



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DEL SISTEMA MRP EN LAS MYPES DE LA LIBERTAD PARA INCREMENTAR SUS UTILIDADES. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA ENTRE EL 2009 - 2019”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Pedro Luis Bautista Garcia

Asesor:

Mg. Ing. Enrique Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación es dedicado a mi querida madre Gissel, por inculcarme el bien y ser mi mayor soporte en cada etapa de mi vida. Asimismo, a mi abuela Elsa, por su incondicional apoyo para cumplir todas mis metas personales y académicas. A mi bisabuelo Lorenzo y mi padre Pedro, por motivarme a seguir adelante.

Finalmente, va dedicado a la estrella más bonita que me ilumina desde el cielo mi bisabuela Angelica que partió hace un año al encuentro del señor.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme guiado a lo largo de mi vida y darme la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad. Asimismo, a la Universidad Privada del Norte por aceptarme ser parte de ella y a los diferentes docentes quienes enriquecieron mi formación académica y profesional.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS	13
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	22
REFERENCIAS.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Extracción y síntesis de información de los artículos seleccionados.	14
Tabla 2. Clasificación de los estudios por tipo de documento.	16
Tabla 3. Clasificación de artículos por año de publicación.	16
Tabla 4. Distribución de los artículos por tipos de revistas de publicación.	17
Tabla 5. Aportes extraídos de la discusión de cada artículo científico.	18
Tabla 6. Inducción categórica.	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Revisión Sistemática con detalle de inclusión y exclusión.	13
--	----

RESUMEN

El desarrollo de esta revisión sistemática se centra en la investigación sobre la aplicación del sistema MRP, puesto que diversas organizaciones trabajan de manera empírica, solucionando problemas conforme se presentan e invirtiendo sin planificación. De esta manera se tiene como objetivo aplicar el sistema MRP en las MYPES de La Libertad con la finalidad de permitirles ser más competitivas en el mercado y sobre todo mejorar sus utilidades.

Por otro lado, la información que contiene esta investigación fue obtenida a través de revistas indexadas tales como Redalyc, Scielo, Scopus, Ebsco, entre otras, en donde se analizaron y seleccionaron un conjunto de artículos publicados en los últimos once años es decir desde el año 2009 hasta el año 2019. Asimismo, fue fundamental la inclusión de las variables MRP y utilidades puesto que a partir de ellas tendremos un mayor enfoque del tema.

Finalmente, los resultados permitieron la viabilidad del objetivo y la importancia que ofrece la aplicación del sistema MRP mejorando no solo el rendimiento de la productividad de los procesos sino también los recursos económicos.

PALABRAS CLAVES: MYPES, sistema MRP, utilidades

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las MYPES están ganando presencia a través de los últimos 5 años, aunque la mayoría de estas tienen la posibilidad de fracasar en sus primeros años de actividad debido al sistema de control inadecuado que presentan. Según Herrera García; Herrera Carrillo; García; Cháirez; Peña & Rascón (2016) sostienen que, tras el crecimiento internacional de los mercados, la demanda de los bienes y/ servicios a aumentado de manera acelerada lo cual implica una mayor capacidad de respuesta es por ello que para mantener la ventaja competitiva es fundamental el uso de herramientas y métodos de control. De esta manera se pretende implantar un sistema de control para contribuir de manera eficiente y eficaz los distintos recursos buscando estabilidad financiera para que las empresas sigan en el mercado y puedan ser más competitivas.

La planificación de los requerimientos de material o MRP es un sistema que permite la planificación de materiales y gestión de los stocks según las necesidades de la empresa. De tal manera que establecer un MRP es fundamental ya que se encarga de realizar el cálculo adecuado de materiales y cuándo adquirirlo para que estén disponibles cuando sean necesarios para la transformación de productos (Rojas; Saavedra & Orejuela, 2017). Además, permite saber en tiempo real cuál es la situación de nuestro inventario y/o producción para tomar decisiones de la forma más rápida posible.

Las utilidades por su parte son los intereses o provechos obtenidos del disfrute o uso de un bien o servicio en particular, también se puede referir a las ganancias del negocio. Arrarte (2010) sostiene que las utilidades son beneficios que fomentan la competencia sana aumentando la eficiencia y reduciendo la informalidad de las actividades empresariales para mejorar la toma de decisiones, así como optimizar el uso de los escasos recursos de las MYPES, apoyando al desarrollo económico y social del país.

De esta manera la Planificación de los Requerimientos de material (MRP) incide de manera oportuna en las empresas debido a su sencilla formulación y enfoque lógico que permite planificar los requerimientos de materiales, así como competir por un mejor y mayor mercado generando diferentes estrategias para reducir costos en los procesos de la fabricación. Pudiendo concluir, que el MRP cuando es bien empleado, proporciona soluciones de control, abastecimiento oportuno y sobre todo reducción de costos que permite obtener mejores utilidades para la empresa.

¿En qué medida la aplicación del sistema MRP incrementa las utilidades en las MYPES de La Libertad entre los años 2009 - 2019? La presente investigación tiene como objetivo determinar en qué medida la aplicación del sistema MRP incrementa las utilidades en las MYPES de La Libertad, a partir del análisis de artículos de investigación.

La investigación planteada cobra importancia debido a que “usualmente las pequeñas y medianas empresas no cuentan con un sistema de administración bien definido, donde muchas veces los objetivos y planes no se encuentran por escrito, sino que se trabajan de manera empírica; solucionando problemas conforme se presentan, invirtiendo sin planificación, hasta incumplimientos de contratos” sostuvo Lorena Servin, Gerente de Auditoría Deloitte Latin American Countries Organization (LATCO) – Paraguay.

Por otro lado, Rivera, Fragoso, Garnica & Montufa (2018) aseguran que cada día el mercado es más competitivo y las empresas en desarrollo se enfrentan a diferentes problemas como inventarios excesivos, pedidos entregados con retraso, altos costos de producción entre otros que generan pérdidas económicas. Por ello, para desafiar dichos problemas es ideal la planeación y control de la producción para asegurar el abastecimiento del material oportuno y evitar la paralización de la producción por falta de materiales, así como lograr la disminución de costos y elevar los ingresos. De esta manera se quiere evitar el trabajo experimental y/o la

inversión sin planificación en las MYPES liberteñas debido a que la región La Libertad se ubica en el top 7 de las empresas con mayor Índice de Competitividad Regional del Perú (ICRP), elaborado por Centrum Católica donde califica factores como productividad, ambiente de negocios, entre otras.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La presente revisión sistemática se desarrolló a partir del hecho o realidad planteada con la finalidad de buscar soluciones efectivas, de esta manera se registraron artículos de todas las universidades más reconocidas del mundo en revistas indexadas como Scopus, Scielo, Redalyc, Microsoft Academic, Google Académico, entre otros que denotan alta calidad y un elevado factor de impacto. Dichos artículos cuentan con un periodo de 11 años es decir desde el año 2009 hasta el año 2019. Además, no fue necesario que todos los artículos registrados cuenten con IMRD puesto que lo fundamental era la inclusión de las variables que son MRP y utilidades y/o la línea de investigación.

Para lograr una búsqueda exitosa y de alta relevancia previamente se tuvo que realizar un registro en CONCYTEC para poder acceder al abanico de revistas que contiene dicha institución, una de ellas a usar que es SCOPUS, revista muy recurrida por estudiantes que se desarrollan dentro del ámbito de la ingeniería, asimismo se tuvo que visitar diferentes bibliotecas virtuales que satisfagan las necesidades y brinde la confianza necesaria al investigador tales como las ya antes mencionadas Scielo o Scientific Electronic Library Online que es una plataforma virtual para la publicación y difusión electrónica de revistas científicas, la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal o más conocida como Redalyc que es un proyecto académico para la difusión de la actividad científica editorial que produce en y sobre Iberoamérica, asimismo Microsoft Academic y el famoso Google Académico ambos son buscadores especializados que permiten localizar documentos académicos como artículos, tesis, libros y resúmenes de fuentes diversas como editoriales universitarias, asociaciones profesionales y otras.

Dentro de las estrategias de búsqueda se planteó el recojo de información desde el año 2009 hasta el año 2019. Por otro lado, se usó las variables como palabras claves que son MRP y utilidades, asimismo; la palabra sistema de control que se caracteriza por la presencia de una

serie de herramientas que permiten monitorear e influir en el funcionamiento de sistema. Además, las tres palabras claves mencionadas fueron traducidas al inglés (Planing Requirement Material, utilities, control system) puesto que en algunas revistas tienen predeterminada la lengua británica.

Tras obtener 44 artículos con la estrategia de búsqueda antes mencionada se descartó 8 de estos por no contener ninguna de las dos variables implantadas pese a estar relacionado con la línea de investigación. Además, se tuvo que excluir 11 de los 44 artículos ya mencionados por similitud en el contenido de dichas investigaciones y quitar 5 artículos más por no encontrarse dentro del periodo establecido 2009 - 2019 aun cuando contiene por lo menos a una de las variables establecidas.

En la elaboración de la base de datos se tuvo que crear una tabla en MS Excel donde las columnas son establecidas por los datos del estudio y las filas para el relleno adecuado de estos; dentro de las columnas se debe incorporar el año ya que es fundamental para evitar incluir artículos que no están dentro de los años establecidos asimismo el país puesto que servirá para tener una noción global del ámbito a tratar, el instrumento de medición porque será útil para saber que emplear en la futura investigación, entre otros factores. Todo esto con la finalidad de analizar y mejorar la performance entre los datos y los sistemas de información para simplificar la visualización del conjunto de artículos seleccionados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para cumplir con el objetivo del presente estudio, se tuvo que realizar una revisión sistemática de 44 artículos de los cuales solo 20 de ellos se seleccionaron para el estudio, por presentar las características de inclusión ya antes mencionadas. En la siguiente figura se puede visualizar los resultados en porcentajes, de los cuales el 46% están incluidos y el 54% excluidos de la investigación.

Total de revisiones sistemáticas encontradas



Figura 1. *Revisión Sistemática con detalle de inclusión y exclusión.*

Selección de estudios

En la presente tabla se puede observar todos aquellos artículos que han sido incluidos por su impacto y aporte para el presente estudio. Por otro lado, en dicha tabla se tuvo que considerar cuatro aspectos tales como base de datos, autor (es), año y título del artículo de investigación.

Tabla 1. *Extracción y síntesis de información de los artículos seleccionados.*

N°	Base de datos	Autor (es)	Año	Título de artículo de investigación
1	REDALYC	Poma, J. M. R., Pernia, E. O., & Quiroz, J. P.	2014	Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes.
2	SCIELO	Miño, G., Saumell, E., Toledo, A., Roldan, A., & Moreno, R. R.	2015	Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba.
3	REDALYC	Girotti, L. J., & Mesquita, M. A.	2016	Simulação e estudos de caso no ensino de planejamento e controle da produção: um survey com professores da engenharia de produção.
4	REDALYC	Paez Advincula, Rafael Roosell	2018	Grado de importancia de las finanzas y costos en el sector empresarial
5	REDALYC	García, A. T., & García, I. U.	2014	Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas.
6	SCIELO	Rojas, C. A., Saavedra, L. F., & Orejuela, J. P.	2017	Scheduling of internal materials supply operations in a pre-milling type concentrate food plant.
7	REDALYC	Páez, Y. F., & Castiblanco, A. M. O.	2013	Análisis de los Sistemas de Programación de la Producción en la Gran Empresa de la Región Centro Sur de Caldas-Colombia.
8	GOOGLE ACADEMICO	Ramón, R. H. G., Jesús, H. C. C., García, G., Cháirez, L. I., Roberto, R. P. L., & Rascón-Escajeda, T. E.	2016	Implantación del sistema de planeación de los requerimientos de materiales (mrp) en el suministro del material de empaque en una industria embotelladora.
9	EBSCO	Rusănescu, M.	2014	Material Requirements Planning, Inventory Control System in Industry.
10	EBSCO	Muhammad Kholil, Hendri, & Saiful Munajat	2019	Analysis of Inventory Control Planning for P-200 Chip (Semi Dull) Using Material Requirement Planning (MRP) Method at Pt. Indonesia Toray Synthetic.
11	REDALYC	Rivera, H., Fragoso, P. L., Garnica, J., & Montufa, M. A.	2018	Aplicación de Técnicas de Planeación de la Producción a una Empresa de Prefabricados de Concreto.
12	EBSCO	Díaz-Madroño, M., Mula, J., Jiménez, M., & Peidro, D.	2017	A rolling horizon approach for material requirement planning under fuzzy lead times.

13	EBSCO	Marqués-León, M., Medina-León, A., Negrín-Sosa, E., Rivera, D. N., & Hernández-Nariño, A.	2012	Aplicación de Sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales en Hospitales de Matanzas.
14	EBSCO	Rossi, T., Pozzi, R., Pero, M., & Cigolini, R.	2017	Improving production planning through finite-capacity MRP.
15	REDALYC	Marqués León, Maylín; Negrin Sosa, Ernesto; Hernández Nariño, Arialys; Nogueira Rivera, Dianelys; Medina León, Alberto	2017	Modelo para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias
16	SCOPUS	Hasanati, N., Permatasari, E., Nurhasanah, N., & Hidayat, S.	2019	Implementation of Material Requirement Planning (MRP) on Raw Material Order Planning System for Garment Industry.
17	GOOGLE ACADEMICO	Dinesh, E. D., Arun, A. P., & Pranav, R.	2014	Material Requirement Planning for Automobile Service Plant.
18	GOOGLE ACADEMICO	Gbadamosi Olaniyi Mufutau	2013	Significance of Material Planning, Production Control in Actualization of Organization Aims and Objectives
19	GOOGLE ACADEMICO	Raúl A. Arrarte Mera	2010	Plan anual y control de utilidades como estrategia de integración de las MYPES industriales peruanas.
20	EBSCO	Sun, L., Heragu, SundereshS, Chen, L., & Spearman, MarkL.	2012	Comparing dynamic risk-based scheduling methods with MRP via simulation

Se puede observar un total de 20 artículos, todos ellos seleccionados de bases de datos muy conocidas y sumamente confiables, entre ellas tenemos a Redalyc con un aporte de 7 artículos, Ebsco con 6, Google Académico con 4, Scielo con 2 y Scopus con 1 respectivamente.

Características de los estudios

La primera clasificación a realizar es por tipo de documento, lo cual se puede se puede visualizar en la siguiente tabla.

Tabla 2. *Clasificación de los estudios por tipo de documento.*

Tipo de documento	Cantidad de Artículos	%
Artículos científicos	20	100%
Tesis	0	0%
TOTAL	20	100%

Esta investigación contempla al 100% artículos científicos de base de datos confiables para su ejecución.

De igual forma se realizó la clasificación de los artículos científicos por año de publicación, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 3. *Clasificación de artículos por año de publicación.*

Año de publicación	Cantidad de Artículos	%
2010	1	5%
2012	2	10%
2013	2	10%
2014	4	20%
2015	1	5%
2016	2	10%
2017	4	20%
2018	2	10%
2019	2	10%
TOTAL	20	100%

Se puede observar que los años 2014 y 2017 presentan mayores publicaciones conformando el 40% del total de artículos seleccionados. Los años 2012, 2013, 2016, 2018 y 2019 cada uno presentan el 10% en aportes de artículos y finalmente los años 2010 y 2015 con un aporte individual del 5%.

Finalmente, se realizó una distribución de los artículos de investigación según el tipo de revistas de publicación. El detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. *Distribución de los artículos por tipos de revistas de publicación.*

Revista de Publicación	Cantidad de Artículos	%
IJRSET	1	5.0%
Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa	1	5.0%
Production	1	5.0%
IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	1	5.0%
Gestión y política pública	1	5.0%
Quipukamayoc	1	5.0%
Tecnología Química	1	5.0%
Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering & Operations Management	1	5.0%
Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias	1	5.0%
Industrial Data	2	10.0%
Conciencia Tecnológica	1	5.0%
Producción + Limpia	1	5.0%
International Journal of Production Research	3	15.0%
Control Theory and Informatics	1	5.0%
Ingeniería Industrial	1	5.0%
Hidráulica	1	5.0%
Ciencia, Ingeniería y Desarrollo Tec Lerdo	1	5.0%
TOTAL	20	100%

La revista International Journal of Production Research con un 15% contiene el mayor número de artículos, seguida de Industrial Data con un 10% y el resto de las revistas obtienen un 5%.

Análisis Global

El presente análisis se realizó a partir de los aportes extraídos de la discusión de cada artículo científico seleccionado. Se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Aportes extraídos de la discusión de cada artículo científico.*

N°	Aportes	Relación de aportes
1	La implementación del sistema MRP varía de acuerdo con cada empresa, asimismo los beneficios a obtener. Además, todo ello dependerá de la calidad del sistema antiguo en comparación con el nuevo sistema.	1, 3, 5, 7, 9, 16
2	El modelo MRP asistida por el software WinQSB permite obtener las necesidades de materiales para el horizonte de tiempo planificado; en sus múltiples reportes proporciona las cantidades y fechas en que deben asegurarse los materiales (órdenes de compra), las órdenes de producción hacia las unidades productivas, lo que permite gestionar y mantener mínimos niveles de inventarios.	2, 8, 10, 12, 14, 18, 20
3	Las respuestas recopiladas indican que el tema MRP, al ser un tema "clásico" de la disciplina, se aborda ampliamente (el 100% de los encuestados lo abordan y el 91% lo considera importante).	
4	El problema de liquidez, solvencia y rentabilidad se muestra únicamente en la toma de decisiones financieras a corto y largo plazo, en las cuales se detalla el volumen de adquisición de materiales, aplazamiento de pago a proveedores, la fluctuación y variación de los costos y gastos incurridos para el proyecto para no recurrir a un sobre giro bancario y contemplar un déficit de tesorería.	4, 19
5	La herramienta de planificación o control puede ser de gran utilidad para las organizaciones y contribuir a incrementar los indicadores, además elevar el servicio que las mismas brindan al cliente.	
6	El diseño MRP facilitó la identificación de parámetros como tiempo, demanda, asignación, capacidad y la configuración pertenecientes al sistema en estudio.	6, 11, 13, 15, 17
7	La mayoría de las empresas para realizar sus procesos de programación de la producción optan por la filosofía del MRP, debido a las características de demanda dependiente de las organizaciones, lo que las lleva a asumir la estrategia de stocks de seguridad, utilización de fechas de recibo y despacho de mercancías, explosión de materiales, lead time, programación de proveedores, entre otros.	
8	La planeación de requerimientos de material mejora significativamente la gestión logística en función de la eficiencia, eficacia y la satisfacción de los clientes. Aún y cuando existe en el mercado una cantidad considerable de software para la planificación de materiales, con este trabajo utilizando una hoja de cálculo en Excel de manera eficiente se obtuvieron grandes resultados en el abastecimiento del material en la línea de producción, es importante mencionar que algunas empresas como en esta no cuentan con el recurso financiero para obtener una licencia de algún software y por ello se hace uso de los recursos disponibles como el Excel.	
9	Este método ayuda a los profesionales a suministrar exactamente lo que necesitan para ayudar a lograr el plan de producción para que los clientes están satisfechos.	

- 10 En teoría, el método tiene el costo total mínimo de inventario debido a las condiciones de producción, igual que el número de pedidos que existen para reducir el inventario de existencias y minimizar los costos de almacenamiento. Por otro lado, se puede elegir el método de Cantidad de orden económica (EOQ) que también tiene un costo total mínimo.
- 11 Este MRP determina la cantidad de materia prima mensual necesaria en la empresa. La importancia de MRP es considerable porque permite a la empresa coordinar las compras de materia prima, indicando que cantidad adquirir y cuando realizar la compra. La existencia a tiempo de materia prima es de vital importancia para la gerencia porque sin ella no es posible realizar la fabricación de productos, puesto que la falta de materia prima genera demoras, aumenta costos y disminuye la satisfacción al cliente.
- 12 Este documento aborda el problema de MRP bajo incertidumbre asociada con los plazos de entrega mediante un modelo de decisión difuso de objetivos múltiples. Los modelos de objetivos múltiples son necesarios debido a la dificultad que tienen las empresas para definir los parámetros de producción como costos atrasados o costos de tiempo de inactividad, que tienden a aparecer en los modelos tradicionales de MRP de un solo objetivo.
- 13 El procedimiento HRP le permitirá a la organización gestionar sus recursos de una manera más eficaz y con un sustento científico avalado por prácticas reconocidas internacionalmente. En el caso analizado, la planificación se realizó para intervalos de 10 días, aunque se recomienda que esta planificación sea diaria para una mayor precisión y que se extienda a todos los GRDs que se tratan en el hospital.
- 14 El procedimiento MRP tradicional permite calcular tanto los requisitos netos de todos los productos terminados y semiacabados como los pedidos de artículos comprados, para todos los segmentos de tiempo del horizonte, mientras que el modelo MILP permite calcular los pedidos de Todos los productos terminados y semiacabados en cada segmento de tiempo del horizonte de planificación. La solución MILP está orientada a cumplir con la capacidad de producción de cada recurso, a minimizar el costo de mantener existencias, y a cubrir los requisitos y desechos netos.
- 15 La planificación de medicamentos y materiales de uso médico permite la estructuración del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico de las instituciones hospitalarias, a partir de las características clínicas de sus pacientes y la contextualización de herramientas específicas del ámbito de la manufactura.
- 16 Este sistema proporciona soluciones y conveniencia para que los usuarios ordenen materias primas utilizando el método de planificación de necesidades de material (MRP) con el supuesto de que los productos llegan a tiempo.
- 17 El MRP garantiza la llegada de materiales a tiempo al servicio y la entrega al cliente, además controla el alto y el bajo nivel de inventario de materiales para mantener la cantidad necesaria en la industria y poder atender satisfactoriamente a los clientes.

- 18 Las buenas relaciones con todas las demás funciones de la empresa son esenciales para una planificación y control de producción efectiva. Es necesaria la plena cooperación con el grupo de comercialización, especialmente en vista de la importancia de las condiciones del mercado y la buena voluntad de los clientes. Tanto la ingeniería de productos como la ingeniería de procesos deben mantener informada la planificación y el control de la producción en cuanto a sus planes para evitar la fabricación de productos con especificaciones incorrectas o por un método incorrecto.
- 19 Las decisiones de negocios primero se planifican: materias primas, mano de obra, carga fabril, volumen de producción más conveniente, márgenes de utilidad, costo de capital, etc. Luego se decide atender o no un pedido, por tanto, ser competitivos en el mundo actual, es tomar la decisión correcta y la práctica de estas técnicas impulsan a la administración a planificar el empleo más económico de los factores de la producción. La facturación y los registros contables nos proporcionan la información cierta de las ventas realizadas además de las utilidades netas.
- 20 En el modelo MRP básico, no se consideran las restricciones de capacidad. La suposición implícita es que la línea de producción tiene una capacidad infinita. Debido a que esta suposición no es razonable, introducimos restricciones de capacidad en el modelo MRP básico, que es lo que hicimos con la restricción CONWIP en el modelo DRS.

En base a su contenido y similitud se relacionaron los aportes extraídos de la discusión de cada artículo científico.

En la siguiente tabla se observa las categorías formadas tras la relación de aportes por su contenido y similitud.

Tabla 6. Inducción categórica.

Categorías	Aportes
Sistemas de apoyo para el MRP	La herramienta MRP debe ser asistida o apoyada por diferentes sistemas como un software, modelos de decisión o parámetros, hoja de cálculo Excel; además, de mantener una buena relación y comunicación con las diferentes áreas de la empresa ya que es esencial para la planificación y control de producción efectiva. De esta manera tanto la ingeniería de productos como la ingeniería de procesos deben mantener informada la planificación y el control de la producción en cuanto a sus planes para evitar la fabricación de productos con especificaciones incorrectas o por un método incorrecto.
Implementación del sistema MRP	La realidad empresarial es muy compleja, y la cantidad de factores que influyen en el cálculo eficaz de las necesidades de aprovisionamiento requiere del apoyo de una herramienta de gestión informática que sea capaz de contemplar todos los requerimientos críticos de la empresa de acuerdo con su compromiso con el mercado. Además, el MRP es una herramienta muy conocida por los profesionales, esto ayudara a evitar los trabajos empíricos y los problemas que se presentan en cuanto a planificación y/o control.
Beneficios del sistema MRP	Los múltiples beneficios del MRP en cuanto a control y producción son muy esenciales dentro de una empresa del rubro manufacturero o servicio puesto que te da a conocer el requerimiento ideal de las materias primas, componentes o producto final de acuerdo con las actividades a ejecutar; minimizando los costos o gastos innecesarios que se puedan hacer, así como las compras de los requerimientos antes mencionados.
Importancia de las utilidades	Las utilidades son muy importantes en todas las organizaciones sin distinguir el rubro, puesto que es la razón principal por la cual se crean las empresas. El llevar un control de estas o simplemente buscar su incremento apoyándose de estrategias de planificación son esenciales para competir en un mercado tan globalizado como el de hoy en día, asimismo mantener satisfecho al cliente y sobre todo innovar en el producto y/o servicio.

Se puede observar la presencia de cuatro categorías: Sistemas de apoyo para el MRP, Implementación del sistema MRP, Beneficios del sistema MRP e Importancia de las utilidades; todas ellas agrupadas por el criterio de similitud en sus aportes.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Según el problema de investigación, la aplicación del sistema MRP influye positivamente sobre las utilidades porque gracias al control y planificación de los materiales se logra un incremento considerable en la economía de la empresa. Asimismo, responde al objetivo planteado, dado que una adecuada aplicación de MRP permite calcular las necesidades de materias primas, de componentes y de fabricación para mantener el inventario y de esta manera poder realizar la planificación adecuada de las actividades a ejecutar, evitando las compras innecesarias y/o gastos en abundancia de los requerimientos ya mencionados permitiendo obtener beneficios económicos y/o utilidades en las MYPES de La Libertad, a partir del análisis de artículos de investigación entre el 2009 – 2019.

Sobre el contenido de los 20 artículos científicos, se encontró que los años 2014 y 2017 presentan mayores publicaciones conformando el 40% del total de artículos seleccionados. Además, la revista International Journal of Production Research brinda la mayor información en esta investigación con un 15%. Finalmente, según los resultados de los estudios podemos concluir que el MRP es una herramienta básica y fundamental en las empresas de producción o servicio, o aquellas que se están iniciando para entrar a competir en un mercado donde las organizaciones mejoran día a día buscando posicionarse en su rubro.

Es importante realizar una revisión sistemática puesto que permite mantenerse actualizado en un tema específico, asimismo se utiliza como punto de partida para la elaboración de guías de práctica y validar con fundamentos esta investigación. Además, es necesario establecer las limitaciones encontradas en el proceso de la investigación realizada, una de ellas fue el tipo de documento revisado, puesto que en la búsqueda de información se detalla solo el uso de artículos de base de datos confiables y revistas indexadas limitando el

universo de documentos como tesis, libros y resúmenes de fuentes diversas como editoriales universitarias, asociaciones profesionales, entre otras. La siguiente limitación encontrada corresponde a los estudios hallados puesto que la mayoría de los artículos seleccionados se desarrollaron en otros países y muy pocos en Perú o en La Libertad como se esperaba. Finalmente, se recomienda implementar el sistema MRP debido a los múltiples beneficios que le puede atribuir a la empresa que la aplique, ya sea desde un adecuado control y/o planificación de materiales hasta ganancias económicas, evidenciado en el artículo investigado.

REFERENCIAS

- Arrarte, R. A. (2010). Plan anual y control de utilidades como estrategia de integración de las mypes industriales peruanas. *Quipukamayoc*, 17(34), 65-86. Recuperado de <https://doi.org/10.15381/quipu.v17i34.4720>
- Díaz, M., Mula, J., Jiménez, M., & Peidro, D. (2017). A rolling horizon approach for material requirement planning under fuzzy lead times. *International Journal of Production Research*, 55(8), 2197-2211. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1223382>
- Dinesh, E. D., Arun, A. P., & Pranav, R. (2014). Material requirement planning for automobile service plant. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology (IJIRSET)*, 3(3), 1171-1175. Recuperado de <http://www.rroj.com/open-access/material-requirement-planning-for-automobileservice-plant.pdf>
- Forero, Y., & Ovalle, A. M. (2013). Análisis de los Sistemas de Programación de la Producción en la Gran Empresa de la Región Centro Sur de Caldas-Colombia. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, III (10), 91-98. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215028421010>
- Girotti, L. J., & Mesquita, M. A. (2016). Simulação e estudos de caso no ensino de planejamento e controle da produção: Um survey com professores da engenharia de produção. *Production*, 26(1), 176-189. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396745201014>
- Hasanati, N., Permatasari, E., Nurhasanah, N., & Hidayat, S. (2019). Implementation of Material Requirement Planning (MRP) on Raw Material Order Planning System for Garment Industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528,

012064. Recuperado de <https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012064>

Marqués, M., Medina, A., Negrín, E., Rivera, D. N., & Hernández, A. (2014). Aplicación de Sistemas de Planificación de Requerimientos de Materiales en Hospitales de Matanzas. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 358-370. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=asn&AN=108923205&lang=es&site=ehost-live&scope=site&custid=s9226804>

Marqués, M., Negrin, E., Hernández, A., Nogueira, D. & Medina, A. (2016). Modelo para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias. *Gestión y política pública*, 26, 79-124. Recuperado de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/133/13358184004/index.html>

Miño, G., Saumell, E., Toledo, A., Roldan, A., & Moreno, R. R. (2015). Planeación de requerimientos de materiales por el sistema MRP. Caso Laboratorio Farmacéutico Oriente. Cuba. *Tecnología Química*, 35(2), 208-219. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2224-61852015000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Mufutau, G. O. (2013). Significance of Material Planning Production Control in Actualization of Organization Aims and Objectives. *Control Theory and Informatics*, 10.

Muhammad Kholil, Hendri, & Saiful Munajat (2019). Analysis of Inventory Control Planning for P-200 Chip (Semi Dull) Using Material Requirement Planning (MRP) Method at Pt. Indonesia Toray Synthetic. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering & Operations Management*, 3131-3143. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=aps&AN=137667495&site=ehost-live&scope=site&custid=s9226804>

Paez, R. R. (2018). Grado de importancia de las finanzas y costos en el sector empresarial.

Industrial Data, 21(2), 101-110. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81658967014>

Ramón, R. H. G., Jesús, H. C. C., García, G., Cháirez, L. I., Roberto, R. P. L., & Rascón-Escajeda, T. E. (2016). Implantación del sistema de planeación de los requerimientos de materiales (mrp) en el suministro del material de empaque en una industria embotelladora. *Ciencia, Ingeniería y Desarrollo Tec Lerdo*.

Rivera, H., Fragoso, P. L., Garnica, J., & Montufa, M. A. (2018). Aplicación de Técnicas de Planeación de la Producción a una Empresa de Prefabricados de Concreto. *Conciencia Tecnológica*, 58. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94461547001/index.html>

Rivera, J. M., Ortega, E., & Pereyra, J. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial Data*, 17(2), 48-55. Recuperado de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81640856006>

Rojas, C. A., Saavedra, L. F., & Orejuela, J. P. (2017). Scheduling of internal materials supply operations in a pre-milling type concentrate food plant. *Producción + Limpia*, 12(2), 147-158. Recuperado de <https://doi.org/10.22507/pml.v12n2a12>

Rossi, T., Pozzi, R., Pero, M., & Cigolini, R. (2017). Improving production planning through finite-capacity MRP. *International Journal of Production Research*, 55(2), 377-391.

Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=fsr&AN=119997229&lang=es&site=ehost-live&scope=site&custid=s9226804>

Rusănescu, M. (2014). Material Requirements Planning, Inventory Control System in Industry.

Hidraulica, 1, 21-25. Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=aps&AN=99009957&site=ehost-live&scope=site&custid=s9226804>

Sun, L., Heragu, SundereshS., Chen, L., & Spearman, MarkL. (2012). Comparing dynamic risk-based scheduling methods with MRP via simulation. *International Journal of Production Research*, 50(4), 921-937. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.556152>

Tamayo, A., & Urquiola, I. (2014). Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 18, 130-145. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=23313279700>