de los individuos, en este caso en particular al sector gubernamental y todos sus ministerios, para luego innovar los sistemas por medio de I4.0 y realizar un cambio en la cultura a nivel país, enseñarle a la nueva y no tan nueva sociedad que en este contexto el cambio es inminente, y que la Revolución Industrial 4.0,

llego para quedarse y seguir evolucionando.

CAPÍTULO VII: PROPUESTA

7.1 Título de la propuesta

Propuesta de implementación de un sistema de WMS de la Industria 4.0 para mejorar en el proceso de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes.

7.2 Lugar de ejecución

Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas

7.3 Objetivo general y específicos de la propuesta

7.3.1 Objetivo general

Implementar un modelo de almacenamiento, registro y control que permita ejecutar el proceso logístico en la bodega del Ministerio de Salud de manera organizada, eficiente y eficaz aplicando herramientas tecnológicas de la industria 4.0 como el sistema WMS, en el segundo periodo 2023

7.3.2 Objetivos específicos

1. Diseñar el plan de implementación de un sistema WMS que permita mejorar la capacidad de almacenamiento y los procesos logísticos de recepción y despacho de bienes.
2. Capacitar al personal que utilizará el sistema WMS para garantizar una implementación exitosa y maximizar los beneficios del proceso de almacenamiento y control
3. Fortalecer el trabajo en equipo mejorando la satisfacción de los colaboradores al sentirse parte del proceso como garantía de calidad en las metas, aprendizaje y adaptación.

7.4 Cronograma de actividades y responsables

Tabla N° 6: Diagrama de Gantt

FASES DEL PROCESO	RESPONSABLES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2		
Fase N°1: Búsqueda de presupuestos para la implementación del sistema WMS (licitaciones)	Área de contrataciones administrativa																				
Fase N°2: Contratación de la empresa Infor de software en la nube, representada por el Grupo Servica en Costa Rica	Área de contrataciones administrativa																				
Fase N°3: Análisis situacional de Grupo Servica, en la Bodega de Almacenamiento de bienes del MSP	Grupo Servica																				
Fase N°4: Personalización y configuración del software	Grupo Servica																				
Fase N° 5: Migración de datos	Grupo Servica																				
Fase N° 6: Pruebas del sistema	Grupo Servica																				
Fase N°7: Capacitación del personal encargado de la bodega	Grupo Servica																				
Fase N° 8: Ejecución paulatina	Técnico informático de la bodega																				
Fase N° 9: Puesto en marcha	Coordinador general y subordinados																				
Fase N° 10: Monitoreo y soporte	Grupo Servica																				
Fase N° 11: Evaluación y mejora continua	Grupo Servica																				

Fuente: Elaboración propia

7.5 Presupuesto necesario para su implementación

Un "Presupuesto necesario para su implementación" se refiere a la estimación de los recursos financieros y económicos que serán requeridos para llevar a cabo la implementación de la propuesta, es una herramienta esencial en la planificación y gestión de la propuesta, ya que permite evaluar la viabilidad económica y financiera de la esta y asegurar que los recursos estén disponibles y sean utilizados de manera eficiente durante el proceso de implementación.

Para la implementación de esta iniciativa, se deben seguir algunos pasos clave, como por ejemplo identificar y listar todos los recursos que se necesitarán para la implementación del sistema WMS, esto incluye recursos financieros, como inversiones y gastos operativos, así como recursos humanos, tecnológicos, materiales y otros insumos necesarios, igualmente, una vez que se identificaron los recursos se debe proceder a considerar los costos por medio de licitaciones a diferentes empresas para la adquisición de software, servicios, capacitación y soporte, así mismo se estimaran la duración y plazos estimados de la ejecución para la puesta en marcha del software, lo cual es fundamental para calcular los costos para el tiempo requerido por la empresa contratada, sin embargo en esta fase es conveniente incluir un margen de contingencia en el presupuesto para afrontar posibles imprevistos o riesgos que puedan surgir durante la implementación.

Una vez contemplados todos los aspectos citados anteriormente, se elabora el presupuesto necesario para la implementación de la propuesta de manera organizada y detallada, teniendo en cuenta que este es una gestión valiosa, ya que permite planificar adecuadamente los recursos y garantizar que lo proyectado se lleve a cabo de manera exitosa y sostenible desde el punto de vista financiero.

Tabla N° 7: Presupuesto para la implementación de la propuesta

Presupuesto					
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio mensual	Precio anual	Total
Costo de suscripción y licencia de c/u de los usuarios por cada región	9 regiones	¢40 950	¢368 550	¢4 422 600	¢4 422 600
Análisis situacional en la bodega principal	1	-	-	-	¢ 81 900
Configuración del software WMS	9 regiones	¢18 018	-	-	¢ 162 162
Migración de datos	9 regiones	¢16 380	-	-	¢ 147 420
Capacitación del personal	37 personas	¢8 190	-	-	¢ 303 030
Desayuno y almuerzo	40 personas	¢ 6 000	¢240 000	-	¢240 000
Monitoreo y soporte	9 regiones	¢9 282	¢83 538	¢1 002 456	¢1 002 456
Actualizaciones y mejoras del software	9 regiones	¢8 190	-	-	¢ 303 030
TOTAL	-	¢107 010	¢ 692088	¢ 5425056	¢6 662 598

Fuente: Elaboración propia

7.6 Fases de la propuesta

En el contexto de una propuesta, las fases se refieren a las etapas o pasos específicos que se deben seguir para desarrollar y presentar la propuesta de manera efectiva, cada fase representa las diferentes actividades, estructuradas de los procesos que constituyen parte de elaboración de la esta, es por ello que algunas de las fases que se llevarán a cabo en esta propuesta se describirán a continuación, las cuales fueron expuestas anteriormente en el cronograma de actividades.

Fase N° 1: Búsqueda de presupuestos para la implementación del sistema WMS (licitaciones)

La búsqueda de presupuestos o licitación es un proceso mediante el cual una entidad, ya sea una empresa privada o una entidad gubernamental, solicita formalmente a proveedores o contratistas que presenten ofertas para la provisión de bienes o servicios específicos. Es un procedimiento competitivo diseñado para obtener la mejor oferta posible en términos de precio, calidad y condiciones para satisfacer una necesidad particular. (Correa, 2002,p.19)

Teniendo en cuenta que esta búsqueda se realiza para lograr una mejor cotización que se adapte a las necesidades de la institución, pero que también no perjudique la situación económica de la misma, se lleva a cabo por medio de diferentes pasos los cuales incluyen primeramente identificar la necesidad que debe estar definida con claridad sobre los bienes o servicios que se desean adquirir, por lo tanto, se establecen los criterios y especificaciones técnicas que deben cumplir.

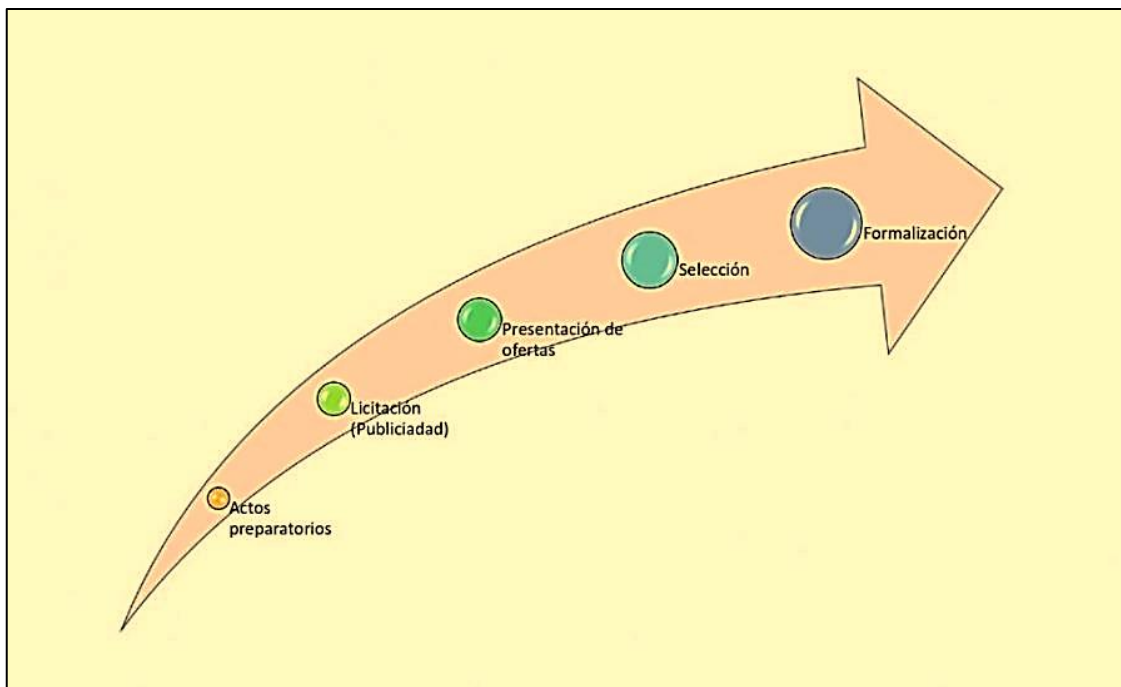
Así mismo, se publica la licitación, por medio de un anuncio público o privado que informa a los proveedores interesados sobre la oportunidad de licitar y les proporciona detalles sobre los requisitos, plazos y cualquier otra información relevante, mediante este proceso se obtienen las ofertas de los diferentes proveedores interesados, quienes presentan sus ofertas o presupuestos de acuerdo con las especificaciones proporcionadas en la licitación.

Por su parte, el Área de contrataciones administrativa del Ministerio de salud, realiza una evaluación, revisando y comparando las ofertas recibidas, donde se examinan aspectos como el cumplimiento de las especificaciones, el precio, la calidad, la experiencia del proveedor y otros factores relevantes, para pasar a la selección del proveedor que mejor cumpla con los requisitos

establecidos en la licitación y que ofrezca las condiciones más favorables. Igualmente, se procede a anunciar al proveedor ganador, que se le ha adjudicado formalmente el trabajo solicitado, y es en este punto, donde se pueden negociar ciertos términos y condiciones antes de firmar el contrato.

A modo de resumen se puede manifestar que en esta primera fase, la búsqueda de presupuestos o licitación es un proceso transparente y justo que busca promover la competencia y garantizar que se obtenga la mejor relación calidad-precio para la entidad o institución que realiza la licitación, también brinda a los proveedores la oportunidad de presentar sus propuestas y competir de manera justa para ganar contratos importantes, además, es conveniente destacar, que este proceso es común en diferentes sectores, publico y privados, incluyendo la construcción, la provisión de servicios profesionales, la adquisición de suministros y servicios tecnológicos.

Figura N° 14: Licitación pública



Fuente: (Trujillo, 2019)

Fase N° 2: Contratación de la empresa Infor de software, representada por el Grupo Servica en Costa Rica

Infor es un líder mundial en productos de software empresarial en la nube para empresas en mercados específicos de la industria. Infor crea suites completas de la industria en la nube e implementa de manera eficiente la tecnología que prioriza la experiencia del usuario, aprovecha la ciencia de datos y se integra fácilmente en los sistemas existentes. (Infor, 2023,párr. 1)

Esta empresa de software, opera en el país, a través del Grupo Servica, empresa del sector logístico en Costa Rica, el cual ha sido seleccionado por Infor y Cerca Technology, para la implementación del software WMS que apuestan a la vanguardia tecnológica, teniendo como meta un crecimiento exponencial a través de la mejora del nivel de servicios en las diferentes instituciones públicas como también en el sector empresarial público y privado. (Infor, 2023, párr. 1-2)

La contratación del Grupo Servica, seleccionada en una licitación previa suele seguir un proceso específico para formalizar el contrato y establecer los términos y condiciones del acuerdo, es por ello, que a continuación, se describirán los pasos que comúnmente se sigue en este tipo de procesos, como se expresó en el enunciado anterior primeramente, después de evaluar todas las ofertas presentadas en la licitación presentada y publicada por el Área de contrataciones administrativa del Ministerio de salud Pública, se comunica oficialmente a la empresa seleccionada que ha sido escogida como la ganadora. Esto suele hacerse a través de una carta o notificación por escrito, detallando los aspectos básicos del contrato y solicitando su aceptación para proceder con la contratación.

Igualmente, antes de formalizar el contrato, es posible que haya una fase de negociación para afinar ciertos términos y condiciones del acuerdo, esto puede incluir ajustes en el precio, plazos de entrega, condiciones de pago u otros aspectos relevantes para ambas partes, una vez que ambas partes están de acuerdo con los términos, se procede a la firma del contrato, es importante que todas las partes involucradas estén bien informadas sobre los detalles del contrato antes de firmar y que comprendan sus derechos y responsabilidades, seguidamente, se procede a establecer los términos de pago según lo acordado en el contrato, esto incluye pagos por adelantado, pagos parciales durante el progreso del proyecto y pagos finales una vez que se complete satisfactoriamente el trabajo, también suelen incluirse en el contrato ciertas cláusulas que les brinden garantías a la institución contratante, para asegurar el cumplimiento de los términos del contrato.

De esta forma se cumple la segunda fase del proceso de licitación, llegando a un acuerdo que la empresa contratada será supervisada por la institución que la contrato, durante la ejecución del contrato, por lo que se mantendrá una comunicación fluida entre ambas partes en donde se realizará un seguimiento constante del progreso de la prestación de los servicios, en caso de que se presentase algún problema o desviación, se pueden tomar medidas para abordarlos y resolverlos, por ello, es fundamental que la contratación se realice de manera transparente y cumpliendo con todos los requisitos legales y éticos, ya que el proceso de licitación previa garantiza que la empresa seleccionada haya sido elegida de manera justa y competitiva, lo que da confianza en que se haya optado por la mejor opción para el proyecto o servicio requerido.

Figura N° 15: Infraestructura y planta del Grupo Servica



Fuente: Grupo Servica, servicios logísticos integrados (2023)

Fase N°3: Análisis situacional de Grupo Servica, en la Bodega de Almacenamiento de bienes del MSP. Responsable en este proceso el Grupo Servica

Cuando se hace referencia a un análisis situacional en una empresa, son muchos los factores que incurren en este tema, sin embargo, en este caso en particular, el análisis que realizará el Grupo Servica, es para hacer un diagnóstico para comprender la situación actual que se presenta en el Área de Almacenamiento, control y registro del Ministerio de Salud Pública, y el estado de la tecnología que se está utilizando tan en esta área como en las regiones a las que se les envían productos y bienes.

El análisis situacional radica en evaluar la infraestructura de hardware y software de la empresa, incluyendo servidores, equipos de cómputo, redes, bases de datos y sistemas operativos. Identificar la capacidad, rendimiento y disponibilidad de estos elementos, así como, los sistemas y aplicaciones utilizados, por ejemplo el sistema de gestión de almacenamiento y control, para hacer un diagnóstico sobre las medidas de seguridad y protección de la información.

Es por ello que por medio del análisis situacional, el Grupo Servica, proporcionará al Área de almacenamiento, control y registro, una visión clara del estado actual, para poder seguir a la siguiente fase que es la personalización y configuración del software, en la bodega y formar una red de datos conjuntamente con las regiones del área de salud, a las cuales se las provee de insumos, productos y bienes.

Figura N° 16:



Fuente: Análisis situacional de la logística de una bodega de almacenamiento

Fase N°4: Personalización y configuración del software por parte del Grupo Servica

La personalización implica realizar cambios en el software para que se ajuste a las preferencias y necesidades específicas, estos cambios incluyen elementos como la elección de idioma, la disposición de la interfaz del usuario, la selección de colores, el acceso a funciones

específicas de almacenamiento, control y registro, y la configuración de parámetros personalizados, los que se modifican para adaptarlos al nuevo sistema como es el software WMS.

Ambos conceptos, personalización y configuración, permiten que el software sea más ágil y útil de acuerdo a las necesidades particulares de la bodega, ya que al personalizar o configurar el software, se pueden mejorar y aumentar la eficiencia garantizando que la aplicación cumpla con los requisitos específicos solicitados, por lo que es fundamental, que la personalización y configuración del software sean instalados y puestos en marcha por técnicos avanzados o la asistentes del proveedor del software para garantizar que los cambios se realicen de manera adecuada y que el software siga siendo seguro y estable.

Fase N° 5: Migración de datos

La migración de datos es el proceso de transferir información y contenido de un sistema o fuente a otro. Esta transferencia puede llevarse a cabo entre diferentes aplicaciones, bases de datos, sistemas operativos o plataformas tecnológicas. La migración de datos es un aspecto crítico en el contexto de la tecnología de la información, especialmente cuando una organización actualiza, reemplaza o consolida sistemas de información.

Según Mayorga y Caraguay (2012) la migración de base de datos puede definirse, como:

El proceso mediante el cual se traslada la información entre gestores de base de datos. La migración puede realizarse entre gestores homogéneos pero de diferente versión o entre gestores heterogéneos implicando en éste caso una transformación de tipos de datos y estructuras de la base de datos.(p.25)

En este caso en particular, el Grupo Servica, ejecuta la migración de la base de datos utilizada con mayor frecuencia en las bodegas del Área de Almacenamiento, control y registro del MSP., para poder implementar el nuevo software WMS o conocido como Sistema de Gestión de Almacenes, el cual consiste en que la bodega central del Ministerio de Salud Pública, quede conectada a todas las Regiones a las cuales les provee bienes e insumos optimizando las entradas a la bodega pero también la salida de los productos de ella, este sistema, brinda soluciones integrales logísticas, indispensables en el desarrollo de la gestión del almacén y logística, que facilita la gestión de los diferentes procesos, de los materiales y recursos, recopila la totalidad de la información y de esa forma cubre toda la cadena de suministro integralmente, es decir, desarrolla toda la secuencia: recepción-abastecimiento-preparación de pedidos-expedición.

Es una herramienta, informática de la tecnología 4.0, que apoya las operaciones logísticas del almacén, como es el control de inventarios, ubicación de los bienes e insumos en existencias, distribución de estos, coordinación y optimización de los movimientos de la bodega. Los sistemas WMS satisfacen las operaciones logísticas internas, pero, su principio básico es proveer la información para permitir el control eficiente del movimiento de materiales dentro y fuera del almacén, cuya secuencia operativa incluye entre otras tareas: Diseño de almacén - Seguimiento de Inventario - Recepción y almacenamiento – Picking - Envío - Gestión laboral - Administración– Informes.

Fase N° 6: Pruebas del sistema WMS

La prueba del sistema WMS (Warehouse Management System) es un paso crítico en su implementación para asegurar que funcione correctamente y cumpla con los requerimientos y expectativas de la empresa. Este software especializado en la organización de los almacenes

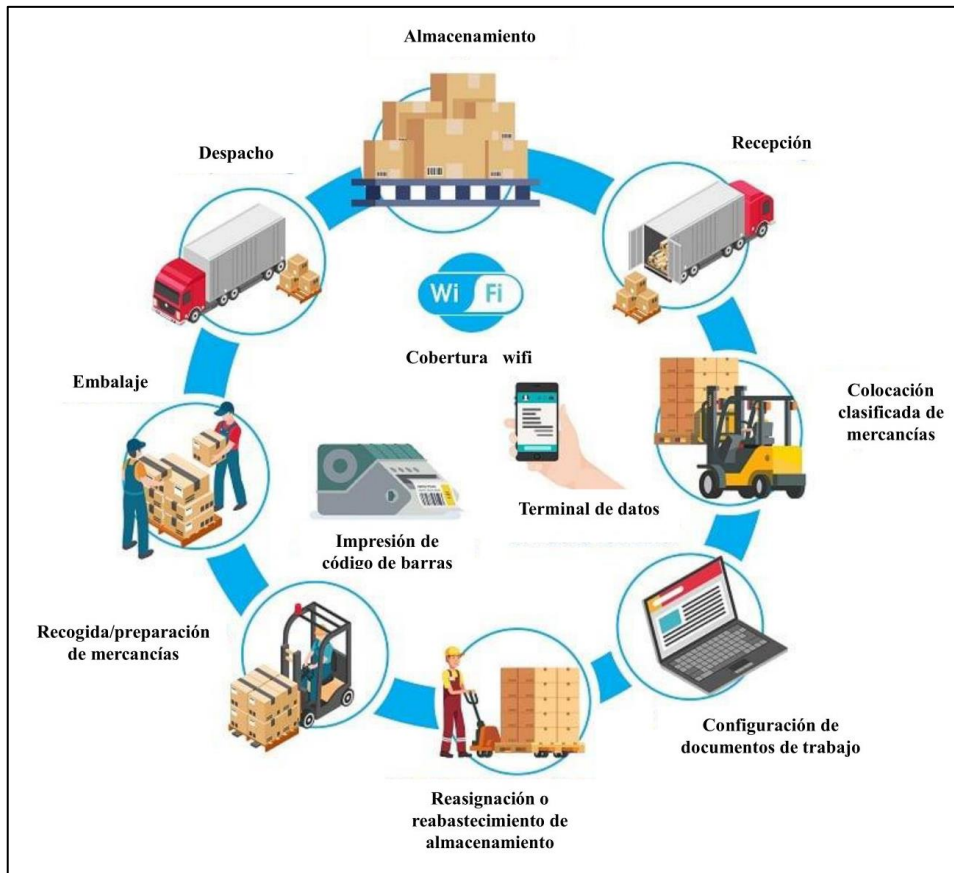
ayuda a mejorar los niveles del servicio, dado que ofrece resultados eficientes en mucho menos tiempo, además, precisa mucho menos personal que si este proceso se hiciese de manera manual, por otra parte, también refleja resultados exactos que ayudan a controlar los inventarios, gracias a que el proceso se hace de manera informática, se impide la posibilidad de error y están sincronizados a tiempo real con todos los procesos de la cadena del almacén, de manera que se renueven cada vez que se introduce una modificación.

Igualmente, este sistema informático permite ahorrar espacio físico e incrementar las funciones que puede realizar cada trabajador, dado que el control del WMS reduce significativamente el tiempo dedicado a la gestión de los procesos, por lo tanto, el coste de los procesos se reduce y, consecuentemente, se incrementa la movilización general de los bienes, productos e insumos de la bodega.

El funcionamiento de este sistema es básico y muy sencillo, pero permite agilizar considerablemente todos los procesos de control de almacén, por lo que, todos los productos que entran en el depósito del almacén tienen que estar identificados mediante un código. Cada producto debe contar con un código único que lo identifique, para poder ser diferenciado del resto. A la vez, los espacios habilitados para el almacenamiento también deben contar con un código de lectura automática que permite identificarlo digitalmente al instante. Mediante la lectura de código de barras con dispositivos móviles se garantiza la actualización automática de la posición del artículo y se agiliza su ubicación en el almacén.

Un sistema de gestión de almacenes automatiza, agiliza el arduo análisis necesario para un control de inventario eficiente, además un sistema WMS, puede proporcionar información en tiempo real sobre los niveles de existencias e integrar datos previstos.

Figura N° 17: Pruebas del sistema WMS



Fuente: Funciones de un WMS según Armenta (2022)

Fase N°7: Capacitación del personal encargado de la bodega

La capacitación del personal es un proceso diseñado para mejorar las habilidades, conocimientos y competencias de los empleados en una empresa u organización. Según, Bermúdez (2015 como se citó en Chiavenato 2009, p.377) señala que:

La capacitación constituye el núcleo de un esfuerzo continuo, diseñado para mejorar las competencias de las personas y, en consecuencia, el desempeño de la organización. Se trata de uno de los procesos más importantes de la administración de los recursos humanos. (p. 5).

En este caso, la capacitación del personal tanto de la bodega central como de las regionales, radica en fortalecer las habilidades técnicas para el manejo del sistema WMS, es esencial para garantizar que los empleados estén preparados para utilizar eficazmente el nuevo sistema y aprovechar al máximo sus capacidades, el cual está diseñado para adaptación de las necesidades de la bodega pero sobre todo de acuerdo a los roles específicos de cada uno de los empleados involucrados en el manejo del sistema WMS, por ejemplo personal de almacén que manejará las operaciones diarias, personal de administración que supervisará y analizará los datos, y posiblemente otros usuarios con diferentes roles dentro del almacén.

Es por ello que los operadores del almacén necesitarán capacitación en el ingreso de datos, la administración de inventario y la ejecución de procesos, mientras que los coordinadores y supervisores, requerirán capacitación en análisis de informes y toma de decisiones basadas en datos, es por ello que la capacitación debe basarse en la práctica, pero a su vez, estará orientada a la aplicación real del sistema WMS, en donde los empleados deben interactuar con el sistema durante la capacitación para familiarizarse con su interfaz, funcionalidades y flujos de trabajo.

Fase N° 8: Ejecución paulatina

Esta fase se refiere a la implementación gradual y progresiva del sistema WMS, en donde, en lugar de implementar el sistema en todo el almacén o en todos los departamentos de

manera simultánea, se realiza paso a paso, por etapas o en fases, con el objetivo de minimizar los riesgos y facilitar una transición más suave.

Se comienza por realizar un análisis detallado de los procesos y flujos de trabajo en el almacén, donde se identificarán las áreas o departamentos que se beneficiarían más de la implementación del sistema WMS y se establecen las prioridades para su ejecución, así mismo, se escoge un grupo de empleados representativo para recibir las instrucciones del manejo para poder trabajar con el sistema en una fase inicial para que luego puedan utilizar el sistema en su trabajo diario y recopilen su retroalimentación para realizar ajustes y mejoras.

Con base en los resultados obtenidos en una prueba piloto o gradual del manejo del sistema WMS, se implementa una expansión gradual, la cual consiste en expandir la implementación del sistema WMS a otras áreas o departamentos del almacén de manera gradual, para ello es necesario que el proveedor del sistema ejecute monitoreos permanentes para ir realizando los ajustes correspondientes.

Fase N° 9: Puesto en marcha

La puesta en marcha del sistema WMS, es el proceso final de implementación en el cual el sistema se activa y se inicia su uso, este paso marca el inicio oficial de la operación con el nuevo sistema WMS en el almacén, en donde es importante contar con un plan de contingencia en caso de que surjan problemas durante la puesta en marcha. Tener medidas de respaldo y soluciones alternativas puede ayudar a minimizar el impacto de cualquier problema imprevisto.

La puesta en marcha del sistema WMS es un hito importante en la implementación del sistema y marca el comienzo de una nueva fase de operación más eficiente y organizada en el

almacén, con una planificación y ejecución adecuadas, la puesta en marcha de este sistema, puede realizarse con éxito y brindar beneficios significativos a la institución, motivando al personal a seguir trabajando por medio de este sistema, de manera eficaz y eficiente.

Fase N° 10: Monitoreo y soporte

El monitoreo y soporte del sistema WMS (Warehouse Management System) en la bodega son aspectos fundamentales para garantizar su funcionamiento óptimo y resolver cualquier problema que pueda surgir. Un monitoreo y soporte efectivos ayudan a mantener la eficiencia de las operaciones y a maximizar el rendimiento del sistema WMS.

Para dichos procedimientos es necesario, establecer un sistema de monitoreo continuo del sistema WMS para detectar y resolver problemas de manera proactiva, utilizando herramientas de monitoreo para rastrear el rendimiento, la disponibilidad y el uso del sistema. También es importante, configurar alarmas y notificaciones para alertar al equipo de TI o al personal relevante en caso de que se detecten anomalías, como errores críticos, problemas de rendimiento o fallos del sistema.

Es preciso, contar con un equipo de soporte técnico capacitado que esté disponible para abordar cualquier problema o duda que surja con el sistema WMS. Este equipo debe estar preparado para responder rápidamente a las solicitudes de soporte, por otro lado es esencial realizar un mantenimiento preventivo periódico del sistema WMS para asegurarse de que todas las actualizaciones y parches estén instalados, y que el sistema esté funcionando con las últimas

versiones y configuraciones, para que cuando surjan problemas, el equipo de soporte pueda abordarlos de manera rápida y eficiente, utilizando herramientas de registro y seguimiento de problemas que les permita realizar un seguimiento de los incidentes y su resolución.

En esta fase, también se realiza una evaluación del rendimiento del sistema para identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización. El monitoreo y soporte continuos del sistema WMS aseguran que cualquier problema se resuelva rápidamente y que el sistema funcione de manera eficiente y confiable. Estos esfuerzos contribuyen a una gestión de inventario más efectiva, reducción de errores y una mejora general en las operaciones logísticas de la bodega.

Fase N° 11: Evaluación y mejora continua

La evaluación y mejora continua del sistema WMS (Warehouse Management System) es un proceso fundamental para mantener su eficacia y adecuación a las necesidades cambiantes del almacén, implica identificar oportunidades para optimizar el sistema WMS y realizar ajustes con el objetivo de lograr un mejor rendimiento y satisfacción del usuario.

Algunos pasos clave para la evaluación y mejora continua del sistema WMS, son la recopilación de datos y métricas relevantes sobre el rendimiento del sistema WMS y las operaciones del almacén. Esto puede incluir indicadores clave de rendimiento (KPI), tiempos de procesamiento, tasa de precisión de pedidos, niveles de inventario, entre otros. Así mismo, el análisis de datos, debe ser recopilado con el fin de identificar áreas de mejora y oportunidades de optimización, es por ello que es necesario buscar patrones, tendencias o áreas, donde el sistema WMS pueda estar mostrando deficiencias.

Por ello es oportuno destacar que, es prioridad solicitar por lo menos en el primer semestre de implementado el sistema, una retroalimentación por parte del proveedor ya que su experiencia y comentarios pueden ofrecer al personal de la bodega, una información valiosa sobre posibles mejoras, y áreas de conflictos del sistema. De igual manera, con base en el análisis realizado, se implementan las mejoras necesarias en el sistema WMS, estas mejoras pueden incluir cambios en la configuración, actualizaciones del software, ajustes en flujos de trabajo, entre otras, por ello antes de implementar las mejoras en el sistema WMS, deben realizar pruebas exhaustivas para validar su eficacia y asegurarse de que no introduzcan nuevos problemas o errores.

Por otro lado, con referencia al monitoreo continuo, una vez implementadas las mejoras, se continuará monitoreando el rendimiento del sistema WMS y las operaciones del almacén para evaluar la efectividad de los cambios realizados, este ciclo de mejora continua, se identifica como un proceso de evaluación y mejora, que no es un evento único ni aislado, sino que como lo dice muy claro es continuo, por lo que el proceso debe repetirse periódicamente para mantener el sistema WMS en un estado óptimo y asegurar de que siga satisfaciendo las necesidades de la institución.

Para culminar con las diferentes fases de esta propuesta, se puede acotar que, la evaluación y mejora continua del sistema WMS es esencial para asegurar que el sistema esté alineado con los objetivos del Área de Almacenamiento, control y registro del Ministerio de Salud Pública, y que se mantenga actualizado con las mejores prácticas y tecnologías, ya que esto garantizará que el sistema WMS siga siendo una herramienta valiosa y efectiva para optimizar las operaciones de la bodega y la distribución en las regiones que dependen de este Ministerio.

7.7 Referencias

Armenta, A. (06 de 03 de 2022). Introducción a los Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS).

<https://control.com/technical-articles/introduction-to-warehouse-management-systems-wms/>

Bermúdez , C. (2015). Capacitación: una herramienta de fortalecimiento. *Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica InterSedes*, 16(33), 1-26.

<https://www.redalyc.org/pdf/666/66638602001.pdf>

Correa, I. (2002). *Manual de licitaciones públicas*. Santiago de Chile: CEPAL.

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5583/1/S2002616_es.pdf

Infor. (2023). Soluciones de inteligencia artificial diseñadas para hacer que el aprendizaje automático sea accesible para la empresa. <https://www.infor.com/about>

Infor. (22 de mayo de 2023). Grupo Servica, Empresa de Distribución en América Latina.

<https://www.infor.com/es-la/blog/grupo-servica-empresa-de-distribucion-de-america-latina-esta-implementando-wms-de-infor-para-apoyar-su-expansion>

Mayorga , M., y Caraguay , M. (2012). *Metodología para migración de datos que permita asegurar y conservar la integridad y consistencia de la información administrada por una empresa*. [Magister en Gestión de Bases de datos. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.]

https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3003/1/Tesis_t776mbd.pdf

Trujillo, E. (17 de diciembre de 2019). Licitación pública.

<https://economipedia.com/definiciones/licitacion-publica.html>

REFERENCIAS

- Abarca, M. (2020). Remisión Informe MS-AI-149-2020. (M. d. interna, Ed.)
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/informes-institucionales/informes-de-auditoria/2020/2565-ms-ai-149-2020-auditoria-sobre-proceso-contable-de-ocis/file>
- Agnieszka A. Tubis, y Juni Rohman. (2023). Revisión Sistemática de la Literatura: Intelligent Warehouse in Industry. Faculty of Mechanical Engineering, Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Wrocław University of Science and Technology, 50-370 Wrocław, Poland. Polonia: Faculty of Mechanical Engineering. <file:///C:/Users/casa/Downloads/sensors-23-04105.pdf>
- Asamblea Legislativa de la Republica de Costa Rica. (2017). Proyecto de ley: Para el fortalecimiento de la formación profesional para la empleabilidad, la inclusión social y la productividad de cara a la revolución Industrial 4.0 y el empleo del futuro (reforma parcial a la ley N° 6868 y sus reformas") .
<https://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/21738.pdf>
- Ayala, P. (2015). Redes sociales e hiperconectividad en futuros profesores de la generación digital. (U. N. Ríos, Ed.) *Revista digital Ciencia, Docencia y Tecnología*, 244-270.
<https://www.redalyc.org/journal/145/14542676011/html/>
- Bárcena, A. (2021). *Innovación para el desarrollo: La clave para una recuperación transformadora en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas, Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
https://innovalac.cepal.org/3/sites/innovalac3/files/c2100805_web.pdf

- Barleta, E., Pérez, G., y Sánchez, R. (2019). *La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0*. España: CEPAL.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45454/1/S2000009_es.pdf
- Barona, L., y Velasteguí, L. (2021). Automatización de procesos industriales mediante Industria 4.0. *Revista Alfa Publicaciones*, 3(31), 98-115. Doi: <https://doi.org/10.33262/ap.v3i3.1.80>
- Barquero, K. (21 de 10 de 2022). INA escucha a diversos sectores para enfrentar la Cuarta Revolución Industrial. La República. <https://www.larepublica.net/noticia/ina-escucha-a-diversos-sectores-para-enfrentar-la-cuarta-revolucion-industrial>
- Barragán, Q., y Morales, M. (2021). *Análisis de las Habilidades de los gerentes dentro del marco de las industrias 4.0, abordaje de egresados de los años 2016 a 2020 de programas de posgrado de la ciudad de Pereira, Risaralda, Colombia*. Maestría en Administración de Empresas. Universidad Libre de Colombia, Pereira, Risaralda, Colombia.
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/24163/MD0429.pdf?sequence=1>
- Bedoya, O. (2019). *Transformación digital y la Industria 4.0*. Licenciatura en administración de Empresa. Universidad de Cantabria, Santander, España.
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17458/BEDOYAOLARTETATIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Beltrán, C., Parra, M., Olivares, B., y Martínez, P. (2020). ¿Qué es la industria 4.0?: Definiendo el Concepto. *Revista Digital TecnoTrend* (4).
<file:///C:/Users/Casa/Downloads/Articulo31032020.pdf>

- Bermeos, C. (20 de 10 de 2019). ¿Cómo la industria 4.0 está vinculada a la gestión de inventarios? <https://mejoramientocontinuooblog.wordpress.com/author/cristinabermeos/>
- Bestratén, B., Gavilanes, P., y Gómez, A. (2018). Revolución 4.0: El futuro está presente. *Revista: "Seguridad y Salud en el Trabajo" (en línea)*, 3-76. <https://www.insst.es/documents/94886/175994/N%C3%BAmero+94+%28versi%C3%B3n+pdf%29.pdf>
- Bórdese, M. (2022). *Instituciones 4.0? Análisis de las capacidades de las Instituciones de apoyo a la producción de la ciudad de Córdoba y su área metropolitana en el contexto del paradigma de la industria 4.0*. Magister en Políticas Públicas y Gerenciamiento del Desarrollo y Master of Arts in Development Management and Policy. Universidad Nacional de San Martín y Graduate School of Arts and Sciences de, Buenos Aires, República Argentina. https://ri.unsam.edu.ar/bitstream/123456789/1946/1/TMAG_EPYG_2022_BMP.pdf
- Boyano, F., y Machado, L. (2020). Almacenamiento de talla mundial: Aspecto clave de la competitividad para las ciudades. *Revista AD-GNOSIS*, 9(9), 135-152. DOI: 10.21803/adgnosis.9.9.444
- Cisneros, J. (28 de 06 de 2022). La gestión de almacén 4.0. <https://www.datadec.es/blog/que-es-la-gestion-del-almacen-4.0>
- Consejo Económico y Social. (2022). *Industria 4.0 para el desarrollo inclusivo*. Ginebra, Suiza: Naciones Unidas: Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162022d2_es.pdf
- Contel, J. (28 de 07 de 2020). Logística 4.0 en la cadena de suministro. <https://www.cargoflores.com/logistica-4-0-en-la-cadena-de-suministro-2/>

- Contreras, R., y Duran, D. (2019). Industria 4.0 y su digitalización para enfrentar desafíos globales. En R. R. Contreras, y D. L. Duran, *Innovación tecnológica: Industria 4.0 y Tecnología Inteligente* (pág. 349). Xalapa, Veracruz, México: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. <https://redibai-myd.org/portal/wp-content/uploads/2020/01/8617-41-8.pdf>
- Córdova, R., Manguinuri, M., Farfán, P., y Romero, C. (2022). La mejora de la rentabilidad mediante el control de inventario. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 9(2). <http://portal.amelica.org/ameli/journal/215/2153488003/html/>
- Crotti, P. (2020). *Big Data, Componentes de la Industria 4.0 aplicado a la confección de la indumentaria en la Argentina*. Doctorado en Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires (UBA), Buenos Aires, República Argentina. http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-1302_CrottiPS.pdf
- Díaz, L. (2022). *Estudio de las tecnologías de la Industria 4.0 en la logística interna*. Master en Ingeniería Industrial. Universidad de Valladolid, Valladolid, España. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/55721/TFM-I-2384.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinosa, V., y Carpio, G. (2022). *Un Modelo para la administración de inventarios y tiempos de entrega para una empresa comercializadora*. Licenciado en Ingeniería Industrial. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Sahagún, México. file:///C:/Users/casa/Downloads/AT26585.pdf%202022_unlocked.pdf

- Gallardo, D. (2020). *Cadena de Suministro 4.0 – Tendencias y Buenas Prácticas*. Lima, Perú: Falabella, Perú. <https://zonalogistica.com/wp-content/uploads/2020/07/Tardes-Logi%CC%81sticas-CDS-4.0.pdf>
- Garita, R. (27 de 09 de 2019). La Cuarta Revolución Industrial y el Desarrollo de Nuevas Habilidades. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/la-cuarta-revolucion-industrial-y-el-desarrollo-de-nuevas-habilidades>
- Gómez, V. (08 de 02 de 2023). Industria 4.0 e Inteligencia Artificial. https://www.enaes.es/eventos/industria-40-e-inteligencia-artificial?gclid=EAIaIQobChMImsGuu7aO_wIVIQKzAB0swgehEAAYASAAEgKAO_P_D_BwE&_adin=11551547647
- González, G. (10 de 05 de 2023). Definición de seguridad de la información. <https://www.ceupe.cl/blog/definicion-de-seguridad-de-la-informacion.html>
- González, V. (2021). *Retos para la Transformación Digital de las PYMES: Competencia Organizacional para la Transformación Digital*. Doctorado en Ingeniería Industrial. Universidad de Valladolid, Valladolid, España. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/47767/Tesis1874-210729.pdf?sequence=1>
- González, A. (2023). Definición ABC: Definición de Virtualización. <https://www.definicionabc.com/tecnologia/virtualizacion.php>
- Gonzalez, V. (2019). *Tecnologías de la industria 4.0 implementadas en la gestión de almacenes en Latinoamérica*. Master en Administración de empresas e innovación. Universidad de Pamplona, Pamplona, España. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5422/1/Gonzalez_2019_TG.pdf

- Huertas, B., Campos, M., y Ponce, Á. (2018). Diseño de la Gestión de Almacenamiento en la Bodega de Seco de MAYCA Food Service. Licenciatura en Ingeniería Industrial. Universidad de Costa Rica, Alajuela, Costa Rica. file:///C:/Users/casa/Downloads/40142_unlocked.pdf
- klaus schwab. (04 de 01 de 2017). La Cuarta Revolución Industrial: qué significa, cómo responder. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>
- López, J. (01 de 06 de 2020). Economipedia: Definición técnica de Almacenamiento y Registro de activos. <https://economipedia.com/definiciones/almacenamiento.html>
- Mairal, M. (2020). Innovación pública: una propuesta de análisis de los factores que inciden en los procesos de innovación en el sector público. *Revistas Científicas Complutenses: Cuadernos de Gobierno y Administración Pública*, 7(1), 53-61. Doi: <https://doi.org/10.5209/cgap.68849>
- Malca, E. (2020). Gestión de almacenes para optimizar la eficiencia en la empresa municipal de servicios eléctricos Utcubamba S.A.C. -2018. Licenciatura en contador público. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7576/Espinal%20Malca%20Edinson.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manual y políticas de seguridad de la información. (04 de 2019). Sistema SIBINET. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/DNP/SEM01%20Manual%20y%20Pol%3%ADtica%20de%20Seguridad%20de%20la%20Informaci%3%B3n.Pu.pdf>
- Martínez, A. (2021). INA busca articular con centros ligados a Revolución Industrial 4.0 para ampliar oferta de servicios de formación profesional. delfino.cr

<https://delfino.cr/2021/06/ina-busca-articular-con-centros-ligados-a-revolucion-industrial-4-0-para-ampliar-oferta-de-servicios-de-formacion-profesional>

- Martínez, B., Carrasco, S., y Bull, M. (2018). Propuesta metodológica para implementar la primera fase del modelo de gestión del cambio organizacional de Lewin. *Revista Estudios gerenciales*, 88-98. Doi: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.146.2813>
- Mejía, C. (2020). Historia de la Industria 0.4: Principales innovaciones. (L. S. CV, Ed.) *Revista Logicbus S.A.* <https://www.logicbus.com.mx/pdf/articulos/Historia-industria4.0.pdf>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaci. (2022). Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0. <https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2022/05/Estrategia-de-Transformacion-Digital.pdf>
- Montorsi, M. (2019). *The impact of Industry 4.0 and digitalization on Food and Beverage sector: Quantitative analysis of Parma's Food valley*. Master Degree in International. Venetiarmv Universitas - Universidad Ca' Foscari Venecia, Venecia , Italia. <http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/14304/866098-1226360.pdf?sequence=2>
- Mora, S., y Guerrero, M. (2020). Industria 4.0: el reto en la ruta hacia las organizaciones digitales. *Revista Internacional de Administración: Estudio de la Gestión* (8), 191-214. DOI: <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.7>
- Moraga, S. (2022). Impacto de las Ingenierías Industriales en la Revolución 4.0 en Costa Rica y análisis de una perspectiva a futuro desde un enfoque académico. (Ed. Universidad Técnica Nacional, CR.) *Revista Arjé: Mediación Pedagógica a través de la divulgación y la ciencia*, 5(2), 1-32. Doi: <https://doi.org/10.47633/arje.v5i2.538>

- Morales, G., y Poveda, M. (2019). Efectos generados por la Revolución Logística 4.0, en la cadena de suministros del sector textil-confecciones en Medellín Colombia. Licenciatura en Comercio internacional. Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8fc1083e-6db9-4777-a7de-276df5b221f9/content>
- Muñoz, B. (2020). *Competencias requeridas en el personal técnico del Instituto Centroamericano de Administración pública de cara a la revolución 4.0*. Licenciatura en Administración de Empresas con énfasis en recursos humanos. Universidad Hispanoamericana, Heredia, Costa Rica. <http://13.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/cenit/6196/ADM-1236.pdf?sequence=1&isAllowed=y.pdf>.
- Murcia, J. (29 de 08 de 2019). El impacto industrial y laboral de la economía 4.0. <https://www.interempresas.net/Robotica/Articulos/253319-El-impacto-industrial-y-laboral-de-la-economia-40.html>
- Nexusintegra.io. (2023). Industria 4.0, Transformación digital: Sistemas Ciber-fisicos. <https://nexusintegra.io/es/implementar-sistemas-ciberfisicos/>
- Ostojic, P. (13 de 05 de 2016). Industria 4.0, Economía Circular y la Cuarta Revolución Industrial. <https://petarostojic.medium.com/industria-4-0-econom%C3%ADa-circular-y-la-cuarta-revoluci%C3%B3n-industrial-2612c72cd520>
- Pacheco, C. (2020). *Propuesta de implementación de la industria 4.0 en el sector manufacturero de Bogotá*. Licenciatura en ingeniera industrial. Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/32fdb867-c582-4495-8766-1de502bdf532/content>

Panaggio, M. (03 de 08 de 2017). Almacenes 4.0: La automatización.

<https://www.obsbusiness.school/blog/almacenes-40-la-automatizacion>

Paredes, F., y Vargas, L. (2018). *Propuesta de Mejora del Proceso de Almacenamiento y Distribución de Producto Terminado en una Empresa Cementera del Sur*. Licenciatura de Ingeniería Industrial. Universidad Católica de San Pablo, Arequipa, Perú.

http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15643/1/PAREDES_FERN%C3%81NDE_Z_DAN_PRO.pdf

Pérez, P., y Merino, M. (17 de 06 de 2021). Almacenamiento - Qué es, en la informática, definición y concepto. <https://definicion.de/almacenamiento/>

Pisano, A. (2018). *IoT "Internet de las Cosas"*. Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y de Telecomunicaciones. Universidad de San Andrés, Buenos Aires, Argentina.

[file:///C:/Users/Casa/Downloads/\[P\]\[W\]%20T.%20M.%20Ges.%20Pisano,%20Ariel_unlocked.pdf](file:///C:/Users/Casa/Downloads/[P][W]%20T.%20M.%20Ges.%20Pisano,%20Ariel_unlocked.pdf)

Quiroga, A. (16 de 02 de 2021). ¿Qué es la gestión operativa y cómo se implementa?

<https://dianhoy.com/gestion-operativa/>

Revuelta, M. (2019). *Estudio de la aplicación de la Industria 4.0 en el ámbito de la logística*.

Master en Ingeniería Industrial. Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/36767/TFM-I-1140.pdf?sequence=1.pdf>.

Riquelme, O. (2018). La Logística 4.0. *Revista de Marina* (964), 39-44.

https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25808w/Rec/Riquelme_S1.pdf

Riquelme, R. (03 de 02 de 2020). Concepto de robots con Inteligencia Artificial.

<https://www.economista.com.mx/tecnologia/robots-con-inteligencia-artificial-20200131-0081.html>

Rodal, E. (26 de 03 de 2019). Los Sistemas Ciber-Físicos en la Industria 4.0.

<https://www.podcastindustria40.com/sistemas-ciber-fisicos/#:~:text=Un%20Sistema%20Ciber%2DF%C3%ADsico%20o,interactuar%20con%20un%20proceso%20f%C3%ADsico.>

Salazar, C., y Salazar, Q. (2018). *La Gestión de almacén y su incidencia en la eficiencia operativa en la distribución y control de materiales y equipos forenses de la división médico legal III, Lambayeque, 2017*. Licenciatura en contador Público. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.

https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1869/1/TL_SalazarCubasMonica_SalazarQuesquenJohana.pdf

Salazar, S., y Estrada, H. (2021). Retos de Retos Digitalización en Costa Rica en la ruta para consolidar la competitividad. San José, Costa Rica: Amazon web services Institute y Consejo de Promoción de la Competitividad (CPC).

<https://drive.google.com/file/d/1IJJa8aFp3uS6ICgCKK56pu6JYXbn0Ujrj/view.pdf>

Silva, A., Umaña, R., y Valverde, P. (2022). Impulso de la industria 4.0 En épocas de COVID-19: caso de las empresas tecnológicas costarricenses. *Revista Tecnología en marcha*, 35, 225-235. Doi: <https://doi.org/10.18845/tm.v35i5.6004.pdf>.

Silva, S. (2016). "Logística de Almacenamiento". Caracas, Venezuela: Tecana American University. https://tauniversity.org/sites/default/files/tesis/inf_2_alvaro_silva_0.pdf

- Torres, O. (2018). *Propuesta de Mejora del Sistema de Almacenamiento y Distribución Interna de las Bodegas de una Empresa dedicada a la Venta al por Mayor de Productos Plásticos*. Licenciatura en Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15974/1/UPS-GT002240.pdf>
- Vidal, F. (28 de 04 de 2021). Gestión de almacenes: Conceptos básicos.
[https://www.stelorder.com/blog/gestion-de-almacenes/#%C2%BFQue es la gestion de almacenes](https://www.stelorder.com/blog/gestion-de-almacenes/#%C2%BFQue%20es%20la%20gestion%20de%20almacenes)
- Westreicher, G. (2023). Definición Técnica de Digitalización y Gestión de inventarios.
<https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html>
<https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-inventarios.html>
- Zúñiga, G. (2007). *Reseña Histórica del Ministerio de Salud de Costa Rica 1927-2007*. San José, Costa Rica: Ministerio de Salud.

ANEXOS

Anexo 1. Declaración Jurada

Yo, Viviana Sancho Ulate, mayor de edad, cédula de identidad número 4-0202-0799, en condición de egresada de la carrera de Administración de Negocios con énfasis en Gerencia de la Universidad Hispanoamericana, y advertida de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que para optar por el título de Licenciatura, mi trabajo de graduación titulado “ Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.” es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las leyes penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en el *Diario Oficial La Gaceta* número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha Ley en el que se establece: “Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”. Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de Heredia, el 21 de agosto del año dos mil veintitrés.

Viviana Sancho Ulate

VIVIANA
MARIA
SANCHO
ULATE
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
VIVIANA MARIA
SANCHO ULATE
(FIRMA)
Fecha: 2023.08.21
08:33:12 -06'00'

Cédula de identidad: 4-0202-0799

Anexo 2. Consentimientos Informados



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TESIS

Título del Proyecto

“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”

Nombre de la persona participante: Henry Bonilla Castillo.

Nombre de la persona investigadora: Viviana Sancho Ulate

Teléfono y correo para contactar a la persona investigadora en caso de dudas durante el proceso: 8494-1395

Nombre de la persona Tutora del trabajo: Seir Francisco Chacón Achí

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Las personas responsables de esta investigación: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: **4-0202-799**, estudiante de la Carrera de Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana, Facultad de Ciencias Económicas, para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia, Universidad Hispanoamericana. El nombre del colaborador de la investigación es: **Henry Bonilla Castillo**, con cédula: **7-0088-0791**, vecino de la comunidad de Cartago, La Unión, San Diego, colaborador de la investigación quien reside en el cargo de, **Profesional Servicio Civil 1B**, del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José Costa Rica. El propósito de la investigación se orienta a la recolección de información para: Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023. Entre los objetivos específicos para lograr alcance el propósito general se tienen los siguientes: **1)** Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023. **2)** Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión. **3)** Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

¿QUÉ SE HARÁ?

El colaborador de la investigación: **Henry Bonilla Castillo** mayor de edad con cédula: **7-0088-0791**, escuchará con atención las orientaciones dadas por la persona investigadora. En primer lugar, tendrá conocimiento referente a que, colaborará con la investigación. En segundo lugar, sabrá que puede dar la información a la persona investigadora. En tercer lugar, el colaborador/ra podrá leer cada una de las preguntas que se le harán y podrá hacer todas las consultas que sean necesarias. Dichas consultas serán evacuadas por la persona investigadora. En cuarto lugar, la persona investigadora explica que los datos proporcionados por él o la persona colaboradora serán utilizados para dar contenido al estudio junto con la opinión de las demás personas adultas mayores que ofrecieron su ayuda

VOLUNTARIEDAD

Yo, **Henry Bonilla Castillo**, con cédula: **7-0088-0791**, mayor de edad y vecino de la comunidad de **Cartago, La Unión, San Diego**, empleado/a del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, departamento o área de **Bienes y Servicios**, soy colaborador/ra de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023.”* declaro que mi participación, en esta investigación es voluntaria y que si lo deseo puedo negarme a participar o retirarme en cualquier momento como participante y colaborador de la investigación, sin asumir responsabilidades o penalidades en ninguna forma.

CONFIDENCIALIDAD

La investigadora: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: **4-0202-0799**, se compromete a que la información obtenida del(a) participante: **Henry Bonilla Castillo**, mayor de edad, únicamente será utilizada en el asunto académico que se investiga. Cuando se publiquen los resultados de la investigación, será decisión del(a) participante: **Henry Bonilla Castillo**, mayor de edad, si desea ser mencionada con sus datos personales o si prefiere el anonimato. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga la decisión del(a) participante: **Henry Bonilla Castillo**, mayor de edad, con respecto al anonimato.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en este formulario antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto de tesis, las condiciones de la participación y accedo a participar como sujeto fuente de información en este estudio

Henry Bonilla Castillo	7-0088-0791	HENRY BONILLA CASTILLO (FIRMA) Firmado digitalmente por HENRY BONILLA CASTILLO (FIRMA) Fecha: 2023.06.12 14:14:14 -06'00'
Nombre completo del (a) participante	Nº de cédula	Firma
Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes	12-06-2023	10:15 a.m.
Lugar de la consulta presencial	Fecha	Hora
Viviana Sancho Ulate		VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.06.12 15:23:31 -06'00'
Nombre completo del Investigador		Firma del investigador



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TESIS

Título del Proyecto

“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”

Nombre de la persona participante: Erick Salazar Álvarez

Nombre de la persona investigadora: Viviana Sancho Ulate

Teléfono y correo para contactar a la persona investigadora en caso de dudas durante el proceso: 8494-1395

Nombre de la persona Tutora del trabajo: Seir Francisco Chacón Achí

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Las personas responsables de esta investigación: Viviana Sancho Ulate, cédula: 4-0202-799, estudiante de la Carrera de Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana, Facultad de Ciencias Económicas, para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia, Universidad Hispanoamericana. El nombre del colaborador de la investigación es: Erick Salazar Álvarez, con cédula: 1-15140754, vecino de la comunidad de Tibás, colaborador/ra de la investigación quien reside en el cargo de Técnico informático, encargado de revisión de las compras de tecnología del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José Costa Rica. El propósito de la investigación se orienta a la recolección de información para: Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023. Entre los objetivos específicos para lograr alcance el propósito general se tienen los siguientes: **1)** Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023. **2)** Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión. **3)** Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

¿QUÉ SE HARÁ?

El colaborador de la investigación: Erick Salazar Álvarez mayor de edad con cédula: 1-15140754, escuchará con atención las orientaciones dadas por la persona investigadora. En primer lugar, tendrá conocimiento referente a que, colaborará con la investigación. En segundo lugar, sabrá que puede dar la información a la persona investigadora. En tercer lugar, el colaborador/ra podrá leer cada una de las preguntas que se le harán y podrá hacer todas las

consultas que sean necesarias. Dichas consultas serán evacuadas por la persona investigadora. En cuarto lugar, la persona investigadora explica que los datos proporcionados por él o la persona colaboradora serán utilizados para dar contenido al estudio junto con la opinión de las demás personas adultas mayores que ofrecieron su ayuda

VOLUNTARIEDAD

Yo, Erick Salazar Álvarez, con cédula: 1-15140754, mayor de edad y vecino de la comunidad de Tibás, empleado/a de la Unidad de Infraestructura Tecnológica (UIT) del Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) del Ministerio de Salud de Costa Rica (Nivel Central), soy colaborador/ra de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023.”* declaro que mi participación, en esta investigación es voluntaria y que si lo deseo puedo negarme a participar o retirarme en cualquier momento como participante y colaborador de la investigación, sin asumir responsabilidades o penalidades en ninguna forma.

CONFIDENCIALIDAD

La investigadora: Viviana Sancho Ulate, cédula: 4-0202-799, se compromete a que la información obtenida del(a) participante: Erick Salazar Álvarez, mayor de edad, únicamente será utilizada en el asunto académico que se investiga. Cuando se publiquen los resultados de la investigación, será decisión del(a) participante: Erick Salazar Álvarez, mayor de edad, si desea ser mencionada con sus datos personales o si prefiere el anonimato. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga la decisión del(a) participante: Erick Salazar Álvarez, mayor de edad, con respecto al anonimato.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en este formulario antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto de tesis, las condiciones de la participación y accedo a participar como sujeto fuente de información en este estudio

<u>Erick Salazar Álvarez</u>	<u>1-15140754</u>	ERICK DANIEL SALAZAR ALVAREZ (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por ERICK DANIEL SALAZAR ALVAREZ (FIRMA) Fecha: 2023.06.13 08:57:51 -06'00'</small>
Nombre completo del (a) participante	N° de cédula	Firma
<u>Ministerio de Salud de Costa Rica</u>	<u>13/06/2023</u>	<u>8:55 a.m.</u>
Lugar de la consulta presencial	Fecha	Hora
<u>Viviana Sancho Ulate</u>		VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.06.13 14:02:06 -06'00'</small>
Nombre completo del Investigador		Firma del investigador



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TESIS

Título del Proyecto

“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”

Nombre de la persona participante: _____

Nombre de la persona investigadora: Viviana Sancho Ulate

Teléfono y correo para contactar a la persona investigadora en caso de dudas durante el proceso: 8494-1395

Nombre de la persona Tutora del trabajo: Seir Francisco Chacón Achí

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Las personas responsables de esta investigación: Viviana Sancho Ulate, cédula: 4-0202-799, estudiante de la Carrera de Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana, Facultad de Ciencias Económicas, para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia, Universidad Hispanoamericana. El nombre del colaborador de la investigación es: Rodolfo Espinoza Obando, con cédula: 5-0233-0598, vecino de la comunidad de Heredía, Santa Cecilia, colaborador/ra de la investigación quien reside en el cargo de, Trabajador Generalista 1, del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José Costa Rica. El propósito de la investigación se orienta a la recolección de información para: Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023. Entre los objetivos específicos para lograr alcance el propósito general se tienen los siguientes: **1)** Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023. **2)**

Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión. **3) Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.**

¿QUÉ SE HARÁ?

El colaborador de la investigación: **Rodolfo Espinoza Obando**, mayor de edad con cédula: **5-0233-0598**, escuchará con atención las orientaciones dadas por la persona investigadora. En primer lugar, tendrá conocimiento referente a que, colaborará con la investigación. En segundo lugar, sabrá que puede dar la información a la persona investigadora. En tercer lugar, el colaborador/ra podrá leer cada una de las preguntas que se le harán y podrá hacer todas las consultas que sean necesarias. Dichas consultas serán evacuadas por la persona investigadora. En cuarto lugar, la persona investigadora explica que los datos proporcionados por él o la persona colaboradora serán utilizados para dar contenido al estudio junto con la opinión de las demás personas adultas mayores que ofrecieron su ayuda

VOLUNTARIEDAD

Yo, **Rodolfo Espinoza Obando**, con cédula: **5-0233-0598** , mayor de edad y vecino de la comunidad de **Heredia-Santa Cecilia**, empleado/a del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, departamento o área de **Bienes y Servicios** soy colaborador/ra de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023.”* declaro que mi participación, en esta investigación es voluntaria y que si lo deseo puedo negarme a participar o retirarme en cualquier momento como participante y colaborador de la investigación, sin asumir responsabilidades o penalidades en ninguna forma.


CONFIDENCIALIDAD

La investigadora: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: **4-0202-0799**, se compromete a que la información obtenida del(a) participante: **Rodolfo Espinoza Obando**, mayor de edad, únicamente será utilizada en el asunto académico que se investiga. Cuando se publiquen los resultados de la investigación, será decisión del(a) participante: Rodolfo Espinoza Obando,

mayor de edad, si desea ser mencionada con sus datos personales o si prefiere el anonimato. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga la decisión del(a) participante: **Rodolfo Espinoza Obando**, mayor de edad, con respecto al anonimato.


CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en este formulario antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto de tesis, las condiciones de la participación y accedo a participar como sujeto fuente de información en este estudio

Rodolfo Espinoza Obando	5-0233-0598	RODOLFO ESPINOZA OBANDO (FIRMA)  Firmado digitalmente por RODOLFO ESPINOZA OBANDO (FIRMA) Fecha: 2023.06.12 15:13:14 -06'00'
-------------------------	-------------	--

Nombre completo del (a) participante	Nº de cédula	Firma
Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes.	12-06-2023	15:10 p.m.

Lugar de la consulta presencial	Fecha	Hora
Viviana Sancho Ulate		

Viviana Sancho Ulate	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)  Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.06.12 15:17:26 -06'00'
----------------------	--

Nombre completo del Investigador	Firma del investigador
----------------------------------	------------------------



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TESIS

Título del Proyecto

“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”

Nombre de la persona participante: Marco Mendieta Gutiérrez

Nombre de la persona investigadora: Viviana Sancho Ulate

Teléfono y correo para contactar a la persona investigadora en caso de dudas durante el proceso: 8494-1395

Nombre de la persona Tutora del trabajo: Seir Francisco Chacón Achí

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Las personas responsables de esta investigación: Viviana Sancho Ulate , cédula:4-0202-799, estudiante de la Carrera de Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana, Facultad de Ciencias Económicas, para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia, Universidad Hispanoamericana. El nombre del colaborador de la investigación es: **Marco Mendieta**, con cédula: 1-1451-0645, vecino de la comunidad de **Pavas, San José**, colaborador/ra de la investigación quien reside en el cargo de **Profesional 1 B**, del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José Costa Rica. El propósito de la investigación se orienta a la recolección de información para: Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023. Entre los objetivos específicos para lograr alcance el propósito general se tienen los siguientes: **1)** Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023. **2)** Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión. **3)** Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

¿QUÉ SE HARÁ?

El colaborador de la investigación: **Marco Mendieta Gutiérrez**, mayor de edad con cédula: **1-1451-0645**, escuchará con atención las orientaciones dadas por la persona investigadora. En primer lugar, tendrá conocimiento referente a que, colaborará con la investigación. En segundo lugar, sabrá que puede dar la información a la persona investigadora. En tercer lugar, el colaborador/ra podrá leer cada una de las preguntas que se le harán y podrá hacer todas las consultas que sean necesarias. Dichas consultas serán evacuadas por la persona investigadora. En cuarto lugar, la persona investigadora explica que los datos proporcionados por él o la persona colaboradora serán utilizados para dar contenido al estudio junto con la opinión de las demás personas adultas mayores que ofrecieron su ayuda

VOLUNTARIEDAD

Yo, **Marco Mendieta Gutiérrez**, con cédula: **1-1451-0645**, mayor de edad y vecino de la comunidad de Pavas, San José, empleado/a del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, departamento o área de Bienes y Servicios, soy colaborador/ra de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023.”* declaro que mi participación, en esta investigación es voluntaria y que si lo deseo puedo negarme a participar o retirarme en cualquier momento como participante y colaborador de la investigación, sin asumir responsabilidades o penalidades en ninguna forma.

CONFIDENCIALIDAD

La investigadora: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: 4-0202-799, se compromete a que la información obtenida del(a) participante: **Marco Mendieta Gutiérrez**, mayor de edad, únicamente será utilizada en el asunto académico que se investiga. Cuando se publiquen los resultados de la investigación, será decisión del(a) participante: **Marco Mendieta Gutiérrez**, mayor de edad, si desea ser mencionada con sus datos personales o si prefiere el anonimato. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga la decisión del(a) participante: **Marco Mendieta Gutiérrez**, mayor de edad, con respecto al anonimato.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en este formulario antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto de tesis, las condiciones de la participación y accedo a participar como sujeto fuente de información en este estudio

Marco Mendieta Gutiérrez	1-1451-645	MARCO VINICIO MENDIETA GUTIERREZ (FIRMA)	Firmado digitalmente por MARCO VINICIO MENDIETA GUTIERREZ (FIRMA) Fecha: 2023.06.12 15:37:50 -06'00'
Nombre completo del (a) participante	Nº de cédula	Firma del participante	
Centro de Almacenamiento y Distribución	12/6/2023	3:35 pm	
Lugar de la consulta presencial	Fecha	Hora	
Viviana Sancho Ulate		VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.06.12 15:45:40 -06'00'
Nombre completo del Investigador		Firma del investigador	



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TESIS

Título del Proyecto

“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”

Nombre de la persona participante: Danny Pastrana Moraga

Nombre de la persona investigadora: Viviana Sancho Ulate

Teléfono y correo para contactar a la persona investigadora en caso de dudas durante el proceso: 8494-1395

Nombre de la persona Tutora del trabajo: Seir Francisco Chacón Achí

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Las personas responsables de esta investigación: Viviana Sancho Ulate, cédula: 4-0202-0799, estudiante de la Carrera de Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana, Facultad de Ciencias Económicas, para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia, Universidad Hispanoamericana. El nombre del colaborador de la investigación es: Danny Pastrana Moraga, con cédula: 5-0301-0462, vecino de la comunidad de San José, Desamparados, colaborador de la investigación quien reside en el cargo de, Coordinador, del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José Costa Rica. El propósito de la investigación se orienta a la recolección de información para: Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023. Entre los objetivos específicos para lograr alcance el propósito general se tienen los siguientes: 1) Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023. 2)

Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión. 3) Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

¿QUÉ SE HARÁ?

El colaborador de la investigación: **Danny Pastrana Moraga**, mayor de edad con cédula: **5-0301-0462**, escuchará con atención las orientaciones dadas por la persona investigadora. En primer lugar, tendrá conocimiento referente a que, colaborará con la investigación. En segundo lugar, sabrá que puede dar la información a la persona investigadora. En tercer lugar, el colaborador podrá leer cada una de las preguntas que se le harán y podrá hacer todas las consultas que sean necesarias. Dichas consultas serán evacuadas por la persona investigadora. En cuarto lugar, la persona investigadora explica que los datos proporcionados por él o la persona colaboradora serán utilizados para dar contenido al estudio junto con la opinión de las demás personas adultas mayores que ofrecieron su ayuda

VOLUNTARIEDAD

Yo, **Danny Pastrana Moraga**, con cédula: **5-0301-0462**, mayor de edad y vecino de la comunidad de **San José, Desamparados**, empleado del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, departamento o área de **Bienes y Servicios**, soy colaborador de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023.”* declaro que mi participación, en esta investigación es voluntaria y que si lo deseo puedo negarme a participar o retirarme en cualquier momento como participante y colaborador de la investigación, sin asumir responsabilidades o penalidades en ninguna forma.

CONFIDENCIALIDAD

La investigadora: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: **4-0202-0799**, se compromete a que la información obtenida del(a) participante: **Danny Pastrana Moraga**, mayor de edad, únicamente será utilizada en el asunto académico que se investiga. Cuando se publiquen los resultados de la

investigación, será decisión del participante: Danny Pastrana Moraga, mayor de edad, si desea ser mencionada con sus datos personales o si prefiere el anonimato. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga la decisión del participante: Danny Pastrana Moraga, mayor de edad, con respecto al anonimato.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en este formulario antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto de tesis, las condiciones de la participación y accedo a participar como sujeto fuente de información en este estudio.

Danny Pastrana Moraga	5-0301-0462	DANNY JOSE PASTRANA MORAGA (FIRMA)	Firmado digitalmente por DANNY JOSE PASTRANA MORAGA (FIRMA)
Nombre completo del (a) participante	N° de cédula	Firma	

Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes 14-06-2023 11:15 a.m.

Lugar de la consulta presencial	Fecha	Hora
Viviana Sancho Ulate		VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)
Nombre completo del Investigador	Firma del investigador	

Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)
Fecha: 2023.06.14 13:31:02 -06'00'



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TESIS

Título del Proyecto

“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023.”

Nombre de la persona participante: Laura González Granados

Nombre de la persona investigadora: Viviana Sancho Ulate

Teléfono y correo para contactar a la persona investigadora en caso de dudas durante el proceso: 8494-1395

Nombre de la persona Tutora del trabajo: Seir Francisco Chacón Achí

PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Las personas responsables de esta investigación: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: **4-0202-799**, estudiante de la Carrera de Administración de Negocios, Universidad Hispanoamericana, Facultad de Ciencias Económicas, para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con Énfasis en Gerencia, Universidad Hispanoamericana. El nombre del colaborador de la investigación es: **Laura González Granados**, con cédula: **7-0115-0116**, vecino de la comunidad de **San José, Barrio Córdoba**, colaborador/ra de la investigación quien reside en el cargo de, **Profesional 1B**, del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, ubicada en Pavas, San José Costa Rica. El propósito de la investigación se orienta a la recolección de información para: Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023. Entre los objetivos específicos para lograr alcance el propósito general se tienen los siguientes: **1)** Identificar el estado actual de los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en San José, Costa Rica, en el segundo cuatrimestre 2023. **2)**

Catalogar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 aplicados en procesos de bodegas con éxito en su gestión. **3)** Relacionar los principios y herramientas de la revolución industrial 4.0 con recomendaciones de mejora en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en San José, Costa Rica.

¿QUÉ SE HARÁ?

El colaborador de la investigación: **Laura González Granados**, mayor de edad con cédula: **7-0115-0116**, escuchará con atención las orientaciones dadas por la persona investigadora. En primer lugar, tendrá conocimiento referente a que, colaborará con la investigación. En segundo lugar, sabrá que puede dar la información a la persona investigadora. En tercer lugar, el colaborador/ra podrá leer cada una de las preguntas que se le harán y podrá hacer todas las consultas que sean necesarias. Dichas consultas serán evacuadas por la persona investigadora. En cuarto lugar, la persona investigadora explica que los datos proporcionados por él o la persona colaboradora serán utilizados para dar contenido al estudio junto con la opinión de las demás personas adultas mayores que ofrecieron su ayuda

VOLUNTARIEDAD

Yo, **Laura González Granados**, con cédula: **7-0115-0116**, mayor de edad y vecino de la comunidad de **San José, Barrio Córdoba**, empleado/a del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes, departamento o área de **Bienes y Servicios**, soy colaborador/ra de la investigación: *“Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas en el segundo cuatrimestre del 2023.”* declaro que mi participación, en esta investigación es voluntaria y que si lo deseo puedo negarme a participar o retirarme en cualquier momento como participante y colaborador de la investigación, sin asumir responsabilidades o penalidades en ninguna forma.



CONFIDENCIALIDAD

La investigadora: **Viviana Sancho Ulate**, cédula: **4-0202-0799**, se compromete a que la información obtenida del(a) participante: **Laura González Granados**, mayor de edad, únicamente será utilizada en el asunto académico que se investiga. Cuando se publiquen los

resultados de la investigación, será decisión del(a) participante: **Laura González Granados**, mayor de edad, si desea ser mencionada con sus datos personales o si prefiere el anonimato. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga la decisión del(a) participante: **Laura González Granados**, mayor de edad, con respecto al anonimato.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en este formulario antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto de tesis, las condiciones de la participación y accedo a participar como sujeto fuente de información en este estudio.

Laura González Granados	7-0115-0116	LAURA YANELLA GONZALEZ GRANADOS (FIRMA)  <small>Firmado digitalmente por LAURA YANELLA GONZALEZ GRANADOS (FIRMA) Fecha: 2023.06.13 14:22:21 -06'00'</small>
<hr/>		
Nombre completo del (a) participante	Nº de cédula	Firma
Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes	13-06-2023	13:55 p.m.
<hr/>		
Lugar de la consulta presencial	Fecha	Hora
Viviana Sancho Ulate		VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)  <small>Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.06.13 14:23:06 -06'00'</small>
<hr/>		
Nombre completo del Investigador	Firma del investigador	

Anexo 3. Carta de autorización de la entidad

San José, 21 de agosto de 2023.

Señores

Facultad de Ciencias Económicas

Universidad Hispanoamericana

Estimadas autoridades:

Por medio de la presente hago constar que, en mi condición de Coordinador del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, brindo autorización para que la estudiante Viviana Sancho Ulate, cédula de identidad 4-0202-0799, desarrolle en esta institución Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, el trabajo de investigación titulado: "Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023."


Además, indico que, en la presentación de los resultados, de manera escrita y oral, puede utilizarse públicamente el nombre de esta Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud.

Además, solicito que toda la información obtenida del área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud se utilice de manera confidencial, solamente para fines investigativos y educativos. En ese sentido, indico que, en la presentación de los resultados, de manera escrita y oral, se recurra a un pseudónimo o nombre ficticio para mantener nuestro anonimato.

Cualquier consulta, sírvanse contactarme al correo electrónico Danny Pastrana Moraga, o al teléfono 8817 2415

Atentamente,

DANNY JOSE
PASTRANA
MORAGA
(FIRMA)



Firmado digitalmente
por DANNY JOSE
PASTRANA MORAGA
(FIRMA)
Fecha: 2023.08.21
16:12:41 -06'00'

Danny Pastrana Moraga

Coordinador del Área del Almacenamiento, Registro y Control de Bienes

Ministerio de Salud

Anexo 4. Carta de aprobación del Tutor

San José, 19 de agosto de 2023

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante **Viviana Sancho Ulate**, cédula de identidad número 4-0202-0799, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023** el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en administración de empresas con énfasis en Gerencia.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL		100

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,
 SEIR FRANCISCO
 CHACON ACHI
 (FIRMA)

Firmado digitalmente
 por SEIR FRANCISCO
 CHACON ACHI (FIRMA)
 Fecha: 2023.08.19
 17:07:00 -06'00'

Nombre Seir Chacón Achí
Cédula identidad N 108480930
Carné Colegio Profesional N 38245

Anexo 5. Carta de aprobación del Lector

CARTA DE LECTOR

7 de septiembre de 2023

Señores
Servicios Estudiantiles
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor

La estudiante **Viviana Sancho Ulate**, cédula de identidad **04020200799** me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Los principales retos para implementar la revolución industrial 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud, en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023**", el cual ha elaborado para obtener su grado de **Licenciatura en Administración de Negocios con énfasis en Gerencia**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

LUIS ALBERTO VARGAS ZUÑIGA (FIRMA) Firmado digitalmente por LUIS ALBERTO VARGAS ZUÑIGA (FIRMA)
Fecha: 2023.09.07 21:27:26 -06'00'

Lic. Luis Vargas Zúñiga.

Cédula de identidad 0107090057

Número carné Colegio Profesional, CPCECR # 33896.

Boletas de Tutorías



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

SEDE	Heredia
FECHA	21-01-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	x											

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
10:00 a.m.	11:00 a.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

Replanteo del Anteproyecto de la Tesis de la Empresa CONARROZ y Capítulo 1.

1. Plantillas e información facilitada por el tutor y enviada vía correo electrónico.
2. Instrucciones generales de los pasos a seguir.
3. Espacio para dudas, consultas.
4. Planteamiento del problema
5. Antecedentes Nacionales e Internacionales
6. Delimitación del problema
7. Justificación
8. Pregunta de Investigación
9. Objetivo General y Específicos

ACUERDOS:

Se acordó entre el tutor el Sr. Seir Chacón y mi persona cambiar el enfoque inicial que se le dio a la tesis, se replanteó todo el anteproyecto, y se le envió al Sr. Luis Vargas para la aprobación.

LIMITACIONES:

El tema propuesto, está en el foco del gobierno actual, así como los productores e industriales. Lo cual restringen la información.

PROXIMA SESION:

FECHA	10-02-2023	HORA 17:30 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	-------------------	------------------------	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 10:07:23 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:13:42 -06'00'



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

SEDE	Heredia
FECHA	10-02-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		X								

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
5:30 p.m.	6:00 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

- Capítulo 2**
1. Marco Referencial
 2. Marco teórico
 3. Marco Conceptual
 4. Marco Contextual
 5. Matriz de FODA

ACUERDOS:

Se mencionó en específico que este capítulo en su mayoría conceptos, estaría bastante cargado de información.
Ventajas competitivas y estrategias genéricas competitivas.
Desarrollo de las 5 fuerzas de Potter.

LIMITACIONES:

El Organigrama de la Corporación Arrocera Nacional, porque el personal de la Asamblea se moviliza constantemente fuera del GAM.

PROXIMA SESION:

FECHA	03-03-2023	HORA	8:40 p.m. a 9:00 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	------------	-------------	-----------------------	--------------	---------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 11:39:03 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:06:52 -06'00'



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

SEDE	Heredia
FECHA	03-03-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				X								

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
8:40 p.m.	9:30 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

<p>Capítulo 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marco Metodológico 2. Enfoque de la Investigación 3. Alcance de la Investigación 4. Diseño de la Investigación 5. Instrumentos de la Investigación 6. Variables o Categorías de la Investigación

ACUERDOS:

Se mostro la plantilla para realizar las variables, detallando los objetivos específicos y asociándolos a cada uno; así como cada uno de los indicadores.

LIMITACIONES:

El enfoque de la investigación es cualitativo por lo que a la hora de realizar el instrumento es un desafío en este ámbito arrocero.

PROXIMA SESION:

FECHA	22-04-2023	HORA	4:30 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	-------------------	-------------	------------------	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 12:04:35 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:08:52 -06'00'



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

SEDE	Heredia
FECHA	22-04-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					X							

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
4:30 p.m.	5:30 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

- Se tuvo que tomar la decisión de empezar la tesis de nuevo desde el inicio, ya que la empresa CONARROZ en capítulo 3, iniciando capítulo 4 no accedió a completar el instrumento (entrevistas abiertas); por lo que se solicita cambio y aprobación del nuevo tema a la Dirección de Carrera, e iniciar todo el proceso de nuevo.

ACUERDOS:

En esta misma sesión se realizó el planteamiento del anteproyecto, acordamos que los plazos de entrega de cada capítulo iban hacer más reducidos, para que no afectara al final de las fechas establecidas por la UH.

LIMITACIONES:

El tiempo, ya que empezar de nuevo después de tres capítulos aprobados.
El sector público, suele ser un poco mas tedioso cuando se les expone un tema para la realización de una tesis en una institución.

PROXIMA SESION:

FECHA	27-04-2023	HORA 4:30 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	-------------------	-----------------------	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.10 15:34:56 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:14:44 -06'00'



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

SEDE	Heredia
FECHA	27-04-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						X						

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
2:00 p.m.	2:30 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

Capítulo 1:

1. Planteamiento del problema
2. Antecedentes Nacionales e Internacionales
3. Delimitación del problema
4. Justificación
5. Pregunta de Investigación
6. Objetivo General y Específicos

ACUERDOS:

Capítulo 1: Entregar 8 antecedentes nacionales y 2 internacionales.
Parte de la información, se tomaba del anteproyecto.
El plazo de entrega, para este capítulo, se acordó para ocho días.

LIMITACIONES:

El tema elegido tiene mucho auge en la actualidad a nivel mundial y Costa Rica no ha sido la excepción, está incursionando poco a poco. En el sector privado ha sido de relevancia, no obstante; en el sector público es muy limitado por todos sus lineamientos, políticas y regímenes.

PROXIMA SESION:

FECHA	10-05-2023	HORA	02:00 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	------------	-------------	------------	--------------	---------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.10 15:37:19 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:04:46 -06'00'



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

SEDE	Heredia
FECHA	10-05-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
							X					

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
5:30 p.m.	6:00 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

<p align="center">Capítulo 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Marco Referencial 2. Marco teórico 3. Marco Conceptual 4. Marco Contextual 5. Modelo de Kurt Lewin
--

ACUERDOS:

Se mencionó en específico que este capítulo en su mayoría conceptos, estaría bastante cargado de información. Enfatizó en el modelo de Kurt Lewin psicólogo alemán y su teoría de Gestión de cambio, para ser desarrollado en el tercer objetivo específico de esta investigación.

LIMITACIONES:

Acceder a información del Ministerio de Salud, que si bien sabemos es pública en ocasiones no está actualizada.

PROXIMA SESION:

FECHA	28-05-2023	HORA	3:00 p.m.	LUGAR	Virtual
FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.10 15:38:50 -06'00'</small>				
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:05:49 -06'00'</small>				



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

SEDE	Heredia
FECHA	28-05-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
								X				

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
3:00 p.m.	4:00 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

Capítulo 3:

1. Marco Metodológico
2. Enfoque de la Investigación
3. Alcance de la Investigación
4. Diseño de la Investigación
5. Instrumentos de la Investigación
6. Variables o Categorías de la Investigación

ACUERDOS:

Se mostro la plantilla para realizar las variables, detallando los objetivos específicos y asociándolos a cada uno; así como cada uno de los indicadores.

LIMITACIONES:

La investigación es un enfoque cualitativo, por lo que se limita. Y a partir de ahí elegir el mejor instrumento para lograr desarrollar el análisis de los siguientes capítulos.

PROXIMA SESION:

FECHA	17-06-2023	HORA	11:30 a.m.	LUGAR	Virtual
--------------	-------------------	-------------	-------------------	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 11:39:03 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:06:52 -06'00'



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

SEDE	Heredia
FECHA	17-06-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
									X			

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
11:30 a.m.	12:00 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

<p>Capítulo 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicación del Instrumento (Entrevista con preguntas abiertas) 2. Fuentes secundarias y colaboradores del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del MS. 3. Firma de Consentimientos Informados.

ACUERDOS:

<p>Se procedió con la aplicación del instrumento a los colaboradores del AACRB del MS; así como las fuentes secundarias, se converso con cada uno, y eligieron la forma de contestar la entrevista, varios se comunicaron para abarcar dudas, consultas.</p>
--

LIMITACIONES:

<p>Alto desconocimiento del tema planteado, por parte de los colaboradores del AACRB del MS.</p>
--

PROXIMA SESION:

FECHA	01-07-2023	HORA 3:00 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	-------------------	-----------------------	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) <div style="font-size: small; margin-top: 5px;"> Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 08:37:30 -06'00' </div>
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) <div style="font-size: small; margin-top: 5px;"> Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:09:54 -06'00' </div>



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

SEDE	Heredia
FECHA	01-07-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
										X		

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
3:00 p.m.	3:30 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

<p>Capítulo 5</p> <p>1. Discusión del Instrumento aplicado. (entrevistas abiertas)</p>
--

ACUERDOS:

Colocar las preguntas y asociarlos a los objetivos e indicadores planteados. Aplicar un análisis del instrumento aplicado.
--

LIMITACIONES:

Respuestas un poco limitadas de información por desconocimiento del tema.

PROXIMA SESION:

FECHA	15-07-2023	HORA	03:00 p.m.	LUGAR	Virtual
--------------	------------	-------------	------------	--------------	---------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 08:40:24 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:10:54 -06'00'



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

SEDE	Heredia
FECHA	15-07-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											X	

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
3:00 p.m.	3:30 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

Capítulo 6
1. Conclusiones y Recomendaciones

ACUERDOS:

Las conclusiones y recomendaciones deben ir asociadas a la propuesta a implementar.
Cada objetivo específico va asociado a los indicadores.

LIMITACIONES:

Plantear conclusiones y recomendaciones lo más accesible y ajustado al sector público.

PROXIMA SESION:

FECHA	26-07-2023	HORA	9:10 p.m	LUGAR	Virtual
--------------	-------------------	-------------	-----------------	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA)	Firmado digitalmente por VIVIANA MARIA SANCHO ULATE (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 08:43:39 -06'00'
FIRMA DEL TUTOR:	SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)	Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:11:54 -06'00'



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

SEDE	Heredia
FECHA	27-07-2023
LUGAR	Heredia

REGISTRO PARA TUTORIAS PARA TESIS

SESION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
												X

HORA DE INICIO	HORA DE CIERRE	PUNTUALIDAD
9:10 p.m.	9:40 p.m.	✓

TEMAS TRATADOS:

<p>Capítulo 7: 1. Propuesta a implementar en el Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes.</p>
--

ACUERDOS:

<p>Propuesta basada en las conclusiones y recomendaciones del capítulo 6. Con un título, objetivo general, específicos, diagrama de, fases de la propuesta.</p>
--

LIMITACIONES:

<p>Poco recurso económico, lo que hace pensar mucho en lo que se propone sea un presupuesto accesible al sector público. Adicional la parte de capacitación del personal, cuando ya hay patrones, comportamientos arraigados.</p>
--

PROXIMA SESION:

FECHA		HORA		LUGAR	Virtual
--------------	--	-------------	--	--------------	----------------

FIRMA DEL ESTUDIANTE:	
FIRMA DEL TUTOR:	<p>SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por SEIR FRANCISCO CHACON ACHI (FIRMA) Fecha: 2023.08.11 16:12:45 -06'00'</p>

Anexo 5. Carta de aprobación del/la profesional en Filología

Anexo 6. Licencia y autorización al CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 22 noviembre.2023

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

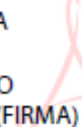
Estimados Señores:

El suscrito (a) Viviana Sancho Ulate con número de identificación 4-0202-0799 autor (a) del trabajo de graduación titulado Los principales retos para implementar la revolución 4.0 en los procesos del Área de Almacenamiento, Registro y Control de Bienes del Ministerio de Salud en Pavas, en el segundo cuatrimestre del 2023 presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Administración de Negocios con énfasis en Gerencia; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6883, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

**VIVIANA
MARIA
SANCHO
ULATE (FIRMA)**



Firmado digitalmente
por VIVIANA MARIA
SANCHO ULATE
(FIRMA)
Fecha: 2023.11.22
10:17:55 -06'00'

4-0202-0799

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

