

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Propuesta de mejoras en el proceso de identificación por radiofrecuencia (RFID) en una Institución prestadora de servicios de salud – (IPS) de cuarto nivel.

Modalidad: propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del programa de Maestría.

Autor:

Soraya María Almeida Márquez

Bogotá

2020.

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Propuesta de mejoras en el proceso de identificación por radiofrecuencia (RFID) en una
Institución prestadora de servicios de salud – (IPS) de cuarto nivel.

Modalidad: propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del
programa de Maestría.

Autor:

Soraya María Almeida Márquez

Tutor:

M.Sc. Ingeniero: Carlos Franco

Maestría en Administración (MBA)

Escuela de Administración

04 de mayo

Bogotá, Colombia

2020.

Tabla de contenido

Preliminares	iv
Agradecimientos.....	v
Dedicatoria	vi
Declaración de originalidad y autonomía.....	vii
Declaración de exoneración de responsabilidad	viii
Tabla de ilustraciones	ix
Lista de tablas.....	x
Abreviaturas.....	xi
Glosario	xii
Resumen	xiii
Palabras clave.....	xiii
<i>Abstract</i>	xiv
<i>Keywords</i>	xiv
1. Planteamiento del problema y justificación	1
1.1 Problema.....	1

1.2 Justificación	3
2. Objetivos del proyecto	7
2.1 Objetivo general	7
2.2 Objetivos específicos.....	7
3. Metodología	8
4. Revisión de literatura	10
5. Propuesta de intervención planteada	46
6. Recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta.....	57
7. Alcances y limitaciones de la propuesta de intervención planteada.....	59
Conclusiones.....	60
Recomendaciones.....	62
Bibliografía	63

Preliminares

Agradecimientos

A Carlos Franco, como director por su guía y acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo

Juan Carlos Rodríguez y Mónica Gasca, mil gracias por su toda su colaboración

Soraya Almeida

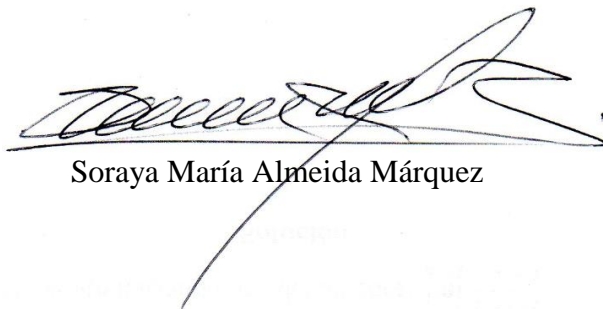
Dedicatoria

A ti Rubén, que siempre has estado presente para apoyar mis sueños, a mi Madre y familia por apoyarme y estar siempre pendiente.

Declaración de originalidad y autonomía

Declaro bajo la gravedad del juramento, que he escrito el presente Proyecto Aplicado Empresarial (PAE), en la propuesta de solución a una problemática en el campo de conocimientos del programa de Maestría por mi propia cuenta y que, por lo tanto, su contenido es original.

Declaro que he indicado clara y precisamente todas las fuentes directas e indirectas de información y que este PAE no ha sido entregado a ninguna otra institución con fines de calificación o publicación.

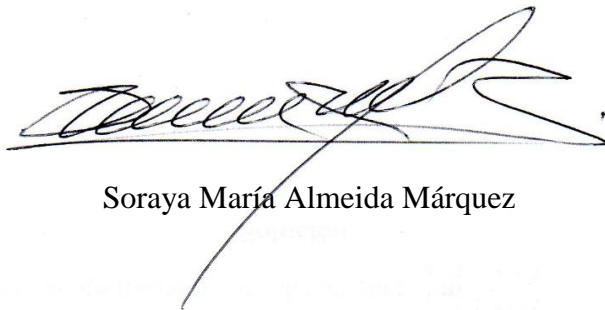


Soraya María Almeida Márquez

Firmado en Bogotá, D.C. el 30 de marzo de 2020

Declaración de exoneración de responsabilidad

Declaro que la responsabilidad intelectual del presente trabajo es exclusivamente de su autor. La Universidad del Rosario no se hace responsable de contenidos, opiniones o ideologías expresadas total o parcialmente en él.



Soraya María Almeida Márquez

Firmado en Bogotá, D.C. el 30 de marzo de 2020

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: línea directa para lectura de código de barras, tomado de internet	4
Ilustración 2: métodos mixtos, tomado de: hernández, r. (2014). metodología de la investigación	8
Ilustración 3: cadena de suministro interna y externa en un hospital tomado de: (landry and beaulieu,2013)	40
Ilustración 4: solución ideal para la gestión de inventarios (adaptado de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fybvsnsmyd4&list=plrxszs5w81hlkmlgrlekufhj2cyqvlm
bc&index=34">https://www.youtube.com/watch?v=fybvsnsmyd4&list=plrxszs5w81hlkmlgrlekufhj2cyqvlm bc&index=34).....	51

Lista de tablas

tabla 1: fases de la metodología	9
tabla 2: revisión bibliográfica.....	11
tabla 3: Informes propuestos para su adopción.....	53
tabla 4: relación de recursos para propuesta.....	57

Abreviaturas

IPS:	Institución prestadora de servicios de salud.
PBS:	Plan de beneficios en salud.
RFID:	Identificación por radiofrecuencia (<i>Radio frequency Identification – RFID</i>).
Tag:	Etiqueta.
ACHC:	Asociación Colombiana de hospitales y clínicas.
HIS:	Sistema de información hospitalaria.
PAE:	Proyecto aplicado empresarial.

Glosario

<i>Wavemark</i>	Solución en tiempo real para la administración de inventario para los productos médicos con identificación por radiofrecuencia
<i>push-pull</i>	Enfoques de gestión de operaciones en el primero los artículos se fabricarán o se comprarán con base en lo que se planea o anticipa, en el segundo se fabricaran o compraran en respuesta a la demanda.
<i>know- how</i>	Conjunto de conocimientos, producto de la información, experiencia y aprendizaje
Servinte	Solución informática que permite integrar la gestión clínica, administrativa financiera y contable de instituciones del sector salud en Colombia
Cedismed	Centro de dispensación de medicamentos y dispositivos del hospital dónde se realiza la investigación.

Resumen

La cadena de abastecimiento de un hospital tiene un grado de complejidad mayor a cualquier otra, esto, debido a que su principal función es proveer insumos que contribuyen a salvar la vida de personas, por tanto, lograr un proceso eficiente y la agregación de valor es importante, porque el sector salud en Colombia atraviesa una situación compleja, esto, como consecuencia de factores que han impactado de manera negativa sus resultados económicos originando riesgos en su sostenibilidad y desde esa perspectiva, las instituciones hospitalarias están asumiendo como prioridad la reducción de sus costos y se enfrentan a desafíos a la hora de evaluar, planear y ejecutar la inclusión de tecnologías en sus cadenas de abastecimiento, adicional esta gestión implica inversión de tiempo del personal asistencial que debe estar dedicado al cuidado de los pacientes. En este documento se encuentra una propuesta de mejora para una institución hospitalaria que decidió implementar la identificación por radiofrecuencia (RFID), con el principal objetivo de contar con una herramienta novedosa y útil para control de inventarios de insumos de alto costo cardiovascular, que permitiera obtener mayores eficiencias en el proceso, pero que no ha alcanzado la totalidad de las metas propuestas.

Palabras clave

Cadena de abastecimiento, cadena de valor, eficiencia, suministros, identificación por radiofrecuencia (RFID), logística.

Abstract

The supply chain of a hospital has a degree of complexity greater than any other; this, because its main function is to provide inputs that contribute to saving people's lives, therefore, achieving an efficient process and adding value is important.

The health sector in Colombia is going through a complex situation, as a consequence of factors that have negatively impacted its economic results, originating risks in its sustainability and from that perspective, hospital institutions are assuming the reduction of their costs as a priority, and they face challenges when evaluating, planning and executing the inclusion of technologies in their supply chains.

In addition, this process implies investment of time of the healthcare personnel that must be dedicated to patient care.

In this document, there is a proposal for improvement, for a hospital institution that decided to implement radiofrequency identification (RFID), with the main objective of having a novel and useful tool for inventory control of high-cost cardiovascular supplies, which would allow obtaining greater efficiencies in the process, but has not reached all of the proposed goals.

Keywords

Supply chain, value chain, efficiency, supplies, radio frequency identification (RFID), logistics.

1. Planteamiento del problema y justificación

1.1 Problema

En 2018, la institución en la que se desarrolla el proyecto realizó una inversión equivalente a 1500 millones de pesos para la implementación de tecnología RFID. Esto, con el propósito de fortalecer procesos de impacto positivo en la seguridad de paciente, e incrementar la trazabilidad y el control del gasto de insumos de alto costo en la farmacia cardiovascular.

RFID, es un término genérico usado para definir un grupo de tecnologías que emplean ondas radiales. En la actualidad cuenta con un gran número de aplicaciones para identificar todo tipo de elementos y generar información que permite hacer trazabilidad, control y una localización eficiente. Tiene como ventaja destacada el hecho de que permite la lectura e identificación de objetos a distancia. Esto, frente a lo que plantean otras tecnologías anteriores que no tienen esta utilidad; además, contribuye a optimizar procesos administrativos y operativos (RFID diario, 2019).

Según Attaran (2012). Esta tecnología tiene como principales desafíos para su implementación la dificultad para evidenciar sus beneficios, porque el cálculo del retorno sobre la inversión (*Return On Investment* – ROI) no siempre es sencillo. Los proveedores no marcan los insumos con esta tecnología, además, las etiquetas son más costosas que los códigos de barras y no hay muchos expertos en el tema, lo que hace su manejo difícil y costoso.

Las áreas del hospital involucradas en el proceso descrito son: el centro de dispensación de medicamentos y dispositivos, la farmacia cardiovascular, el servicio farmacéutico, enfermería, algunas salas de cirugía y la sección de compras. La institución estudiada tiene un consumo anual promedio de \$65.000 mil millones de pesos en dispositivos médicos. Los insumos de alto costo administrados por la farmacia cardiovascular corresponden al 20% es decir \$13,900 millones de pesos.

A pesar de haber implementado mejoras en la planeación contratando personal con conocimientos en la materia, lo que contribuyó a disminuir los días de inventario de 59 a 20 días y a una disminución de \$6,000 millones de inventario mensual, el flujo de caja del hospital estaba cada vez más deteriorado, la generación de las órdenes de compra iba en aumento, la frecuencia de entregas a la semana de los proveedores se había incrementado lo que se reflejaba en quejas por tener que atender múltiples pedidos de urgencias.

Con base en estas cifras, la dirección de operaciones del hospital continuaba en la búsqueda de mejores prácticas a nivel internacional en la logística interna de los hospitales y encontró referencias a casos de éxito de la implementación de RFID en hospitales de Estados Unidos (RFIDPOINT, 2012) que evidenciaban, entre otros beneficios:

- Reducción hasta de un 23 % de inventario en propiedad
- Disminución hasta de un 10 % de los inventarios en consignación
- Reducción hasta de un 32 % del inventario adicional

De acuerdo con los resultados de la implementación de RFID en el hospital, en este proyecto aplicado empresarial (PAE) se plantean oportunidades de mejora asociadas a la gestión administrativa y gestión de cambio. Esto, haciendo uso de una mirada holística a los resultados del proyecto; que busca contribuir así, al logro de los objetivos corporativos, guiándose por el interés de responder a la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los requerimientos administrativos del hospital para optimizar el proceso de RFID para insumos de alto costo y conseguir los objetivos propuestos?

1.2 Justificación

La institución ha venido realizando grandes esfuerzos para mejorar sus procesos. Su equipo directivo ha hecho cambios en términos de toma de decisiones, que han impactado de manera importante indicadores como: la rotación de camas, es decir el número de pacientes que pasan en un periodo dado en promedio por cama disponible. Los pacientes del plan de beneficios en salud (PBS) representan el 80% de la participación de los pacientes del hospital; por tanto, en términos de ingresos esto plantea un reto importante, teniendo en cuenta que debido a turbulenta situación del sector salud en la actualidad, se generan demoras en los desembolsos por los servicios prestados. Para el hospital esto implica el incremento en los días de pago a los proveedores y, como resultado, un impacto negativo sobre la cadena de abastecimiento. Lo anterior, en particular, por el incremento en los bloqueos de despachos por parte de los proveedores.

Un código de barras es usado mediante un láser que requiere que las etiquetas sean visibles, es decir necesitan una línea directa como se muestra en la siguiente ilustración:



Ilustración 1: Línea directa para lectura de código de barras, tomado de internet

A diferencia de la tecnología de códigos de barras que requiere una alineación visual y la información contenida en la etiqueta es fija, RFID facilita la lectura de la etiqueta aunque se encuentre a distancia, y la información que contiene un tag en algunos tipos de etiquetas puede ser modificada, debido a que los tag poseen memoria electrónica, adicional a que existen tag que pueden soportar entornos rigurosos y, mediante el uso de un software y gabinetes o antenas, permite la actualización en línea de los inventarios. (RFID diario, 2019)

Esta tecnología también brinda información sobre diversos aspectos de la atención médica. Para el hospital, esto puede significar una contribución valiosa para la toma de decisiones basadas en la captura de datos desde la fábrica hasta la dispensación a paciente. Lo anterior puede contribuir a la disminución del desabastecimiento y el inventario

innecesario, así como la reducción de glosas y el favorecimiento de un pronóstico acorde con las necesidades de los pacientes. Por esta razón, la institución identificó la necesidad de implementar el RFID para controlar los insumos de alto costo cardiovasculares; los objetivos planteados fueron:

- Implementar una aplicación que permitiera la visibilidad en tiempo real de los insumos de alto costo en el almacén de cirugía cardiovascular.
- Analizar el consumo de dispositivos por especialistas con el fin de evaluar las posibilidades de estandarización y obtener los beneficios de la analítica avanzada.
- Mitigar riesgos en la administración y dispensación de insumos críticos a los pacientes, logrando reducción en faltantes y mejora en la planeación de insumos críticos.
- Optimizar los inventarios y lograr un impacto en el flujo de caja del hospital.

De otra parte, se buscó también, con la implementación del proyecto, hacer la evaluación y revisión de oportunidades de mejora con la tecnología para hacerse más eficientes, reducir la participación del área asistencial en tareas logísticas (estimada en un 30% de su tiempo) y reducir los riesgos presentes en la prestación del servicio a los pacientes por causas logísticas (lo que se traduce en la mejora de los niveles de servicio).

Lo anterior es importante, dado que, en ecosistemas hospitalarios, la cadena de suministro es descrita frecuentemente como altamente fragmentada y relativamente ineficaz (Schneller, 2006). Así, por ejemplo, los médicos suelen demandar los elementos de su

preferencia y prestar poca atención a los costos (Callender, 2010), una tarea que es considerada como una responsabilidad de la alta dirección.

De acuerdo con los antecedentes mencionados y, teniendo en cuenta que la farmacia de RFID administra aproximadamente \$13.900 millones de pesos en inventario anual, de los cuales los insumos que se controlan mediante la tecnología RFID corresponden al 40% de este monto, es necesario profundizar en los resultados del proyecto. Esto, con el fin de plantear las medidas necesarias desde la administración para dar cumplimiento a los objetivos propuestos con esta implementación y que contribuya a llevar a cabo la preparación de la fase II del proyecto, la cual da cobertura a la farmacia de hemodinamia que administra el 40% de los suministros en el hospital e identificar otros usos al interior del hospital como el control de activos, control de instrumental quirúrgico, de elementos en las habitaciones y de comodatos.

2. Objetivos del proyecto

2.1 Objetivo general

Identificar las oportunidades de mejora que contribuyan a que el proceso implementado de RFID en el hospital para el control de insumos de alto costo en la cadena de abastecimiento de cirugía cardiovascular cumpla con las metas organizacionales de seguridad del paciente y optimización de los recursos de la salud.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las brechas administrativas y operativas en la implementación del proceso de RFID en el hospital.
- Analizar los resultados de la implementación y plantear acciones de mejora en las etapas del proceso.
- Identificar oportunidades de uso en otras áreas de la institución y los lineamientos para su correcta adopción.

3. Metodología

Teniendo en cuenta que las aplicaciones para la identificación por radio frecuencia - RFID en el sector salud en nuestro país se han utilizado principalmente en control de activos, se seleccionó para el desarrollo de este trabajo, la metodología mixta concurrente Mendoza, (2008), que permite tener una mirada integral y holística al sistema y dar respuesta a la pregunta planteada:

¿Cuáles son los requerimientos administrativos del hospital para optimizar el proceso de RFID para insumos de alto costo y conseguir los objetivos propuestos con su implementación?

Nerlich y McKeown, (2004) plantean que una de las ventajas de este método es una construcción más rica y variada, mediante la multiplicidad de observaciones, por considerar varias fuentes, contextos y tipos de datos; lo cual, ayudará a cumplir con el propósito de identificar las posibles oportunidades de mejora que puedan ser planteadas al hospital a fin de alcanzar las metas propuestas.

Se ilustra a través de un diagrama la metodología mixta.

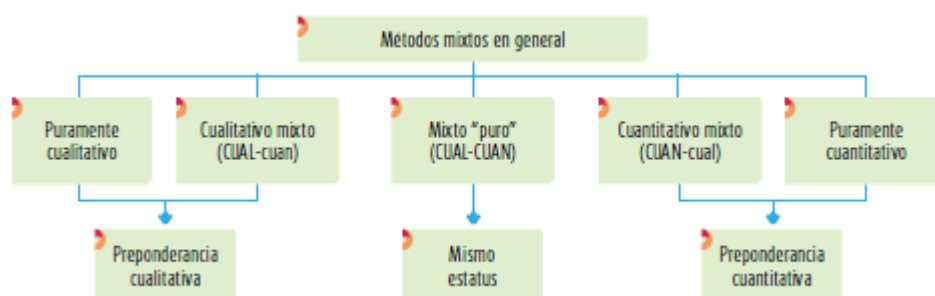


Ilustración 2: Métodos mixtos, tomado de: Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación

Teniendo en cuenta que, para el proceso de investigación, las estrategias utilizadas se adaptan a las necesidades del contexto y del planteamiento del problema, adoptamos un enfoque cual-cuan en el que damos la misma preponderancia a los hallazgos cuantitativos y cualitativos.

A continuación, se describen las fases usadas en el desarrollo del trabajo.

Tabla 1: Fases de la metodología

Planteamiento	Fase 1	Fase 2
Responder a la pregunta de investigación:	Cuantitativo	Cualitativo
¿Cuáles son los requerimientos administrativos del hospital para optimizar el proceso de RFID para insumos de alto costo y conseguir los objetivos propuestos con su implementación?	Inmersión en el campo: identificar los insumos que corresponden a dispositivos de alto costo cardiovascular incluidos en la farmacia RFID	se entendió la apropiación de la tecnología en el hospital concibiendo el impacto en los procesos.
	Observación inicial: Verificación de los flujos actuales de recepción, se identificó puntos críticos y propuestas de mejora	se elaboró un cuadro de triple entrada que permitió identificar a las fuentes, instrumentos y categorías
	Revisión de la información histórica de la base de datos del ERP del hospital	que indagamos mediante la realización de veinticinco entrevistas en sitio, que nos permitieron ver la realidad del proceso desde diferentes puntos de vista.
Validar beneficios del sistema y factores de éxito para la adopción de estas herramientas, propuestos por Attaran (2002),	Identificar los niveles de inventario en junio del 2018 fecha de inicio del proyecto, junio del 2019, diciembre 2018 y diciembre 2019 fechas comparables y comprobamos el volumen de pacientes atendidos en los mismos periodos por salas de cirugía.	
	El análisis de los históricos de consumo, sus promedios y desviación estándar, la verificación los stocks sugeridos con los que trabaja el área de planeación del hospital, La comparación de estos resultados se compararon con los sugeridos de WaveMark.	Esto nos permitió una aproximación más comprensiva, con el objetivo de utilizar como procedimiento de análisis colectivo una triangulación de datos para dar validez a los resultados que obtuvimos

Fuente: Elaboración propia

4. Revisión de literatura

La tecnología RFID es una tecnología nueva en el sector salud en Colombia (Consultor Salud, 2018). Las principales inversiones realizadas corresponden al manejo de activos y a otras industrias, como el sector textil y el de comunicaciones.

Lo anterior justifica la realización de un trabajo de búsqueda de casos de éxito de instituciones hospitalarias que hayan adoptado la tecnología, para comprender la mejor ruta en la administración de inventarios mediante ésta, en un contexto global.

El alcance en la revisión bibliográfica para este trabajo incluyó artículos científicos, libros y trabajos centrados en tres conceptos: cadena de suministros, gestión de inventarios y mejores prácticas e identificación por radiofrecuencia - RFID orientados al sector salud.

Para ambas fases sustentamos teóricamente los beneficios de la implementación de la tecnología RFID; Se analizaron cuarenta y cinco documentos relacionados en la tabla 2 que contiene: (i) estudios previos, (ii) artículos en revistas científicas, (iii) diarios especializados, (iv) casos de implementación de tecnología RFID en ecosistemas hospitalarios y en otras industrias a nivel local y global.

Tabla 2: Revisión bibliográfica

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
1	A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management	Aysegul, S., Dauzère-Pérès, S & Nabi, A.. (2010.)	2009	En el documento Analizaron la literatura según dos criterios; los problemas para los cuales RFID puede mejorar la eficiencia y los métodos utilizados para analizar los impactos de las tecnologías RFID. Por lo tanto, primero se enfocaron en la reducción de costos y la creación de valor, particularmente en relación con la inexactitud de inventario, el efecto látigo y las políticas de reposición. Luego, encuestamos modelos analíticos, simulaciones, estudios de casos y experimentos que se desarrollaron para analizar el impacto de las tecnologías RFID en la gestión de la cadena de suministro. Finalmente, se presentan algunos análisis.
2	An empirical study of enterprise resource management systems implementation: from ERP to RFID.	Chuang, M., & Shaw, W. (2008).	2008	Los resultados de esta investigación han ayudado a descubrir las principales variables importantes que contribuyen a una implementación de ERP exitosa. Está claro que algunas variables, como las expectativas de las empresas, la confiabilidad del presupuesto y el cronograma son factores importantes que aparecen constantemente en todos los componentes. También está claro que cada componente de ERP puede ser bastante distinto en su implementación y en consecuencia en sus factores de éxito.

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
3	An exploratory study of radio frequency identification (RFID) adoption in the healthcare industry	Lee, C., & Shim, J. P. (2007).	2007	Los resultados del presente estudio muestran que, además de los factores tecnológicos, otros factores, tales como la presencia de líderes, la brecha de rendimiento, y la incertidumbre del mercado, son importantes para ayudar a comprender la adopción de la adopción de RFID. El resultado reveló que la tecnología push-pull y necesidad son casi iguales a los contribuyentes la posibilidad de adopción de RFID y la presencia de líderes para la RFID. Esto sugiere que, al decidir si es o no adoptar la tecnología RFID, las organizaciones parecen prestar atención a los beneficios potenciales, así como para el potencial y los problemas existentes. Este estudio también mostró que los hospitales que son más conocedores de TI son más propensos a adoptar RFID. Es especialmente importante que los mejores gerentes deben ser conscientes de la capacidad de RFID y cómo utilizarlo correctamente. La falta de conocimiento del proceso de adopción de TI y el conocimiento insuficiente de los beneficios potenciales puede actuar como inhibidor de adoptar las organizaciones de TI. En resumen, una adopción de RFID exitosa debe incluir la tecnología push y pull, y la presencia de líderes para la RFID.
4	An optimal probabilistic solution for information confinement, privacy, and security in RFID systems	Di Pietro, R. & Molva, R. (2011).	2011	Proponemos un mecanismo probabilístico que preserva el secreto clave y la privacidad de la etiqueta, al tiempo que permite el mutuo autenticación entre servidor y etiqueta. Este mecanismo también es resistente a los ataques. Además, este mecanismo solo requiere operaciones bit a bit y comparaciones en la base de datos de claves almacenadas en un servidor, lo que acelera el proceso de búsqueda y alcanza un nivel teórico más bajo

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				obligado por el número de acceso a la base de datos de claves para preservar la privacidad. En este sentido, nuestro El protocolo de identificación es óptimo. Otra propiedad de la que disfruta nuestro protocolo de identificación es que, a diferencia de En otros protocolos probabilísticos, el lector no puede rechazar una etiqueta legítima. Además, la etiqueta solo requiere almacenar una sola clave y la capacidad de ejecutar un PRNG y una función hash. Tenga en cuenta que, en uno extremo, los requisitos computacionales en la etiqueta pueden mantenerse mínimos recurriendo a un solo invocación de la función hash, lo que resulta en un protocolo ligero que solo logra la autenticación de etiqueta por el lector. Finalmente, la técnica de confinamiento de información y el rotulo de identificación de etiquetas. podría incorporarse independientemente a las soluciones existentes.
5	Análisis de la Logística Hospitalaria aplicada en las Entidades de Salud de Nivel 3 y 4 en la ciudad de Barranquilla.	Figuroa, L., Aguirre, S. , Wilches, M. & Romero, D. (2016).	2016	En la ciudad de Barranquilla muchas Clínicas y Hospitales de nivel 3 y 4 aunque han implementado herramientas logísticas, aún están en la búsqueda de herramientas más eficaces en áreas como la organización de bodegas y el manejo y control de inventarios, además de la disponibilidad de recursos (capacidad instalada). Las limitantes que principalmente se presentan al implementar una herramienta logística son financieras, físicas y tecnológicas. Aunque existen unas limitantes que ocasionan que la implementación de herramientas logísticas sea cada vez menor, se debe tener en cuenta que el contexto estimula a los directivos a emprender proyectos de mejora en hospitales (Amaya et al., 2010). Eso indica que entre más conozcan los

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				miembros de las entidades de salud su entorno y lo que necesitan comparándola con otras instituciones, mayores serán las oportunidades para cambiar y alcanzar así niveles elevados de eficiencia en la atención hospitalaria.
6	Applying real options to IT investment evaluation: The case of radio frequency identification (RFID) technology in the supply chain	Dimakopoulou A., Pramadari, K., A. & Tsekrekos, A. (2014).	2014	Este documento demuestra la aplicabilidad del llamado enfoque de opciones reales para evaluar la inversión de procesos comerciales habilitados para RFID, utilizando datos de problema de inversión de un fabricante internacional de bebidas, Coca-Cola. El problema de la empresa es decidir cuándo y cómo se acogen a RFID. El problema aborda en el caso simultáneamente optimización del tiempo de inversión de RFID (cuándo) y escala (para lo cual procesos en los que se instala el software), en relación con los productos circulados desde una gran empresa de software. y costos de inversión reversibles asociados con RFID en la adopción (infraestructura de hardware, etiquetas, capacitación, mantenimiento, etc.). Primero se aplica el análisis de opciones para una organización en caso real para la evaluación de Procesos de negocios de cadena de suministro habilitados para RFID.

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
7	Barriers and Best Practices for material Management in the healthcare sector	Callender, C. & Grasman. S. (2010).	2010	El proporciona información penetración sobre las prácticas de manejo de materiales en el sector sanitario. Con el empuje inicial para recopilar información relacionada con las barreras de implementación de SCM y las mejores prácticas de manejo de materiales, resultados de la encuesta revelaron que se han realizado mejoras en la cadena de suministro de la salud, principalmente en el área de la educación. La mayoría de los gerentes y ejecutivos de la salud parecían haber recibido entrenamiento formal y habilidades apropiadas adquiridas y el conocimiento acerca de las prácticas de SCM. Como consecuencia de ello, el ejecutivo de atención médica ha dado cuenta de los beneficios y la importancia de la adopción de prácticas de SCM, y han comenzado a ofrecer más apoyo para la implementación de este tipo de prácticas.
8	Benchmarking & colon; The Best Tool for Measuring Competitiveness.	Zairi, M.. (1994)	1994	El papel de la evaluación comparativa mediante el fomento de la comprensión. El comportamiento del proceso garantiza que se obtenga conocimiento en diversas áreas y esto es Realmente el mejor catalizador que los gerentes podrían desear tener. Puede darles La mejor confianza para desarrollar estrategias que puedan conducir a cerrar la brecha en los niveles de desempeño identificados. La evaluación comparativa debe generar la disciplina de garantizar que: <ul style="list-style-type: none"> ● existe un fuerte vínculo entre los resultados, los factores críticos de éxito (CFS) y los medios para lograrlos, procesos críticos (PC); ● la mejora interminable está estrechamente asociada con lo externo aspectos de las empresas (planificación estratégica) y los aspectos internos de

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				gestión y control de procesos <ul style="list-style-type: none"> • toma el mercado / cliente como punto de partida y trabaja hacia adentro asegurando que el proceso de negocio sea capaz de entregar consistentemente a lo que el mercado / cliente requiere.
9	Business Value of RFID-Enabled Healthcare Transformation Projects	Abijith, A. & Wamba, S.F. (2012)	2012	En este trabajo se ha analizado el valor de negocio de los sistemas basados en RFID implementados en la asistencia sanitaria, junto con sus ventajas y beneficios, mientras que en comparación con el sector sanitario industrias no sanitarias. El análisis detallado de los casos indica claramente que la RFID es una tecnología interesante cuyo uso muestra un alto grado de flexibilidad, si está en período de pilotos / juicio o en el despliegue a gran escala. Nuestros estudios también revelaron que los sistemas RFID se integran en los sistemas ya existentes con menos esfuerzo. La evolución de la tecnología RFID en los últimos años ha hecho que sea un elemento esencial para muchas organizaciones, que han sido basan en una tecnología para encontrar su camino en un entorno global de negocio competitivo. Además, teniendo en cuenta las capacidades de la tecnología RFID que están siendo identificados en este estudio, no hay duda de que el nivel de adopción pronosticada será alcanzado. En este

No	Titulo	Autor	Año	Conclusiones
				sentido, una visión general del valor de los beneficios y las empresas de todos los sistemas RFID estudiados en los 69 casos contó con las propiedades de RFID se presentan en la Tabla 2. Las diversas propiedades (incluida la flexibilidad) de la tecnología RFID han hecho indispensable en una amplia gama de industrias. Sin embargo, a pesar del enorme potencial tales (Tabla 2), la importancia de la tecnología en el sector de la salud parece ser muy limitada, por lo que señala claramente la necesidad de investigar sus aplicaciones específicas que pueden Las diversas propiedades (incluyendo flexibilidad) de la tecnología de RFID han hecho que sea indispensable en una amplia gama de industrias
10	Bussiness process reengineering at the hospital: a case study at Singapore Hospital	Kumar A. & Ozdamar, L. (2004)	2004	Un estudio en profundidad de la compleja operación en el Hospital de Singapur se ha llevado a cabo con el uso de software de simulación, MedModel. La utilización del complejo de sala de operaciones y de sus dos principales recursos, los cirujanos y anestesistas, se analizaron en detalle. El software de modelado del sistema quirófano compleja con precisión y fiabilidad de los resultados. Debido a la naturaleza global de la herramienta de software de simulación, suposiciones y atajos que han caracterizado de forma rutinaria para el cuidado de la salud y del hospital simulaciones ya no eran necesarios. El software ha permitido modelar toda la gama de actividades de operación de teatro manera rápida y eficiente, desde el ingreso del paciente a disposición. Se propusieron varias posibilidades para la reingeniería de los procesos para reducir la utilización de los quirófanos dentro del complejo.

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
11	Critical Success Factors and Challenges of Implementing.	Attaran, M, (2012).	2012	<p>En este estudio, hemos examinado los procesos de la cadena de suministro afectadas por la tecnología RFID. Utilizando la información de los datos secundarios publicados, hemos identificado una lista consolidada de diez beneficios de la RFID o variables de éxito que las empresas son capaces de ganar al adoptar la tecnología RFID en sus cadenas de suministro. Mediante la identificación de los factores que influyen y los beneficios obtenidos, este documento presenta las áreas que necesitan más investigación empírica con el fin de comprender la importancia y la fuerza de cada factor de influencia. Además, este trabajo examinó interrelación entre los beneficios de la RFID y los factores de éxito de implantación en las cadenas de suministro. Debido a que diferentes organizaciones tienen diferentes objetivos en la aplicación de la tecnología RFID, este estudio es útil para identificar y priorizar los factores que requieren atención. En resumen, los resultados de este estudio proporcionan una lista sugerida de los factores críticos de éxito que se pueden adaptar para satisfacer las necesidades de las empresas individuales. Utilizando información a partir publicada datos secundarios, este trabajo desarrollaron un modelo de investigación para el éxito de RFID para facilitar la integración de investigación y selección de variables en la investigación futura. El modelo es general y permite a los nuevos factores o variables de éxito, una vez identificados, para ser fácilmente añadidos. Se necesita más investigación empírica.</p>

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
12	Diseño de una red integrada de servicios de salud basada en la gestión de la cadena de suministro: Caso de tres organizaciones de salud de la ciudad de Santiago de Cali.	Pulgarín Henao. M. (2015).		Debido a la amplitud de los recursos destinados a las operaciones logísticas en el sector salud, en muchas ocasiones los profesionales tienen dificultades para implantar modelos que permitan mejorar su desempeño. Estos obstáculos se deben en gran parte a que existen demasiados departamentos que manejan temas logísticos (abastecimiento, droguería, servicios auxiliares, internación, etc.). El área logística se encuentra aislada del área estratégica de los hospitales y/o los encargados de estas áreas solo se preocupan por mantenerla más no de mejorarla. El alcance de este trabajo superó los parámetros iniciales debido a que, en lugar de describir la dinámica de la cadena de abastecimiento de tres instituciones prestadoras de servicios de salud, se estudió la dinámica de la cadena de abastecimiento de la ESE Oriente, organización que cuenta con veinticinco instituciones vinculadas. El manejo y control de inventarios al igual que la distribución de medicamentos deben quedar a cargo de los proveedores bajo la supervisión de las entidades prestadoras de servicios de salud.
13	Diseño e implementación de un sistema hospitalario basado en tecnología RFID:" Computación ágil, inteligente y móvil	Escobar De Lima, C, Vargas, I. Quintero, A. & Acosta, A. (2008)	2008	El sistema de identificación por radiofrecuencia único con un sistema de información hospitalario genera resultados de respuesta, seguridad y almacenamiento, en los cuales la informática apenas está incursionando en nuestro país de una manera donde se garantice un aumento significativo en la prestación de servicios y se minimice el error de las entidades prestadoras de salud. Se debe aclarar que la RFID no es un sistema de conectar e instalar, para ello hay que hacer estudios del medio, para observar los agentes que actúan en el sistema y de

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				esa manera crear un modelo integrado para una solución efectiva del problema a tratar.
14	Factors Associated With Increases in US Health Care Spending 1996-2013	Dieleman JL, (coord.). (2017)	2017	Los incrementos en el gasto en atención médica de los EE. UU. desde 1996 hasta 2013 estuvieron en gran medida relacionados con aumentos en el precio y la intensidad de los servicios de atención médica, pero también se asociaron positivamente con el crecimiento y el envejecimiento de la población y se asociaron negativamente con la prevalencia o incidencia de enfermedades. Comprender estos factores y su variabilidad entre las condiciones de salud y los tipos de atención puede informar los esfuerzos de las políticas para contener el gasto en atención médica.
15	Hasta usuarios de la salud "cargan" la mala fama de la corrupción.	Munera, A. (18 de Enero de 2018)	2018	Ninguno de los actores del sistema de salud, desde el Gobierno hasta el personal asistencial y los propios usuarios, se salvan de tener algún nivel de imagen como corruptos ante el común de los colombianos.
16	Health care in Canada: Incrementalism under fiscal duress	Naylor, C.D. (1999)	1999	A pesar de las presiones fiscales recientes han catalizado importantes reformas en el sistema de salud de Canadá, muchos ciudadanos canadienses y más de unos pocos legisladores de pino para una mayor estabilidad en el cuidado de la salud. De hecho, hoy en día de los aspirantes a reformadores de la salud están castigados por la crisis fiscal de los años 1980 y 1990, en problemas por disputas federal / provincial intermitente, confundidos por la tensión entre grupos de interés que abogan por diversas prioridades de gasto, y confundidos por el creciente pluralismo interprovincial disposiciones administrativas para la prestación de servicios de salud. Algunas reinversiones de hecho son

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				necesarias para curar las heridas de una década de rápida reestructuración en el sector de cuidados intensivos, pero aún queda mucho más que hacer.
17	Invima lanza alerta por comercialización de medicamento falsos en el país	El Universal. (05 de abril de 2018).	2018	Los medicamentos fraudulentos se presentan porque los beneficios económicos son muy altos, más o menos, el mercado farmacéutico colombiano tiene un valor de 4 billones de dólares y el 10% de estos recursos podrían comercializarse ilegalmente”, afirmó Javier Guzmán, director del Invima.
18	La logistique hospitalière: un remède aux maux du secteur de la santé?	Landry, Sylvain & Beaulieu, Martin. (2001)	2001	Leatt et al. (1997) nota que, en un momento de recortes presupuestarios, los mandos medios juegan un papel crucial en el hospital debido a que necesitan para poner en práctica las estrategias de reducción de costes. Con la excepción de unas pocas instituciones, nuestras observaciones en Quebec tienden a mostrar que esta afirmación no se confirmó en términos del servicio de abastecimiento. De hecho, muchos tomadores de decisiones en el sistema de salud ven en los suministros de servicios una herramienta para reducir los precios de los diversos productos y materiales de construcción. En este contexto donde las instituciones de alta dirección limitan sus recursos, evita este servicio para ampliar a las tareas que pueden generar beneficios para los mayores de hospital que una simple reducción en el precio de compra. El estudio de Thevenin (1999) realizada entre instalaciones sanitarias francesas, señala que las principales transformaciones de las actividades logísticas requieren el acuerdo de los líderes de funciones farmacéuticos y

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				médicos de la institución, el peso de la logística es insuficiente.
19	Looking Beyond Cost Control: A New Role for Strategic Healthcare Supply Chain Leaders	Schiller, M. (2017).	2017	Aunque el control de costes sigue siendo un elemento clave de la cadena de suministro de la asistencia sanitaria, los profesionales de la cadena de suministro de hoy ofrecen mejora de forma significativa el valor de los hospitales y sistemas de salud. Líderes de la cadena de suministro de próxima generación están ayudando a sus organizaciones a lograr el Triple objetivo trabajando estrechamente con los médicos y los socios financieros para reducir los costes sanitarios y mejorar la calidad y los resultados. Esta colaboración, a su vez, proporciona un medio para ayudar a las organizaciones de salud prosperan bajo modelos de pago de valor que recompensa mejora de los resultados y de alta calidad, una atención eficiente de costos.
20	Managing RFID projects in organizations	Indranil Bose, Eric W.T. Ngai, Thompson S.H. Teo, Sarah Spiekermann. (2009)	2009	El uso de RFID puede dar lugar a múltiples beneficios. Estos incluyen contracción reducida, la reducción de la manipulación de materiales, el aumento de precisión de los datos, gestión de excepciones más rápido, un mejor intercambio de información, mejor seguimiento de la producción, control de calidad eficiente, la mejora de la oferta y la continuidad de la producción, la reducción de la manipulación de materiales, la utilización del espacio eficaz, una mejor gestión de activos, la reducción de la falta de existencias, mejorada al cliente y servicio postventa, y el inventario inferior, entre otros (Tajima, 2007).

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
21	Manufacturing's Crisis: New Technologies, Obsolete Organizations.	Hayes, R. H. & Jaikumar, R. (1988).	1988	<p>En los últimos 30 años, los altos ejecutivos han tendido a elegir un cierto tipo de persona para administrar sus organizaciones de fabricación. Asumieron que, si el proceso de fabricación se configuraba cuidadosamente, contaba con personal y estaba equipado, todo lo que necesitaban para mantener las cosas funcionando sin problemas era un grupo de cuidadores. Peor aún, favorecieron a los cuidadores altamente especializados, hasta el punto en que muchas fábricas hoy en día se parecen a las instituciones académicas contra las que Ralph Waldo Emerson criticó hace 150 años, atendidas por personas que "se pavonean como tantos monstruos andantes: un buen dedo, un buen cuello, un estómago, pero nunca un hombre ". Hoy, sin embargo, las empresas comienzan a darse cuenta de que necesitan algo más que cuidadores y especialistas. Necesitan generalistas: personas con la habilidad de un arquitecto, que puedan sacar una hoja de papel nueva y diseñar algo nuevo. Sin embargo, no es fácil convertir a los cuidadores en arquitectos. Se necesita un largo período de entrenamiento, de prueba y error: nuevas expectativas y nuevas recompensas. Probablemente también requerirá nuevas personas, personas como los gigantes de la primera mitad de este siglo que establecieron la mayor parte de la infraestructura de fabricación perfectamente razonable, pero que ahora falla, común hoy en día.</p>

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
22	Más colaboración, vital para un mejor funcionamiento de la cadena de abastecimiento en salud. Bogotá.	Rozo, J. C. (2017). 1er Congreso latinoamericano de cadena de abastecimiento en salud.	2017	Expertos reunidos en el Congreso Latinoamericano de Cadena de Abastecimiento en Salud coinciden en que mayor comunicación y más integración entre proveedores y otros actores ayudaría a mejorar el sistema. En esta línea, la implementación en la región de modelos de cadena de abastecimiento con personal capacitado es visto como una prioridad para mejorar la eficiencia y los sistemas de salud en América Latina, lo que, a su vez, impactaría en una mejor salud y seguridad de los pacientes.
23	Nachtman, H. & (2009). The industry's take on data standards. (cover story). Materials Management in Health Care	Nachtman, H. & Pohl, E. (2009).	2009	La estandarización de datos incluye: lograr objetivos de métricas de mayor calidad para la cadena de suministro de su organización 69%, definir métricas de calidad más efectivas para el rendimiento de la cadena de suministro 65%, disminuir los costos laborales asociados con las compras, incluido el retrabajo 64%, disminuir los costos / aumentar eficiencia de la gestión y administración de contratos 63% y aumento de la seguridad del paciente 63%. En esta primera etapa de adopción, parece haber algunas discrepancias entre los beneficios esperados y reales de la adopción de estándares de datos. A medida que más proveedores implementen sistemas estándar de datos, será importante hacer un seguimiento de los verdaderos beneficios de la estandarización.
24	Por qué los buenos proyectos también fracasan.	Matta, N. & Ashkenas, R. (2003).	2003	Los ejecutivos esperan poder identificar y planificar todas las variables y actores anticipadamente, e influir en ellos, pero eso no es posible. Nadie es tan inteligente ni tiene una bola de cristal. Lo que sí se puede hacer es sentar las bases de un proceso continuo de aprendizaje y descubrimiento, instando a las personas cercanas a la acción a

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				producir resultados y liberando el conocimiento colectivo y la creatividad de la organización en la búsqueda del descubrimiento y del logro.
25	Radio Frequency Identification Applications in Hospital Environments	Wicks, A. M., Visich, J. K., & Suhong Li. (2006).	2006	Los mismos beneficios y problemas de la implementación de RFID que existe en los hospitales también existe en otros sectores industriales. En este artículo, intentamos centrarnos en los problemas más específicos de los hospitales; Cabe señalar, sin embargo, que el beneficio real de la tecnología RFID proviene de ir más allá del cumplimiento y la investigación de otras aplicaciones de RFID para mejorar la asistencia sanitaria esfuerzos de marketing, efectividad operativa, eficiencia y satisfacción del paciente.
26	Radiofrequency Identification Technology in Health Care Benefits and Potential Risks	Ashar BS, & Ferriter A. (2007).	2007	El CDRH está trabajando para garantizar que los avances en dispositivos médicos que promueven el cuidado individual del paciente y público La salud sea segura y efectiva. Con el rápido ritmo de crecimiento estimado para uso de RFID en entornos de atención médica, asociación de la CDRH con organizaciones de atención médica, otras regulaciones organismos y fabricantes de productos traerán el beneficio de dispositivos médicos con RFID para pacientes, teniendo en cuenta los riesgos potenciales asociados con electromagnética interferencia.

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
27	Redesigning the replenishment process of medical supplies in hospitals with RFID. Montreal, Quebec, Canada.	Bendavid, Y., Boeck, H. & Philippe. R. . (9 de noviembre de 2010).	2010	<p>En los últimos años, RFID se ha convertido en una tecnología poderosa e innovadora. (Lefebvre et al., 2008; Fine et al., 2006) que pueden tener un gran impacto en las organizaciones cambiando la forma en que se diseñan los procesos centrales. Con otros ubicuos y omnipresentes tecnologías como sensores, microcomputadoras y redes, RFID permitirá diseño de sistemas de TI más efectivos en "necesidad personalizada altamente dinámica personalizada intervenciones" (es decir, alrededor del paciente) (Thuemmler et al., 2009). Mientras que la tecnología RFID ha sido anunciada como "la aplicación asesina" en el sector sanitario, el impacto y los beneficios prometidos apenas comienzan a confirmarse. Muchos los posibles adoptantes están despertando del modo "esperar y ver" como varios factores</p> <p>Reposición de suministros médicos están contribuyendo a la adopción de RFID en la asistencia sanitaria. Estos incluyen un énfasis continuo en la optimización del servicio clínico, la mejora continua de la tecnología y la caída precios de equipos y suministros RFID, la aparición de estándares e iniciativas verticales de grupos industriales, la estructuración del mercado a través de empresas conjuntas, adquisiciones y asociaciones con actores de la salud establecidos, el desarrollo de múltiples aplicaciones habilitadas para RFID y plataformas de middleware, menor tiempo de retorno de la inversión marcos especialmente para aplicaciones de circuito cerrado establecidas, como la gestión de activos, La evidencia de historias de éxito de todo el mundo y de vendedores más competentes.</p>

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
28	Revisión de literatura de los sistemas de localización de objetos por tecnología rfid y nuevas tecnologías de radiofrecuencia tecnología	Xochipiltecatl, H. & Álvarez, R. (2015).	2015	Basándose en el número de publicaciones se observa que las investigaciones de RFID para monitoreo de objetos se están incrementando, así como el número de Startups creadas/compradas y la realización de diferentes eventos a nivel mundial donde se exponen las tecnologías relacionadas con la temática. Se observa que la tecnología NFC tiene la misma importancia que la UHF, debido esto a que en la NFC se requiere menor consumo de energía que la UHF y se observa en varias aplicaciones donde sistemas híbridos combinan las fortalezas de las tecnologías pasivas y activas. Las nuevas tecnologías de RF como Bluetooth, ZigBee, UWB y RuBee muestran un importante avance en el número de investigaciones al mejorar las capacidades técnicas en la medición de distancias, se observa que el incremento del uso de la tecnología es directamente proporcional a la venta de kits de desarrollo como UWB, ZigBee y Bluetooth.
29	RFID diario.	Recuperado el 2019, de Rfid Journal. (2019). www.rfidjournal.com . (E. Perin, Productor)	2019	La identificación por radiofrecuencia (RFID) se está adoptando en una amplia variedad de industrias, incluida la fabricación de aviones, productos electrónicos de consumo, bienes de consumo empaquetados, defensa, seguridad nacional y venta minorista. La tecnología se está empleando no solo para rastrear productos en las cadenas de suministro, sino también para reducir la falsificación de productos farmacéuticos y otros productos de alta gama, rastrear el equipaje en los aeropuertos y monitorear los suministros médicos en los hospitales, así como en los sistemas de pago. Eventualmente, se requerirá que

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				prácticamente todas las compañías en la Tierra utilicen RFID de una forma u otra, para seguir siendo competitivas en el mercado global.
30	Rfid en la industria farmacéutica y el sector salud	Velásquez, L., Casso, H, L & Acosta, S. (2002.	2002	<p>La página web resulto de una importante herramienta en el contacto con los fabricantes, otorgando un carácter más formal a la realización del proyecto. Es importante continuar con la actualización de la información contenida en el sitio y utilizarlo como medio de divulgación científica.</p> <p>Debido a la naturaleza de las ondas de radiofrecuencia el patrón de radiación de las antenas varía sensiblemente de un ambiente a otro, por lo que si se desea tener una disposición de antenas adecuado en un espacio determinado, se debe de obtener el patrón de radiación para ese ambiente en particular. Por otro lado, el patrón de radiación que determinamos en el proyecto no describe de manera confiable el comportamiento de la antena en un sistema RFID real, ya que se determinó con un dipolo doblado como antena receptora, que es un dispositivo cuya ganancia es menor a la que poseen las etiquetas RFID.</p> <p>Por lo anterior pensamos que como trabajo futuro se debe determinar un nuevo patrón de radiación utilizando etiquetas RFID pasivas como antenas</p>

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				receptoras, que es lo que sucede en un sistema RFID real.
31	Rfid, la evolución de la identificación única. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.	Logyca. (29 de 07 de 2015).	2015	La Identificación por Radio Frecuencia es una solución innovadora que al ser bien integrada a la estrategia de las compañías y de los socios de negocio mediante procesos colaborativos, brinda excelentes resultados a productores, distribuidores y comercializadores.

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
32	RFID-Enabled Traceability System for Consignment and High Value Products: A Case Study in the Healthcare Sector	Bendavid, Y., Boeck, H. & Philippe, R. (2011)	2011	Este documento proporciona un enfoque para investigadores y profesionales por igual para evaluar cualitativa y cuantitativamente el impacto potencial de RFID en la cadena de suministro de atención médica para envíos y artículos de alto valor que requieren artículos nivel de trazabilidad. Aplicando el enfoque de investigación a un ambiente de la sala de operaciones del hospital indica que el sistema de trazabilidad habilitado con RFID en conjunto con el rediseño de los procesos de reposición puede facilitar sustancialmente la trazabilidad a nivel de artículo, mejorar controles financieros y costos de casos, y servicio de actualización niveles, al tiempo que reduce la reducción de inventario costosa. Otro los beneficios para el hospital también se derivan del tiempo guardado de actividades sin valor agregado que pueden transferirse a las actividades de atención al paciente. En resumen, la trazabilidad de extremo a extremo de los productos médicos en la cadena de suministro de atención médica puede ser Mejorado significativamente.

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
33	Sector salud: ¿una década perdida? Dinero.	Dinero. (25 de octubre de 2018).	2018	<p>Las malas noticias sobre el sistema de salud colombiano son cotidianas. Desde hace varios años prácticamente todas las semanas sale al aire una novedad sobre nuevas liquidaciones, problemas de pagos con las IPS o denuncias de los usuarios. Exceso de deudas para todos los actores, quejas por mal servicio y casos de corrupción parecen dejar en segundo plano los evidentes avances: cobertura universal, reducción en índices de mortalidad infantil y perinatal, reducción en desnutrición en niños, menos embarazos adolescentes, esquemas de vacunación efectivos, enormes avances en el nivel de los profesionales del sector y de las instituciones. El etcétera es larguísimo. Pero claramente lo que hay que abordar es el diagnóstico de los problemas.</p> <p>Sin lugar a duda, los desafíos son enormes. Pero es necesario mantener la hoja de ruta para consolidar el sistema y adoptar medidas urgentes. Si no se obra así, se abrirá paso a ideas que pretenden refundar el sistema, porque se supone que lo que toca es volver a centralizar el manejo de los recursos. Ese remedio podría ser peor que la enfermedad.</p>
34	Siguen aumentando deudas a hospitales y clínicas por prestación de servicios de salud, ya superan los \$10 billones de pesos.	ACHC. (23 de mayo de 2019)	2019	El director de la ACHC, Juan Carlos Giraldo Valencia, indicó que ante la magnitud de la deuda a los hospitales y clínicas, es positiva la aprobación en el Plan Nacional de Desarrollo de algunas medidas para el saneamiento financiero del sistema de salud, como componente para resolver parte de la cartera hospitalaria y por ello es necesario que el Gobierno Nacional defina de inmediato los procedimientos para la

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				revisión de las deudas y los mecanismos que permitan el pago de esta cartera y un efectivo flujo de recursos para todos los agentes de la cadena del sistema de salud. La ACHC está dispuesta a aportar a este proceso de punto final toda la información y el trabajo que sean necesarios para avanzar en el saneamiento del sector.
35	Sistema rfid una alternativa novedosa en la salud. Bogotá, Colombia.	Consultor salud. (2 de noviembre de 2018).	2018	Los sistemas de RFID son de gran ayuda para los centros médicos ya que mejoran la calidad del servicio, permitiendo el rastreo de los pacientes. Una alternativa bastante importante a la hora de realizar un diagnóstico, ya que al reducir errores el médico puede formular la dosis adecuada con mayor confianza al paciente y también prevenir y controlar efectos adversos
36	Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la cadena de suministro.	Correa, A., Álvarez, C.E., & Gómez, R.A. (2010),	2010	La gestión de la cadena de suministro es un mecanismo que busca la colaboración, integración y coordinación de sus actores y procesos involucrados para satisfacer adecuadamente las necesidades de sus clientes al considerar como elemento clave el intercambio de información y productos, cobrando especial importancia para ello los sistemas de identificación de productos como el código de barras, la radiofrecuencia, el sistema de biometría y el reconocimiento de voz, entre otros, que varían según necesidad y capacidades económicas y técnicas de la empresa y su cadena de suministro, siendo los más conocidos y utilizados el código de barras y el RFID

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
37	Strategic management of the health care supply chain. San Francisco, CA: Jossey-Bass.	Schneller, E. S. (2006).	2006	El libro presenta una serie de preguntas estratégicas que ayudarán al lector a determinar si un enfoque unitario o una combinación híbrida de características centralizadas y descentralizadas es más apropiado para la función de suministro del sistema hospitalario. Si bien los autores centran su atención en el sistema de salud de EE. UU. Clientes principales de la cadena de suministro Los trabajadores del hospital (enfermeras, médicos, etc.) que enfatizan el aspecto "centrado en el servicio" de la cadena de suministro pueden ser útiles para los gerentes involucrados en organizaciones de salud en muchos países. Además, el uso extenso de estudios de casos a lo largo del libro ayuda al lector a comprender diferentes aspectos de los problemas de la gestión efectiva de la cadena de suministro. El libro está bien estructurado e identifica claramente los procesos, actividades y habilidades y competencias individuales necesarias para mejorar la gestión de la cadena de suministro dentro de los sistemas hospitalarios.
38	Strategic outsourcing: a lean tool of healthcare supply chain management	Machado Guimarães, Cristina, & Crespo de Carvalho José. (2013).	2013	Este documento presenta una fusión entre las prácticas de outsourcing y el despliegue Lean en el sector sanitario. Toda la literatura relevante sobre ambos temas fue analizada a fondo. con especial énfasis en las dimensiones de outsourcing y lean drivers, resultado alcance, y los aspectos de despliegue suave y duro. La creciente presión sobre el sector sanitario ha forzado la adopción de nuevas metodologías de mejora de procesos y un cambio en el paradigma de las decisiones de gestión de la cadena de suministro. Uno de los principales: las decisiones son "hacer o comprar", que, cuando se mira a nivel

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				estratégico, tiene su punto de inicio en el análisis de la cadena de valor, al igual que en el pensamiento lean. En resumen, la subcontratación sirve al pensamiento lean, ya que es una decisión estratégica para mejorar el rendimiento en el valor en la cadena al enfocarse en lo que la organización hace mejor y omitiendo actividades redundantes o actividades que requieren menos experiencia para los expertos en esa área.
39	The Adoption and Implementation of RFID Technologies in Healthcare: A Literature Review	Yao, W., Chu, CH. & Li, Z. (2011	2011	La adopción de la tecnología RFID en la asistencia sanitaria todavía está en etapa de la infancia, en comparación con la de los minoristas, la cadena de suministro y unidades militares. Dado el estado actual de comprensión sobre RFID y su implementación, es mucho menos claro cuán bien estas tecnologías pueden mejorar la atención médica y cuáles son los problemas críticos de implementación en este ambiente. En este estudio, investigamos desafíos actuales que enfrenta la industria de la salud y por qué se necesita tecnología RFID. Entonces aplicaciones RFID comunes en sanidad se presentan en detalle. Una regulación madura para proteger la privacidad es necesaria para aumentar la aceptación y el amplio uso de RFID en la asistencia sanitaria. Este documento tiene varias limitaciones. Nuestros hallazgos pueden ser útiles para analizar el estado actual del desarrollo de la investigación en academia Puede que no sean adecuados para predecir la realidad Adopción de RFID en hospitales. Otros investigadores pueden usar nuestro resultados y hallazgos para generar hipótesis y validar el CSF mediante entrevista o encuesta en el sitio. Más casos pueden ser recopilados y analizados a medida que los proyectos

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				RFID más exitosos son implementado en hospitales. Los intereses de la investigación RFID van creciendo y el número de publicaciones está aumentando rápidamente, por lo tanto, es necesario que otros investigadores hagan un seguimiento de esto campo y contribuir a la base de conocimientos.
40	The industry's take on data standards. (cover story). Materials Management in Health Care.	Nachtmann, H. & Pohl, E. (2009).	2009	en noviembre de 2008, el Centro de Innovación en Logística de Salud en la Universidad de Arkansas, Fayetteville. y la Asociación para la Gestión de Recursos y Materiales de Atención Médica, Chicago, realizó una encuesta anónima de profesionales de la cadena de suministro de atención médica para evaluar el estado actual de la cadena de suministro de atención médica desde un reparto y una perspectiva de calidad. El artículo de se centró en una parte de nuestro estudio que se relaciona con el progreso hacia la estandarización de datos. Esta es una primera mirada a los resultados de nuestra encuesta, que también describe la colaboración entre los socios de la cadena de suministro, la implementación y los beneficios de las iniciativas estratégicas, los gastos relacionados con la cadena de suministro, el inventario y la gestión de pedidos y el rendimiento de la cadena de suministro.

No	Titulo	Autor	Año	Conclusiones
41	Towards a framework for evaluating investments in data warehousing	Counihan, A., Finnegan, P. & Sammon, D. (2002).	2002	Los autores han propuesto un marco para la evaluación de las inversiones en el almacenamiento de datos. Se desprende de nuestro estudio que dicha evaluación es un proceso de dos etapas que diferencia los datos posibles adoptantes almacenamiento y gestiona el proceso de evaluación para que los beneficios de la tecnología pueden ser considerados en el contexto de los requisitos de la organización. El marco se basa en las experiencias del número limitado de organizaciones estudiadas, y por lo tanto requiere un mayor estudio. Esto implicaría primera investigación de los procesos de evaluación de un número mayor de organizaciones a través de una variedad de sectores industriales.
42	Using RFID for the management of pharmaceutical inventory-system optimization and shirinkage control. Decision support systems.	Calcici, O.E; Groenevelt, H. & Seidmann, A. (2011)	2011	Nuestro estudio de caso de una práctica de radiología revela algunos importantes problemas operativos que podrían existir en cualquier entorno hospitalario. RFID La tecnología puede eliminar los procesos de inventario manual y, por lo tanto, Resolver problemas operativos que existen bajo la tecnología de código de barras. Los beneficios de RFID son más pronunciados todos los días, pero hay todavía hay muchas preocupaciones para la implementación de RFID: alta instalación y costos de mantenimiento, el efecto de red de los códigos de barras, problemas técnicos, falta de estándares industriales, privacidad y problemas de seguridad de datos, falta de soporte de gestión, etc. Sin embargo, a medida que más compañías comienzan a usar el tecnología, el costo de implementación debería disminuir debido a economías de escala. Por otra parte,

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				como normas y reglamentos comunes afianzarse, problemas de compatibilidad entre los diferentes sistemas utilizados por diferentes empresas deben resolverse, y esto facilitará aún más adopción. Además, sectores particulares como el cuidado de la salud que requieren el seguimiento y monitoreo de artículos de alto valor, para aprovechar los beneficios de la tecnología RFID ya que los costos y el potencial los ahorros son relativamente altos en estos sectores.
43	Utilización de tecnología RFID para optimizar la operatividad y administración de una institución hospitalaria	Canepa, G., Palarino, L. & Lapajufker. M. (2016).	2016	A lo largo del trabajo se analizaron y estudiaron una serie de problemas que afrontan hoy en día las instituciones de salud, particularmente en los sectores operativos y administrativos. Se advierte que gran parte de ellos se deben al volumen de elementos que interactúan, en otras palabras, la gran cantidad de medicamentos, pacientes, equipos, y personal que coexisten dentro de un mismo sistema. Es de vital importancia solucionar los problemas expuestos anteriormente, o en su defecto disminuirlos al mínimo debido a su criticidad. La posibilidad latente de un error al momento de administrar una droga o la imposibilidad de encontrar un equipo vital para el tratamiento de un paciente, puede provocar serios daños en la salud de un paciente. Si bien la tecnología RFID posee un gran número de aspectos positivos y destacables, no se puede pasar por alto el hecho de que no ha alcanzado la masividad suficiente como para hacer que los costos se reduzcan al valor necesario para que resulte accesible. Es por esto que el código de barras, si bien no es tan versátil, sigue siendo una opción tentadora para los administradores, debido al monto de su

No	Título	Autor	Año	Conclusiones
				inversión. De todas formas, se puede concluir que, si bien las etiquetas con código de barra se utilizan en mayor medida, en el mediano plazo, los costos de la tecnología de radiofrecuencia serán lo suficientemente bajos para quitarle mercado a su competidor.
44	¿Y qué pasa si Amazon se decide a vender medicamentos por internet?	Duran, Sh. (27 de noviembre 2017)	2017	Encender su PC, ingresar a Amazon y solicitar un medicamento para que llegue directamente a su casa, sin salir, sin filas, sin largas esperas en centros médicos ni en las farmacias. La idea es atractiva, pero plantea desafíos logísticos, legales y éticos nunca antes enfrentados por el gigante del e-commerce. Pero aún no se sabe nada sobre las regulaciones que, según Gutiérrez, exige una decisión como esta, y que “requiere que profesionales de la salud estén detrás de la logística de la dispensación de los medicamentos”. De hecho, la solución planteada por la experta consiste en que, en caso de requerir medicamentos con fórmula médica, se adjunte y verifique la veracidad del documento. De esta forma, “Amazon ofrecería un servicio de salud y no solo una venta”, concluye Gutiérrez.
45	Estudio de factibilidad técnica y económica para el control de medicamentos por medio de la tecnología RFID en los hospitales ubicados en la ciudad de Guayaquil	Morán Romero Lenin Gabriel, Peña Guano Sergio Israel (2018)	2018	La razón principal del presente proyecto surgió de la idea de realizar un estudio de factibilidad técnica y económica para llevar el control de medicamentos por medio de la tecnología inalámbrica RFID debido a la existencia de antecedentes que se han venido dando con el transcurso del tiempo referente a la sustracción de medicamentos en las instituciones de salud pertenecientes al sector público y privado, por lo cual se realiza este estudio con el objetivo de demostrar los beneficios que proporciona esta tecnología respecto al control y monitoreo de objetos que están

No	Titulo	Autor	Año	Conclusiones
				sometidos a un movimiento, además los sistemas RFID aparte que contienen un mayor alcance en la señal también poseen la capacidad de almacenar mayor cantidad de información en sus etiquetas sobre cada producto ya sea de consumo masivo, farmacéutico, equipos de infraestructura y demás con el fin de identificar la ubicación de estos en determinado rango de frecuencia.

Fuente: Elaboración propia

Las conclusiones más relevantes de esta revisión son las siguientes:

La cadena de abastecimiento tiene un alto nivel de contribución a los objetivos de una institución hospitalaria, pero es relegada frecuentemente y se hace visible solo ante los problemas. Los responsables, por lo general, tienen dificultades para implementar prácticas que mejoren su desempeño. Esto, en lo fundamental, por tener actividades compartidas con otras áreas (Amaya,2011)

La adopción de herramientas modernas para una institución como la estudiada no es una tarea sencilla. Esto, principalmente, porque el enfoque de los hospitales está centrado en la solución de problemas clínicos. Con todo, en países desarrollados, como en los que no lo son, entre los que se encuentra Colombia, las instituciones del sector salud requieren encontrar las convergencias entre la calidad, la cobertura y el control de gastos, de acuerdo con (Naylor, 1999). Identificar estas relaciones solo es posible con una mirada estratégica. Esta tarea, sin embargo, en nuestro contexto es un poco difícil. Esto, en esencia, por los perfiles de muchos de los responsables de estas áreas.

De acuerdo con Landry and Phillippe, (2004), la cadena de abastecimiento del sector salud es muy compleja porque cuenta con dos cadenas: una externa y una interna; para el caso trabajamos con la cadena interna, tal como se muestra en la ilustración 3. Esto, debido a que las mejoras que puede implementar el hospital estarían bajo su control, en la externa pueden surgir sugerencias que dependerán de la relación con sus proveedores.

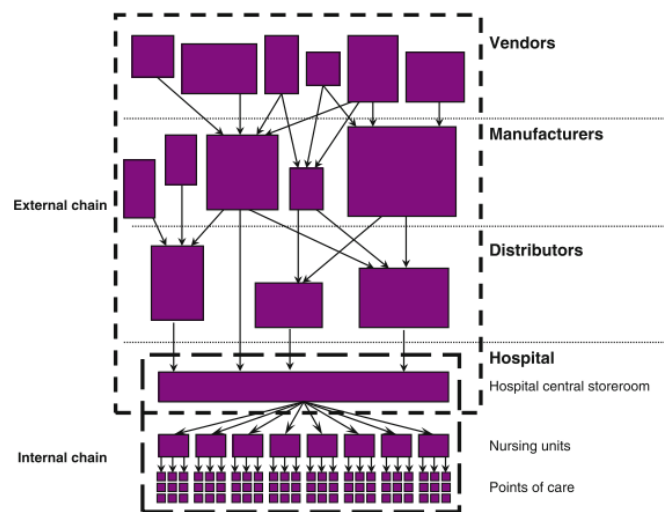


Ilustración 3: Cadena de suministro interna y externa en un hospital Tomado de: (landry and Beaulieu,2013)

La visibilidad de la demanda se convierte en una pieza clave en la cadena de abastecimiento de los hospitales y en la gestión de sus inventarios. De acuerdo con Beaulieu, (2001), la logística hospitalaria tiene cuatro niveles de contribución que parten de la operativa a la estratégica; ésta aumenta a través de las inversiones en tecnologías de información, sensibilización y preparación a los integrantes de la cadena, buscando tomar todas las ventajas y comprensión de las mismas; por último, la toma de conciencia de todas las áreas sobre el impacto que representa la cadena de abastecimiento en el hospital.

Reducir el desperdicio en el sector salud y el mejoramiento de su eficiencia; es necesario indicar que estos aspectos corresponden a una necesidad global. Esto, debido al envejecimiento de la población y a la escasez de médicos, enfermeras y personal auxiliar calificado. Un estudio demuestra que el 30% de los gastos en la atención médica corresponde a servicios innecesarios Dieleman, (2017)

Nachtman, (2009) identifica doce mejores prácticas para optimizar la distribución de bienes y el manejo de inventario, entre las que podemos destacar: la consolidación de las compras, la exactitud de la información, la estandarización de los insumos, la utilización de código de barras y la identificación por radiofrecuencia (RFID). En comparación con las cadenas de abastecimiento del sector *retail* y textil, el sector salud tiene un menor desempeño al respecto. Lo que conduce a la constante búsqueda de mecanismos para implementar mejoras en estas materias.

Las tecnologías mencionadas requieren involucrar integralmente a la estructura organizacional. Esto, dado que se requiere que exista un equilibrio entre su adopción y su administración Hayes, (1988). Con esto, se contribuye a controlar adecuadamente los presupuestos, trabajar de la mano con la dirección y otras disciplinas al interior de las instituciones y a generar un conjunto de comportamientos que redundan en un mejor servicio al paciente (Mohamed, 1994).

El sistema RFID es definido justamente por *RFID Journal*, como un término genérico para denotar al conjunto de tecnologías que usan como principio ondas de radio, para identificar productos de forma automática, compuesto por tres componentes principales:

- Etiquetas electrónicas, que contienen datos codificados y envían una señal hacia un dispositivo de lectura. Se clasifican según su fuente de alimentación en activa o pasiva y la frecuencia de operación.
- Lectores que usan señales de radio para comunicarse con las etiquetas.
- Un sistema de *middleware* que interpreta la información, y la arraiga, y un sistema *host* que recibe y gestiona la información relevante generada por la infraestructura.

Para el sector salud, el sistema anfitrión se denomina sistema de información hospitalaria (*Hospital Information System - HIS*). Esto indica que la identificación por radio frecuencia no proporciona un elevado valor por sí sola, pero permite a las empresas desarrollar aplicaciones que sí crean valor (Ghuang, 2008)

De acuerdo con un caso de estudio realizado en Canadá, se evidencia que los beneficios más importantes de la implementación de RFID en un hospital se relaciona con el tiempo ahorrado en actividades del personal asistencial, el cual pueden transferirse al cuidado del paciente y a mitigar los eventos adversos (Ygal Bendavid, 2010).

El uso de este tipo de tecnología le puede permitir al hospital obtener ahorros sustanciales en la mejora de la administración de su trabajo, así como en el manejo de suministros, equipos e instalaciones (Kumar, 2004).

Un sistema de RFID está constituido por un lector (en ocasiones denominado un interrogador) y un transpondedor (o etiqueta), que generalmente está provisto de un microchip con una antena. Existen diferentes tipos de sistemas RFID, pero por lo general el

lector envía ondas electromagnéticas con una señal con la cual, la etiqueta debe responder. Las etiquetas pasivas no cuentan con una fuente de energía propia. Captan su energía del campo generado por el lector y la utilizan para proveer de energía a los microcircuitos del microchip. A continuación, el microchip modula las ondas que la etiqueta envía al lector, que convierte las nuevas ondas en información digital. Las etiquetas activas poseen una fuente de energía propia y emiten su señal. Los sistemas de ubicación en tiempo real no responden a las señales del lector, pero en cambio emiten sus señales en intervalos fijos. Los lectores captan esas señales y luego se utiliza algún software para calcular la ubicación de la etiqueta. (RFID diario, 2019)

Mediante la implementación de la tecnología RFID, el conteo manual se elimina. Esto, debido a la cuenta electrónica y automática de los artículos lo que resulta en un menor costo fijo de los pedidos y contribuye a una revisión continua, a diferencia de la tecnología de código de barras, que implica la realización de una política de revisión periódica. (Çakıcı, 2011).

La literatura revisada se enfoca en los principales problemas de la cadena de abastecimiento y como el uso de la tecnología de RFID puede contribuir a mejorarlos en diferentes tipos de sectores, principalmente en salud. Mejorar la trazabilidad de los insumos a lo largo de toda la cadena representa beneficios en la seguridad de los pacientes contribuyendo principalmente a lograr que los procesos operativos sean confiables y ágiles impactando en el desempeño del personal asistencial, optimizar el seguimiento, verificación y conteo mejora los flujos de información y contribuyen a una mejor toma de decisiones.

En la bibliografía, numerosos autores señalan la necesidad de entender la estrecha relación entre el RFID y las tecnologías de información, y cómo son determinantes en la adopción de estas tecnologías, así como la importancia de una adecuada gestión de los interesados; en la búsqueda de artículos locales en salud, encontramos menos de diez; por tanto, se hace referencia a la necesidad de realizar investigaciones más profundas en nuestro país y, de acuerdo a nuestro contexto; que permitan una comparación del impacto de la implementación de RFID, con relación a los criterios de éxito para la adopción de la tecnología. Así como determinar la metodología más apropiada que contribuya a una correcta gestión del cambio y entendimiento en rediseños de procesos que esta genera de manera transversal en las instituciones, teniendo claro que en otros sectores su uso es más frecuente.

Se ratifica la deficiencia de estudios locales y, en el contexto de nuestro país, se hace necesario involucrar activamente a la academia en los distintos escenarios en los que interactúan los hospitales, aprovechando que muchos de estos son hospitales universitarios que cuentan con áreas de investigación orientadas principalmente a lo clínico.

De acuerdo con la propuesta de Attaran (2002), pág.153. en cuanto a beneficios del sistema y factores de éxito para la adopción de estas herramientas en cualquier industria, relacionadas a continuación; se pretende con este trabajo dar validez a su planteamiento.

Mejora de la visibilidad a lo largo de la cadena

Rápida recuperación de la información

Definición clara de su alcance y planificación adecuada

Mejores decisiones

Incremento en la productividad y mejora en los procesos

Reducción de costos operativos

5. Propuesta de intervención planteada

Mediante el uso de la metodología mixta aplicada para el desarrollo de este trabajo, se propone implementar unas soluciones de intervención, más no de ejecución a la problemática en tres fases considerando su pertinencia, fundamento y buscando dar respuesta a las necesidades de la institución.

El hospital tiene como ventaja que cuenta con personal capacitado en el uso de metodologías lean six sigma, que consisten en una mejora de proceso centrada en la reducción de variabilidad disminuyendo o eliminando defectos o fallos que con el acompañamiento de excelencia operacional o proyectos pueden apoyar de manera transversal y contribuir a que cualquiera de estas iniciativas se lidere bajo estas disciplinas.

Otra opción, es el acompañamiento de proveedores de la industria, expertos en estas metodologías aplicadas en el sector salud, para lograr la apropiación de todos los involucrados en el proceso y mediante el uso de la herramienta DMAIC evidenciar los resultados, el seguimiento y control.

A continuación, se presentan las propuestas de acuerdo a su horizonte de planeación

1. Propuestas a Corto plazo:

Estas, se consideran propuestas con un horizonte de tiempo inferior a cuatro meses:

Teniendo en cuenta la prioridad del hospital para obtener resultados de la implementación del proceso de RFID, la primera sugerencia es revisar y ajustar el maestro con el que fue configurado *Wavemark*, es prioritario iniciar por esta corrección ante la evidencia en la duplicidad de los códigos e insumos que no tienen rotación, permitiendo generar un ajuste y verificación de los máximos y mínimos. La principal ventaja de esta revisión es que la herramienta generará en un corto tiempo información real de los consumos y con un adecuado seguimiento, produce ahorros mediante la optimización del inventario; este seguimiento puede soportarse con los indicadores de:

Días de inventario dado por: $(\text{Inventario total} / \text{promedio consumo en los últimos 12 meses}) / \text{promedio consumo últimos 12 meses}$

Rotación de inventario dispositivos médicos farmacia rfid dado por: $\text{Valor de consumo de dispositivos médicos} / \text{valor total del inventario de dispositivos médicos farmacia rfid}$.

Con la línea base de estas mediciones en el primer mes, se van a evidenciar los resultados y como el sistema genera el reporte en un tiempo real, el seguimiento en un principio se puede realizar con una frecuencia de una vez cada semana. Esto permite identificar cualquier desviación e implementar los ajustes inmediatos.

Una correcta gestión de *stakeholders* mitiga, en cualquier mejora de proceso o proyecto el no tener en cuenta personas o elementos claves en su desarrollo; por tanto, la sugerencia es empoderar en el coordinador de cedismed, la gestión del inventario de RFID, de tal forma que haga uso del sistema y gestione las ordenes sugeridas; este cargo tiene un

reporte matricial a la jefatura de logística y las negociaciones están controladas por el área de compras de tal manera que se garantiza el control, porque la generación de ordenes hasta hoy en el hospital es tarea exclusiva del área de planeación y compras. Desde luego, que esto implica una modificación en el procedimiento actual y permite liberar recursos en el área de planeación, que pueden continuar participando en tiempo parcial como auditores de la gestión de RFID,

Esto se puede controlar mediante un indicador de:

Seguimiento a ordenes generadas por RFID dado por: número de ordenes generadas por usuarios rfid/ Número total de ordenes generadas por periodo

Este cambio es relevante, porque que no fue asumido desde el inicio del proyecto, razón por la cual, no se tuvo en cuenta como impactaba la marcación en el proceso de recepción y en general en el centro de dispensación, que es el punto de partida del flujo del proceso y que actualmente se presentan demoras o fallos en marcación desde el inicio, agregado a la falta de credibilidad en este importante actor.

Mover el punto de captura y etiquetado, teniendo en cuenta que la recepción se congestiona por el volumen de llegada de los insumos, esto permite que se etiqueten los dispositivos que van para la farmacia de RFID y se disminuya el desperdicio que se ocasiona al etiquetar elementos que van para otras áreas en el hospital.

2. Mediano plazo:

Estas propuestas tienen un horizonte de ejecución a un año:

Considerando que el hospital cuenta con la certificación de *joint commission international* y acreditación nacional que contempla el decreto vigente 4725 de 2005, por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano y la resolución 4816 de 2008, que ordenan guardar toda la trazabilidad de dispositivos implantables; se propone implementar una estrategia de gestión del cambio que contenga las siguientes fases:

El hospital ha experimentado cambios en su estructura organizacional y se ha presentado rotación de personas claves en el proceso, esto permite facilitar los cambios en las actividades diarias teniendo en cuenta la llegada de nuevas personas, y, considerando que el factor humano es el más importante para una correcta adopción de las tecnologías especialmente en el sector salud. La propuesta es la exhaustiva revisión de los perfiles en el proceso, de tal manera que se asignen a estas funciones perfiles que puedan ser agentes del cambio, este plan requiere involucrar a talento humano teniendo en cuenta que se evalúan las personas participantes en el proceso.

Durante las entrevistas y visitas en sitio se evidenció, que la farmacia RFID, tiene un auxiliar junior, que tiene menos de un año de experiencia en hospitales y farmacias de este tipo, se considera como una oportunidad que regentes que llevan más tiempo y tienen mayor experiencia en el hospital sean los empoderados en la gestión de informes que genera *Wavemark*, teniendo en cuenta que hasta el momento el máximo uso en la farmacia RFID es el control del inventario.

Mediante una adecuada capacitación y asesoría por parte del proveedor con respecto a casos de éxito en hospitales de Estados Unidos, es posible, que desde esta posición se gestione adecuadamente la data y se evidencien las oportunidades reales para aprovechar la información que arroja el sistema e identificar preferencias médicas, obsolescencia y reducción de la complejidad; información que debe trabajarse en conjunto con los demás *stakeholders* del proceso RFID.

Para esta acción se propone implementar el seguimiento a los informes de uso de los dispositivos de la farmacia rfid dado por *wavemark* que tiene en cuenta el procedimiento, el producto y el profesional que interviene en la cirugía.

Este informe permite ver los procedimientos realizados siempre y cuando el funcionario cuente con la autorización y el detalle por paciente en caso de necesitarlo.

Teniendo en cuenta que los elementos que se marcan con RFID en el hospital corresponden a los insumos de alto costo y que la transformación de una cadena de abastecimiento, tiene dentro de sus prioridades eliminar el desperdicio, cumplimiento de regulaciones, visibilidad del producto, el cargue y captura de costos eficiente, tener el producto correcto en el tiempo correcto; entre otras, y, que la reducción de los pasos en un flujo cambia de una administración manual a un inventario que cuenta con herramientas de automatización; se hace necesario adoptar para toda la cadena mejores prácticas y la implementación de una solución ideal para la gestión de inventarios, que incluya las mejores opciones para administrar desde productos de bajo costo hasta el más alto sin discriminación.

Lo anterior se consigue con un sistema híbrido que combine el uso de: *2-bin Kanban*, Códigos de barras, Smart wand y gabinetes inteligentes, según la ilustración 4.



Ilustración 4: solución ideal para la gestión de inventarios (adaptado de: <https://www.youtube.com/watch?v=fyBVsnsMYD4&list=PLrXsZS5w81HlkMLGrLeKufhj2cYQvLMbC&index=34>)

Para esto el hospital cuenta con la mayoría de las soluciones, necesita incluir el *2Bin Kanban*, que consiste en el uso de dos contenedores identificados con una etiqueta, que puede ser código de barras o RFID para identificar el momento en que el inventario se está agotando y necesita su reposición, con base en los acuerdos de servicio que se definan entre la farmacia RFID y Cedismed.

Para esta acción se sugiere implementar un indicador de volumen de insumos marcados con códigos de barras en la farmacia rfid dado por: número de códigos con código de barras / Total de códigos farmacia rfid.

Con estos ajustes, el siguiente paso es generar un plan para entrenar, fortalecer y desarrollar los conocimientos y habilidades, así como sensibilizar en la importancia estratégica del proceso para la institución, esto hace necesario que se involucren todos los *stakeholders*, debido a que la divulgación de los objetivos del proyecto no se difundió a todos los niveles.

Comprometer a todos los participantes de los equipos, permitirá obtener los resultados esperados. Este proceso implica, que en estas capacitaciones se divulguen los objetivos y como están alineados con las metas estratégicas de la organización, casos de éxito, como en el Albert Einstein, primer hospital en Latinoamérica involucra a su gobierno corporativo en las mejoras de los procesos y principalmente en evidenciar como se van obteniendo las mejoras a todos los niveles.

La medición de esta acción puede estar dada por un indicador de capacitaciones al personal involucrado dado por: número de capacitaciones por periodo/número de capacitaciones total programadas

Una vez terminado el entrenamiento y se verifique estos agentes del cambio, se deben definir claramente sus roles y responsabilidades en la gestión de las actividades necesarias para cumplir el proceso y la administración de la información estableciendo de manera clara los KPIs y el impacto de sus resultados.

La propuesta, es adoptar los informes que genera la herramienta, relacionados a continuación; Implementando en un principio un seguimiento semanal que se ajuste a medida que se evidencien los resultados:

Tabla 3: Informes propuestos para su adopción mediano plazo

Indicador	Objetivo	Frecuencia	Formula
Inventario con riesgo de vencimiento	Realizar un seguimiento al inventario en riesgo de vencimiento, esto permite analizar el compratmiento del inventario y garantizar una oportunidad de dimensionamiento correcto de inventario.	Semanal	Utiliza el uso mensual promedio, cantidad actual y fechas de vencimiento para calcular la probabilidad de tener vencimientos en el futuro.
Análisis de inventario	El Análisis de inventario, está configurado en forma idéntica a la de análisis con riesgo de vencimiento y para el caso del hospital permitiría implementar la consignación en esta farmacia.	Semanal	Sumatoria de costo de productos por marca/total inventario
Costo de suministro por caso	El reporte ofrece tres filtros: Mes, Médico y paciente, este informe contribuye a la estandarización del cuidado y va a permitir al hospital identificar las preferencias médicas y la toma de acciones en los casos en los que se requieran ajustes	Semanal	cantidad o costo consumido vs tiempo.

Fuente: Informes *Wavemark*

Por último, es necesario establecer un cronograma con actividades reales, que permitan victorias tempranas, que identifique claramente los canales de comunicación, el seguimiento y retroalimentación de los resultados y tomar acciones inmediatas ante cualquier desviación, esto hará mantener en el tiempo, los logros y mostrar al equipo de trabajo las ventajas, mantener la motivación, plantear nuevos retos y sustentar los cambios en el proceso.

Esta actividad se controlará mediante el seguimiento a ejecución del cronograma

3. Largo plazo:

El horizonte de ejecución para estas propuestas es de uno a tres años.

Para la fase II que tiene planeado el hospital con la implementación de RFID, de la renovación de salas de intervencionismo, se sugiere realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos de mantener la tecnología con el proveedor actual, teniendo en cuenta la baja usabilidad de las ventajas que esta ofrece y en caso de reafirmar la decisión de continuar con el proveedor, se fortalece la necesidad de integrar *Wavemark* al sistema de información, esta evaluación de riesgos, que debe estar sustentada en el cambio que se está llevando a cabo

actualmente el hospital, pasando del uso del AMFE a la adopción de la norma ISO 31000 de 2018 que contiene el marco de referencia para valoración del riesgo.

Esto, consiste en llevar a cabo tres fases en la que deben estar presentes todos los involucrados en el proceso de RFID y el área de intervencionismo que van a ser los usuarios de la fase II

Identificación de los riesgos: consiste en encontrar, reconocer y describir los riesgos, que puedan ayudar o impedir que la organización logre sus objetivos

1. Análisis de los riesgos: consiste en comprender la naturaleza del riesgo y sus características.
2. Valoración: implica la aplicación de escalas de probabilidad e impacto.
3. Tratamiento de riesgo: consiste la decisión de aceptar, mitigar, transferir o eliminar los riesgos.

En adición, se sugiere renegociar las condiciones del contrato con el proveedor que actualmente el hospital, teniendo en cuenta que actualmente solo obtiene beneficios en reducción de tiempos de conteo y control de inventario. Lo anterior puede ser mediante un modelo de pago por resultados que implique el desembolso de las cuotas por el software bien sea por el avance de la integración o por las mejoras que se evidencien, gracias a involucrar al proveedor de manera más activa en el proceso.

Dando continuidad al punto anterior, es necesario solicitar al proveedor un soporte técnico de los especialistas que han realizado implementaciones en otros países, esto puede

ser con un análisis en sitio en la que estos expertos técnicos combinen el *know-how* de la tecnología, aborden las rutas adecuadas en el proceso actual y los propuestos en la fase II y se identifiquen soluciones de planificación que mejoren la experiencia del paciente, sostenibles en el tiempo y sean rentables.

Así mismo es relevante solicitar al proveedor una metodología que permita evaluar el ROI y los beneficios reales de la implementación que contribuyan a soportar la estrategia de gestión del cambio y evidencie los beneficios en cuanto a seguridad de paciente o económicos para el hospital, teniendo en cuenta la farmacia de RFID cardiovascular, el proyecto de intervencionismo y la disposición que tiene el proveedor de cara a que el hospital continúe siendo su vitrina y punto de referencia en el país en la adopción de la tecnología RFID en el sector salud.

Estas mediciones y cálculos de impacto pueden reflejarse en la ejecución de los proyectos, con la colaboración mencionada del proveedor de la tecnología y la oficina de proyectos que se está estructurando el hospital, permita la medición de manera transversal en la institución y monitorizar sus impactos mediante los KPIs de estos proyectos.

En caso de que el hospital considere que no va a continuar con el proveedor, se propone que incluya en la evaluación de alternativas, proveedores con los que pueda ampliar el uso de la tecnología, teniendo en cuenta que el proveedor actual ofrece la tecnología RFID para el control exclusivo de dispositivos médicos y con base en las necesidades de seguridad, experiencia de los pacientes y las acreditaciones nacionales e internacionales se contemple alternativas para el control mediante esta tecnología de:

Medicamentos

Activos fijos

Pacientes adultos y niños

Acceso del personal

6. Recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta

De acuerdo con los horizontes de tiempo propuestos se relaciona en la tabla adjunta cuales serían los recursos necesarios para su adopción:

Tabla 4: relación de recursos para propuesta

Horizonte de implementación	Propuesta	Recursos
Corto plazo	Revisión y ajuste el maestro con el que fue configurado <i>Wavemark</i>	24 horas del planeador de logística y personal de la farmacia RFID. De acuerdo con los involucrados esta acción tiene un costo estimado de \$1.880.000
	Involucrar al coordinador de cedismed	16 horas dentro del plan de capacitación del nuevo coordinador de cedismed. El costo de esta actividad se estima en \$2.300.000
	Mover el punto de captura y etiquetado	4 horas del personal de TI y 2 de Ingeniería. Un escritorio en el área destinada para este movimiento. Costo total estimado de esta actividad \$1.450.000
Mediano plazo	revisar los perfiles de los involucrados en el proceso de tal manera que se asignen a estas funciones perfiles que puedan ser agentes del cambio.	8 horas de la jefe logística, jefe de farmacia con 2 horas de personal de talento humano. Costo estimado de la actividad \$780.000
	plan de capacitación para entrenar, fortalecer y desarrollar los conocimientos y habilidades, así como sensibilizar en la importancia estratégica del proceso	16 horas de formación con el soporte y acompañamiento del proveedor y dueños del proceso: director de operaciones, jefatura logística, jefatura de farmacia y personas claves en el proceso de: TI, calidad, gestión humana,

	Definir claramente sus roles y responsabilidades en la gestión de las actividades necesarias para cumplir el proceso y la administración de la información	compras, médicos y personal asistencial. Costo estimado de la actividad \$9.753.000
	establecer un cronograma con actividades realistas que permitan victorias tempranas, identifique claramente los canales de comunicación y la implementación de metodologías ágiles para el seguimiento y retroalimentación a los resultados	2 horas de reunión de los jefes con sus equipos de trabajo para su plan de trabajo en el SID. Costo estimado de la actividad \$1,219.000
Largo plazo	renegociar las condiciones del contrato con el proveedor teniendo en cuenta que actualmente el hospital solo obtiene beneficios en reducción de tiempos de conteo y control de inventario	máximo 3 sesiones entre la jefatura de compras, logística y el proveedor. Costo estimado de actividad \$4.140.000
	realizar una evaluación más exhaustiva de los riesgos de mantener la tecnología con el proveedor actual teniendo en cuenta la baja usabilidad de las ventajas de esta y en caso de reafirmar la decisión de continuar con el proveedor se fortalece la necesidad de integrar Wavemark al sistema de información.	La integración tiene un valor estimado de \$60.000 usd, en este caso se requiere una negociación integrativa entre el proveedor y el área de compras.
	solicitar al proveedor en caso de continuar con el mismo un soporte técnico de los especialistas que han realizado implementaciones en otros países a fin de reevaluar las necesidades de cambios en los flujos del proceso o en las actividades actuales.	Esto implica acompañamiento de expertos en otros países en los que el proveedor ya tenga casos de éxito, dependerá de la negociación del área de compras, logística y el proveedor.
	una metodología que permita evaluar el ROI y los beneficios reales de la implementación que contribuyan a soportar la estrategia de gestión del cambio y evidencie los beneficios reales en cuanto a seguridad de paciente o económicos para el hospital	Costo estimado de la actividad por una semana de acompañamiento \$24.382.000

Fuente: Elaboración propia

7. Alcances y limitaciones de la propuesta de intervención planteada

Las limitaciones que se presentan para el desarrollo de las propuestas se restringen a los recursos del hospital. De otra parte, se deben tener en cuenta los inconvenientes y retrasos que se presentan con servinte cada vez que es requerido un desarrollo en el sistema de información. Bajo estas circunstancias para que la propuesta sea viable se propone una ejecución en fases que están alineadas con los objetivos estratégicos organizacionales.

Es importante hacer uso del programa de socios estratégicos que tiene el hospital, con el fin de lograr negociaciones integrativas en la que se pueda apalancar los recursos económicos necesarios para el desarrollo de la propuesta. Teniendo en cuenta que para el proveedor de la tecnología de RFID, su implementación en el hospital es una estrategia en la proyección de crecimiento como empresa en el sector salud en Colombia.

Conclusiones

Se evidencia que la implementación de la tecnología responde a las ventajas de reducción en tiempos de conteo de inventarios en el hospital porque facilita la gestión de los administradores del inventario en la farmacia con el uso del *Smart wand* y el conteo sistemático que realizan los gabinetes, así como la recepción de los insumos.

Se invalida como beneficio para el hospital el optimizar los procesos debido a la falta de integración del sistema *Wavemark* con Servinte, la implementación de la tecnología ha incrementado las labores manuales especialmente en la recepción técnica porque los proveedores no entregan los insumos con el tag y esta labor no se está haciendo de manera inmediata durante la recepción técnica, esos retrasos en la marcación ocasionan demoras e imposibilita el uso confiable de los datos que arroja *Wavemark* lo que implica más tiempo para el personal verificando los stock en el centro de dispensación.

Con relación al impacto en la reducción del stock, se evidencia una reducción del 2% que invalida el beneficio en esta implementación de una reducción de los inventarios porque está directamente relacionado al 2% de reducción en número de cirugías y con base en falta de integración no se está haciendo uso de los stocks de inventarios sugeridos por *WaveMark*, la institución continúa planeando de manera manual.

No se hace uso de la analítica de datos para la estandarización porque la información que se registra al momento de usar los insumos en salas no es confiable y contiene errores, lo anterior

debido a que el personal asistencial requiere una inversión de tiempo en la búsqueda de los datos y en muchos casos seleccionan por defecto el primer renglón para agilizar el proceso.

Como consecuencia del punto anterior se pierden las oportunidades de generar valor para la toma de decisiones clínicas y en términos administrativos las posibilidades de obtener mejores negociaciones.

Recomendaciones

De cara a proyectos que involucren tecnología, se recomienda al hospital que las evaluaciones inicien desde TI, lo anterior teniendo en cuenta que ha tenido más de tres iniciativas asociadas con operaciones en las que las integraciones terminan convirtiéndose en la mayor dificultad para la obtención de los resultados esperados y en una recarga en los equipos de trabajo que va en contravía a sistematizar labores.

El marco teórico con el cual trabajamos este PAE, nos permite ratificar la necesidad de lograr eficiencias en las cadenas de abastecimiento en el sector salud; teniendo en cuenta su retraso tecnológico en comparación a otras industrias, pero también nos evidencia que no se pueden continuar con esfuerzos aislados y la necesidad de una adecuada planeación en la que participen grupos interdisciplinarios que permitan de manera transversal implementar estos factores de éxito.

Bibliografía

- ACHC. (23 de mayo de 2019). *Siguen aumentando deudas a hospitales y clínicas por prestación de servicios de salud, ya superan los \$10 billones de pesos*. (A. C. [ACHC], Productor) Recuperado el 18 de agosto de 2019, de www.achc.org.co: <https://achc.org.co/siguen-aumentando-deudas-a-hospitales-y-clinicas-por-prestacion-de-servicios-de-salud-ya-superan-los-10-billones-de-pesos/>
- Alvarado, L., & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens*, 187-202.
- Attaran, M. (enero de 2012). Factores críticos de éxito y retos de la implementación RFID en Gestión de la Cadena de Suministro . *Diario de la Cadena de Suministro y Gestión de Operaciones* .
- Beaulieu, S. L. (2001). *La logistique hospitalière : un remède aux maux du secteur de la santé?* Obtenido de urosario.edu.co: <https://www-cairn-info.ez.urosario.edu.co/revue-gestion-2001-4-page-34.htm>
- Callender, C. &. (december de 2010). Barriers and Best Practices for material Management in the healthcare sector. *EMJ-ENGINEERING MANAGEMENT JOURNAL*, 22(4), 11-19.

Consultor Salud. (2 de noviembre de 2018). sistema rfid una alternativa novedosa en la salud.
Bogotá, Colombia.

Dieleman, J. L. (2017). Factors Associated With Increases in US Health Care Spending ,
1996-2013. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, 318(17).

Dinero. (Veinticinco de octubre de 2018). Sector salud: una decada perdida? *Dinero*.

El universal. (Cinco de Abril de 2018). Invima lanzo alerta por comercializacion de
medicamento falsos en el pais . *El Universal*.

En Tiempo. (veintisiete de Noviembre de 2017). Y que pasa si Amazon se decide a vender
medicamentos por internet? *El Tiempo*.

Ghuang, M. a. (12 de septiembre de 2008). An empirical study of enterprise resource
management systems implementation: from ERP to RFID.

Hayes, R. H. (1988). Manufacturing's Crisis: New Technologies, Obsolete Organizations.
Harvard Business Review 66, 77.

Kumar, A. a. (2004). Bussiness process reengineering at the hospital:a case study. Singapur,
Magdeburg, Germany.

Logyca. (29 de 07 de 2015). Rfid, la evolución de la identificaión única . Bogotá,
Cundinamarca, Colombia.

Matta, N. &. (2003). Por qué los buenos proyectos también fracasan.

- Mohamed, Z. (1994). *Benchmarking & colon; The Best Tool for Measuring Competitiveness*.
Vol 1. MCB UP Ltd.
- Nachtman, H. &. (2009). The industry's take on data standards. (cover story). *Materials Management in Health Care*, 12-16. 4p.
- Nachtmann, H. &. (Mar2009, Vol. 18 Issue 3). The industry's take on data standards. (cover story). *Materials Management in Health Care.*, p12-16. 4p.
- Naylor. (1999). Health care in Canada: Incrementalism under fiscal duress. *Health Affairs*, 18(3):9-26.
- Ö. E. Çakıcı, H. G. (4 de noviembre de 2011). Using RFID for the management of pharmaceutical inventory-system optimization and shirinkage control. *Decision support systems*, 51(4).
- Portafolio. (18 de Enero de 2018). Hasta usuarios de la salud "cargan" la mala fama de la corrupcion . *Portafolio, economia* .
- RFID diario. (2019). *www.rfidjournal.com*. (E. Perin, Productor) Recuperado el 2019, de Rfid Journal: <https://www.rfidjournal.com/>
- RFIDPOINT. (11 de septiembre de 2012). *rfidpoint*. (rfidpoint la comunidad de RFID en Latinoamerica) Recuperado el 12 de diciembre de 2019, de rfidpoint la comunidad de RFID en Latinoamerica : <http://www.rfidpoint.com/>

Rozo, J. C. (2017). 1er congreso latinoamericano de cadena de abastecimiento en salud. *Mas colaboracion, vital para un mejor funcionamiento de la cadena de abastecimiento en salud*. Bogota.

Schneller, E. S. (2006). *Strategic management of the health care supply chain*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Ygal Bendavid, H. B. (9 de noviembre de 2010). Redesigning the replenishment process of medical supplies in hospitals with RFID. Montreal, Quebec, Canada.