

PROPUESTA DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACÉN

EN UNA PYME A TRAVÉS DE ERP, RFID Y WMS

Ing. Dagmar Jiménez Santiago¹, M.C. Vicente Figueroa Fernández² y Dr. Miguel Ángel Morua Ramírez³

¹ Instituto Tecnológico de Tláhuc III, Avenida General Leandro Valle, 1088, Colonia Villa Centroamericana, C.P. 13210.

² Instituto Tecnológico de Celaya, Avenida García Cubas, 600.

³ Instituto Tecnológico de Tláhuc III, Avenida General Leandro Valle, 1088, Colonia Villa Centroamericana, C.P. 13210.

Enviado: 6 de abril de 2016

Aceptado: 30 de mayo de 2016



djimenezs4@hotmail.com
vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx
miguel.angel.morua@gmail.com

Resumen: El objetivo de este artículo es proponer un sistema de administración de almacén en una Pequeña y Mediana Empresa (PyME) en base a la planificación de los recursos de la empresa (ERP), sistema de gestión de almacenes (WMS) y tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), con la finalidad de que permita optimizar los recursos e incrementar el servicio al cliente; a través de esta propuesta, se busca integrar el sistema de planificación de la producción e inventarios, con el sistema de almacenes inteligentes, y solucionar desde la perspectiva de la administración de las operaciones la administración empírica, la falta de tecnología y satisfacción del cliente, que hacen muy difícil su supervivencia ante la competencia natural de las mismas y es un fuerte obstáculo para su crecimiento.

✚ **Palabras clave:** Inventarios, ERP, RFID, WMS, almacenes inteligentes y PyMES.

Abstract: In this paper propose a system of production management and inventory in a Small and Medium Enterprises (SMEs) based on the enterprise resource planning (ERP), intelligent warehouse (WMS) and technology of Radio Frequency Identification (RFID), in order to so as to optimize resources and increase customer service, through this proposal seeks to integrate the system of production planning and inventory system with intelligent warehouses and resolve from the perspective of the Administration Operations; empirical management, lack of technology and customer satisfaction, which make it very difficult to survive with the natural competition of them and is a major obstacle for growth.

✚ **Keywords:** Inventories, ERP, RFID, WMS, intelligent warehouse and SMEs.

Introducción

Las PyMEs se identifican porque la responsabilidad de las funciones de planeación estratégica, producción, administración de personal y ventas, recae en una sola persona con poca especialización.

La administración de producción, entonces, no se reduce a optimizar cada paso de la producción, sino que requiere una acción integral que responda a circunstancias cambiantes del mercado, que logre una eficiencia global creciente, reduciendo la demora entre desarrollo y manufactura de nuevos productos (Chapman, 2006).

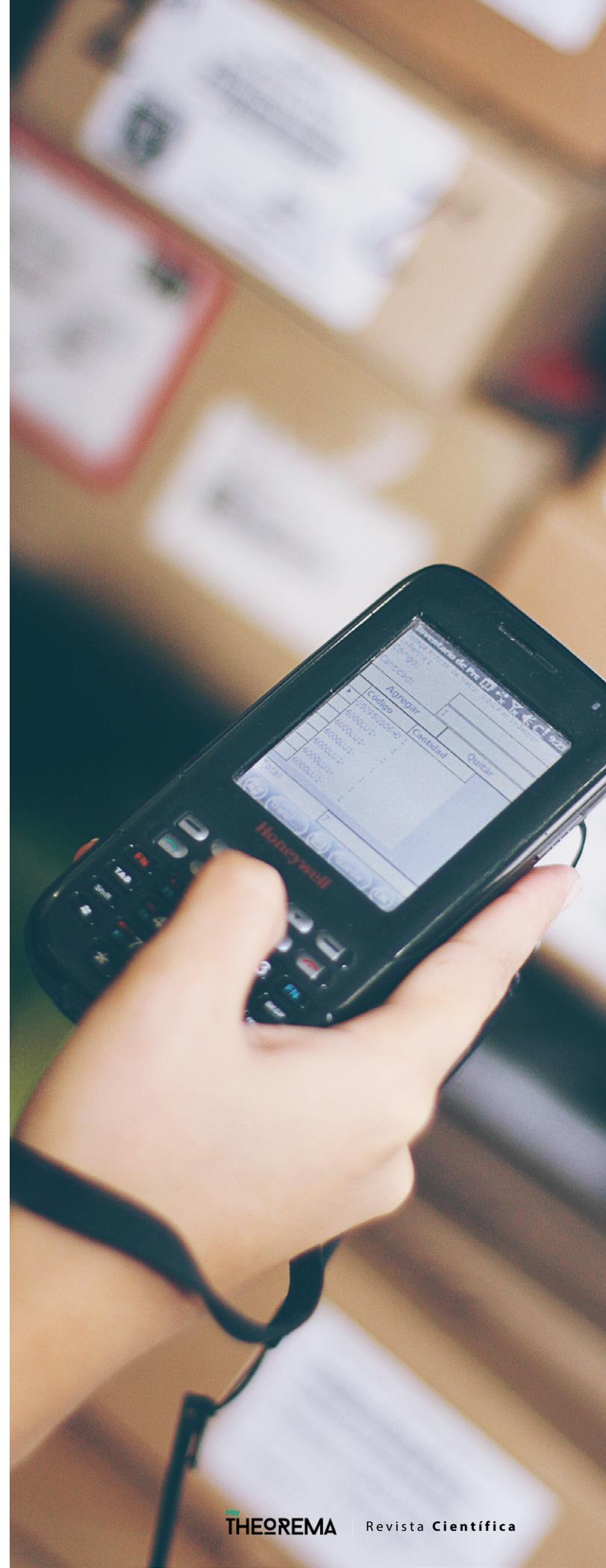
Los principales proveedores de planificación de los recursos de la empresa (ERP) han desarrollado estrategias de ventas para brindar los servicios de sus sistemas segmentando el mercado en diversos módulos que integren las diferentes áreas de la empresa, y a la vez sirvan de vínculo entre las operaciones y la administración propia de la organización. Un sistema ERP es una herramienta que brinda bastantes beneficios al momento de administrar y operar una empresa, ya que permite integrar, automatizar y controlar los procesos de negocio, en el marco de la estrategia de la organización.

En la actualidad, con la llegada del internet, ha revolucionado el uso del software ERP, y específicamente en los últimos cinco años el concepto de la Nube o Cloud ha contribuido en gran medida a que estos sistemas ERP se alojen en la nube como un Software as a Service (SaaS), que consiste en regalar las licencias del software, pero cobran el mantenimiento, alojamiento de archivos y acceso; esto ha permitido que los ERP sean más baratos y accesibles a las PyMEs.

Los ERP en modo alquiler progresarán año tras año hasta superar las soluciones principales de un ERP; para poder trabajar cómodamente en las PyMEs, deben contar con un ancho de banda suficientemente grande, lo cual sería una desventaja en nuestro país, debido al poco desarrollo tecnológico y al no contar con acceso a internet de calidad.

La tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) se ha establecido desde sus inicios como una herramienta de vanguardia para la gestión logística de la cadena de suministro, reemplazando en muchos aspectos los códigos impresos en productos (Acevedo Cárdenas, Arias Osorio y Ramón Suárez, 2014).

RFID es una tecnología de identificación automática de objetos y transmisión de información por medio de lectores RFID contenida en etiquetas electrónicas como Tags; cuando están en el área de cobertura de un lector RFID, transmiten por medio de ondas de radio frecuencia la información almacenada en la memoria sin necesidad de que exista contacto físico o visual. El funcionamiento de estos sistemas se basa en la señal de radio que emite la tarjeta RFID adherida al producto, en la que con anterioridad se ha grabado la información pertinente del objeto. Un lector físico recibe la señal, transforma los datos y transmite la información a un apps que administra RFID (Jones y Chung, 2008).





La tecnología RFID se encuentra en un estado de madurez e innovación tal que se han desarrollado numerosos paquetes informáticos como complemento de esta tecnología, y con ello, día a día surgen nuevas aplicaciones, principalmente en áreas como cadena de suministro, control de inventarios y distribución; en el sector comercial y la industria manufacturera, la convergencia con otro software, redes y sensores hacen que esta tecnología sea más eficaz (Acevedo Cárdenas, Arias Osorio y Ramón Suárez, 2014).

En los próximos años las organizaciones podrán, a través de las tecnologías de comunicación como el Internet, intercambiar información y trabajar de forma coordinada, convirtiéndose así en organizaciones inteligentes (HTK-RFID, 2013).

Para que este futuro funcione es necesario la integración de hardware para lectura, identificación, rastreo en conjunto con transponders específicamente seleccionados y aplicaciones que puedan intercambiar datos entre éstas (Middleware) que puedan generar interfaces de la información a ERP existentes (HTK-RFID, 2013).

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) son una herramienta informática que identifica las mercancías y muestra su ubicación, administra los recursos para su movilidad, regula la mano de obra, organiza el trabajo, elimina los movimientos vacíos y gana segundos gracias a la precisión de cada desplazamiento (Hernández, 2015).

La integración de WMS a ERP permitirá el control y la gestión de una manera inteligente como:

- + Recepción y reubicación de mercancías.
- + Re-ubicaciones con re- asignaciones automáticas.
- + Localización y picking de productos.
- + Expedición con opción de preparación y garantizar la carga.
- + Parametrizaciones y configuraciones personalizadas.

Registrando los movimientos y las operaciones en tiempo real, para obtener el stock o inventario online.

Al implementar WMS, se podrá optimizar todos los movimientos, procesos y operaciones dentro de la organización. Esto se traduce en un ahorro de costos y una mejora en la calidad del servicio.

La propuesta que se plantea en este artículo tiene como objetivo proponer un sistema de administración de almacén en una pequeña y mediana empresa (PyME), en base a la planificación de los recursos de la empresa (ERP), ubicaciones inteligentes y tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), con la finalidad de que permita optimizar los recursos e incrementar el servicio al cliente, requiriendo de diversos procesos tecnológicos que llevan a las PyMEs a explorar los procesos automatizados dentro de ellas mismas, debido a los requerimientos del mercado,



como el de disponer de su mercancía de la manera más adecuada, a la capacidad, la distancia de los puntos de comercialización y disposición de productos, todo relacionado favorablemente para una operación adecuada del negocio, permitiendo a esas empresa lograr un mayor retorno de su inversión, optimizar sus recursos y proporcionar el mejor servicio posible a sus clientes.

Materiales y métodos

En la presente investigación se desarrollará un método de administración PyME por ERP, RFID y WMS que permitirá plasmar el objetivo principal de la misma, las etapas de la investigación son descritas a continuación:

a) Estado del arte: Estudio del entorno presente de los sistemas de administración de la producción e inventarios en una PyMEs, con base en un ERP. Estudio de la situación actual de la tecnología RFID en el contexto ERP para realizar la administración de las operaciones y cómo operar en una empresa manufacturera PyMEs. Estudio de la situación actual de los software ERP. Modelo de ubicaciones dinámicas para la administración de la producción e inventarios.

b) Elección de la PyME: Definir la empresa en base a estudio de la problemática en administración de la producción e inventarios en la delegación de Tláhuac o por invitación de la empresa para solucionar su problemática actual.

c) Análisis operativo: Descripción de cómo la empresa manufacturera PyME administra sus operaciones.

d) Identificación de la solución: Definición de los diferentes módulos de un ERP aplicables a la empresa, identificar las áreas a implementar acciones de control y ubicación, especificar los factores de decisión para la adopción de la tecnología RFID, resaltando los beneficios y los peligros de la implantación de un sistema de este tipo.

e) Descripción de la solución: Proponer un modelo de ERP que administre las operaciones de producción e inventarios de la empresa y formular un sistema de administración de la producción e inventarios por ubicaciones dinámicas. Plantear la forma en cómo se pueden integrar la tecnología RFID con el software ERP y el modelo de ubicaciones dinámicas, para lograr optimizar los recursos e incrementar el servicio al cliente.

f) Ejecución de la solución: Proponer los resultados obtenidos a la empresa PyME.

g) Evaluación: Revisión de los resultados obtenidos luego de la ejecución de la solución, para analizar si concuerda con lo esperado en la administración de la producción e inventarios.

h) Aprobación: Validar la propuesta y cuáles son las fases que puedan ser temas en un siguiente desarrollo.

Análisis de los resultados

Durante el estudio del estado del arte que puede verse en la introducción, se observa la tendencia a la utilización de las aplicaciones como un medio no solo de mejora de producción; se han encontrado mejoras en otros departamentos de plantas productivas, así como en otros rubros productivos, lo que incentiva el hecho de mejora potenciada derivada de la combinación de ambas aplicaciones en una PyME.

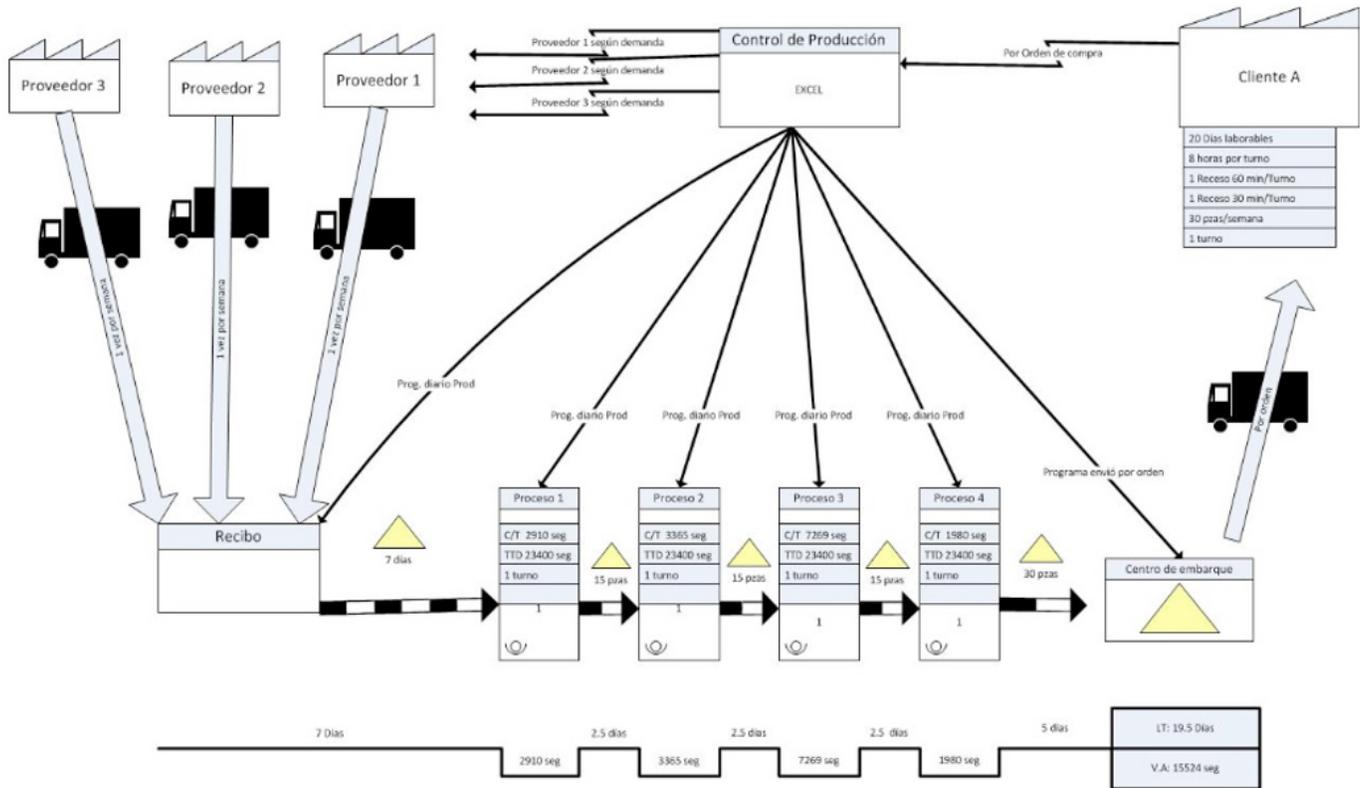


Figura 1. Mapeo de flujo de valor.

Durante la elección de la PyME experimental se buscó una en la localidad que no tuviese privilegio de ubicación o de alta demanda, pretendiendo una PyME que se mantuviese como tal durante un largo periodo de tiempo, adicionalmente que el factor de evolución de personal y gerencial fuese favorable, así como la resistencia al cambio tecnológico permisible. Con estos factores la PyME se espera poco contaminada por resistencia al cambio del personal, creando una perspectiva para poder medir el efecto productivo y en satisfacción del cliente.



Tabla 1 Características productivas de la planta

Parámetros	Características de la Empresa
Clasificación de la empresa	Tiene 22 empleados y se clasifica en Empresa pequeña según INEGI.
Ubicación	Delegación Iztapalapa.
Visión	No tienen una visión a largo plazo.
Capacitación	No la consideran como un área para crecer.
Procesos	No tienen mejora continua, mientras funcionen, se mantiene el proceso utilizado hasta el momento.
Toma de decisiones	Recae en una sola persona que es el propietario.
Tecnologías de Información	No poseen. Se trabaja en forma manual la información.
Sistema de administración de producción	Es empírica, no guardan datos históricos y no tienen planeación.

El estado actual de producción se encuentra bajo dos líneas productivas: una de producto masivo y otra en producto especial; esto no se encuentra definido en forma espacial, sin embargo se visualiza una constante en consumibles por esto, el objetivo de aplicación se identifica como almacenes internos distribuidos en la planta para mejorar su alcance en los puntos de trabajo, como lo muestran la siguiente Figura 2.

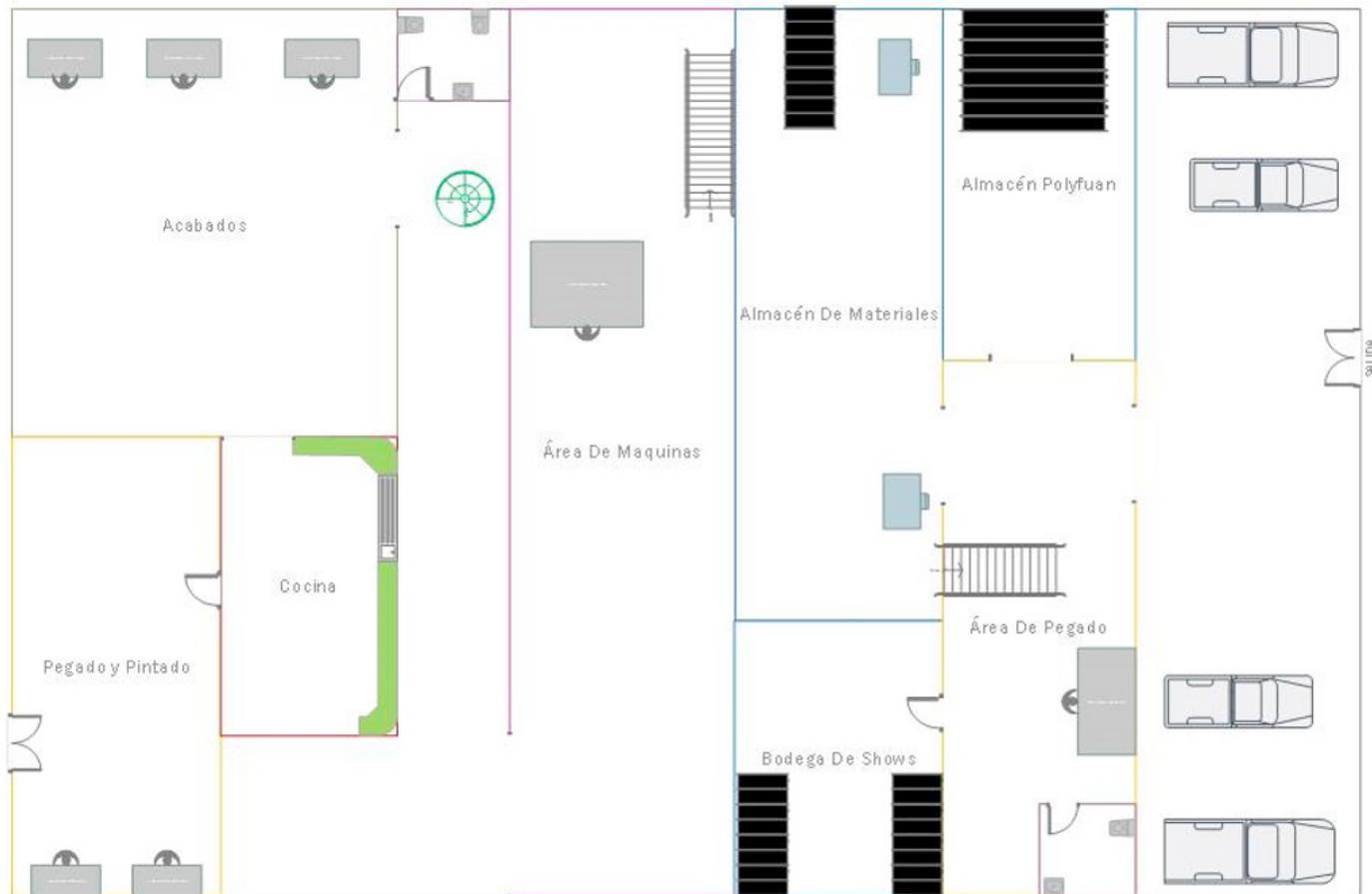


Figura 2. Distribución de planta.

La distribución de almacenes de consumibles permitirá la mejora de espacio, por lo que se vuelve necesario un planteamiento de distribución de espacio ante esta aplicación; sin embargo, es primordial el estudio de gasto actual para dicho evento, por lo que las aplicaciones se proponen aplicar en los almacenes internos.

La Figura 3 presenta el mapeo del flujo del valor (VSM) futuro para la familia de producto estudiada de la empresa, los resultados son: cada pieza tarda ahora 10 días para salir de la planta hacia el cliente, e incluso el tiempo de procesamiento se ha visto reducido a 6,810 segundos.



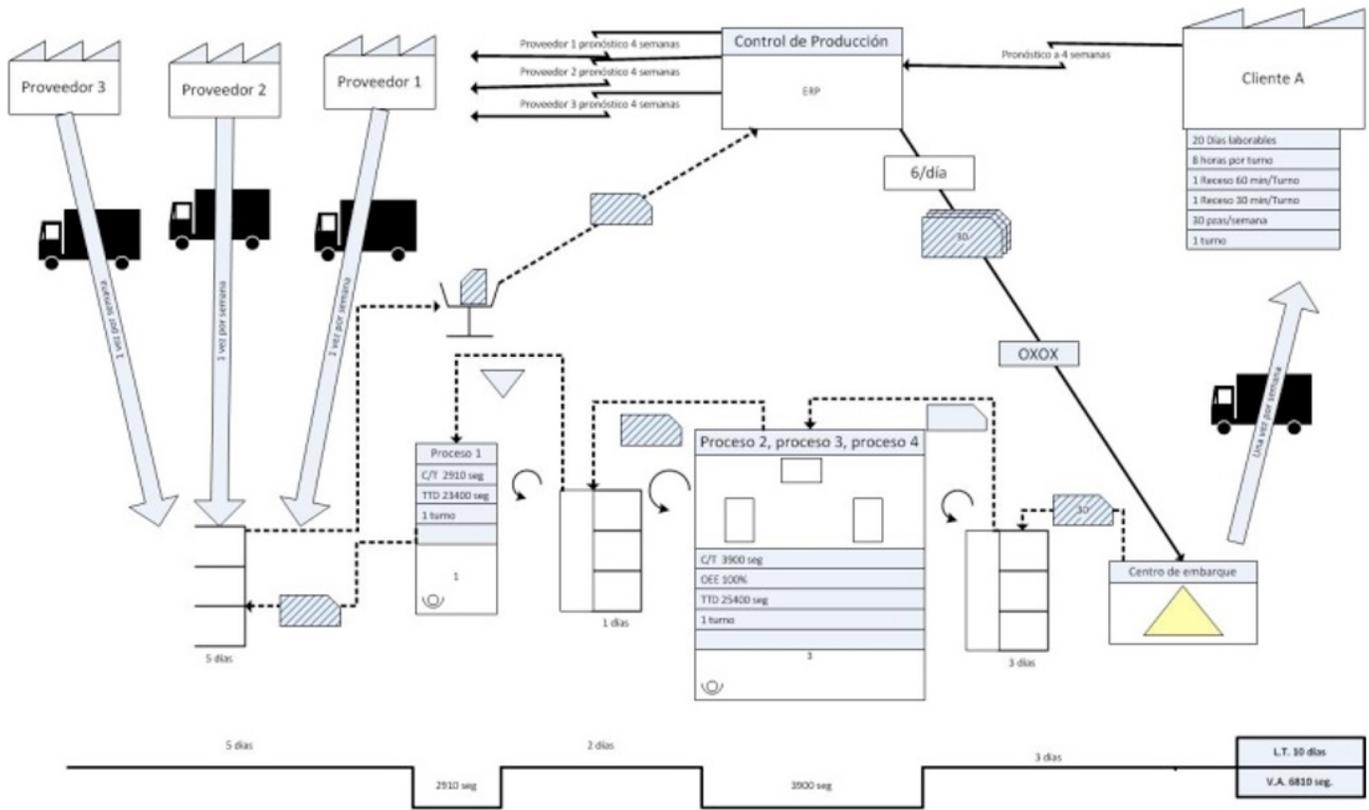


Figura 3. Mapeo de flujo de valor para un producto en específico.

Dado este planteamiento, el acoplamiento ERP, RFID y WMS, se permite el estudio de costo beneficio con la finalidad de determinar si existe una ventaja económica para la empresa, dicho estudio es presentado a continuación:

Proyecto A: No hacer nada.

Proyecto B: Propuesta de ERP, RFID y WMS.

Tabla 2 Estudio de costo beneficio para la propuesta ERP, RFID y WMS

TREMA	0.1
Periodo de estudio	5

	Proyecto A	Proyecto B
Inversión		\$1,070.89
Costos anuales de O y M	\$ 87,048.00	\$70,308.00
Valor de mercado Beneficio anual		\$4,743.00
Monto de la RC	\$0.00	\$282.50
Razón B/C convencional	0.00	0.07
Razón B/C modificada	0.00	-232.09

Análisis incremental	Δ (B-A)
Δ Costos iniciales	\$1,070.89
Δ Costos anuales de O y M*	\$16,740.00
Δ Beneficio anual	\$4,743.00
Δ Monto de la RC	\$282.50
$\Delta B / \Delta C$ (convencional)	-0.288196837
$\Delta B / \Delta C$ (modificada)	76.04653341
Incremento justificado	SI

Discusión

En el trabajo se expone un análisis de los costos beneficios que brinda el utilizar un ERP, RFID y WMS en la administración de la producción y los inventarios en una PyME, así como las posibilidades que poseen estos para ser implementados, el cual nos muestra que los beneficios económicos son viables.

En la actualidad, las grandes empresas utilizan modelos de teorías de la calidad para mejorar sus procesos, modelos de gestión de almacenamientos y operaciones de distribución, y permanecer entre los más competitivos; sin embargo, esto no es privativo para la PyME, y es por ello que es importante definir estrategias para llevar a cabo implementaciones en otros tipos de empresas.

Cabe preguntarse porqué elegir un ERP, RFID Y WMS para administrar la producción e inventarios en la empresa, a lo cual se responde. Para el caso de esta propuesta, el seleccionar un ERP, RFID Y WMS para administrar la producción e inventarios en la empresa tiene como único objetivo maximizar los resultados de la empresa, esta elección no es una simple prueba, sino que es primordial para que la empresa alcance el éxito en su rubro y mercado. El valor de la propuesta está en la observancia de la rentabilidad de la PyME con una visión a futuro.

Implantar un ERP con RFID y WMS es el camino que todas las PyMEs deben de realizar para seguir creciendo; no obstante, si este paso no se acompaña de cambios en la estructura, así como en la mentalidad de toda la organización, terminará por ser pasajero y se tomará solo como una gran idea.

Para finalizar, se resalta que lo presentado en el apartado de materiales y métodos incisos d) al h), se pondrá a prueba posteriormente y presentado en futuras publicaciones, como resultados de dicha propuesta.

Bibliografía

+ Acevedo Cárdenas, E. D.; Arias Osorio, J. E. y Ramón Suárez, J. H. (2014). *Análisis de los Beneficios de la Identificación por Radiofrecuencia en un Centro de Distribución Textil Colombiano*. *AVANCES Investigación en Ingeniería*, XI(2), 29-37.

+ Jones, E. y Chung, C. (2008). *RFID in Logistics a Practical Introduction*. Editorial Taylor & Francis Group, LLC. Estados Unidos de América. ISBN-13 # 9780849385261.

+ Hernández, A. (2015). *WMS: Herramienta Desconocida pero Indispensable*. Obtenido de *Revista de Logística* <http://www.revistadelogistica.com/wms-herramienta-desconocida.asp>

+ HTK-RFID (2013). *Tecnología RFID*. Recuperado de http://www.htk-rfid.com/identificacion_de_la_tecnologia_rfid.html

+ Chapman, Stephen N. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. Editorial Pearson Education. México. ISBN-10 # 9702607717 / ISBN-13 # 9789702607717.

