

# Impact of the MRP technique on the Inventory Management of Rosmery Bakery in the Cajamarca City

Gonzales-Abanto Wilson Alcides, Maestro en Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento 1, Quispe-Vasquez Luis Roberto, Magister en Ciencias - Educación Superior 2, Carrión-Mosqueira Idali, Estudiante Ingeniería Industrial 3, Castrejón-

Atalaya María José Alessandra, Estudiante Ingeniería Industrial 4, Leiva-Roncal Daymar Anthony, Estudiante Ingeniería Industrial 5, Mostacero-Baca Zelenia Manuela, Estudiante Ingeniería Industrial 6, Villar-Muñoz Patty Geraldine, Estudiante Ingeniería Industrial 7

1-7 Universidad Privada del Norte, Perú, wilson.gonzales@upn.edu.pe, luis.quispe@upn.edu.pe, n00186529@upn.pe, n00165115@upn.pe, n00166850@upn.pe, n00177328@upn.pe, n00037639@upn.pe

*Abstract— The main objective of this research study was to determine the impact of the MRP technique on the Inventory Management of the Rosmery bakery. The methodology applied in the Rosmery bakery, considers four main products, however, this research will be based on the study of the production of "Rosquitas", an analysis of the bakery's inventories was carried out as well as the tools were evaluated. for the improvement of inventory management, developing the MRP technique. Thanks to the owner's information, satisfactory results were obtained showing the efficiency of the MRP technique and obtaining a financial analysis showing the profitability of the new investment for the "Rosquitas" production.*

**Keywords**— *Rosquitas, Inventory Management, Bakery, MRP, Improvement Tool.*

**Digital Object Identifier (DOI):**  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.232>  
**ISBN:** 978-628-95207-0-5 **ISSN:** 2414-6390

# Impacto de la técnica MRP en la Gestión de Inventarios de la Panadería Rosmery de la Ciudad de Cajamarca

Impact of the MRP technique on the Inventory Management of Rosmery Bakery in the Cajamarca City

Gonzales-Abanto Wilson Alcides, Maestro en Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento1, Quispe-Vasquez Luis Roberto, Magister en Ciencias - Educación Superior2, Carrión-Mosqueira Idali, Estudiante Ingeniería Industrial3, Castrejón-Atalaya María José Alessandra, Estudiante Ingeniería Industrial4, Leiva-Roncal Daymar Anthony, Estudiante Ingeniería Industrial5, Mosacero-Baca Zelenia Manuela, Estudiante Ingeniería Industrial6, Villar-Muñoz Patty Geraldine, Estudiante Ingeniería Industrial7

1-8 Universidad Privada del Norte, Perú, wilson.gonzales@upn.edu.pe, luis.quispe@upn.edu.pe, n00186529@upn.pe, n00165115@upn.pe, n00166850@upn.pe, n00177328@upn.pe, n00037639@upn.pe

## I. INTRODUCCIÓN

**Resumen—** El principal objetivo de este estudio de la investigación fue de Determinar el impacto de la técnica MRP en la Gestión de Inventarios de la panadería Rosmery. La metodología aplicada en la panadería Rosmery, considera a cuatro productos principales, sin embargo, esta investigación se basará en el estudio de la producción de "Rosquitas", donde se realizó un análisis de los inventarios de la panadería al igual que se evaluó las herramientas para la mejora de gestión de inventarios, desarrollando la técnica MRP.. Gracias a la información del propietario, se obtuvo resultados satisfactorios mostrando la eficiencia de la técnica del MRP y obteniendo un análisis financiero donde muestra la rentabilidad de la nueva inversión para la producción de las "Rosquitas".

**Palabras Clave—** Rosquitas, Gestión de Inventarios, Panadería, MRP, Herramienta de Mejora.

**Abstract—** The main objective of this research study was to determine the impact of the MRP technique on the Inventory Management of the Rosmery bakery. The methodology applied in the Rosmery bakery, considers four main products, however, this research will be based on the study of the production of "Rosquitas", an analysis of the bakery's inventories was carried out as well as the tools were evaluated. for the improvement of inventory management, developing the MRP technique. Thanks to the owner's information, satisfactory results were obtained showing the efficiency of the MRP technique and obtaining a financial analysis showing the profitability of the new investment for the "Rosquitas" production.

**Keywords—** Rosquitas, Inventory Management, Bakery, MRP, Improvement Tool.

En la actualidad, “el incremento de las empresas ha generado que las entidades busquen ser cada día más competitivos, por lo que buscan reducir costos y brindar productos de alta calidad, creando valor a la organización y a los clientes” [1], para ello, el control de inventario eficiente representa una baja en los costos y gastos directos de almacenaje para cualquier entidad. “El control de Inventarios ha pasado a ser uno de los indicadores de desempeño primordiales dentro de una empresa” [2], ya que representa una inversión alta, y produce efectos importantes sobre todas las funciones principales de esta, tales como, ventas , producción, compras y el área financiera, por lo que “un manejo adecuado del stock y gestión de información para la toma de decisiones, debido a las exigencias del cliente que es la satisfacción de sus necesidades de forma más rápida y en el momento oportuno, puede significar un gran ahorro para la empresa”[1].

Este es el caso de la empresa “Rosmery” en la ciudad de Cajamarca, dedicada a la producción de pan y derivados, normalmente logra abastecer la elaboración de sus productos y cumple con sus clientes a tiempo, ya que su demanda durante el año es constante, pero para el mes de diciembre debido al incremento de uno de sus productos estrella “las rosquitas de manteca”, la empresa siempre ha incurrido en costos de inventario, pues no conoce exactamente cuánta materia prima necesita para cumplir con los pedidos de todos sus clientes, por lo que realizan sus pedidos bajo la premisa: “es mejor que sobre, antes que falte”, eso hizo que para el año anterior el almacén se encuentre limitado por el espacio que ocupaban los sacos de harina y manteca durante los meses posteriores a la época navideña, debido a que estos dos insumos son los principales para la elaboración de dicho producto, además, al ser perecibles se corrió el riesgo de llegar a la fecha límite de vencimiento generando la pérdida de materia prima, pues, a pesar de que la producción del pan se regularizará y se logrará utilizar todos los sacos de harina en el mes de enero, la elaboración de las rosquitas se normalizó a 3 días, por lo que la manteca permaneció 6 meses en almacén, generando no

Digital Object Identifier (DOI):  
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.232>  
ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390

solo costos de mantenimiento, sino que además, corrió el riesgo de estropearse o perder su calidad, ya que según el folleto "Food Keeper" del Instituto de Comercialización de Alimentos (FMI, por sus siglas en inglés) recomienda almacenar la grasa vegetal sólida sin abrir, a temperatura ambiente hasta 8 meses como máximo para obtener la mejor calidad.

De acuerdo a la Ref. [3], sostienen que "Los inventarios representan una parte importante de cualquier empresa por sus implicaciones en los costos de capital invertido, almacenamiento, mantenimiento y pedidos. Estos permiten atender la demanda interna y externa, generando altos niveles de satisfacción cuando están bien gestionados". (p.3)

Por su parte Ref. [4], sostienen que "Sin importar el tamaño de la empresa, la gestión de inventarios es relevante, ya que representan el 50% de los activos de una empresa. Un exceso de inventario incrementa los costos significativamente, además el producto inventariado al durar un tiempo determinado sin tener rotación, se vuelve obsoleto perdiendo la oportunidad de la venta y recibir utilidades". (p.4)

Así mismo la Ref. [5], sostiene que "la aplicación de las bases teóricas y la metodología MRP se tratará de dar la mejor solución a los diferentes problemas de la empresa como contar con un inventario correcto de materiales e insumos, que exista coordinación entre producción, la gerencia y logística, las tres áreas fundamentales. No realizar compras excesivas por falta de evaluación de la demanda y una coordinación con producción para la elaboración de los productos" (p. 18)

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la obtención de la información requerida se aplicó la entrevista como fuente primaria, luego se realizó un análisis de documentos donde se recuperó la información para posteriormente ser utilizada en el desarrollo del presente, finalmente se aplicó el análisis de poder realizar la aplicación del MRP.

TABLA I  
TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Método	Fuente	Técnica
Cualitativo	Primaria	Entrevista.
Cuantitativo	Secundaria	Ánalisis de documentos
Cuantitativo	Secundaria	Ánalisis de datos

Para realizar la investigación se tuvo que realizar el siguiente procedimiento:

### A. Recolección de información:

Entrevista al dueño de la empresa, el Sr. Vicente Herrera Flores (encargado del área de producción en la parte administrativa y operativa), la cual tuvo una duración de aproximadamente una hora, con el objetivo de conocer el sistema de compra actual de la empresa, a través de la obtención de datos históricos y actuales para diagnosticar los problemas presentes.

### B. Búsqueda de información

Búsqueda de artículos y revistas científicas enfocados en la aplicación real a empresas manufactureras, basadas en métodos y herramientas para la optimización y mejora de inventarios y selección del método óptimo y adaptable para la solución del problema de la empresa.

### C. Desarrollo de la técnica MRP

Para ello fue necesario realizar la recolección y recopilación de los datos en el proceso productivo de la panadería. Se indagó para la obtención de datos de producción y demanda en el último periodo de los años 2019 y 2020.

Organización de los productos por niveles, empezando por el nivel de producto terminado y terminando por el de materia prima.

Realizar la lista de materiales (Explosión de Materiales, BOOM).

Determinar la cantidad de cada material y/o producto existente en almacén y restricciones de abastecimiento existentes por parte de los proveedores.

Planificar los requerimientos de materiales, de acuerdo con la producción establecida de los materiales en stock.

Elaborar el plan de compras teniendo en cuenta los resultados obtenidos y según las restricciones de los proveedores.

## III. RESULTADOS

### A. Diagnóstico en la gestión de inventarios en la empresa Rosmery:

Para identificar los problemas de la empresa mediante los instrumentos de recolección de datos se obtuvo información de ventas, compras, inventarios, costos encontrando problemas en el almacén con la materia prima de las rosquitas:

TABLA II  
INVENTARIO DE LA MATERIA PRIMA DE LAS ROSQUITAS

Año	Manteca (Kg)	Harina (Kg)
2020 (noviembre)	72	400
2020 (diciembre)	1620	3,600
Total	1692	4.000

Culminando el año 2020, aprovechando el descuento por compras altas y trabajar bajo la premisa "es mejor que sobre a que falte", la empresa tuvo que almacenar 1692 kg de manteca y 4000 kg de harina.

**TABLA III**  
**COSTO DEL INVENTARIO**

Año	Manteca S/	Harina S/
2020 (noviembre)	S/ 324.00	S/ 640.00
2020 (diciembre)	S/ 7290.00	S/ 5,760.00
Total	S/ 7,614.00	S/ 6,400.00

Se logró determinar el costo de la materia prima en almacén, dando como resultado un costo para la manteca de S/ 7,614.00 y S/ 6,400.00 para la harina, con un costo total de S/ 14,014.00

**TABLA IV**  
**COSTO DE MANTENIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA**

Materia Prima	Costo/Kg/	Cantidad (Kg)	Costo de Mantenimiento
Manteca	S/ 0.45	1,692	S/ 761.40
Harina	S/ 0.35	4.000	S/ 1,4000.00
Total	--	5,692	S/ 2,161-40

El cálculo del costo de mantenimiento de materia prima en almacén se tuvo en cuenta el costo de mantenimiento por kg, el cual fue uno de los datos determinado y brindado por la empresa teniendo en cuenta sus componentes del cálculo de este costo (costo de capital, almacenamiento, servicios y riesgo), donde se observa que el costo de mantenimiento de la manteca es mayor en comparación al de la harina, y esto se debe a que la manteca es un producto más delicado, por lo que necesita un mayor cuidado incrementando así su costo de mantenimiento, de esta manera se pudo obtener el costo total de mantenimiento de S/ 2,161.40.

**TABLA IV**  
**ROTACIÓN DE INVENTARIOS AÑO 2020**

Item	Noviembre	Diciembre
Costo de ventas	S/ 5,040.00	S/ 9,576.00
Inventory Promedio	S/ 964.00	S/ 13,050.00
Rotación del Inventario	5.23	0.73
Periodo Promedio Rotación	11.67	83.13

En el mes de noviembre la empresa rotó 5.23 veces su inventario, es decir se tardó en promedio 11.67 días, y aunque fue más eficiente con el manejo de las existencias en comparación al siguiente mes de diciembre, el cual se demoró un aproximado de 71 días más en realizar las existencias, el impacto negativo en esos 2 últimos meses del año 2020 fue muy evidente y nada beneficioso para la organización, afectando en los costos y por ende en su utilidad.

**B. Búsqueda y selección de herramientas que permitan mejorar la gestión de inventarios en la empresa Rosmery:**

Para mejorar la gestión de inventarios se realizó búsqueda de distintas bases de datos, diferentes alternativas que permitan mejorar la gestión de inventarios

**TABLA V**  
**RESULTADO DE LA BÚSQUEDA DE TÉCNICAS Y/O HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN PROBLEMÁTICAS CON LA GESTIÓN DE INVENTARIOS**

Problemática	Técnicas y/o herramientas empleadas
Ineficiencia en el control de inventario en el almacén de productos terminados	PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar), trabajo estandarizado y FIFO (First in, First out).
Debido al crecimiento en la industria de alimentos concentrados en Colombia, incrementó la complejidad en el proceso de producción y en especial en el manejo y control de las materias primas.	Clasificación ABC
La empresa presenta problemas con la disponibilidad de algunos productos para abastecer a sus unidades de venta, lo que se deriva en un inadecuado nivel de servicio al cliente y en excesos de inventarios que obliga a buscar vías para la disminución de los mismos.	Sistemas de revisión continua (S, Q) y revisión periódica (R,S)
Es insuficiente el nivel de integración con el que se lleva a cabo la gestión de aprovisionamientos, distribución y transformación, para la prestación del servicio a los clientes.	El método ABC y Mini-Máx
La problemática de la mayoría de las empresas es de cuantificar el inventario donde puede ser tan grande o tan pequeño según la gama del producto	Método Consigna, Análisis ABC, Just In Time, Bulk shipments, Dropshipping.
Estancamiento de la empresa Ecovive SAC. por la falta de documentar, almacenar, ordenar y acceder a su información que genera. No se registra el ingreso de algunos materiales generando desorden, descontrol y costos adicionales.	Clasificación ABC, Modelos de Inventario Determinísticos, SCRUM
Deterioro de productos durante su almacenamiento debido a la no rotación de productos y malas prácticas de almacenamiento de la empresa.	Clasificación ABC, EOQ.
Determinar la mejor política de administración de inventarios para productos perecederos en compañías comercializadoras de pescado.	Simulación Montecarlo.
Ineficiente planeación, gestión y control de los inventarios	Layout, ABC, EOQ, FIFO
La empresa incurre en altos costos de inventario por la inadecuada programación y planificación de producción	MRP, ABC

**C. Desarrollo de la técnica MRP:**

Después de la búsqueda de artículos científicos con el fin de obtener el método óptimo que solucione el problema de la empresa, se seleccionó y aplicó la herramienta MRP (Plan de requerimiento de materiales) basada en el pronóstico de ventas de los 2 años anteriores de la “Panadería Rosmery”, y se trabajó en función al producto más vendidos en la época navideña, las rosquitas de manteca, ya que la materia prima de

este producto representa un problema en la gestión de inventarios.

TABLA VI  
DEMANDA HISTÓRICA DE LAS ROSQUITAS DE MANTECA

Año	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
2019	144	144	144	144	288	288	360	360
2018	180	180	180	180	288	360	360	360
Promedio Mensual	162	162	162	162	288	324	360	360
Promedio	248	248	248	2548	248	248	248	248
Indice Estacional	0.65	0.65	0.65	0.65	1.16	1.31	1.45	1.45

Con la aplicación del método de regresión lineal, considerando a los Periodos como la variable “X” y a la Demanda como la variable “Y”, se obtuvo  $y = 151.20 + 11.33x$  como la ecuación de regresión lineal, la cual es base fundamental para establecer la proyección de demanda de las 8 siguientes semanas, indicando que si  $b = 11.33$  entonces el cálculo de la demanda varía en 11.33 cada unidad de tiempo extra en los periodos, y que si  $a = 151.20$  entonces la demanda será de 152 unidades cuando el periodo sea igual a 0.

TABLA VII  
CÁLCULO DEL PRONÓSTICO DE LOS DOS ÚLTIMOS MESES DEL AÑO 2021

Periodo (x)	Pronóstico	Factor Estacional	Proyección	Semanas
17	344	0.65	225	Semana 1
18	355	0.65	232	Semana 2
19	366	0.65	240	Semana 3
20	378	0.65	247	Semana 4
21	389	1.16	453	Semana 5
22	400	1.31	524	Semana 6
23	412	1.45	599	Semana 7
24	423	1.45	615	Semana 8

Una vez determinado el pronóstico, se desarrolló el MRP debido a que la empresa tiene una política establecida con respecto a la mano de obra, contrataciones o despidos, ya que según lo estimado y calculado por la empresa les conviene incurrir en costos extra de mano de obra, no despiden ni contratan más personal.

Teniendo en cuenta la cantidad usada en la producción de un lote de rosquitas equivalente a 72 kg, elaborado por 50 kg de harina y 25 kg de manteca, se logró determinar la cantidad necesaria para la producción por kg de dicho producto, el cual necesita 0.6944 kg de harina y 0.3472 kg de manteca, siendo así un dato indispensable para el cálculo del MRP.

TABLA VIII  
DATOS DE ENTRADA PARA EL SISTEMA MRP

Productos	Tiempos de espera	Inventario de Seguridad	Inventario Disponible	Tamaño de Lote
Rosquitas	0	15	20	72

Marina	0	50	100	50
Manteca	0	12	18	6

La empresa tiene un tiempo de espera de 0, ya que la elaboración o compra de dichos productos se realizan en el mismo día, pero teniendo en cuenta el tamaño de lote (72 kg de rosquitas, 50 kg de harina y 6 kg de manteca), así mismo cuentan con un inventario de seguridad de 15, 50 y 12 kg de rosquitas, harina y manteca respectivamente, el cual sirve como amortiguador cuando necesitan urgentemente abastecer a la producción

TABLA IX  
RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO PARA EL 2021

Requerimientos (Kg)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Rosquitas	0	216	288	216	216	504	504	576	648
Harina	0	50	200	150	150	350	350	400	450
Manteca	0	60	102	72	84	168	174	198	228

Finalizando la aplicación de la herramienta elegida MRP se logró determinar la cantidad necesaria que se debe producir y comprar para satisfacer a la demanda sin tener exceso de inventario, por lo que, para cumplir con los requerimientos de los clientes en los dos últimos meses del año 2021, por lo tanto la empresa elaborar:

- 216 kg de rosquitas en la primera semana de noviembre
- 288 kg de rosquitas en la segunda semana de noviembre
- 216 kg de rosquitas en la tercera semana de noviembre
- 216 kg de rosquitas en la cuarta semana de noviembre
- 504 kg de rosquitas en la primera semana de diciembre
- 504 kg de rosquitas en la segunda semana de diciembre
- 576 kg de rosquitas en la tercera semana de diciembre
- 648 kg de rosquitas en la cuarta semana de diciembre

Así mismo la panadería debe comprar:

- 50 kg de harina en la primera semana de noviembre
- 200 kg de harina en la segunda semana de noviembre
- 150 kg de harina en la tercera semana de noviembre
- 150 kg de harina en la cuarta semana de noviembre
- 350 kg de harina en la primera semana de diciembre
- 350 kg de harina en la segunda semana de diciembre
- 400 kg de harina en la tercera semana de diciembre
- 450 kg de harina en la cuarta semana de diciembre
- 60 kg de manteca en la primera semana de noviembre
- 102 kg de manteca en la segunda semana de noviembre
- 72 kg de manteca en la tercera semana de noviembre
- 84 kg de manteca en la cuarta semana de noviembre
- 168 kg de manteca en la primera semana de diciembre
- 174 kg de manteca en la segunda semana de diciembre
- 198 kg de manteca en la tercera semana de diciembre
- 228 kg de manteca en la cuarta semana de diciembre

Teniendo en cuenta la cantidad exacta de materiales a pedir, se logró determinar el costo de la materia prima en

almacén, dando como resultado un costo para la manteca de S/ 320.00 y S/ 135.00 para la harina, con un costo total de S/ 455.00, lo que significa una reducción del 79% del costo de MP en el inventario a comparación al año 2020, el cual además disminuyó un 93% en costo de mantenimiento de inventario.

TABLA X COSTO DEL INVENTARIO 2021		
Materia Prima	Costo de Inventario	Costo de Mantenimiento
Marina	S/ 320.00	S/ 140.00
Manteca	S/ 135.00	S/ 27.00
Total	S/ 455.00	S/ 167.00

### III. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

#### A. Discusión

En el diagnóstico de la situación actual de la empresa, se encontró que esta no cuenta con un almacén adecuado, lo que genera aumento en los costos y una mayor demanda en la producción. Además, se toma en cuenta los datos brindados por la empresa relacionado con la mala gestión de inventarios lo cual nos lleva a optar por implementar un sistema MRP.

En relación con los estudios llevados por Ref. [2], nos indica que el control de Inventarios ha pasado a ser uno de los indicadores de desempeño primordiales dentro de una empresa.

Al implementar el sistema MRP se logra reducir los costos de inventario debido a que S/.13,050 que era el costo en diciembre 2020 sin MRP y con la aplicación de la metodología MRP se obtuvo como resultado S/.455.00. De igual manera la Ref. [5] sostiene que la aplicación de las bases teóricas y la metodología MRP se tratará de dar la mejor solución a los diferentes problemas de la empresa como contar con un inventario correcto de materiales e insumos, que exista una coordinación entre producción, la gerencia y logística, las tres áreas fundamentales. No realizar compras excesivas por falta de evaluación de la demanda y una coordinación con producción para la elaboración de los productos.

Por medio de los datos estadísticos y bases teóricas queda demostrado que el sistema MRP nos ayuda a reducir costos, de esta forma tener un mejor control y gestión del almacenamiento.

#### B. Conclusiones

Para el diagnóstico de la empresa se toma en cuenta los datos generales de esta, su organización, base de datos, así como los puntos críticos o deficientes que se pueden presentar en el área de logística y compras. Se detectó que las compras no se realizan en base a una planificación de la producción por lo tanto no lo hacen de manera exacta, por lo que todo esto les

genera altos costos de inventario, el cual es el problema principal en la panadería “Rosmery”.

Después de realizar el análisis del problema en la empresa, se realizó la búsqueda de las mejores herramientas usadas en los últimos 4 años que dan solución al problema, a través de revistas científicas tales como: Redalyc, Scielo, Ebsco, Renati, Alicia y Proquest, por lo que, tomando en cuenta el problema principal de la empresa relacionado al exceso de inventario en el almacén, nos llevó a optar por implementar un sistema MRP.

Con la aplicación de la Planificación de los Requerimientos de los Materiales se obtuvo las cantidades necesarias de cada insumo a utilizar en la elaboración de las rosquitas de manteca para el mes de noviembre y diciembre del 2021, detallados semanalmente, en beneficio al área de compras de la empresa, ya que a partir del MRP esta sabe cuánto de materia prima debe comprar para satisfacer a su demanda y no generar excesos de inventarios, reduciendo los costos de inventario y mantenimiento, aumentando la rotación de inventario y maximizando el beneficio económico de la panadería “Rosmery”

### REFERENCES

- [1] Llayqui Saavedra, P. (2019). Propuesta e implementación de mejora de la gestión de inventarios para la optimización del área de almacén en la empresa Ufitec SAC en el periodo 2016-2017. (Tesis de licenciado en administración, Universidad San Martín de Porres). [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5445/lhayqui\\_spm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5445/lhayqui_spm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [2] Ollague Flores, B. (2019). Propuesta para la optimización de la gestión de inventarios de la empresa Vanderbilt. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17802/1/UPS-CT008426.pdf>
- [3] Pulido, Rojano A., Pizarro Rada, A., Padilla Polanco, M., Sánchez Jiménez, M. y De la Rosa, L. (2020). Un enfoque de optimización para costos de inventario en modelos de inventario probabilísticos: Un caso de estudio. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052020000300383&lang=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000300383&lang=pt)
- [4] Camacho Zapata, A., Ríos Baldovino, J., Mojica Herazo, J., Rojas Millán, R. (2020). Importancia de la gestión de inventario en una empresa de Manufactura. (Archivo PDF). <file:///D:/2021-2/G.%20E%20de%20operaciones/gabi/Importancia%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20inventario%20en%20empresa.pdf>
- [5] Cárdenas Álvaro, K. A. (2018). Propuesta de implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de la empresa ARY SG S.A.C., 2017. (Tesis de título profesional, Universidad César Vallejo). [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26207/cardenas\\_ak.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26207/cardenas_ak.pdf?sequence=1&isAllowed=y)