

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

---

**“SISTEMA DE GESTIÓN DE STOCK PARA DISMINUIR LOS COSTOS  
DE INVENTARIOS DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD  
PRIVADA ANTENOR ORREGO”**

---

**Línea de investigación:**

Gestión empresarial

**Autor:**

Br. Trigoso Abanto, Joseph Steven

**Jurado evaluador:**

**Presidente:** Ing. Segundo Manuel Velázquez Contreras – C.I.P: 27355

**Secretario:** Ing. Elena Matilde Urraca Vergara – C.I.P: 59953

**Vocal:** Ing. Víctor Manuel Del Castillo Miranda – C.I.P: 68626

**Asesor:**

Dr. Müller Solón, José Antonio - C.I.P.: 41187

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

**Trujillo – Perú 2021**

**Fecha de sustentación:** 20/11/2021



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

---

**SISTEMA DE GESTIÓN DE STOCK PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE  
INVENTARIOS DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD  
PRIVADA ANTENOR ORREGO**

---

**Línea de investigación:**

Gestión empresarial

**Autor:**

Br. Trigoso Abanto, Joseph Steven

**Jurado evaluador:**

**Presidente:** Ing. Segundo Manuel Velázquez Contreras – C.I.P.:27355

**Secretario:** Ing. Elena Matilde Urraca Vergara – C.I.P: 59953

**Vocal:** Ing. Víctor Manuel Del Castillo Miranda – C.I.P: 68626

**Asesor:**

Dr. Müller Solón, José Antonio - C.I.P.: 41187

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

**Trujillo – Perú 2021**

**Fecha de sustentación:** 20/11/2021

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



“SISTEMA DE GESTION DE STOCK PARA DISMINUIR LOS  
COSTOS DE INVENTARIOS DEL ALMACEN CENTRAL DE LA  
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO”

**APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR**



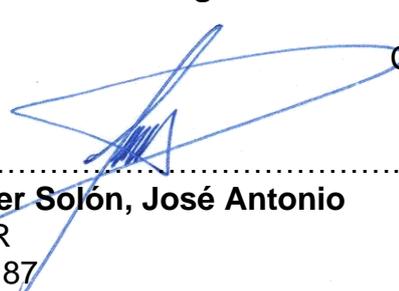
.....  
**Ing. Velásquez Contreras, Segundo Manuel**  
PRESIDENTE  
CIP: 27355



.....  
**Ing. Urraca Vergara, Elena Matilde**  
SECRETARIA  
CIP:59953



.....  
**Ing. Del Castillo Miranda, Víctor Manuel**  
VOCAL  
CIP:68626



.....  
**Dr. Müller Solón, José Antonio**  
ASESOR  
CIP: 41187

## DEDICATORIA

*Con mucho orgullo y cariño, dedicado a mis padres, José y Olinda, quienes fueron mi apoyo incondicional desde un inicio, me inculcaron el estudio y el deseo de superación, gracias al camino que me brindaron ellos es que hoy tengo lo que siempre quise. Que Dios me siga dando vida para agradecer el gran esfuerzo que hicieron por mí. Así mismo dedico esta investigación a mi esposa y a mi primer hijo, quienes se convirtieron en mi fortaleza de día a día.*

*Joseph Steven Trigoso Abanto*

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi casa de estudios, la Universidad Privada Antenor Orrego, quien me dio la gran oportunidad de desarrollarme profesionalmente en sus instalaciones, dándome la oportunidad de laborar en el área de logística, así mismo agradecer a todo el personal que labora en ella, ya que me facilitaron la información necesaria y me apoyaron durante el desarrollo de esta investigación.*

*Así mismo, agradecer a mi asesor el Dr. Ing. Antonio Müller Solón, quien además de compartir sus sabios conocimientos, me orientó y fue de gran apoyo para poder culminar con éxito esta investigación.*

*Por último y no menos importante, agradecer a todas mis grandes amistades tanto de mi vida personal como de la universidad.*

*Joseph Steven Trigoso Abanto*

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad desarrollar un sistema de gestión de stock (SGS) para disminuir los costos de inventarios del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego. Se tuvo como problema que el almacén central, no tenía desarrollado un sistema de gestión de stock, este resultado se obtuvo luego de haber realizado un check list para evaluar el nivel de cumplimiento, cuyo resultado fue de 43%, así mismo durante los 8 primeros meses del estudio, se tuvo un total de bienes atendidos por S/ 208,731.00, a diferencia de los bienes almacenados que fue igual a S/ 1'453,837.00, observando elevados costos de inventarios, y la falta de control de estos. Para el desarrollo se consiguió datos históricos desde el año 2016 al 2019 de la demanda de los bienes del almacén central, es así que se realizó el análisis ABC, el cual permitió determinar los bienes de más alta rotación y valor monetario, de modo que los bienes de la clase "A", fueron seleccionados como objeto de estudio. Después se procedió a calcular el coeficiente de variación, el cual determinó que aquellos bienes que estén por debajo del valor 0.20, se desarrollen con el modelo EOQ y aquellos bienes que presenten un valor superior a los 0.20, se desarrollen con el modelo de revisión periódica "P". Posteriormente se pronosticó la demanda de dichos bienes, para ello se desarrollaron los métodos de: regresión lineal, promedio móvil y suavización exponencial, eligiendo así aquel método que presente un menor error en los indicadores MAD, MSE y MAPE. Entonces se determinaron los siguientes costos: mantenimiento, pedido y orden. Para finalizar se evaluó el impacto económico del sistema, calculando el ahorro y la rentabilidad, como ahorro se obtuvo un monto de S/ 61,026.78 y con respecto a la rentabilidad, ésta logró aumentar en un 35.07% para el año 2020, debido a que se desarrolló un sistema de gestión de stock, en donde se calculó la cantidad óptima de pedido, el stock de seguridad, el punto de reorden y el periodo de revisión.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to develop a stock management system (SGS) to reduce inventory costs in the central warehouse of the Antenor Orrego Private University. The problem was that the central warehouse had not developed a stock management system, this result was obtained after having carried out a check list to evaluate the level of compliance, the result of which was 43%, also during the first 8 months of the study, there was a total of outputs for S / 208,731.00, unlike the average inventory that was equal to S / 1'453,837.00, observing high inventory costs, and the lack of control of these. For the development, historical data was obtained from 2016 to 2019 of the demand for the goods of the central warehouse, thus, the ABC analysis was carried out, which allowed determining the goods with the highest turnover and monetary value, so that the Class "A" goods were selected as the object of study. Afterwards, the coefficient of variation was calculated, which determined that those goods that are below the value 0.20, are developed with the EOQ model and those goods that have a value greater than 0.20, are developed with the periodic review model "P". Subsequently, the demand for said goods was forecast, for this the methods of linear regression, moving average and exponential smoothing were developed, thus choosing the method that presents a lower error in the MAD, MSE and MAPE indicators. The following costs were then determined: maintenance, order, and order. Finally, the economic impact of the system was evaluated, calculating savings and profitability, as savings an amount of S/ 61,026.78 was obtained and with respect to profitability, it managed to increase by 35.07% for the year 2020, because developed a stock management system, where the optimal order quantity, the safety stock, the reorder point, and the review period were calculated.

## Índice de contenido

<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Realidad problemática.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Descripción del problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Formulación del problema .....</b>	<b>21</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>21</b>
1.4.1 Objetivo General.....	21
1.4.2 Objetivos Específicos.....	21
<b>1.5 Justificación .....</b>	<b>22</b>
1.5.1 Justificación Teórica .....	22
1.5.2 Justificación Practica .....	22
1.5.3 Justificación Metodológica .....	22
<b>II. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Antecedentes del estudio.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Marco teórico.....</b>	<b>26</b>
2.2.1 Inventario .....	26
2.2.2 Tipos de inventarios.....	27
2.2.3 Gestión de inventarios .....	28
2.2.4 Inventario promedio .....	29
2.2.5 Sistema de clasificación de inventarios .....	29
2.2.6 Costos del inventario .....	31
2.2.7 Pronósticos .....	32
2.2.8 Error del pronóstico.....	34
2.2.9 Modelos para el cálculo de inventarios .....	36
2.2.9.1 Modelo EOQ (Cantidad de pedido fija) .....	36
2.2.9.2 Modelo de revisión continua .....	39
2.2.10 Sistema de Revisión Periódica (Modelo P).....	41
2.2.11 Modelo de Pedido fijo con inventario de seguridad .....	41
2.2.12 Tiempo de revisión.....	42
2.2.13 Coeficiente de variabilidad.....	42
<b>2.3 Marco Conceptual .....</b>	<b>43</b>
<b>2.4 Hipótesis .....</b>	<b>44</b>
<b>2.5 Variables .....</b>	<b>44</b>

2.5.1 Variable independiente .....	44
2.5.2 Variable dependiente .....	44
2.5.3 Operacionalización de las variables.....	45
<b>III. METODOLOGIA EMPLEADA .....</b>	<b>47</b>
<b>3.1 Tipo y nivel de investigación .....</b>	<b>47</b>
3.1.1 Tipo.....	47
3.1.2 Nivel.....	47
<b>3.2 Población y Muestra .....</b>	<b>47</b>
3.2.1 Población .....	47
3.2.2 Muestra.....	47
<b>3.3 Diseño de Investigación .....</b>	<b>48</b>
<b>3.4 Técnicas e instrumentos de investigación .....</b>	<b>49</b>
<b>3.5 Procesamiento y análisis de datos.....</b>	<b>50</b>
<b>IV. PRESENTACION DE RESULTADOS .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 En relación con el objetivo específico 1: Determinar la situación actual del almacén central.....</b>	<b>51</b>
<b>4.2 En relación con el objetivo específico 2: Clasificar los inventarios y pronosticar los de mayor demanda .....</b>	<b>55</b>
4.2.1 Clasificación ABC .....	55
4.2.2 Pronósticos de la demanda .....	62
<b>4.3 En relación con el objetivo específico 3: Aplicar un modelo de inventario para cada ítem seleccionado .....</b>	<b>67</b>
<b>4.4 En relación con el objetivo específico 4: Determinar el impacto económico del sistema de gestión de inventarios propuesto frente al escenario actual de la empresa. ....</b>	<b>74</b>
<b>V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>84</b>
<b>5.1 Con relación al objetivo específico 1 .....</b>	<b>84</b>
<b>5.2 Con relación al objetivo específico 2 .....</b>	<b>85</b>
<b>5.3 Con relación al objetivo específico 3 .....</b>	<b>85</b>
<b>5.4 Con relación al objetivo específico 4 .....</b>	<b>86</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>89</b>

## Índice de tablas

<b>TABLA 1</b> VALORES DE Z PARA LOS NIVELES DE SERVICIO COMUNES.....	40
<b>TABLA 2</b> OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	45
<b>TABLA 3</b> TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	49
<b>TABLA 5</b> NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	51
<b>TABLA 6</b> RESULTADO DE LA ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD AL PERSONAL DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	53
<b>TABLA 7</b> RESULTADO DE LA ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD AL PERSONAL DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	54
<b>TABLA 8</b> CLASIFICACIÓN ABC DE LOS BIENES DE MAYOR DEMANDA Y MAYOR VALOR MONETARIO DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	56
<b>TABLA 9</b> CLASIFICACIÓN ABC DE LOS BIENES DE MAYOR DEMANDA Y MAYOR VALOR MONETARIO DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	57
<b>TABLA 10</b> CLASIFICACIÓN ABC DE LOS BIENES DE MAYOR DEMANDA Y MAYOR VALOR MONETARIO DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	58
<b>TABLA 11</b> CLASIFICACIÓN ABC DE LOS BIENES DE MAYOR DEMANDA Y MAYOR VALOR MONETARIO DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	59
<b>TABLA 12</b> CLASIFICACIÓN ABC DE LOS BIENES DE MAYOR DEMANDA Y MAYOR VALOR MONETARIO DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO .....	60
<b>TABLA 13</b> RESUMEN DEL ANÁLISIS ABC DE LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO .....	62
<b>TABLA 14</b> PRONÓSTICO DE LA DEMANDA PARA EL PAPEL BOND REPORT T/A4 .	63
<b>TABLA 15</b> PRONÓSTICO DE LA DEMANDA DEL PAPEL BOND REPORT T/A4 USANDO PROMEDIO MÓVIL SIMPLE .....	64
<b>TABLA 16</b> PRONOSTICO POR SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DEL PAPEL BOND REPORT T/A4, A = 0.10 .....	64
<b>TABLA 17</b> PRONOSTICO POR SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DEL PAPEL BOND REPORT T/A4, A = 0.30 .....	65
<b>TABLA 18</b> PRONOSTICO POR SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DEL PAPEL BOND REPORT T/A4, A = 0.90 .....	65

<b>TABLA 19</b> ELECCIÓN DEL MODELO DE PRONÓSTICO SEGÚN LOS ERRORES, MAD, MSE Y MAPE .....	65
<b>TABLA 20</b> PRONÓSTICOS DE LAS DEMANDAS DE LOS BIENES QUE CONFORMAN LA CLASE “A” PARA EL AÑO 2020 .....	66
<b>TABLA 21</b> COSTO DE PEDIDO DE LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO .....	67
<b>TABLA 22</b> COSTO DE MANTENIMIENTO DE LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO .....	67
<b>TABLA 23</b> DESARROLLO DEL MODELO EOQ PARA LOS BIENES DE LA CLASE “A” DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	68
<b>TABLA 24</b> DESARROLLO DEL MODELO DE REVISIÓN PERIÓDICA “P” DE LOS BIENES DE LA CLASE “A” DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO .....	71
<b>TABLA 25</b> COSTO Y RENTABILIDAD ACTUAL PARA LOS ÍTEMS DEL MODELO EOQ, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, PARA EL AÑO 2019.....	75
<b>TABLA 26</b> COSTO Y RENTABILIDAD ACTUAL PARA LOS ÍTEMS DEL MODELO DE REVISIÓN PERIÓDICA “P” DE LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO PARA EL AÑO 2019 .....	76
<b>TABLA 27</b> DESARROLLO DEL MODELO EOQ Y CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD PARA LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO PARA EL AÑO 2020 .....	77
<b>TABLA 28</b> DESARROLLO DEL MODELO DE REVISIÓN PERIÓDICA P Y CÁLCULO DE LA RENTABILIDAD, PARA LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO PARA EL AÑO 2020 .....	80
<b>TABLA 29</b> COMPARACIÓN DEL COSTO TOTAL Y LA RENTABILIDAD PARA EL AÑO 2019 VS EL COSTO TOTAL Y LA RENTABILIDAD PARA EL AÑO 2020 .....	83

## Índice de figuras

<b>FIGURA 1:</b> COMPARACIÓN DE LOS COSTOS DE BIENES ALMACENADOS Y BIENES ATENDIDOS DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.....	18
<b>FIGURA 2:</b> DIAGRAMA CAUSA – EFECTO DE LAS CAUSAS QUE ESTÁN ORIGINANDO EL SOBRE STOCK DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO. ....	20
<b>FIGURA 3:</b> GRÁFICO ABC. EJEMPLO ADAPTADO DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES .....	31
<b>FIGURA 4:</b> PATRONES DE LA DEMANDA, IMAGEN EXTRAÍDA DEL LIBRO FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	33
<b>FIGURA 5:</b> COSTO CON RESPECTO A LA CANTIDAD A PEDIR Q, IMAGEN EXTRAÍDA DEL LIBRO FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	37
<b>FIGURA 6:</b> CÁLCULO DEL PUNTO DE REORDEN, IMAGEN EXTRAÍDA DEL LIBRO FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	39
<b>FIGURA 7:</b> MODELO P. EJEMPLO ADAPTADO DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES PRODUCCIÓN Y CADENA DE SUMINISTROS.....	41
<b>FIGURA 8:</b> RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN EN EL ÁREA DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.....	51
<b>FIGURA 9:</b> DIAGRAMA DE PARETO DE LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO.....	61
<b>FIGURA 10:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL PAPEL BOND REPORT T/A4, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	63
<b>FIGURA 11:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	105
<b>FIGURA 12:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL PLUMON PILOT WBMK-M, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	105
<b>FIGURA 13:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL AGUA DE MESA, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	106
<b>FIGURA 14:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DE LA TINTA PILOT, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	106
<b>FIGURA 15:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL PLUMON ARTLINE, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	107
<b>FIGURA 16:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL ENGRAPADOR RAPID, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	107

<b>FIGURA 17:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL LAPICERO PILOT G1, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	108
<b>FIGURA 18:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL VINIFAN T/OFICIO, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	108
<b>FIGURA 19:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL POST IT NRO 680, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	109
<b>FIGURA 20:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL UHU STIC, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	109
<b>FIGURA 21:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL MICA T/A-4, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	110
<b>FIGURA 22:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL SOBRE MANILA T/A-4, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	110
<b>FIGURA 23:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL RESALTADOR NRO 48, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	111
<b>FIGURA 24:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL POS IT NRO 654, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	111
<b>FIGURA 25:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL LAPICERO PILOT BP-S, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	112
<b>FIGURA 26:</b> GRÁFICA DE TENDENCIAS DEL CORRECTOR, DEL ALMACÉN CENTRAL DE LA UPAO.....	112

## Índice de Anexos

<b>ANEXO 1. GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO 2. GUÍA DE ENTREVISTA 01 .....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXO 3. GUÍA DE ENTREVISTA 02 .....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO 4. FICHA DE REGISTRO .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO 5. FICHA TEXTUAL.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 6. FICHA RESUMEN.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 7. DEMANDA ANUAL DE BIENES QUE PERTENECEN A LA CLASE A .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO 8 ANÁLISIS DE LOS GRÁFICOS DE LAS DEMANDAS DE CADA BIEN DE LA CLASE A .....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO 9 SELECCIÓN DE LOS PRONÓSTICOS PARA CADA BIEN DE LA CLASE A.....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXO 10. SELECCIÓN DEL MODELO DE INVENTARIOS BASADO EN EL COEFICIENTE DE VARIABILIDAD .....</b>	<b>141</b>
<b>ANEXO 11. REPORTE DE BIENES INMOVILIZADOS .....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXO 12. MONTO TOTAL DEL COSTO DE BIENES ALMACENADOS Y BIENES ATENDIDOS POR FAMILIA (ENERO-AGOSTO DEL AÑO 2019) EN SOLES .....</b>	<b>145</b>
<b>ANEXO 13. COSTOS TOTALES DE LA GESTIÓN DE STOCKS Y RENTABILIDAD PARA CADA BIEN DE LA CLASE "A" DESARROLLADO CON EL MODELO "P", AL AÑO 2019.....</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO 14. COSTOS TOTALES DE LA GESTIÓN DE STOCKS Y RENTABILIDAD PARA CADA BIEN DE LA CLASE "A" DESARROLLADO CON EL MODELO "EOQ", AL AÑO 2019. ....</b>	<b>161</b>
<b>ANEXO 15. INGRESO POR VENTAS DE LOS BIENES DE LA CLASE A DEL ALMACÉN CENTRAL.....</b>	<b>163</b>
<b>ANEXO 16. COEFICIENTE DE RIESGO DEL SECTOR EDUCACIÓN .....</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO 17. TASA DE BONO DE EE. UU PARA EL AÑO 2019 .....</b>	<b>165</b>

## I. INTRODUCCION

### 1.1 Realidad problemática

Hoy en día en la educación superior se exige cumplir ciertos estándares de calidad educativa, por lo que la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU), el ente encargado de brindar el licenciamiento a las universidades peruanas viene trabajando ya desde hace algunos años en ello. El licenciamiento se define como el procedimiento obligatorio que tiene como objetivo verificar que las universidades cumplan las condiciones básicas de calidad (CBC) para ofrecer el servicio educativo superior universitario y puedan alcanzar una licencia que las habilite a prestar el servicio educativo.

Así mismo el licenciamiento se convierte en un mecanismo de protección para la sociedad, entonces las universidades se ven en la obligación de cumplir las condiciones básicas de calidad como un primer nivel. Dentro de estas CBC, se encuentra la tercera condición que hace referencia a la infraestructura y equipamiento adecuado, la cual refiere que el servicio educativo debe prestarse en ambientes que cumplan requisitos mínimos de seguridad, capacidad y equipamiento necesario, además la infraestructura debe cumplir la normativa existente y la universidad debe tener la capacidad de gestionar que todas sus instalaciones cumplan con facilitar la consecución de sus propios fines en relación al servicio educativo que brindan. (SUNEDU, 2016).

Dentro de este contexto se encuentra la Universidad Privada Antenor Orrego creada el 26 de julio de 1988, ofrece 23 carreras profesionales y su campus principal está ubicado en la ciudad de Trujillo, donde tiene 9 facultades las cuales son: Ingeniería, Ciencias Agrarias, Arquitectura Urbanismo y Artes, Ciencias de la Comunicación, Educación y Humanidades, Derecho y Ciencias Políticas, Medicina Humana, Ciencias de la Salud y Ciencias Económicas; así mismo cuenta con más de 1150 colaboradores administrativos que se encuentran ubicados en diferentes áreas como: logística, administración, marketing, etc.; y una plana docente de 1147 profesionales solo en la sede de Trujillo. Lo cual muestra un gran número de personal académico y

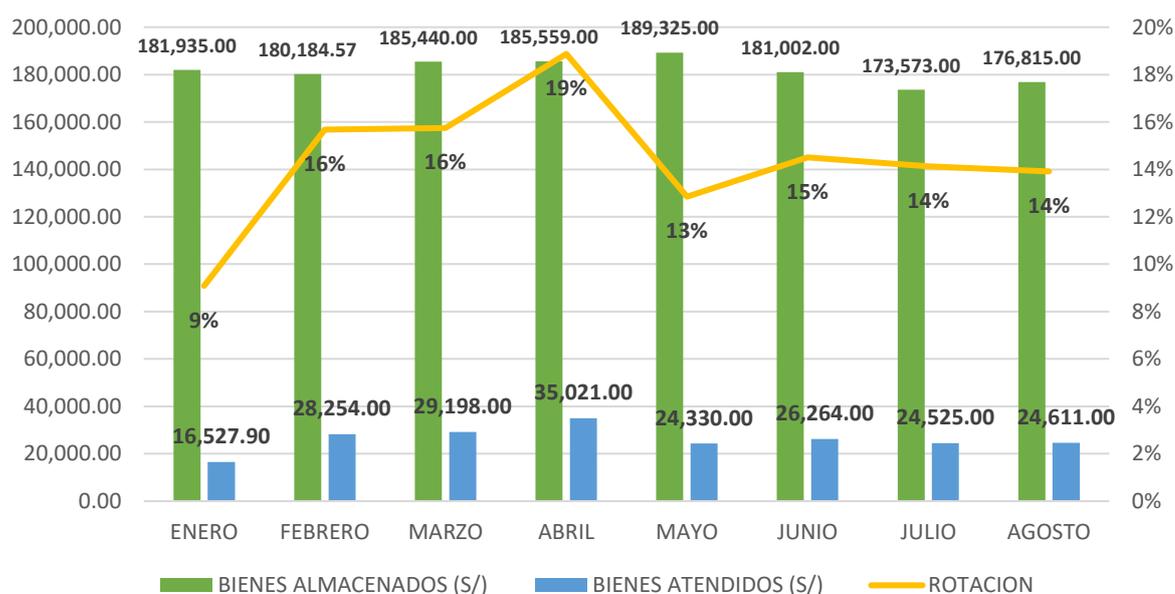
administrativo, quienes vienen a ser atendidos por el área de logística, que es aquella que de manera conjunta con el almacén central realizan las compras y el abastecimiento de múltiples bienes; el proceso de compras consta de los siguientes pasos: primero se **determina las especificaciones** de cada bien que necesitan las áreas, luego se realiza la **selección de proveedores** que cumplen con los requerimientos establecidos por la oficina de logística, por último se procede con la **compra** de dichos bienes, quienes pasan al almacén central, que es el encargado de **recepcionarlos**, para ello se empieza con un **control de calidad** y el **registro** de dichos bienes, verificando que cumplan con las especificaciones hechas en las requisiciones por parte de los usuarios. Antes de ello, se debe aclarar cuál es el proceso de requerimiento de los usuarios: primero deben **elaborar la requisición** a través del sistema Banner Oracle, en la cual especifican las cantidades de materiales que necesitan así como el costo total de ellos, como segundo paso, el documento pasa a espera de **aprobación** por parte del jefe del área usuaria; como tercer paso, una vez aprobado la requisición por parte del jefe, éste pasa a espera de **aprobación por contabilidad**, quienes verifican que las cuentas empleadas sean las indicadas y que la requisición este bien elaborada; como cuarto y último paso, el usuario debe **verificar la aprobación** de la requisición en el sistema banner y de ser así ya estaría lista para ser atendida en el almacén. El movimiento que se genera con estos ingresos y salidas de bienes hace que muchas veces los usuarios realicen pedidos que posteriormente no son reclamados, ocasionando que se queden almacenados por un largo periodo de tiempo, lo cual perjudicaría las operaciones de almacenamiento.

Bajo este contexto se decidió tomar como objeto de estudio, al almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, correspondiente a la sede de Trujillo y cuya responsabilidad es de atender a más de mil trabajadores.

Es así como (Pau Cos & Navascues, 2001, pág. 151) nos dicen que la gestión de inventarios se refiere a: **organizar** (fijar criterios, definir técnicas y determinar cantidades), **planificar** (establecer método de previsión y determinar cantidades de reposición) y **controlar** (movimientos de entrada y salida, así mismo, el inventario valorado) el conjunto de inventarios pertenecientes a una empresa.

## 1.2 Descripción del problema

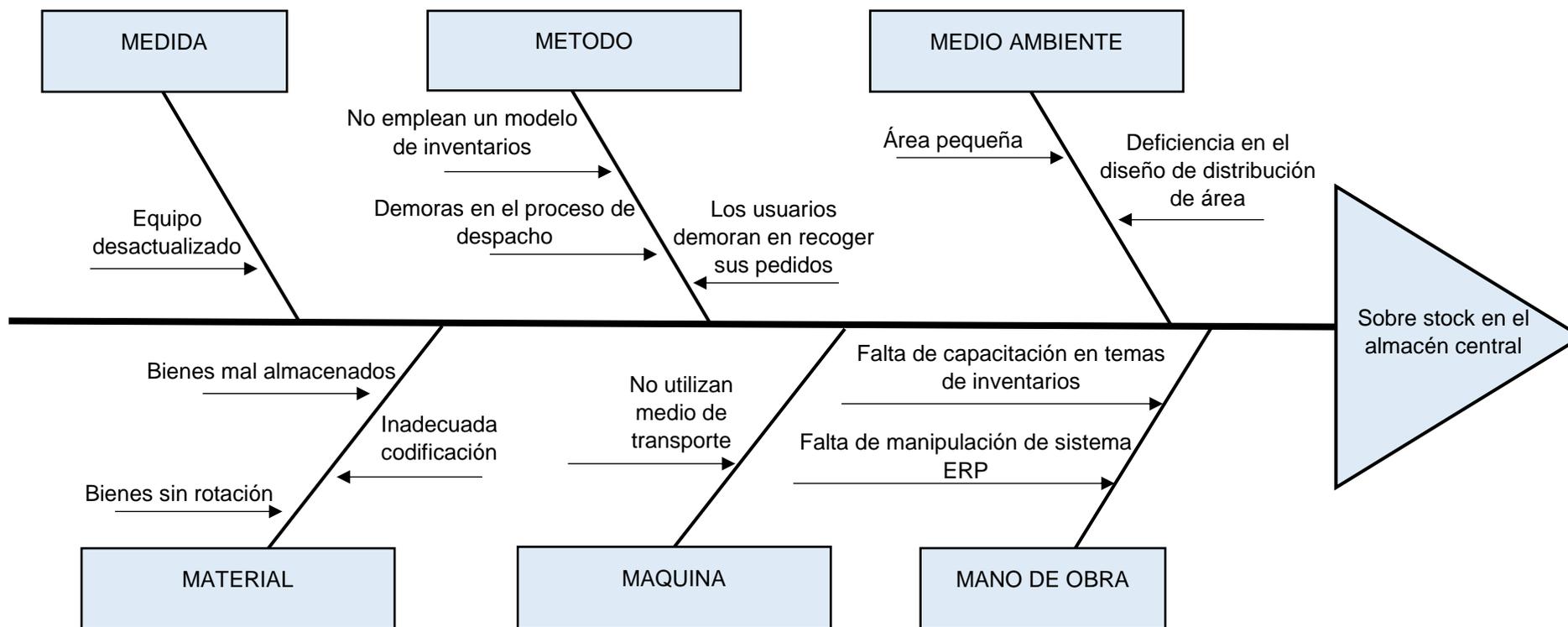
La Universidad Privada Antenor Orrego tiene un almacén central el cual se encarga de recepcionar las compras solicitadas por los usuarios de cada una de las áreas académicas y administrativas, del mismo modo entregárselos en buen estado y con las cantidades exactas según sea el tipo de compra que realicen. De acuerdo con la entrevista realizada al supervisor del almacén central, otra función que tiene el almacén es la de surtir bienes de oficina (171 bienes), estos se encuentran clasificados en 4 familias las cuales son: **materiales de escritorio, materiales de enseñanza, materiales de mantenimiento y suministros diversos**. Además, se viene trabajando con estas familias desde el año 2004 y los requerimientos de bienes se realizan en base a ello. Actualmente el almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego presenta un sobre stock, el mismo que se ve reflejado en el costo de los bienes almacenados que es superior al costo de los bienes que son atendidos(ver anexo 12), estos datos corresponden a los primeros 8 meses del año 2019, donde el sobre stock es un constante problema que se viene dando, el cual es notorio por las cantidades de los costos de bienes almacenados comparados con los costos de los bienes que salieron del almacén. Tal y como se puede apreciar en la figura 1:



**Figura 1:** Comparación de los costos de bienes almacenados y bienes atendidos del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, datos extraídos del sistema banner Oracle. Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 1, los costos de bienes atendidos son muy inferiores a los costos de los bienes almacenados. Así mismo se observa una baja rotación de los inventarios. Además, de acuerdo al reporte realizado por el supervisor del almacén central, se tiene que existe inmovilización de inventario superior a un año, por un monto de S/ 69,312.28, (ver anexo 11). Que podrían llevar a calificar el inventario como un exceso. Es por ello la importancia de contar con una buena área e infraestructura, además de una gestión de inventarios adecuada, la cual nos facilite las operaciones de abastecimiento, recepción, almacenamiento y expedición de bienes, ya que una gestión deficiente de estos procesos trae como consecuencia un impacto negativo en el cumplimiento de las condiciones básicas de calidad y por ende en los costos de inventario.

A continuación, mediante la aplicación de la herramienta de Ishikawa, se determinaron las principales causas que originan el sobre stock de bienes del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego.



**Figura 2:** Diagrama causa – efecto de las causas que están originando el sobre stock del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, elaborado por el autor.

**Fuente:** (Ishikawa, 1986) *¿Qué es el control total de calidad? Modalidad japonesa*. Editorial norma. ISBN 9580470405

Por otra parte, el área de logística recién en el año 2019 realizó la evaluación de satisfacción de los usuarios , obtenido a través de encuestas, donde el 82.39% en promedio, está satisfecho con el servicio recibido por parte del área de logística, en una escala de bueno, es decir, existe un 17,61% de usuarios insatisfechos; Sin embargo, el sobre stock de los bienes del almacén central sigue siendo un problema constante que ocasiona altos costos mantenimiento y que el índice de rotación sea bajo tal y como se apreció en la figura 1.

### **1.3 Formulación del problema**

¿De qué manera un sistema de gestión de stock disminuirá los costos de inventarios del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego?

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de gestión de stock para disminuir los costos de inventarios del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el análisis situacional del almacén central
- Clasificar los inventarios, analizar y pronosticar los de mayor demanda
- Seleccionar y aplicar un modelo de inventario para cada ítem seleccionado
- Comparar el impacto económico del sistema de gestión de inventarios propuesto frente al escenario actual de la empresa.

## **1.5 Justificación**

### **1.5.1 Justificación Teórica**

La presente investigación mediante la aplicación de los modelos de revisión continua y revisión periódica que se adapten a las políticas institucionales de abastecimiento permitirá determinar la cantidad económica de pedido y a evaluar los tiempos de aprovisionamiento para obtener el stock de seguridad requerido, tiempo de revisión y nivel de reposición, con la consecuente reducción de los costos de inventario.

### **1.5.2 Justificación Practica**

La presente investigación se justifica de manera práctica porque posibilita una solución al problema de la gestión dada en el año 2019 sobre la previsión de los materiales y suministros diversos del almacén, mediante el manejo de un sistema de stock que permita tener conocimiento de la cantidad óptima a pedir, el tiempo entre pedidos y el stock de seguridad necesario para controlar la variabilidad de la demanda, de esta manera genere mayor satisfacción de los clientes internos.

### **1.5.3 Justificación Metodológica**

Para lograr los objetivos planteados en el proyecto se recurrirá al método de Clasificación ABC, para determinar qué insumos requieren mayor atención, y los modelos de Revisión Continua y Periódica de acuerdo con el comportamiento que presente la demanda. De igual manera, se analizará la situación actual, mediante el diagrama de Ishikawa.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Antecedentes del estudio

(Pardo Mariluz & Ramírez Mendoza, 2019) en su tesis titulada “Gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios de la Distribuidora Marisa. S.R.L. Chimbote, 2019.” Tesis presentada para que opten el título profesional de Ingeniera Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo.

Su problemática fue que la empresa no tenía un eficiente control de sus inventarios y una adecuada rotación de sus productos, ocasionando que exista sobre stock y obsolescencia de ellos. Esto causó a que existan gastos innecesarios de almacenamiento y mantenimiento de stock, además de tener limitaciones de espacio. La población de su estudio fueron todos los artículos de la distribuidora y la muestra estuvo conformada por aquellos artículos pertenecientes a la clase “A” según la clasificación ABC de los inventarios de la distribuidora Marisa S.R.L. El tipo de investigación fue aplicada y su diseño fue Pre – experimental. La técnica que emplearon para determinar los productos de mayor rotación e importancia monetaria fue el análisis ABC. Además, usaron las técnicas de investigación bibliográfica, análisis documental y análisis de datos. El modelo de inventarios que utilizaron fue el modelo probabilístico de revisión continua y calcularon: rotación del inventario, cantidad óptima de pedido, inventario de seguridad y punto de reorden. El resultado de su investigación fue que el sistema de gestión de inventarios redujo los costos de inventarios; los costos en el pretest fueron S/. 52,445,687.69 y los costos en el post test fueron S/. 43,126,525.62 lograron obtener un ahorro de S/. 9,319,162.08, lo que representa una reducción de un 18% del costo total de la empresa Distribuidora Marisa S.R.L

El aporte de la presente investigación servirá como referencia para clasificar los inventarios de mayor rotación y valor monetario mediante el análisis ABC teniendo en cuenta la demanda de estos.

(Blas López & Serrano Holguín, 2021) En su tesis titulada “Diseño de un modelo de revisión periódica de inventarios para reducir los costos de almacenamiento de la empresa REPALSA COLORS S.A.C en la ciudad de Trujillo”, tesis presentada para que opten el título profesional de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería; Universidad Privada Antenor Orrego.

Su problemática fue no tener una política de compras, abastecimiento y mantenimiento de inventarios, teniendo elevados costos de inventarios. El tipo de investigación fue aplicada y su diseño fue descriptivo. La población estuvo conformada por todos los productos de pintura y la muestra estuvo conformada por las pinturas que conformaban la clase A, según la clasificación ABC de los productos de la empresa REPALSA COLORS S.A.C. La técnica que empleó para clasificar los inventarios de mayor rotación fue el análisis ABC y para realizar el pronóstico de la demanda del siguiente año utilizó la regresión lineal por ser el que más se ajustó a la demanda de la empresa. Además, desarrolló el modelo de revisión periódica de inventarios “P”. Determinaron los costos de adquisición, orden y mantenimiento con el fin de obtener el costo total de la gestión de inventario del periodo 2019. Finalmente, evaluaron el impacto económico, donde se obtuvieron un incremento de la rentabilidad económica en 28.46 % con respecto al periodo 2019.

El aporte de la presente investigación servirá como referencia para calcular la rentabilidad del sistema de gestión de inventarios.

(Valladares Hidalgo & Linares Narro, 2017), en su tesis titulada “Propuesta de un Modelo de Gestión de Inventario para optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar su rentabilidad económica en la curtiembre industrias HERPAMI E.I.R.L”, tesis para que opten el título profesional de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Privada Antenor Orrego.

Su problemática fue que no tenían la cantidad suficiente de productos terminados para satisfacer la demanda debido a que no tenían políticas de inventarios. El tipo de la investigación fue no aplicada y su diseño fue

descriptivo. Tomaron como población al total de los materiales de la empresa y como muestra a aquellos que pertenecían a la clase A del análisis ABC realizado a los inventarios de la empresa HERMPAMI E.I.R.L. Emplearon la técnica de Pareto para elegir los productos de mayor rotación y para pronosticar la demanda emplearon la suavización exponencial con tendencia y estacionalidad, además aplicaron el modelo de inventarios EOQ, Punto de reorden y stock de seguridad. Calcularon la rentabilidad económica de la empresa obteniendo como resultado un 14% y lo compararon con su modelo propuesto obteniendo un 6.45% adicional.

El aporte de la presente investigación servirá como referencia para aplicar el modelo EOQ, tomando en cuenta el tipo de demanda.

(Carbajal Jacob, 2019), en su tesis titulada “Implementación de un sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario de la empresa ARY Servicios Generales S.A.C”, tesis para que opte el título profesional de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo.

Su problemática fue la falta de conocimiento para un adecuado control de la demanda de sus productos, de modo que no tenían un lote óptimo de pedido y el tiempo correcto para ser realizado, además de no saber el tiempo adecuado para revisar sus inventarios y no conocer cuáles son sus stocks de seguridad. El tipo de la investigación fue aplicada y su diseño fue preexperimental. La población estuvo conformada por todas las materias primas que eran necesarias para fabricar los productos de la empresa y la muestra lo conformaron aquellas materias primas que se encontraron en la clase “A” según el análisis ABC realizado. Utilizó el método ABC para determinar los productos de mayor rotación, como modelo de inventarios usó el sistema de revisión periódica (P) y calculó los costos de: comprar, ordenar y mantener los cuales fueron S/ 102,631.99, S/ 5,910.16 y S/ 279.16. Los resultados de su investigación fue que logró reducir los costos de inventarios en un 5.44% logrando beneficiar a la empresa.

El aporte de esta investigación servirá como referencia para aplicar el modelo de revisión periódica (P), tomando en cuenta el tipo de la demanda.

(Mariño Santisteban & Uribe Sanchez, 2018), en su tesis titulada “Aplicación de un Modelo de Gestión de Inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa Agualima S.A.C.”, tesis para que opten el título profesional de Ingeniero Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Privada Antenor Orrego.

Su problemática fue el abastecimiento de productos haciendo que la empresa compre materia prima solo para reponer su stock, lo cual la conllevó a tener sobre stock o también ruptura de stock de modo que esto ocasionó insatisfacción en los clientes. El tipo de su investigación fue aplicada y su nivel fue descriptivo, así mismo el diseño fue no experimental. La población la conformaron los 6 tipos de presentaciones de arándanos envasados del almacén de productos terminados, la muestra la seleccionaron por conveniencia y trabajaron con los productos terminados almacenados en el periodo 2017. El modelo que desarrollaron para la gestión de inventarios fue el Lote Económico (EOQ) y los modelos de pronósticos con el cual determinaron la demanda de los productos seleccionados fueron: el promedio móvil ponderado, el promedio móvil simple, regresión lineal y suavización exponencial simple, además las técnicas de recolección de datos que emplearon fueron: la observación directa y la revisión documental. Con el modelo propuesto obtuvieron un ahorro de S/ 45,967.00.

El aporte de esta investigación servirá como referencia para determinar el ahorro que genera la propuesta del sistema de gestión de inventarios.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Inventario**

Un inventario consiste en un listado ordenado y valorado de los productos de la empresa. El inventario, por tanto, ayuda a la empresa al aprovisionamiento

de sus almacenes y bienes ayudando al proceso comercial o productivo, y favoreciendo con todo ello la puesta a disposición del producto al cliente (Cruz Fernández, 2017).

Por otra parte, tenemos la definición de (Zapata Cortés, 2014, pág. 11), la cual nos dice lo siguiente: “Inventario es un activo y se define como el volumen del material disponible en un almacén: insumos, producto elaborado o producto semielaborado”.

Para llevar a cabo una adecuada gestión de inventarios se debe tener en cuenta las siguientes variables:

- **Tiempo:** se debe tener en cuenta el tiempo de entrega, aquel que se ve reflejado desde que se requiere la mercancía hasta su llegada a la empresa. La cuantificación puede ser el tiempo de entrega del proveedor, tiempo de realización del pedido y tiempo de recepción en el almacén, entre otros.
- **Demanda:** Prever la demanda futura de los productos hace que la gestión sea más eficiente y rentable. La demanda tiene una variación en relación con el entorno y al volumen en el que esta comercializado el producto (kilos, unidades, Litros, etcétera), con relación al conocimiento del comportamiento futuro (constante o variable), en relación con su implicación con el tiempo (diferida o perpetua).
- **Costes:** La gestión de inventarios lleva una serie de gastos en los que se puede destacar: adquisición al aprovisionarse del producto, almacenamiento al crear el almacén de productos de la empresa, demanda no cubierta al no tener productos en el almacén por ende lleva tener un sobre coste para entregar los productos a tiempo (entregas urgentes).

### 2.2.2 Tipos de inventarios

En función de los tipos de materiales o productos que van a ser inventariados, existirán distintas clases de inventarios que se detallan a continuación (Cruz Fernández, 2017) :

Según el momento:

- Inventario Inicial
- Inventario Final

Según la periodicidad:

- Inventario Intermitente
- Inventario Perpetuo

Según la forma:

- Inventario de materias primas
- Inventario de productos en fabricación
- Inventario de productos terminados
- Inventario de suministros de fábrica
- Inventario de mercancías

Según la función:

- Inventario de tránsito
- Inventario de ciclo
- Inventario de seguridad
- Inventario de previsión
- Inventario de desacoplamiento

Otros tipos:

- Inventario físico
- Inventario mínimo
- Inventario máximo
- Inventario disponible
- Inventario en línea

### **2.2.3 Gestión de inventarios**

La gestión de inventarios es de suma importancia en la economía de las empresas, ya que una adecuada gestión de ellos permite que las empresas

optimicen sus costos de pedido y almacenamiento y por ende tengan una mayor rentabilidad.

Es así como (Zapata Cortés, 2014, pág. 11) nos dice que: “El control de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, por lo que implica la coordinación de las áreas de compras, manufactura y distribución”.

#### **2.2.4 Inventario promedio**

Promediando el nivel máximo y mínimo de los niveles de stocks, se obtiene uno de los conceptos más importantes en manejo de inventarios, que es el inventario promedio (Zapata Cortés, 2014, pág. 31). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{\text{Inv. maximo} + \text{Inv. mínimo}}{2}$$

En el caso en que una nueva orden arriba cuando el inventario llega a cero, el inventario promedio se calcula como:

$$\text{Inventario promedio} = \frac{Q}{2}$$

Donde:

- Q: es la cantidad de mercancía que llega a la empresa debido a una orden de reaprovisionamiento y el inventario mínimo es cero.

#### **2.2.5 Sistema de clasificación de inventarios**

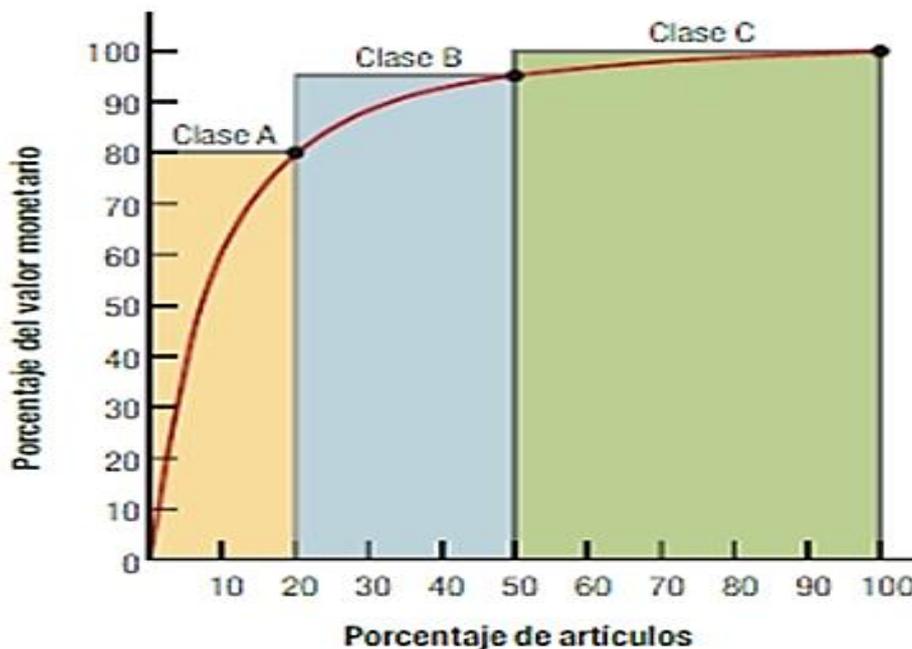
La mayoría de los autores describe la clasificación ABC, como herramienta para clasificar los inventarios en el almacén. Según (Krajewski, L, 2008) “el criterio ABC clasifica los productos según el porcentaje de inversión inmovilizada que

cada uno representa sobre el total de existencias y se divide en grupo "A", grupo "B" y grupo "C".

La clasificación ABC también es conocida como Análisis de Pareto que se basa en la Ley 80/20, el 80% del volumen de ventas está generada por el 20% de los productos es decir que cuando nos referimos a las mercancías almacenadas, el 80% de la inversión en stocks está concentrada en el 20% de los productos (Escudero, M.;, 2005)

La zona "A" de la clasificación corresponde estrictamente al 80% de la valorización del inventario, y el 20% restante debe dividirse entre las zonas "B" y "C", tomando porcentajes muy cercanos al 15% y el 5% del valor del stock para cada zona respectivamente. Los pasos para clasificar los productos según (Krajewski, L, 2008) de acuerdo con este sistema son:

1. Ordenar los productos de mayor a menor valor total. (Multiplicar el número de unidades. x precio de compra o venta).
2. Calcular el porcentaje de cada producto representado sobre el total de unidades. Y total del valor del inventario.
3. Hallar el porcentaje acumulado sobre las unidades y la inversión
4. Establecer la clasificación en los tres grupos:
  - A (80% - 90% del valor)
  - B (10% - 15% del valor)
  - C (5% - 10% del valor)



**Figura 3:** Gráfico ABC. Ejemplo adaptado de Administración de Operaciones, (Krajewski, L, 2008)

### 2.2.6 Costos del inventario

De acuerdo con (Chase B & Jacobs, 2011, pág. 559), es necesario tener conocimiento de los costos que se ven involucrados en el control de los inventarios.

- **Costo de mantenimiento o transporte:** este costo abarca todo respecto a los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios, daños, obsolescencia, depreciación, impuesto y costo de oportunidad de capital; los costos de mantenimiento favorecen cuando existen bajos niveles de inventario
- **Costos de preparación (o cambio de producción):** La fabricación de un producto comprende la obtención de material necesario, el arreglo de las configuraciones específicas en el equipo, el llenado del papeleo requerido, el cobro del tiempo y el material además de la salida de las existencias anteriores.

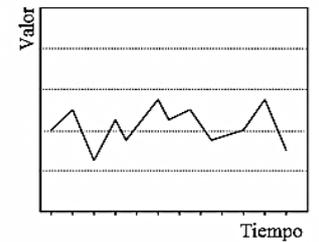
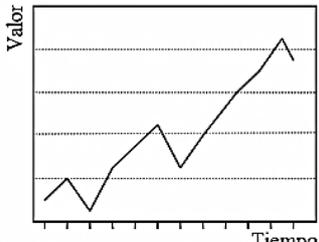
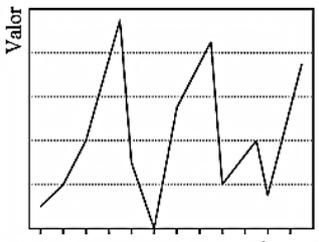
- **Costo de pedidos:** son los costos administrativos por preparar la orden de compra o producción, incluyen detalles como: el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades por pedir.
- **Costos de faltantes:** Sucede cuando se acaban las existencias de un bien, este costo es mucho más elevado que los demás

### 2.2.7 Pronósticos

Los pronósticos sirven para prever la disponibilidad de materiales tanto a corto, mediano y largo plazo, de tal modo que se evite la falta de abastecimiento y la incomodidad en los clientes.

Es así que (Zapata Cortés, 2014) nos dice que los pronósticos buscan entender la demanda futura de los clientes, de modo que se debe encontrar la cantidad adecuada de materiales que los clientes van a ordenar con posterioridad, no siempre es exacto tan solo sirve para predecir la demanda de los clientes según como ha sido el pasado de las órdenes, luego se supone que el comportamiento se mantendrá a través del tiempo y es así como se tiene una idea de cómo será la demanda en el futuro. El éxito de los pronósticos depende de la veracidad y calidad de información del pasado.

Lo primero que debe analizarse es la demanda o consumo, donde su comportamiento puede ser regular si es que sigue un patrón determinado o irregular donde no existe un comportamiento característico de la demanda.

Representación	Patrón
	<p>Estabilidad: En este patrón se observa que aunque hay variaciones en los datos, esta se mantiene alrededor de un valor promedio.</p>
	<p>Tendencia: Este comportamiento denota que los datos están creciendo, por lo tanto se espera que el futuro sigan de esta manera. La tendencia puede ser a crecer (como se muestra en la figura) o a decrecer</p>
	<p>Estacionalidad: Este patrón se refiere a que el comportamiento de los datos sube y bajan de manera cíclica, de forma que en periodos sucesivos los valores corresponden a las posiciones del ciclo.</p>

**Figura 4:** patrones de la demanda, imagen extraída del libro Fundamentos de la gestión de inventarios. (Zapata Cortés, 2014)

### a) Pronósticos Históricos

Estos pronósticos analizan los datos históricos y mediante el uso de técnicas estadísticas se determina un valor para un tiempo futuro. Las técnicas más utilizadas para el pronóstico del tipo histórico son:

- **Promedio móvil:** se calcula el promedio de los datos históricos y este valor se considerará como el valor pronosticado para el próximo.

Su fórmula es:

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n S_{t-1}}{n}$$

Donde:

- $F_t$  = la predicción del promedio móvil para el periodo t
  - S = Las ventas para el periodo anterior
  - n = Número total de pedidos
- 
- **Suavización exponencial:** “Esta técnica busca ponderar los valores de los pronósticos con respecto a los valores reales de los periodos que fueron pronosticados, y con base en esto poder hallar el valor que corresponde al próximo periodo.” (Zapata Cortés, 2014)

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

Donde:

- $F_t$  = la predicción de las ventas para un periodo t
- $F_{t-1}$  = La predicción de las ventas para un periodo t-1
- $D_{t-1}$  = La demanda real para el periodo t-1
- $\alpha$  = el factor alfa o la constante de nivelación ( $0 < \alpha < 1$ )

## b) Pronósticos Causales

Se usan cuando la variable a pronosticar se puede relacionar con otra variable importante (por ejemplo, el precio). Este método solo funciona cuando se puede identificar esta variable importante. Tiene dos tipos de relaciones:

- Regresión simple: cuando se basa en un solo factor
- Regresión múltiple: cuando se basa en varios factores

### 2.2.8 Error del pronóstico

Para (Sunil & Meindl, 2013, pág. 194). El error del pronóstico para un periodo t está dado por  $E_t$ , por lo tanto, el error en el periodo t es la diferencia entre el pronóstico para el periodo t y la demanda real en el mismo periodo:

$$E_t = \text{Demanda real} - \text{valor pronosticado}$$

### a) Error Cuadrático Medio (MSE)

Se relaciona con la varianza del error del pronóstico, el MSE penaliza los errores grandes mucho más que los pequeños porque todos los errores se elevan al cuadrado. Se puede utilizar de preferencia cuando el error de pronóstico tiene una distribución simétrica en torno a cero. (Sunil & Meindl, 2013, pág. 194)

$$MSE = \sum (\text{errores del pronóstico})^2 / n$$

### b) Desviación Media Absoluta (MAD)

Para (Sunil & Meindl, 2013, pág. 194). Primero definamos a la desviación absoluta en el periodo t como  $A_t$ , expresada como el valor absoluto en el periodo t de la siguiente manera:

$$MAD = \sum | \text{Real} - \text{pronóstico} | / n$$

Entonces podemos definir la MAD como el promedio de la desviación media absoluta en todos los periodos, expresada como:

$$MAD_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n A_t$$

La MAD se puede usar para estimar la desviación estándar del componente aleatorio suponiendo que esta normalmente distribuido, en este caso la desviación estándar del componente aleatorio es:

$$\alpha = 1.25 MAD$$

La MAD es una mejor medida de error que el MSE siempre y cuando el error de pronóstico presente una distribución simétrica.

### **c) Error Porcentual Medio Absoluto (MAPE)**

Es el error absoluto promedio como un porcentaje de la demanda, expresado de la siguiente manera:

$$MAPE_n = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{E_t}{D_t} \right| 100}{n}$$

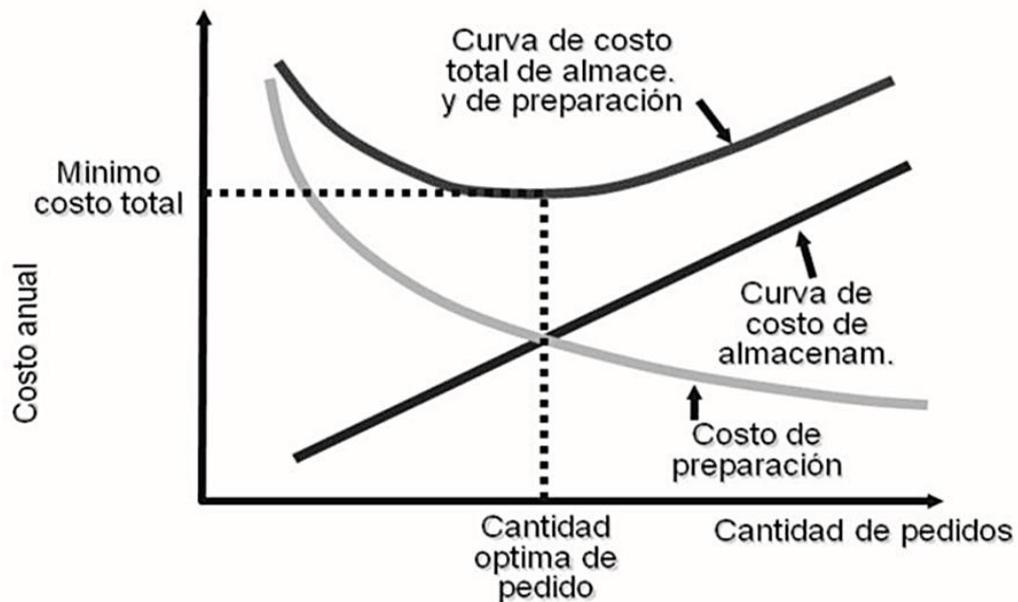
EL MAPE es una buena medida del error de pronóstico cuando el pronóstico subyacente tiene una estacionalidad significativa y la demanda varía considerablemente de un periodo al siguiente. (Sunil & Meindl, 2013, pág. 194)

### **2.2.9 Modelos para el cálculo de inventarios**

A continuación, se detallarán los modelos que permitirán determinar las cantidades que se requieren para las políticas de inventario.

#### **2.2.9.1 Modelo EOQ (Cantidad de pedido fija)**

(Zapata Cortés, 2014). Todo pedido al proveedor implica realizar un proceso de solicitud de abastecimiento y almacenamiento de mercancía, por lo tanto, se generan dos costos asociados a la orden: el costo de pedir y el costo de mantener el inventario, cuya suma es en esencia, el costo total del manejo del inventario.



**Figura 5:** Costo con respecto a la cantidad a pedir  $Q$ , imagen extraída del libro Fundamentos de la gestión de inventarios, (Zapata Cortés, 2014)

El tamaño económico de lote (EOQ) es sencillamente la cantidad por pedir al proveedor, de un determinado artículo, donde la suma de los costos de ordenar y de mantener inventario es óptimo.

Para aplicar este modelo es necesario cumplir ciertas características:

- La demanda del artículo es constante o tiene una pequeña desviación, pero en sí, se conoce con certeza.
- El tiempo de entrega es constante o tiene una pequeña desviación, pero en sí, se conoce con certeza y la entrega es confiable. No se presentan entregas parciales.
- No existen restricciones en el área de almacenamiento o de capacidad en el transporte que condicionen las cantidades a pedir al proveedor.
- El artículo no es interdependiente con otros y por lo tanto las decisiones referentes a él se pueden tomar sin afectar a otros artículos.
- Los dos únicos costos que intervienen en la operación del almacenamiento son el costo del manejo del artículo y el costo de su gestión con el proveedor.

El costo total anual del inventario se calcula como la suma del costo total anual de la gestión del artículo con el proveedor (costo de ordenar) y por unidad con el costo total anual de mantener las cantidades recibidas en una entrega del proveedor en el almacén al año. Estos costos se expresan como:

$$C_{ordenar} = S \frac{D}{Q}$$

Donde:

- S = es el costo de lanzamiento del pedido (costo de ordenar)
- D = es la demanda anual
- Q = es la cantidad por ordenar

Este costo incluye los costos relacionados con el transporte y el recibo de la mercancía

$$C_{almacenamiento} = hC \frac{Q}{2}$$

Donde:

- C = es el costo unitario del producto
- h = es el costo de mantener un ítem en inventario anualmente, expresado como una fracción del costo del producto
- Q/2 = representa el inventario promedio.

De esta manera, al multiplicar el inventario promedio por el costo de almacenar cada ítem, nos permite obtener el costo anual del almacenamiento de los productos.

Finalmente, para calcular el EOQ:

$$Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$$

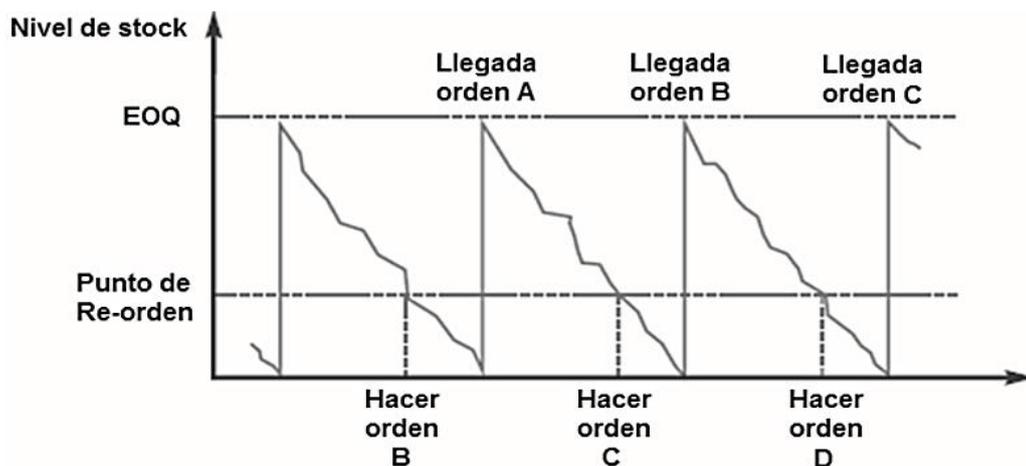
### 2.2.9.2 Modelo de revisión continua

La revisión continua del inventario, consiste en determinar los elementos para asegurar el abastecimiento de mercancías en la empresa, mediante la verificación en todo momento de los niveles de inventario en la bodega. (Zapata Cortés, 2014).

**La capacidad de respuesta** de un artículo (CR) mide la facilidad de dicho artículo para satisfacer la demanda futura.

$$CR = Inv. disponible + Recepciones de pedidos programados - Recepciones de pedido atrasados$$

Para el cálculo, se suman los pedidos solicitados no recibidos de un determinado artículo con su inventario disponible en el almacén, y al resultado se descuentan los pedidos atrasados. La capacidad de respuesta de un artículo corresponde al inventario disponible en el almacén. Una vez conocida la capacidad de respuesta del producto, es necesario conocer el punto del inventario en donde debe realizarse una nueva orden. Este punto, que de ahora en adelante se denomina Punto de Reorden



**Figura 6:** cálculo del punto de reorden, imagen extraída del libro fundamentos de la gestión de inventarios, (Zapata Cortés, 2014).

Así, la ecuación que determina el punto de reorden es:

$$ROP = demanda diaria (d) \times tiempo aprovisionamiento (L)$$

### a) Inventario de Seguridad (SS)

El cálculo del inventario de seguridad se realiza determinando la cantidad de material requerido en stock, de tal manera que la variación en estas variables no sobrepase este valor. La ecuación del stock de seguridad es entonces:

$$\text{Inventario de seguridad} = SS = Z_{\alpha} \times \sqrt{\sigma_d^2 \times L + d^2 \times \sigma_L^2}$$

Donde:

- $Z$  = es la variable aleatoria normal estándar para el nivel de servicio  $\alpha$
- $\sigma_d$  = es la desviación estándar diaria de la demanda.
- $L$  = es el tiempo de aprovisionamiento
- $d$  = es la demanda diaria
- $\sigma_L$  = es desviación estándar del tiempo de aprovisionamiento, expresado en días.

En el caso en que el tiempo de aprovisionamiento sea constante, como resultado de un buen proveedor, la ecuación anterior del inventario de seguridad se reescribe como:

$$\text{Inv. de seguridad} = SS = Z_{\alpha} \times \sigma_d \sqrt{L}$$

Así mismo en la tabla 1 se puede visualizar los valores de  $Z$  para los distintos niveles de servicio.

**Tabla 1**

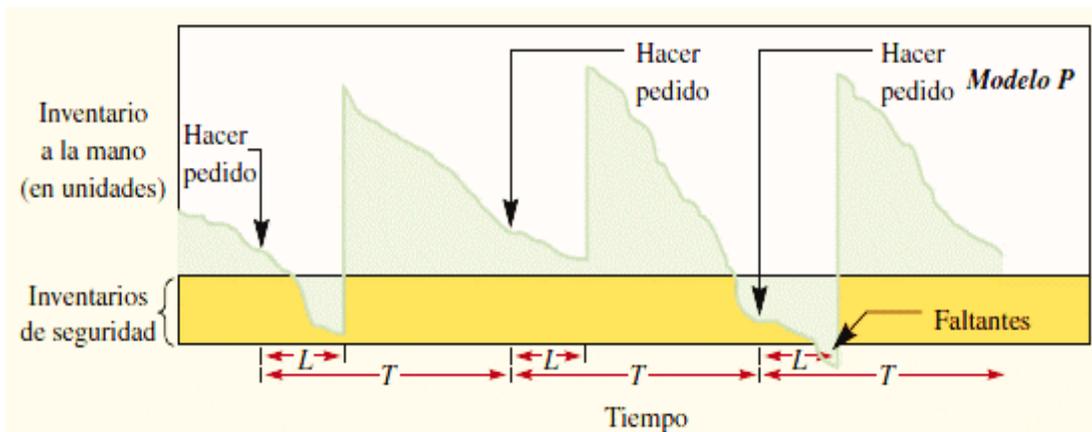
*Valores de Z para los niveles de servicio comunes*

Nivel de servicio	Z
0.9	1.28
0.95	1.65
0.98	2.05
0.99	2.33
0.9986	3.00
0.9999	4.00

**Nota:** Datos extraídos del libro Fundamentos de la Gestión de Inventarios (Zapata Cortés, 2014)

### 2.2.10 Sistema de Revisión Periódica (Modelo P)

La revisión del inventario se realiza cada cierto periodo, se calcula la cantidad disponible de inventario y también la cantidad que se requiere para llegar a un nivel deseado de inventarios. Esta política se emplea cuando es difícil hacer una revisión continua o cuando se establece revisar el inventario cada cierto tiempo. (Zapata Cortés, 2014).



**Figura 7:** Modelo P. Ejemplo adaptado de Administración de operaciones Producción y cadena de suministros (Chase, R; Jacobs, R, 2014)

### 2.2.11 Modelo de Pedido fijo con inventario de seguridad

En un sistema de periodo fijo, los pedidos se vuelven a hacer en el momento de la revisión ( $T$ ), y el inventario de seguridad que es necesario volver a pedir es:

Entonces Inventario de seguridad es:

$$SS = z\sigma_{T+L}$$

La cantidad por pedir,  $q$ , es:

$$q = \bar{d}(T + L) + z\sigma_{T+L} - I$$

Donde:

- $q$  = Cantidad por pedir
- $T$  = Número de días entre revisiones
- $L$  = Tiempo de entrega en días (tiempo entre el momento de hacer un pedido y recibirlo)
- $\bar{d}$  = Demanda diaria promedio pronosticada

- $z$  = Número de desviaciones estándar para una probabilidad de servicio específica.
- $\sigma_{T+L}$  = Desviación estándar de la demanda durante el periodo de revisión y entrega
- $I$  = Nivel de inventario actual (incluye las piezas pedidas)

### 2.2.12 Tiempo de revisión

(Heizer, J; Render, B, 2013) Tiempo acontecido para que el inventario pueda ser revisado.

$$p = \sqrt{2S/iCD}$$

Donde:

- $P$  = Periodo entre revisiones
- $D$  = Demanda anual
- $i$  = Tasa de interés
- $S$  = Costo de ordenar unitario
- $C$  = Precio de compra

### 2.2.13 Coeficiente de variabilidad

Según (Winston, W, 2004) Para seleccionar el modelo de inventario adecuado es necesario determinar si se requiere un modelo EOQ o un modelo probabilístico. Para facilitar esta decisión se recomienda calcular el coeficiente de variabilidad. Mediante el siguiente procedimiento:

- Calcular la estimación de la demanda promedio por periodo.
- Calcular la estimación de la varianza.
- Calcular un estimado de la variabilidad relativa o coeficiente de variabilidad, mediante:

$$CV = \frac{\text{Desviación estándar de la demanda}}{(\text{Demanda promedio})} \times 100$$

Si el coeficiente de variabilidad calculado es menor a 0.20 se puede utilizar el modelo EOQ, de lo contrario si el coeficiente es mayor a 0.20 es recomendable utilizar el modelo P de inventarios.

#### 2.2.14 Rentabilidad

Según (Adrianzen Cabrera, 2016) “la rentabilidad es aquel índice que mide la relación entre la utilidad o ganancia obtenida, si la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerla”

$$\text{Rentabilidad} = (\text{utilidad o ganancia} / \text{inversión}) \times 100$$

### 2.3 Marco Conceptual

- **Stocks:** Son aquellos bienes o productos de la empresa que necesitan ser almacenados para su posterior venta o incorporación al proceso de fabricación. (Cruz Fernández, 2017)
- **El coste de posesión de stocks anual:** Es lo que le cuesta a la empresa mantener el stock durante un año; será tanto mayor cuanto mayor sea el valor de éste. (Velasco Sánchez, 2013)
- **El punto de pedido:** representa la existencia llegada a la cual debe emitirse el pedido (Velasco Sánchez, 2013)
- **Nivel de Servicio:** El nivel de servicio hace referencia a el cumplimiento que tendrá el proceso de manejo de inventarios en cuanto al cumplimiento de las ordenes de los pedidos (Zapata Cortés, 2014)
- **Lead Time:** tiempo que transcurre entre el momento que se realiza la orden y el arribo de la mercancía (Zapata Cortés, 2014)

## **2.4 Hipótesis**

Para elaborar nuestra hipótesis nos hemos basado según Mendez (2002) y Hernández et al (2006) la hipótesis es una proposición, es decir es una afirmación.

La aplicación de un sistema de gestión de stock basado en los modelos "P" y "EOQ" permitirá disminuir los costos de inventario del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego.

## **2.5 Variables**

### **2.5.1 Variable independiente**

Sistema de Gestión de stock

### **2.5.2 Variable dependiente**

Costos de inventario

### 2.5.3 Operacionalización de las variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>					
Sistema de Gestión de Stock	Mediante la gestión de stocks optimizamos el conjunto de materiales almacenados por la empresa, intentando realizar la coordinación entre las necesidades físicas del proceso productivo y las necesidades financieras de la empresa. El objetivo fundamental es asegurar la disposición de los materiales, en las mejores condiciones económicas para satisfacer	Se trata de determinar la cantidad a pedir cada vez, de manera que la suma de los costes de posesión y de adquisición sean mínimos.	Cantidad económica de Pedido	<b>Modelo Q:</b> $Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{hC}}$	Razón Continua
		Representa la existencia llegada a la cual debe emitirse el pedido	Punto de Reorden	<b>Modelo P:</b> $q = d(T + L) + z\sigma_{T+L} - I$	Razón Continua
		El nivel extra de existencias que se mantienen en almacén	Stock de Seguridad	<b>Modelo Q</b> $SS = z\sigma_L$	Razón Continua

	las necesidades del proceso productivo. (Rubio Ferrer & Villarroel Valdemoro, 2013)	para hacer frente a las variaciones de la Demanda		<b>Modelo P</b> $SS = z\sigma_{r+L}$	Razón Continua
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>					
Costos de Inventario	Los costos de inventario son aquellos que están relacionados con el almacenamiento, aprovisionamiento y mantenimiento del inventario en determinado período de tiempo. (Blas López & Serrano Holguín, 2021)	Es el costo generado por la realización de pedidos. Está asociado a los gastos administrativos para realizar la orden de compra, transporte, seguros e impuestos	Costo de pedido	$C_{ordenar} = S \frac{D}{Q}$	Razón Continua
		Es el coste de mantener unas mercancías en el almacén. Este coste de almacenaje engloba otra serie de gastos como alquileres o amortización de los locales, personal, mantenimiento, maquinaria, deterioro de la mercancía, etc.	Costo de Mantenimiento	$C_{almacenamiento} = hC \frac{Q}{2}$	Razón Continua

**Nota:** elaboración propia

## **III. METODOLOGIA EMPLEADA**

### **3.1 Tipo y nivel de investigación**

#### **3.1.1 Tipo**

Según (Hayman, 1969) por su propósito fundamental es una investigación de tipo aplicada “cuyo propósito fundamental es dar solución a problemas prácticos”. Ya que se hará uso de los conocimientos teóricos de gestión de stock para poder reducir los costos de almacenaje del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego en su sede principal ubicada en la ciudad de Trujillo.

#### **3.1.2 Nivel**

Es descriptivo ya que la investigación busca determinar el comportamiento de los costos de inventario debido a la aplicación de un Sistema de Gestión de stock, además mide conceptos y define variables.

### **3.2 Población y Muestra**

#### **3.2.1 Población**

Conformado por todos los bienes del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, los cuales se encuentran divididos en 4 familias con un total de 171 bienes.

#### **3.2.2 Muestra**

Mediante el muestreo no probabilístico por conveniencia se han considerado los bienes de mayor rotación (Clase A), utilizando el método de clasificación ABC

### 3.3 Diseño de Investigación

Según (Caballero, 2013) por su diseño, la investigación del presente proyecto es no experimental transversal descriptivo, ya que el investigador solo se sustrae a contemplar fenómenos en su estado natural para luego analizarlos, sin manipular directamente las variables, luego de aplicar el sistema de gestión de inventarios; transversal ya que se da la recolección de datos con el propósito de describir las variables y analizarlas en un mismo tiempo solo una vez, sin necesidad de volver a recolectar datos.

El esquema es el siguiente:



Donde:

**X:** Sistema de Gestión de stock

**01:** Costo total de inventario del sistema actual

**02:** Costo total de inventario con la propuesta del sistema de gestión de stock

### 3.4 Técnicas e instrumentos de investigación

**Tabla 3**

*Técnicas e instrumentos*

<b>ETAPA</b>	<b>TECNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>FUENTE</b>
Diagnóstico de la situación actual	Entrevista en profundidad	Guía de Entrevista 1	Supervisor del almacén central
	Observación	Ficha de Observación	El propio investigador
Clasificación de los inventarios de mayor rotación	Análisis documental	Ficha de registro	Historial de las demandas del sistema banner Oracle
Pronóstico de la demanda	Análisis documental	Ficha textual	Historial de ventas del Sistema Banner Oracle
Modelo de Inventarios	Análisis documental	Ficha resumen	Supervisor del almacén central
	Entrevista en profundidad	Guía de Entrevista 1	Autor
Impacto económico	Análisis documental	Ficha resumen	El propio investigador

**Nota:** elaboración hecha por el autor.

### **3.5 Procesamiento y análisis de datos**

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizará las siguientes herramientas:

- El software Microsoft Excel, el mismo que servirá para desarrollar el método de clasificación de inventarios ABC, desarrollar el modelo de gestión inventarios (modelo EOQ), así mismo, determinar el impacto económico del Sistema de Gestión de Inventarios.
- Método de Ishikawa, para determinar las causas raíz que ocasionan el sobre stock de materiales
- Diagrama de Pareto, grafica que nos permite agrupar un conjunto de datos en forma ascendente y descendente para asignar un orden de prioridades, facilitando el estudio de las fallas que ocurren en una empresa.

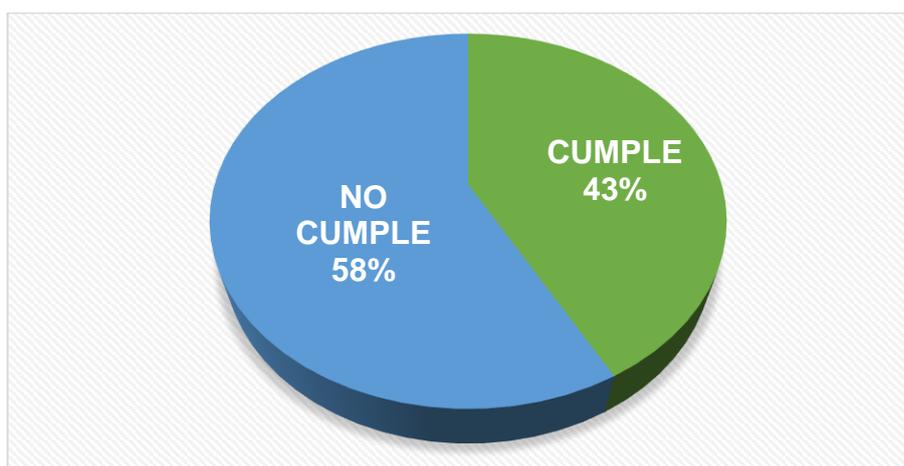
## IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

**4.1 En relación con el objetivo específico 1:** Determinar la situación actual del almacén central

Para determinar la situación actual en el almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, se emplearon dos técnicas: Observación y Entrevistas en profundidad.

### 4.1.1 Resultados de la técnica de observación

Para su aplicación se utilizó como instrumento de recolección de datos la guía de observación (ver anexo 1), el resultado fue el siguiente:



**Figura 8:** Resultados de la aplicación de la técnica de observación en el área del Almacén Central de la Universidad Privada Antenor Orrego, elaborado por el autor.

**Interpretación:** Se observa que, con relación a los requisitos del cumplimiento de un Sistema de Gestión de Stock, el Almacén Central de la Universidad Privada Antenor Orrego no cumple con el 57% de ellos; siendo su nivel de cumplimiento 43%. El detalle de estos se muestra a continuación en la Tabla 5:

**Tabla 4**

Nivel de cumplimiento de un Sistema de Gestión de Inventarios

<b>Almacén Central de la Universidad Privada Antenor Orrego</b>			
ITEM	CRITERIOS	CUMPLE	
		SI	NO
<b>METODO DE TRABAJO</b>		0%	
1	¿Están capacitados todos los trabajadores que laboran en el almacén respecto a inventarios y manipulación del sistema?		X
2	¿Tiene implementado un sistema de gestión de inventarios?		X
<b>INVENTARIO</b>		33%	
3	¿Se aplica alguna técnica para determinar la cantidad suficiente de bienes para satisfacer los pedidos que solicitan los usuarios?	X	
4	¿Utilizan pronósticos que permitan prever la demanda de los bienes?		X
5	¿Se emplea alguna técnica para conocer los productos de mayor rotación?		X
<b>COSTOS DE INVENTARIOS</b>		17%	
6	¿Tiene conocimiento del costo de almacenamiento y de pedido de los bienes?		X
7	¿Conoce el costo total de almacenamiento del inventario?	X	
8	¿El costo del inventario físico coincide con el costo de inventario del sistema?		X
9	¿Se sabe cuántas veces hacen pedidos al año?		X
10	¿Cuenta con algún seguro en caso de siniestros?		X
<b>SISTEMA DE ALMACENAJE</b>		50%	
11	¿Cuenta con las estanterías adecuadas?	X	
12	¿Los bienes están almacenados de acuerdo con familias o categorías?		X
<b>EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA</b>		100%	
13	¿Los materiales almacenados están registrados en un sistema computarizado?	X	
14	¿Cuentan con equipos de cómputo y electrodomésticos adecuados?	X	
15	Funcionan las luminarias	X	
<b>TRANSPORTE</b>		100%	
16	¿Cuentan con equipos para el transporte de materiales?	X	
<b>DISTRIBUCION</b>		0%	
17	¿El área de almacén es el adecuado? (Relacionar el tamaño del almacén en relación con la cantidad de equipos y muebles).		X
<b>PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO</b>		<b>43%</b>	

**Nota:** elaboración propia

#### 4.1.2 Resultados de la técnica de entrevista en profundidad

La segunda técnica que se utilizó fue la entrevista en profundidad y fue realizada al supervisor y al auxiliar del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, así mismo, se empleó como instrumento de recolección de información la guía de entrevista (ver anexo 2), el resultado fue el siguiente:

**Tabla 5**

*Resultado de la entrevista en profundidad al personal del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

MATRIZ GUÍA	Juan Carlos Ventosilla Flores	Segundo Antonio Baca Iparraguirre	Conclusiones por tema
	SUPERVISOR	AUXILIAR	ANÁLISIS POR TEMA
METODO DE TRABAJO	VERBALIZACIONES	VERBALIZACIONES	IDEAS PRINCIPALES
1) ¿Están capacitados todos los trabajadores del almacén respecto a inventarios y manipulación del sistema?	Sí, todos están capacitados.	No, no todos los que trabajan en el almacén están capacitados	No existe capacitación a todo el personal
2) ¿Tiene implementado un SGI?	Si, el sistema Banner Oracle	No conozco del tema	No está implementado
<b>INVENTARIOS</b>			
3) ¿Se aplica alguna técnica para determinar la cantidad de bienes para satisfacer los pedidos?	No, pero el almacén tiene la cantidad suficiente de bienes	En base al historial	No emplean técnicas
4) ¿Utilizan pronósticos que permitan prever la demanda de los bienes?	No, solo usamos el histórico del sistema banner	No	No hacen uso de pronósticos
5) ¿Se emplea alguna técnica para conocer los productos de mayor rotación?	Últimamente he usado la técnica de Pareto	No conozco del tema	Técnica de Pareto
<b>COSTOS DE INVENTARIO</b>			
6) ¿Tiene conocimiento del costo de almacenamiento y de pedido de los bienes?	No tengo conocimiento	No	No se conocen los costos
7) ¿Conoce el costo total anual del inventario?	No tengo conocimiento	No, tan solo un valor aproximado	No se conocen los costos

**Nota:** Elaboración propia

**Tabla 6**

*Resultado de la entrevista en profundidad al personal del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

MATRIZ GUÍA	Juan Carlos Ventosilla Flores	Segundo Antonio Baca Iparraguirre	Conclusiones por tema
	SUPERVISOR	AUXILIAR	ANÁLISIS POR TEMA
<b>COSTOS DE INVENTARIO</b>			
8) ¿El costo del inventario físico coincide con el costo de inventario del sistema?	No, porque aún hay cantidades que ajustar para que coincidan	No, hace mucho tiempo que el sistema banner presenta errores	Presentan diferencias de inventario
9) ¿Se sabe cuántas veces hacen pedidos al año?	2 veces al año	6 veces al año cuando yo estaba como encargado	Hay conocimiento
10) ¿El almacén cuenta con algún seguro en caso de siniestros?	No existe algún tipo de seguro que cubra de siniestros	No cuenta con ningún seguro	No tiene seguro
<b>SISTEMA DE ALMACENAJE</b>			
11) ¿Cuenta con las estanterías adecuadas?	Si	No	Estanterías adecuadas
12) ¿Los bienes están almacenados de acuerdo con familias o categorías?	No lo están	No hace tiempo que no	Falta organizar
<b>EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA</b>			
13) ¿Los bienes están registrados en un sistema computarizado?	Sí, están registrados	Si	Si existe registro
14) ¿Está conforme con los equipos (computadoras, impresoras), y la iluminación que tiene o sugiere algunos otros?	Si estoy conforme	No, porque el auxiliar también debería tener una computadora	Existe equipos, falta capacitación al auxiliar
<b>DISTRIBUCION</b>			
15) ¿El área del almacén es la adecuada con relación a la cantidad de equipos, muebles y bienes que almacena?	No, es muy pequeño y necesita una mejor distribución	No, su área es pequeña lo que dificulta los procesos de despacho y entrega al mismo tiempo	Tamaño de área no adecuada
<b>EQUIPOS PARA EL ACARREO O TRANSPORTE DE MATERIALES</b>			
16) ¿Está conforme con los equipos para el transporte de materiales o sugiere algún otro?	No, se necesita un medio de transporte interno	No, es necesario algún medio de transporte de materiales	Es necesario un medio de transporte interno

**Nota:** Elaboración propia

**4.2 En relación con el objetivo específico 2:** Clasificar los inventarios y pronosticar los de mayor demanda

#### **4.2.1 Clasificación ABC**

Para clasificar los inventarios del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, se empleó la técnica de Pareto (análisis ABC), en donde se realizó dos filtros: el primero fue de acuerdo con los bienes de mayor demanda y el segundo de acuerdo con los bienes de mayor valor monetario (ver tablas 7 al 11), para ello se consideró la demanda de bienes durante todo el año 2019. Obteniendo como el principal material de la clase “A” al papel bond report T/A-4, siendo así el de mayor valor monetario y representando a su vez el 24% del valor total de los bienes del almacén. Para un mejor entendimiento se elaboró el diagrama de Pareto, (ver figura 9). El monto total del valor monetario de los artículos de la clase “A” es equivalente a S/ 206,372.86, mientras que la clase “B” es igual a S/ 40,205.37 y la clase “C” es igual a S/ 13,948.06, los resultados se pueden apreciar en la Tabla 12.

**Tabla 7**

*Clasificación ABC de los bienes de mayor demanda y mayor valor monetario del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

DESCRIPCION	CODIGO	VALOR MONETARIO (S/)	F. RELATIVA (%)	F. ACUMULADA (%)	CLASE
PAPEL BOND REPORT T/A-4	69	81,094.35	31.13%	31.13%	A
AGUA DE MESA	992	26,930.40	10.34%	41.46%	A
ARCHIVADOR ART L/AN, T/OF PLAST	3	19,317.44	7.41%	48.88%	A
TINTA PILOT PARA PLUMON P. ACR	139	10,388.01	3.99%	52.87%	A
PLUMON PILOT P. ACRILICA WBMK-M	138	9,809.49	3.77%	56.63%	A
PLUMON ARTLINE PARA P. ACRILICA	133	9,570.21	3.67%	60.30%	A
ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	36	8,146.74	3.13%	63.43%	A
LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	1885	7,236.51	2.78%	66.21%	A
VINIFAN TRANSPARENTE T/OF	122	6,541.71	2.51%	68.72%	A
POST IT BANDERITAS 3M Nro. 680	93	5,449.41	2.09%	70.81%	A
UHU STIC X 25.2 Gr.	121	3,865.31	1.48%	72.30%	A
MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	59	3,260.34	1.25%	73.55%	A
SOBRE MANILA T/A-4	112	3,077.46	1.18%	74.73%	A
RESALTADOR F. CASTELL Nro. 48	105	3,018.57	1.16%	75.89%	A
POST IT Nro. 654 3M	95	2,993.15	1.15%	77.04%	A
LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	53	2,925.08	1.12%	78.16%	A

**Nota:** Los datos fueron extraídos del Sistema Banner Oracle del periodo enero – diciembre del año 2019, elaborado por el autor.

**Tabla 8**

*Clasificación ABC de los bienes de mayor demanda y mayor valor monetario del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

DESCRIPCION	CODIGO	VALOR MONETARIO (S/)	F. RELATIVA (%)	F. ACUMULADA (%)	CLASE
CORRECTOR	000028	2,748.68	1.06%	79.21%	A
FOLDER PLAST. ARTE DE COLORES T/OF.	000044	2,649.30	1.02%	80.23%	B
BORRADOR STADTLER 526-50	000009	2,546.76	0.98%	81.21%	B
CINTA DE EMBALAJE 3M 2plg	000017	2,395.78	0.92%	82.13%	B
LAPICERO FABER CASTELL 033	000048	2,394.85	0.92%	83.05%	B
FOLDER GRAPHIPAPEL MANILA T/A-4	000042	2,366.82	0.91%	83.96%	B
PILAS DURACELL AA (TIPO LAPICERO)	000176	2,339.14	0.90%	84.85%	B
CINTA SCOTCH MAGIC T 3M 3/4"X36 YDAS	000021	2,315.21	0.89%	85.74%	B
CD ROOM PRINCO C/ CAJA	001057	2,233.45	0.86%	86.60%	B
ARCHIVADOR ART L/DEL, T/OF PLASTIF.	000004	2,133.63	0.82%	87.42%	B
FOLDER MANILA MEMB.GRAPHIPAPEL T/A-4	000273	2,101.48	0.81%	88.22%	B
POST IT Nro. 655 3M	000096	1,986.21	0.76%	88.99%	B
MOTA P/PIZ. ACRILICA	000130	1,942.46	0.75%	89.73%	B
FASTENER WINGO CAJA/50	000039	1,648.14	0.63%	90.37%	B
UHU CHISGUETE X 60 ML	000120	1,552.01	0.60%	90.96%	B
PILA AAA 1.5V DURACELL	000174	1,488.52	0.57%	91.53%	B

**Nota:** Los datos fueron extraídos del Sistema Banner Oracle del periodo enero – diciembre del año 2019, elaborado por el autor.

**Tabla 9**

*Clasificación ABC de los bienes de mayor demanda y mayor valor monetario del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

DESCRIPCION	CODIGO	VALOR MONETARIO (S/)	F. RELATIVA (%)	F. ACUMULADA (%)	CLASE
PLUMON Nro. 47 FABER CASTELL	000085	1,333.48	0.51%	92.04%	B
PAPEL TOALLA	000172	1,245.53	0.48%	92.52%	B
FORMATO EGRESO AUTOCOP.	000276	1,194.00	0.46%	92.98%	B
CARPETA GRADO BACHIL C/ FORMATOS	000270	1,169.50	0.45%	93.43%	B
VASO DESCARTABLE 7 ONZAS	000310	1,089.64	0.42%	93.85%	B
LAPIZ MONGOL Nro. 2	000054	1,083.40	0.42%	94.26%	B
POST IT Nro. 653 3M	000094	996.06	0.38%	94.65%	B
FORMATO RECETARIO SERVICIO MEDICO	000285	977.37	0.38%	95.02%	C
CINTA SCOTCH PEGAFAN 1"X72 YARDAS	000022	936.52	0.36%	95.38%	C
CARPETA TITULO PROF C/ FORMATOS	000271	895.60	0.34%	95.72%	C
CINTA MASKING PEGAFAN 1"x 25 YDAS.	000018	813.30	0.31%	96.04%	C
GRAPA RAPID 26/6 X 5000	000046	796.94	0.31%	96.34%	C
TIJERA MANGO NARANJA 8plg	000118	779.50	0.30%	96.64%	C
POST IT 3M 656	000092	736.60	0.28%	96.92%	C
CLIP WINGO Nro. 1	000025	723.23	0.28%	97.20%	C
CLIP WINGO Nro. 2	000026	710.18	0.27%	97.47%	C

**Nota:** Los datos fueron extraídos del Sistema Banner Oracle del periodo enero – diciembre del año 2019, elaborado por el autor.

**Tabla 10**

*Clasificación ABC de los bienes de mayor demanda y mayor valor monetario del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

DESCRIPCION	CODIGO	VALOR MONETARIO (S/)	F. RELATIVA (%)	F. ACUMULADA (%)	CLASE
CD ROOM IMATION 700MB C/ CAJA	000195	488.04	0.19%	97.66%	C
SOBRE MANILA T/OFICIO	000115	452.48	0.17%	97.84%	C
PLUMON INDELEBLE F.C 421- F P/MEDIANA	000135	448.70	0.17%	98.01%	C
SERVILLETAS X 400	000308	418.96	0.16%	98.17%	C
SACAGRAPA RAPID C2	000106	393.93	0.15%	98.32%	C
CARTULINA CANSON DE COLORES	000011	384.52	0.15%	98.47%	C
PAPEL KRAFF	000171	375.44	0.14%	98.61%	C
PAPEL SABANA	000082	358.23	0.14%	98.75%	C
CD ROOM IMATION REGRABABLE C/CAJA	000196	356.11	0.14%	98.89%	C
CARTULINA DE HILO	000012	323.48	0.12%	99.01%	C
PAPEL BOND T/A-3	000068	318.36	0.12%	99.13%	C
CUADERNO ESCOLAR JUSTUS 100 HOJAS	000031	317.59	0.12%	99.25%	C
FINEPEN FABER CASTELL Nro. 499	000041	273.97	0.11%	99.36%	C
SOBRE MANILA T/EXTRA-OFICIO	000113	268.71	0.10%	99.46%	C
MICA PLASTICA ARTESCO T/OFICIO	000060	232.34	0.09%	99.55%	C

**Nota:** Los datos fueron extraídos del Sistema Banner Oracle del periodo enero – diciembre del año 2019, elaborado por el autor.

**Tabla 11**

*Clasificación ABC de los bienes de mayor demanda y mayor valor monetario del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego*

DESCRIPCION	CODIGO	VALOR MONETARIO (S/)	F. RELATIVA (%)	F. ACUMULADA (%)	CLASE
SOBRE MANILA MEMB. T/OFICIO	000300	220.00	0.08%	99.64%	C
TAJADOR METALICO	000116	175.37	0.07%	99.70%	C
CINTA SCOTCH PEGA 3/4"X 36 YARDAS	000023	166.57	0.06%	99.77%	C
SOBRE MANILA DE PAGO	000111	155.46	0.06%	99.83%	C
PLUMON Nro. 45 FABER CASTELL	000084	142.75	0.05%	99.88%	C
FOLDER GRAPHIPAPEL MANILA T/OFICIO	000043	113.28	0.04%	99.93%	C
SOBRE MANILA T/MEDIO OFICIO	000114	79.78	0.03%	99.96%	C
PAPEL LUSTRE COLORES	000080	73.81	0.03%	99.98%	C
SOBRE BLANCO T/CARTA	000107	40.94	0.02%	100.00%	C
<b>TOTAL</b>		<b>260,526.29</b>	<b>100%</b>		

**Nota:** Los datos fueron extraídos del Sistema Banner Oracle del periodo enero – diciembre del año 2019, elaborado por el autor.

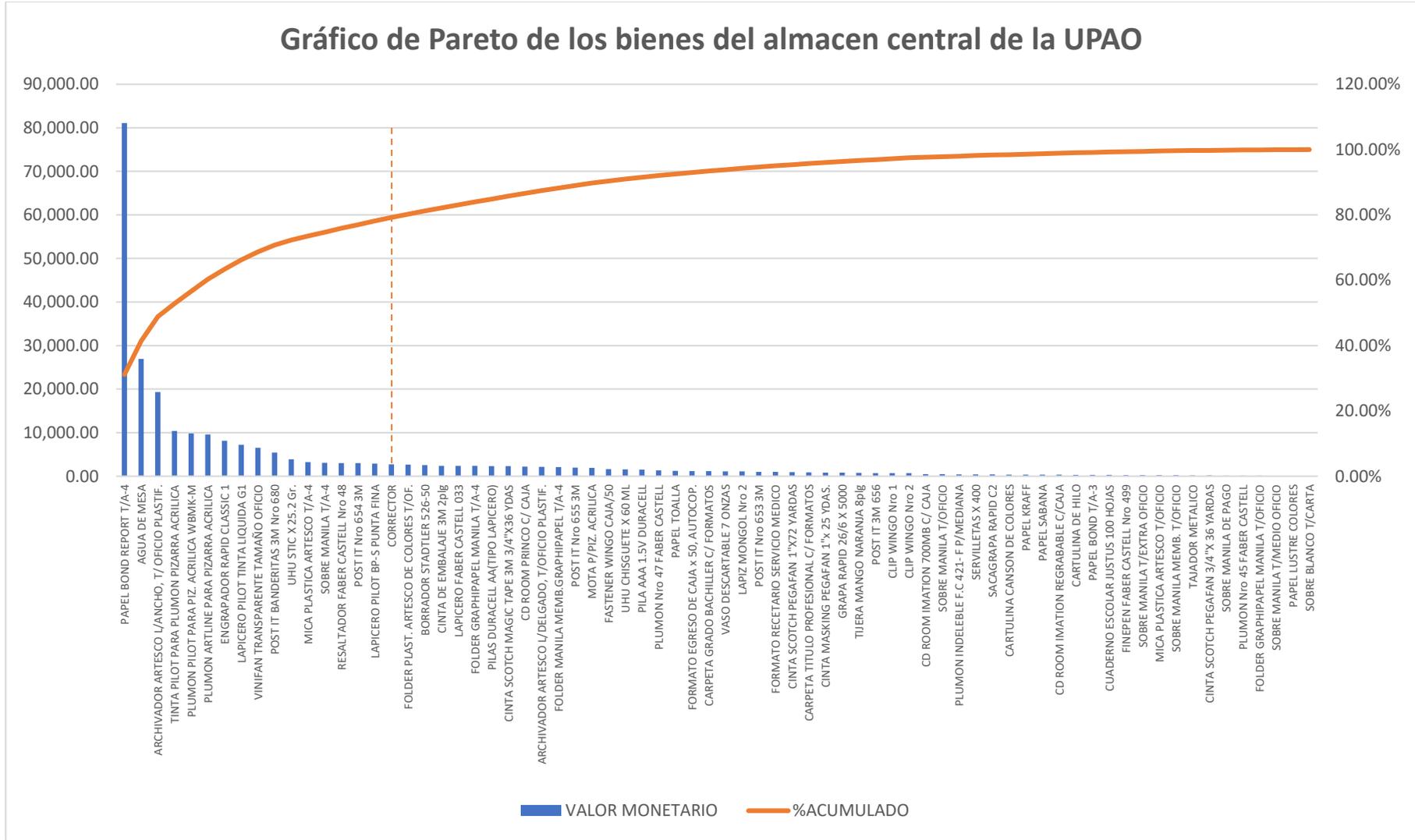


Figura 9: Diagrama de Pareto de los bienes del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego

**Tabla 12***Resumen del análisis ABC de los bienes del almacén central de la UPAO*

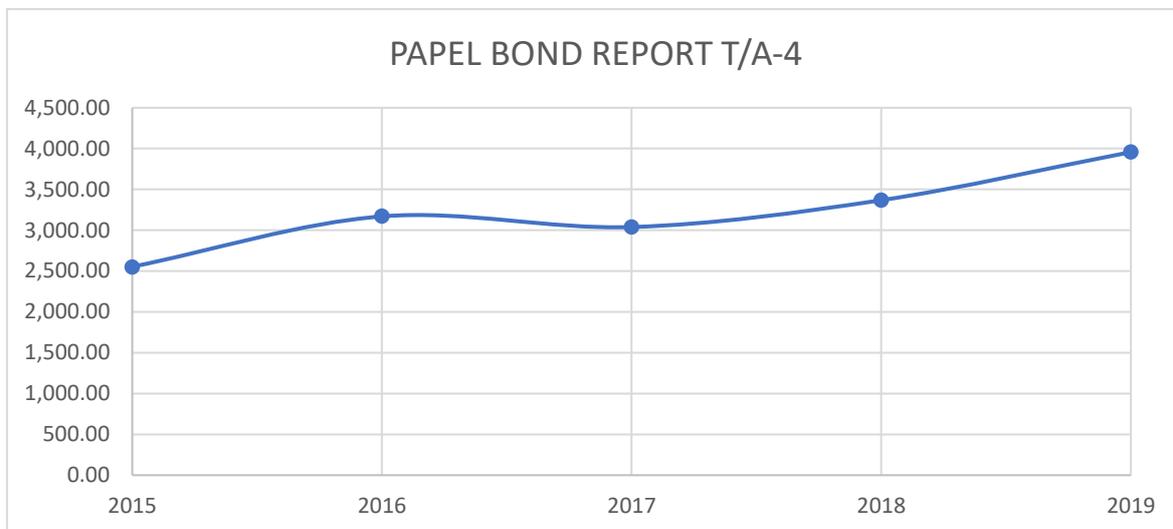
<b>RANGO</b>	<b>CLASE</b>	<b>No. Referencias</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Valor Monetario</b>	<b>Porcentaje</b>
0 - 80%	A	17	24%	S/206,372.86	79.21%
80 - 95%	B	22	31%	S/40,205.37	15.43%
95 - 100%	C	33	46%	S/13,948.06	5.35%
<b>TOTAL</b>		<b>72</b>	<b>100.00%</b>	<b>S/260,526.29</b>	<b>100%</b>

**Nota:** el valor monetario comprende al total de bienes que conforman cada clase (A, B o C), elaborado por el autor.

#### 4.2.2 Pronósticos de la demanda

Se realizó los pronósticos de las demandas de los bienes de la Clase "A" para el año 2020, utilizando como fuente de base de datos a las demandas de los años 2015 al 2019 (Ver anexo 7). Para determinar los modelos de pronósticos adecuados, se analizó la demanda, estabilidad y tendencia (ver figura 10). Luego se escogió al bien de mayor rotación de la clase "A", que es el papel bond report T/A-4. Entonces se utilizó 3 modelos de pronóstico: regresión lineal (ver tabla 13), promedio móvil (ver tabla 14) y suavización exponencial (con los valores de  $\alpha = 0.10$ ;  $\alpha = 0.30$  y  $\alpha = 0.90$ ), ver tablas 15, 16 y 17 respectivamente. Luego se procedió a escoger el modelo de pronóstico más adecuado en función al cálculo de los errores: DMA, MSE y MAPE (Ver Tabla 18). El mismo proceso se realizó para todos los bienes que conforman la clase "A". Los resultados de los pronósticos de las demandas para cada uno de estos bienes se pueden apreciar en la tabla 19.

## A. ANALISIS DE LOS GRÁFICOS DE LA DEMANDA DE LOS BIENES DEL ALMACÉN CENTRAL



**Figura 10:** Gráfica de tendencias del PAPEL BOND REPORT T/A4, del almacén central de la UPAO.  
Elaboración propia

## B. SELECCIÓN DEL PRONOSTICO SEGÚN LA DEMANDA

### MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

**Tabla 13**

*Pronóstico de la demanda para el papel bond report T/A4*

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2015	1	2,553.00	2,616.00	63.00	3,969.00	2.47%
2016	2	3,169.50	2,916.60	252.90	63,958.41	7.98%
2017	3	3,039.00	3,217.20	178.20	31,755.24	5.86%
2018	4	3,367.50	3,517.80	150.30	22,590.09	4.46%
2019	5	3,957.00	3,818.40	138.60	19,209.96	3.50%
<b>SUMA</b>				<b>783.00</b>	<b>141,482.70</b>	<b>24.28%</b>

**Nota:** Datos extraído del sistema banner Oracle, elaborado por el autor.

## MODELO DE PROMEDIO MOVIL SIMPLE

**Tabla 14**

*Pronóstico de la demanda del papel Bond report T/A4 usando promedio móvil simple*

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	Error absoluto	Error cuadrático	Error % absoluto
2015	1	2,553.00				
2016	2	3,169.50				
2017	3	3,039.00	2,861.25	177.75	31,595.06	5.85%
2018	4	3,367.50	3,104.25	263.25	69,300.56	7.82%
2019	5	3,957.00	3,203.25	753.75	568,139.06	19.05%
2020	6		3,662.25			
<b>SUMA</b>				<b>1,194.75</b>	<b>669,034.69</b>	<b>32.71%</b>

**Nota:** El periodo que se ha considerado es de  $n=2$ . Los datos han sido extraídos del sistema banner Oracle, elaborado por el autor.

## MODELO DE SUAVIZACION EXPONENCIAL

**Tabla 15**

*Pronóstico por suavización exponencial del papel bond report T/A4,  $\alpha = 0.10$*

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	2,553.00	2,553.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	3,169.50	2,553.00	616.50	380,072.25	19.45%
2017	3	3,039.00	2,614.65	424.35	180,072.92	13.96%
2018	4	3,367.50	2,657.09	710.42	504,689.47	21.10%
2019	5	3,957.00	2,728.13	1,228.87	1,510,130.08	31.06%
<b>SUMA</b>				<b>2,980.14</b>	<b>2,574,964.72</b>	<b>85.57%</b>

**Nota:** los datos fueron extraídos del sistema banner Oracle, elaborado por el autor.

**Tabla 16***Pronostico por suavización exponencial del papel bond report T/A4,  $\alpha = 0.30$* 

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	2,553.00	2,553.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	3,169.50	2,553.00	616.50	380,072.25	19.45%
2017	3	3,039.00	2,737.95	301.05	90,631.10	9.91%
2018	4	3,367.50	2,828.27	539.24	290,774.39	16.01%
2019	5	3,957.00	2,990.04	966.96	935,020.34	24.44%
<b>SUMA</b>				<b>2,423.75</b>	<b>1,696,498.08</b>	<b>69.81%</b>

**Nota:** Datos extraídos del sistema banner Oracle, elaborado por el autor.**Tabla 17***Pronostico por suavización exponencial del papel bond report T/A4,  $\alpha = 0.90$* 

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	2,553.00	2,553.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	3,169.50	2,553.00	616.50	380,072.25	19.45%
2017	3	3,039.00	3,107.85	68.85	4,740.32	2.27%
2018	4	3,367.50	3,045.89	321.62	103,436.21	9.55%
2019	5	3,957.00	3,335.34	621.66	386,463.02	15.71%
<b>SUMA</b>				<b>1,628.63</b>	<b>874,711.80</b>	<b>46.98%</b>

**Nota:** Datos extraídos del sistema banner Oracle, elaborado por el autor**Tabla 18***Elección del modelo de pronóstico según los errores, MAD, MSE y MAPE*

<b>MODELO DE PRONOSTICO</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	156.60	28,296.54	4.86%	4,119.00
Promedio Móvil	597.38	334,517.34	16.36%	3,662.25
S. Exponencial $\alpha = 0.10$	596.03	514,992.94	17.11%	2,851.01
S. Exponencial $\alpha = 0.30$	484.75	339,299.62	13.96%	3,280.12
S. Exponencial $\alpha = 0.90$	325.73	174,942.36	9.40%	3,894.83

**Nota:** elaborado por el autor.

**Tabla 19**

*Pronósticos de las demandas de los bienes que conforman la clase "A" para el año 2020*

<b>CODIGO</b>	<b>BIEN</b>	<b>UND</b>	<b>DEMANDA (UND)</b>
00069	PAPEL BOND REPORT T/A-4	MLL	4,119.00
00992	AGUA DE MESA	BID	3,449.00
00003	ARCHIVADOR ART L/AN, T/ OFICIO PL	UNI	4,316.00
00139	TINTA PILOT PARA PLUMON P. ACRILICA	UNI	478.00
00138	PLUMON PILOT P. ACRILICA WBMK-M	UNI	1,249.00
00133	PLUMON ARTLINE PARA P. ACRILICA	UNI	3,441.00
00036	ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	UNI	209.00
01885	LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	UNI	2,883.00
00122	VINIFAN TRANSPARENTE T/OF	UNI	975.00
00093	POST IT BANDERITAS 3M Nro. 680	UNI	1,942.00
00121	UHU STIC X 25.2 Gr.	UNI	1,157.00
00059	MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	UNI	10,707.00
00112	SOBRE MANILA T/A-4	UNI	19,267.00
00105	RESALTADOR FABER CASTELL Nro. 48	UNI	1,522.00
00095	POST IT Nro. 654 3M	UNI	1,672.00
00053	LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	UNI	1,897.00
00028	CORRECTOR	UNI	966.00

**Nota:** elaboración propia

**4.3 En relación con el objetivo específico 3:** Aplicar un modelo de inventario para cada ítem seleccionado

Primero se realizó el cálculo de los costos de pedido y mantenimiento, ver tablas 20 y 21 respectivamente.

**Tabla 20**

*Costo de pedido de los bienes del almacén central de la UPAO*

<b>Costos de pedido</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario (S/)</b>	<b>Monto (S/)</b>
Mano de obra	1.87	Hora	8.75	16.33
Llamadas telefónicas	0.13	Hora	0.22	0.03
Internet	0.58	Hora	0.11	0.06
Energía eléctrica	7.09	KW-H	4.25	30.15
Suministros				2.04
Mantto de equipos (3%)	1.12	Hora	0.11	0.12
<b>Costo total por pedido (S/)</b>				<b>48.73</b>

**Nota:** elaboración hecha por el autor

**Tabla 21**

*Costo de mantenimiento de los bienes del almacén central de la UPAO*

<b>Costos de mantenimiento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario (S/)</b>	<b>Monto (S/)</b>
Impuesto predial	108.00	M2	0.29	372.63
Energía Eléctrica	30.14	KW-H	4.25	33,309.12
Internet	5.33	Hora	0.11	0.59
Mano de obra	5.33	Hora		11,463.47
C. Mantto de existencias (3%)				7,815.79
C. Mantto de equipos (3%)				320.37
Suministros				540.95
C. oport. de capital (2.3%)				5,992.10
Costo por deterioro (3%)				7,815.79
<b>Costo total de mantenimiento de inventarios (S/)</b>				<b>67,630.81</b>
<b>Costo de retención x año (S/)</b>				<b>1.43</b>
<b>Tasa de almacenamiento (%)</b>				<b>25.96%</b>

**Nota:** elaboración hecha por el autor

Luego se procedió a determinar el modelo de inventarios para cada bien, para ello se calculó el coeficiente de variabilidad (ver anexo 10), el cual nos determinó el modelo de inventarios que se tuvo que emplear. Después se aplicó los cálculos requeridos para cada uno de los modelos de inventarios, los resultados se pueden apreciar en las tablas 22 y 23:

**Tabla 22**

*Desarrollo del modelo EOQ para los bienes de la clase “A” del almacén central de la UPAO*

Descripción	Demanda real 2019 (Un)	EOQ 2019 (Un)	D. anual 2020 (Un)	D. Prom (días)	T. Entrega (días)	P revisión (días)	Desviación de la demanda	Nivel de servicio (z = 90%)	SS (Un)	Nivel Meta	# pedidos (n)	ROP
PAPEL BOND REPORT T/A-4	3,957	519	4,119	16	1	33	49	1.28	63	582	8	79
AGUA DE MESA	3,664	499	3,449	13	1	38	60	1.28	77	576	7	90

**Nota:** Elaborado por el autor.

Los valores para el PAPEL BOND REPORT T/A4 se determinaron de la siguiente manera:

- Demanda Real 2019 = data obtenida del sistema Oracle al año 2019

$$D \text{ real} = 3,957.00$$

- $EOQ_{2019} = \sqrt{\frac{2(Demanda\ real\ 2019) \times Costo\ de\ pedido}{Costo\ de\ retencion}}$

$$EOQ_{2019} = \sqrt{\frac{2(3,957.00) \times 48.73}{1.43}} = 519\ UN$$

- Demanda anual = demanda pronosticada

$$D_{anual} = 4,119.00\ UN$$

- Demanda promedio =  $\frac{Demanda\ anual}{Días\ laborables}$

$$D_{promedio} = \frac{4,119.00}{260} = 16\ un/día$$

- Tiempo de entrega = tiempo que demora en hacer la entrega el proveedor

$$T = 1\ día$$

- Periodo de revisión =  $\frac{(EOQ_{2019} \times días\ laborables)}{Demanda\ anual\ 2020}$

$$P_{revisión} = \frac{519 \times 260}{4119} = 33\ días$$

- Desviación de la demanda = (DESVEST.P)

$$Desviación = 49$$

- Nivel de servicio = Dato establecido según el valor de Z

Nivel de servicio para Z (90%) = 1.28

- Stock de seguridad =  $SS = z\sigma_L$

$$SS = (1.28) \times (49) \times (\sqrt{1}) = 63 \text{ UN}$$

- Nivel meta = (Stock de seguridad + EOQ 2019)

$$\text{Nivel meta} = 63 + 519 = 582 \text{ UN}$$

- Número de pedidos =  $\frac{\text{Demanda anual}}{\text{EOQ 2019}}$

$$\text{Número de pedidos} = \frac{4119}{519} = 8$$

- ROP = (tiempo de entrega x demanda promedio) + SS

$$\text{ROP} = (1 \times 16) + 63 = 79 \text{ UN}$$

**Tabla 23**

*Desarrollo del modelo de revisión periódica “P” de los bienes de la clase “A” del almacén central de la UPAO*

Descripción	Demanda real 2019	EOQ promedio 2019	Demanda anual 2020	Demanda promedio diaria	Tiempo de entrega L (días)	Periodo de revisión P(días)	Tiempo de protección (P+L) en días	Demanda en el tiempo de protección d (P+L)	Desviación estandar de la demanda	Desviación estandar en P+L	Z al 90%	Stock	Nivel Meta	Posición estimada del inv. Por pedido "PI"	Cantidad promedio a ordenar Q	Número estimado de pedidos
ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO PL	5,470	610	4,316	17	3	37	40	660	111	698	1.28	893	1,552	912	640	7
ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	176	109	209	1	7	136	143	115	3	39	1.28	51	166	58	107	2
LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	2,613	421	2,883	11	7	38	45	499	76	512	1.28	655	1,154	673	481	7
VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO	999	261	975	4	7	69	76	287	34	297	1.28	381	667	391	276	4
POST IT BANDERITAS 3M Nro 680	1,587	328	1,942	7	7	44	51	381	44	316	1.28	404	785	419	366	6
UHU STIC X 25.2 Gr.	1,077	271	1,157	4	7	61	68	302	28	235	1.28	300	602	312	290	4
MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	10,318	837	10,707	41	7	20	27	1,126	180	941	1.28	1,205	2,331	1,253	1,078	13
RESALTADOR FABER CASTELL Nro 48	1,549	324	1,522	6	7	55	62	365	36	286	1.28	366	732	379	353	5
POST IT Nro 654 3M	1,506	320	1,672	6	7	50	57	365	53	397	1.28	509	874	522	352	5
LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	1,811	351	1,897	7	7	48	55	402	44	330	1.28	422	824	436	388	5
CORRECTOR	908	248	966	4	7	67	74	274	16	134	1.28	172	446	183	264	4
TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA	862	242	478	2	7	132	139	255	53	622	1.28	796	1,051	805	246	2
PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M	2,141	381	1,249	5	7	79	86	415	290	2,695	1.28	3,450	3,865	3,462	403	3
PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA	2,633	423	3,441	13	7	32	39	516	250	1,558	1.28	1,994	2,510	2,014	495	8
SOBRE MANILA T/A-4	19,300	1,145	19,267	74	7	15	22	1,664	778	3,688	1.28	4,721	6,385	4,802	1,583	17

**Nota:** elaborado por el autor

Los valores para el ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO T/OFICIO se determinaron de la siguiente manera:

- Demanda real = data obtenida del sistema Oracle al año 2019

$$D \text{ real} = 5,470.00$$

- $$EOQ \text{ 2019} = \sqrt{\frac{2(\text{Demanda real 2019}) \times \text{Costo de pedido}}{\text{Costo de retencion}}}$$

$$EOQ \text{ 2019} = \sqrt{\frac{2(5,470) \times 48.73}{1.43}} = 610 \text{ UN}$$

- Demanda anual = Demanda pronosticada

$$D \text{ anual} = 4,316.00$$

- $$\text{Demanda promedio} = \frac{\text{Demanda anual}}{\text{Días laborables}}$$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{4,316.00}{260} = 17 \text{ Un/día}$$

- Tiempo de entrega = tiempo que demora en hacer la entrega el proveedor

$$T = 3 \text{ días}$$

- Periodo de revisión =  $\frac{EOQ \ 2019 \times \text{Dias laborables}}{\text{Demanda anual}}$

$$P = \frac{610 \times 260}{4316} = 37 \text{ días}$$

- Tiempo de protección (P+L) = Tiempo de entrega(L) + periodo de revisión

$$T \text{ protección} = 37 + 3 = 40 \text{ días}$$

- Demanda en el tiempo de protección(P+L) = (demanda promedio) x (tiempo de protección)

$$\text{Demanda } t_p = 40 \times 17 = 660 \text{ Un}$$

- Desviación en P+L = desviación estándar x  $\sqrt{\text{Tiempo de proteccion}}$

$$\text{Desviación en P+L} = 111 \times \sqrt{40} = 698$$

- Stock = SS =  $z\sigma_{T+L}$

$$SS = 1.28 \times 698 = 893 \text{ Un}$$

- Nivel meta = (Demanda en P+L) + (SS)

$$\text{Nivel meta} = 660 + 893 = 1,552.00 \text{ Un}$$

- Posición estimada del inventario = (demanda promedio) + (tiempo de entrega) + (stock)

$$P = 17 + 3 + 893 = 912$$

- Cantidad a ordenar = (nivel meta) – (posición estimada)

$$\text{Cantidad} = 1,552.00 - 912.00 = 640.00$$

- Número de pedidos =  $\frac{\text{Demanda anual 2020}}{(\text{demanda promedio}) \times (\text{periodo de revision})}$

$$\#pedidos = \frac{4316}{(17) \times (37)} = 7$$

**4.4 En relación con el objetivo específico 4:** Determinar el impacto económico del sistema de gestión de inventarios propuesto frente al escenario actual de la empresa.

Para resolver este objetivo se determinaron los costos y rentabilidad actuales de los inventarios del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego. El resultado fue el siguiente:

**Tabla 24**

*Costo y rentabilidad actual para los ítems del modelo EOQ, del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, para el año 2019*

<b>CODIGO</b>	<b>COSTO DE AQUISICION</b>	<b>COSTO DE ORDEN</b>	<b>COSTO DE MANTTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>INGRESOS X VENTAS</b>	<b>COSTO DE RETENCION Y PEDIDOS</b>	<b>RENTABILIDAD</b>
00000992	27,106.80	584.76	761.89	28,453.45	27,846.40	1,346.65	-2.35%
00000069	82,255.50	536.03	18,526.69	101,318.22	88,280.67	19,062.72	-13.22%
<b>TOTAL</b>	<b>109,362.30</b>	<b>1,120.79</b>	<b>19,288.58</b>	<b>129,771.67</b>	<b>116,127.07</b>	<b>20,409.37</b>	<b>-7.79%</b>

**Nota:** Elaboración propia

El detallado del cálculo de los costos descritos en la tabla 24 se puede observar en el anexo 14, así mismo el ingreso por ventas se detalla en el anexo 15.

Donde:

- **Costo de adquisición** = Costo Unitario \* Orden de compra
- **Costo de mantenimiento** = Inventario promedio \* Costo de retención
- **Costo total** = Costo de adquisición + Costo de orden + Costo de mantenimiento
- **Ingreso x Ventas** = Ventas del periodo x Precio de venta
- **Costo de retención** = Costo de orden + Costo de mantenimiento
- **Rentabilidad** = 
$$\frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Costo total de la gestion}}$$

**Tabla 25**

*Costo y rentabilidad actual para los bienes del modelo de revisión periódica "P" del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego para el año 2019*

<b>CODIGO</b>	<b>COSTO DE AQUISICION</b>	<b>COSTO DE ORDEN</b>	<b>COSTO DE MANTTO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>INGRESOS X VENTAS</b>	<b>COSTO DE RETENCION Y PEDIDOS</b>	<b>RENTABILIDAD</b>
0000003	S/18,878.44	S/584.76	S/3,557.51	S/23,020.71	S/24,779.10	S/4,142.27	7.26%
0000036	S/8,214.70	S/584.76	S/1,776.15	S/10,575.61	S/8,650.40	S/2,360.91	-18.83%
00001885	S/5,085.72	S/292.38	S/4,554.79	S/9,932.89	S/9,851.01	S/4,847.17	-2.16%
00000122	S/6,510.00	S/146.19	S/3,898.68	S/10,554.87	S/7,642.35	S/4,044.87	-29.57%
00000093	S/5,405.68	S/292.38	S/2,522.30	S/8,220.36	S/7,030.41	S/2,814.68	-14.85%
00000121	S/4,020.00	S/341.11	S/1,520.44	S/5,881.55	S/5,277.30	S/1,861.55	-10.82%
00000059	S/4,214.00	S/389.84	S/1,426.11	S/6,029.95	S/6,706.70	S/1,815.95	11.77%
00000105	S/3,666.00	S/389.84	S/1,798.21	S/5,854.05	S/4,569.55	S/2,188.05	-22.26%
00000095	S/3,094.45	S/341.11	S/1,460.91	S/4,896.47	S/4,502.94	S/1,802.02	-9.16%
00000053	S/3,061.80	S/243.65	S/1,267.67	S/4,573.12	S/4,744.82	S/1,511.32	2.92%
00000028	S/1,580.00	S/194.92	S/1,116.38	S/2,891.30	S/3,178.00	S/1,311.30	8.26%
00000139	S/3,456.00	S/48.73	S/11,107.16	S/14,611.89	S/11,895.60	S/11,155.89	-19.75%
00000138	S/8,935.20	S/97.46	S/5,610.98	S/14,643.64	S/12,738.95	S/5,708.44	-12.37%
00000133	S/5,712.00	S/48.73	S/5,288.82	S/11,049.55	S/11,585.20	S/5,337.55	2.71%
00000112	S/5,340.00	S/389.84	S/2,074.45	S/7,804.29	S/8,685.00	S/2,464.29	13.51%
<b>TOTAL</b>	<b>S/87,173.99</b>		<b>S/48,980.56</b>	<b>S/140,540.25</b>		<b>S/53,366.26</b>	<b>-6.22%</b>

*Nota: elaboración propia*

Como se pudo observar en las tablas 24 y 25 se obtuvieron los costos totales relacionados a cada modelo de inventarios que se desarrolló, en el modelo EOQ se obtuvo un costo total de **S/ 129,771.167**, mientras que en el modelo de revisión periódica P, se obtuvo un costo total de **S/ 140,540.25**, obteniéndose entre ambos modelos de inventarios un costo total de **S/ 270,311.92**. Luego se desarrollaron las propuestas de los modelos de inventarios EOQ y el modelo de revisión periódica “P” y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 26**

*Desarrollo del modelo EOQ y cálculo de la rentabilidad para los bienes del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego para el año 2020*

Código	Descripción	Demanda anual 2020	Demanda promedio diaria	Periodo de revisión periodica "P" (días)	costo de retención (soles/undx año)	Costo total de Mntto	Costo de orden (S/)	Costo total de ordenar	SS (und)	Costo de inmovilización de capital (T/2)	Costo unitario	Costo total de adquisición	Costo total de la gestión	Precio de venta	Ingresos por ventas	Utilidad operativa	Rentabilidad
0000069	PAPEL BOND REPORT T/A-4	4,119	16	33	1.43	372	48.73	387	63	1,418	20.31	83,657	84,416	22.31	91,895	7,479	8.86%
0000092	AGUA DE MESA	3,449	13	38	1.43	358	48.73	337	77	508	7.35	25,350	26,045	7.60	26,212	168	0.64%
	<b>TOTAL</b>	<b>7,568</b>			<b>2.87</b>	<b>730</b>	<b>97.46</b>	<b>724</b>	<b>140</b>	<b>1,925</b>		<b>109,007</b>	<b>110,461</b>		<b>118,107</b>	<b>7,647</b>	<b>5%</b>

**Nota:** elaboración propia

Los valores para el PAPEL BOND REPOT T/A4, se obtuvieron de la siguiente manera:

- Demanda anual 2020 = Demanda pronosticada

$$D = 4,119.00$$

- Demanda promedio =  $\frac{\text{Demanda anual 2020}}{\text{Dias laborables}} = \frac{4,119.00}{260} = 16 \text{ un/día}$

- Costo de mantenimiento =  $\frac{(\text{Demanda diaria}) \times (\text{Periodo de revisión}) \times (\text{Costo de retención})}{2}$

Costo mnnto =  $(16 \times 33 \times 1.43) / 2 = S/ 372.00$

- Costo de ordenar:

$$C_{\text{total}} = \frac{(\text{Demanda anual}) \times (\text{costo de orden})}{(\text{Demanda diaria}) \times (\text{periodo revision})} = \frac{4,119.00 \times 48.73}{16 \times 33} = S/ 387.00$$

- Costo de inmovilización de capital = (nivel meta) x (TIEA) x (costo unitario)

Costo de inmovilización =  $(582) \times (12\%) \times (20.31) = S/ 1,418.00$

- Costo de adquisición = (Costo unitario) x (Demanda anual)

Costo de adquisición =  $20.31 \times 4,119.00 = S/ 83,657.00$

- Costo total de la gestión = (Costo de mnnto) + (Costo de ordenar) + (Costo de adquisición)

$$\text{Costo total} = 372.00 + 387.00 + 83,657.00 = \text{S/ } 84,416.00$$

- Ingreso por venta = (Precio de venta) x (Demanda anual)

$$\text{Ingreso por venta} = 22.31 \times 4,119.00 = \text{S/ } 91,895.00$$

- Utilidad operativa = (Ingreso por venta) – (Costo total de la gestión)

$$\text{Utilidad} = 91,895.00 - 84,416.00 = \text{S/ } 7,479.00$$

- Rentabilidad =  $\frac{VNA(TIEM; Utilidad\ operativa)}{VNA(TIEM; Costo\ total\ de\ la\ gestion)}$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{VNA(6.39\%; 7,479.00)}{VNA(6.39\%; 84,416.00)} \times 100\% = 8.86\%$$

**Tabla 27**

Desarrollo del modelo de revisión periódica P y cálculo de la rentabilidad, para los bienes del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego para el año 2020

Código	Descripción	Demanda anual 2020	Demanda promedio diaria	Periodo de revisión periódica "P" (días)	costo de retención (soles/undx año)	Costo total de Mntto	Costo de orden (S/)	Costo total de ordenar	SS (und)	Costo de inmovilización de capital (T/2)	Costo unitario	Costo total de adquisición	Costo total de la gestión	Precio de venta	Ingresos por ventas	Utilidad operativa	Rentabilidad
3	ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO PL	4,316	17	37	1.43	437	48.73	345	893	658	3.53	15,235	16,018	4.53	19,551	3,534	22.06%
36	ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	209	1	136	1.43	78	48.73	93	51	917	46.15	9,645	9,817	49.15	10,272	455	4.64%
1885	LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	2,883	11	38	1.43	302	48.73	333	655	384	2.77	7,986	8,621	3.77	10,869	2,247	26.07%
122	VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO	975	4	69	1.43	187	48.73	182	381	521	6.51	6,347	6,716	7.65	7,459	742	11.05%
93	POST IT BANDERITAS 3M Nro 680	1,942	7	44	1.43	235	48.73	288	404	323	3.43	6,661	7,185	4.43	8,603	1,418	19.74%
121	UHU STIC X 25.2 Gr.	1,157	4	61	1.43	194	48.73	208	300	242	3.35	3,876	4,278	4.90	5,669	1,391	32.51%
59	MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	10,707	41	20	1.43	600	48.73	623	1,205	78	0.28	2,998	4,221	0.65	6,960	2,738	64.86%
105	RESALTADOR FABER CASTELL Nro 48	1,522	6	55	1.43	233	48.73	229	366	171	1.95	2,968	3,429	2.95	4,490	1,061	30.93%
95	POST IT Nro 654 3M	1,672	6	50	1.43	229	48.73	255	509	209	1.99	3,327	3,811	2.99	4,999	1,188	31.17%
53	LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	1,897	7	48	1.43	252	48.73	263	422	160	1.62	3,073	3,588	2.62	4,970	1,382	38.51%
28	CORRECTOR	966	4	67	1.43	178	48.73	189	172	107	2.00	1,932	2,300	3.50	3,381	1,081	47.03%
139	TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA	478	2	132	1.43	174	48.73	96	796	1,513	12.00	5,736	6,006	13.80	6,596	591	9.83%
138	PLUMON PILOT PARA PIZ ACRILICA WBMK-M	1,249	5	79	1.43	274	48.73	160	3,450	2,032	4.38	5,471	5,904	5.95	7,432	1,528	25.88%
133	PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA	3,441	13	32	1.43	303	48.73	396	1,994	1,024	3.40	11,699	12,399	4.40	15,140	2,741	22.11%
112	SOBRE MANILA T/A-4	19,267	74	15	1.43	821	48.73	820	4,721	115	0.15	2,890	4,531	0.45	8,670	4,139	91.35%
<b>TOTAL</b>		<b>52,681</b>			<b>21.51</b>	<b>4,498</b>	<b>730.95</b>	<b>4,481</b>	<b>16,319</b>	<b>8,453</b>		<b>89,845</b>	<b>98,825</b>		<b>125,062</b>	<b>26,238</b>	<b>31.85%</b>

**Nota:** elaboración propia

Los valores para el ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO T/OFICIO, se obtuvieron de la siguiente manera:

- Demanda anual 2020 = Demanda pronosticada = 4,316.00

- Demanda promedio =  $\frac{\text{Demanda anual 2020}}{\text{Dias laborables}}$

$$\text{Demanda promedio} = \frac{4,316.00}{260.00} = 17 \text{ UN}$$

- Costo de mantenimiento = (Demanda promedio) x (Periodo de revisión) x (Costo de retención)

$$\text{Costo de mantto} = 17 \times 37 \times 1.43 = \text{S/ } 437.00$$

- Costo total de ordenar:

$$C_{\text{total}} = \frac{(\text{Demanda anual}) \times (\text{costo de orden})}{(\text{Demanda diaria}) \times (\text{periodo revision})}$$

$$C_{\text{total}} = \frac{(4316) \times (48.73)}{(17) \times (37)} = \text{S/ } 345.00$$

- Costo de inmovilización de capital = (nivel meta) x (TIEA) x (costo unitario)

$$C \text{ inmovilización} = 1,552.00 \times 12\% \times 3.53 = \text{S/ } 658$$

- Costo total de adquisición = (Costo unitario) x (Demanda anual)

$$\text{Costo adquisición} = 3.53 \times 4,316.00 = \text{S/ } 15,235.00$$

- Costo total de la gestión = (Costo de mntto) + (Costo de ordenar) + (Costo de adquisición)

$$C \text{ total} = 437.00 + 345.00 + 15,235.00 = \text{S/ } 16,018.00$$

- Ingreso por venta = (Precio de venta) x (Demanda anual)

$$\text{Ingreso por venta} = 4.53 \times 4,316.00 = 19,551.00$$

- Utilidad operativa = (ingreso por venta) – (Costo total de la gestión)

$$\text{Utilidad operativa} = 19,551.00 - 15,235.00 = \text{S/ } 3,534.00$$

- Rentabilidad =  $\frac{VNA(TIEM;Utilidad\ operativa)}{VNA(TIEM;Costo\ total\ de\ la\ gestion)}$

$$R = \frac{VNA(6.39\%;3,534.00)}{VNA(6.39\%;15,235.00)} \times 100 = 22.06\%$$

**Tabla 28**

Comparación del costo total y la rentabilidad para el año 2019 vs el costo total y la rentabilidad para el año 2020

CODIGO	BIEN	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL	RENTABILIDAD	RENTABILIDAD
		2019	2020	ECONOMICA 2019	ECONOMICA 2020
3	ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO PL	S/23,020.71	S/16,017.60	7.26%	22.06%
36	ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	S/10,575.61	S/9,816.89	-18.83%	4.64%
1885	LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	S/9,932.89	S/8,621.44	-2.16%	26.07%
122	VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO	S/10,554.87	S/6,716.42	-29.57%	11.05%
93	POST IT BANDERITAS 3M Nro 680	S/8,220.36	S/7,184.69	-14.85%	19.74%
121	UHU STIC X 25.2 Gr.	S/5,881.55	S/4,278.33	-10.82%	32.51%
59	MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	S/6,029.95	S/4,221.44	11.77%	64.86%
105	RESALTADOR FABER CASTELL Nro 48	S/5,854.05	S/3,429.13	-22.26%	30.93%
95	POST IT Nro 654 3M	S/4,896.47	S/3,811.34	-9.16%	31.17%
53	LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	S/4,573.12	S/3,588.18	2.92%	38.51%
28	CORRECTOR	S/2,891.30	S/2,299.61	8.26%	47.03%
139	TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA	S/14,611.89	S/6,005.78	-19.75%	9.83%
138	PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M	S/14,643.64	S/5,903.69	-12.37%	25.88%
133	PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA	S/11,049.55	S/12,399.09	2.71%	22.11%
112	SOBRE MANILA T/A-4	S/7,804.29	S/4,531.00	13.51%	91.35%
992	AGUA	S/28,453.45	S/26,044.75	-2.35%	8.86%
69	PAPEL	S/101,318.22	S/84,415.77	-13.22%	0.64%
		<b>S/270,311.92</b>	<b>S/209,285.14</b>	<b>-6.41%</b>	<b>28.66%</b>

**Nota:** elaborado por el autor

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 5.1 Con relación al objetivo específico 1

#### **Determinar el análisis situacional del almacén central**

Para determinar el análisis situacional del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, se utilizó como técnica la observación, así mismo, se empleó la técnica de entrevista en profundidad la cual se aplicó al supervisor y al auxiliar del almacén central.

Al igual que (Carbajal Jacob, 2019) en su tesis titulada “**Implementación de un sistema de inventarios para reducir los costos de inventario de la empresa ARY S.A.C.**” aplicó una entrevista al jefe de logística y obtuvo los siguientes resultados:

- El almacén no se encuentra bien organizado.
- No existe una clasificación de sus productos.
- No tiene un adecuado control de inventarios.
- El personal no está capacitado en temas de inventarios.

En la presente investigación se obtuvieron resultados similares los cuales fueron:

- No todos los trabajadores del almacén están capacitados en el tema de inventarios.
- Los bienes no están organizados de acuerdo con familias.
- No tienen implementado un sistema de gestión de inventarios.
- El área del almacén no es la adecuada de acuerdo con los bienes y muebles que presenta.

A diferencia de la tesis en referencia, en la presente investigación se determinó, además, el nivel de cumplimiento respecto a un sistema de gestión de inventarios, obteniendo como resultado que tan solo se cumplía en un 43%.

## 5.2 Con relación al objetivo específico 2

### **Clasificar los inventarios, analizar y pronosticar los de mayor demanda**

Para la clasificación de los bienes se aplicó la técnica de Pareto (análisis ABC), luego se seleccionó el método más exacto, teniendo en cuenta los indicadores MAD, MSE y MAPE.

Al igual que (Pardo Mariluz & Ramírez Mendoza, 2019) en su tesis titulada **“Gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios de la Distribuidora Marisa S.R.L. Chimbote, 2019”**, aplicaron la técnica ABC para clasificar sus inventarios, obteniendo que la clase “A” equivalente al 19% de sus artículos, representaron el 76% de sus ingresos y para proceder con el cálculo de las demandas pronosticadas, desarrollaron el método de regresión lineal. En la presente investigación los inventarios de la clase A equivalentes al 24% de los bienes, representaron el 79.21% de los ingresos. De igual manera el método más exacto que se utilizó para hacer el cálculo de los pronósticos fue la regresión lineal. Adicional a ello se emplearon los métodos de suavización exponencial y promedio móvil simple. De este modo queda demostrado la importancia de usar métodos que permitan identificar los bienes de mayor importancia, así como los requerimientos de bienes a comprar necesarios para la empresa.

## 5.3 Con relación al objetivo específico 3

### **Seleccionar y aplicar un modelo de inventario para cada bien seleccionado**

El desarrollo de este objetivo fue esencial debido a que se tuvo en cuenta la programación de los pedidos, los costos y las cantidades óptimas. Esto permitió un mejor control de los stocks, del mismo modo contar con la disponibilidad de ellos, para ello se calculó los costos de pedido y los costos de mantenimiento. A diferencia de (Valladares Hidalgo & Linares Narro, 2017) en su tesis titulada **“propuesta de un modelo de gestión de inventario para optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar su rentabilidad económica en la curtiembre industrias HERPAMI E.I.R.L.”** determinaron sus costos de pedido y de mantenimiento, desarrollaron el modelo de inventarios

EOQ, en donde calcularon: lote económico, ROP y stock de seguridad. En la presente investigación se determinó el coeficiente de variabilidad, el cual permitió tener una mejor precisión en la selección del modelo de inventario, es así como 15 bienes del almacén central se desarrollaron con el modelo de revisión periódica “P” y 2 bienes se desarrollaron con el modelo “EOQ”. Además, se calculó el stock de seguridad, el lote económico, ROP y nivel meta. Confirmando así, que mediante la aplicación de los sistemas de inventarios Periódico y EOQ propuestos, la disponibilidad de los bienes se incrementa y se establecen requerimientos en las cantidades y tiempo adecuado.

#### **5.4 Con relación al objetivo específico 4**

##### **Comparar el impacto económico del sistema de gestión de inventarios propuesto frente al escenario actual de la empresa.**

Para determinar el impacto económico, primero se determinaron los costos actuales de pedido, almacenamiento y adquisición para los bienes que pertenecen a los modelos de inventarios “EOQ” y “P”. Luego se desarrollaron las propuestas del modelo EOQ y el modelo de revisión periódica “P”, entonces se determinaron los costos de pedido, almacenamiento y adquisición. A diferencia de (Mariño Santisteban & Uribe Sanchez, 2018) en su tesis titulada **“Aplicación de un Modelo de Gestión de Inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa Agualima S.A.C.”** quienes determinaron los costos de inventarios sin la propuesta y luego cuando hicieron el desarrollo de la propuesta obtuvieron un ahorro de S/ 45,967.00. En la presente investigación además de determinar los costos antes de la propuesta y después de la propuesta, en donde se obtuvo un ahorro de **S/ 61,026.78**. También se calculó la rentabilidad operativa como indicador de crecimiento económico, el resultado obtenido fue un incremento de 35.07%. demostrando así la eficiencia de la propuesta frente al escenario actual de la empresa.

## CONCLUSIONES

1. Se dio como concluido que no existe una adecuada gestión de inventario, es decir existen empirismos en su aplicación lo que se ve reflejado en diversos problemas, entre ellos: los trabajadores no están capacitados en temas relacionados a inventarios, no hay una revisión periódica de los inventarios, del mismo modo no existen cantidades optimas de pedido, incluso hubo momentos que no había inventarios de seguridad, estos problemas perjudicaron ya que generaron elevados costos de almacenamiento así mismo , hicieron que exista baja rotación de inventario,
2. La técnica del análisis ABC fue muy importante ya que, permitió conocer aquellos bienes de mayor rotación y mayor valor monetario, además sirvió para identificar a los bienes que conformaron la clase "A", los cuales representaron el 24% del total de referencias, equivalente al 79.21% del costo total.
3. La selección de los pronósticos se realizó de acuerdo con el análisis de los errores: DAM, MSE y MAPE, se concluyó que: el método más exacto para realizar el pronóstico de la demanda es la regresión lineal, ya que se aplicó en la mayoría de los bienes, seguido del promedio móvil y la suavización exponencial quien fue el método que menos se aplicó.
4. La selección del modelo de inventarios se basó en el resultado del cv que se aplicó a cada uno de los bienes de la clase "A", en los resultados inferiores a 0.20, se desarrolló el modelo EOQ de inventarios y en los superiores a 0.20 se usó el modelo "P". Por ejemplo, para el PAPEL BOND REPORT T/A4, el bien de mayor rotación e importancia económica de la clase A, se determinó: costo de mantenimiento = S/ 372.00, costo de pedido = S/ 387.00, stock de seguridad = 63 un, punto de reorden = 79 un, entre otros los cuales antes no eran conocidos por la empresa.
5. De acuerdo con la evaluación del impacto económico, se tiene que los costos totales de la gestión de inventarios disminuyeron en 22.58% respecto al año 2019, así mismo, la rentabilidad aumentó en 35.07%, demostrando la eficiencia e importancia de un sistema de gestión de stock.

## RECOMENDACIONES

- De manera anual se debe aplicar la técnica de análisis ABC, para clasificar los inventarios y seleccionar los productos de mayor rotación e importancia monetaria, así mismo utilizar modelos de pronósticos para determinar la demanda de los bienes en el almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, a fin de llevar un adecuado control de estos y evitar que exista desabastecimiento o compras innecesarias.
- Aplicar el presente sistema de gestión de stock es una gran alternativa de mejora, ya que permite la reducción de costos de inventario, así como mejorar la rentabilidad económica, esto permitirá incrementar los niveles de servicio al cliente, además de mantener la información debidamente organizada y contar con las cantidades óptimas para la demanda a futuro.
- Sensibilizar a la alta dirección para que apoye en los procesos fundamentales de control de inventarios y a la vez tenga en cuenta la capacitación de todos los colaboradores del almacén central, así como la manipulación, almacenamiento y distribución de dichos bienes. De modo que exista un adecuado control y un óptimo nivel de desempeño.
- Se recomienda seleccionar un área adecuada para el almacén central de modo que ésta presente una mejor distribución, agregando una puerta que sirva para recepcionar los bienes y otra puerta que sirva para la expedición de estos, además de tener una mejor ubicación que les facilite el acceso de vehículos para la carga y descarga de mercadería.

## REFERENCIAS

- Adrianzen Cabrera, C. M. (2016). *La rentabilidad de los bancos comerciales y el ambiente macroeconomico: en caso peruano en el periodo 1982 -2014*. Universidad Politecnica de Catalunya.
- Blas López, M. A., & Serrano Holguín, J. V. (Diciembre de 2021). *Diseño de un modelo de revision periodica de inventarios para reducir los costos de almacenamiento de la empresa REPALSA COLORS S.A.C en la ciudad de Trujillo*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Caballero, A. (2013). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. México: Cengage Learning.
- Carbajal Jacob, J. B. (2019). *Implementación de un sistema de gestión de inventario para reducir los costos de inventario en la empresa ARY Servicios Generales S.A.C*. Trujillo.
- Chase B, R., & Jacobs, R. (2011). *Administracion de Operaciones, Produccion y Cadena de Suministros*. México: Mc Graw Hill Education.
- Chase, R; Jacobs, R. (2014). *Administración de Operaciones Producción y Cadena Suministros*. México: Mac Graw Hill Education.
- Cruz Fernández, A. (2017). *UF0476: Gestión de Inventarios*. Málaga: IC Editorial.
- Escudero, M;. (2005). *Almacenaje de Productos*. Madrid: Paraninfo.
- Forum, W. E. (16 de Octubre de 2018). *Centro de desarrollo industrial*. Obtenido de <http://www.cdi.org.pe/InformeGlobaldeCompetitividad/index.html>
- Hayman, J. (1969). *Investigación y solución*. Buenos Aires: Paidós.
- Heizer, J; Render, B. (2013). *Principios de Administración de Operaciones*. México: Pearson Educacion.
- Ishikawa, K. (1986). *¿ Qué es el control total de la calidad? Modalidad japonesa*. Japon: Norma.
- Krajewski, L. (2008). *Administracion de Operaciones*. Mexico: Paraninfo.

- Mariño Santisteban, G. C., & Uribe Sanchez, W. J. (2018). *Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa AGUALIMA S.A.C.* Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Pardo Mariluz, G. N., & Ramírez Mendoza, R. N. (2019). *Gestión de inventarios para reducir los costos de inventarios de la distribuidora Marisa S.R.L. Chimbote, 2019.* Chimbote: Universidad Cesar Vallejo.
- Pau Cos, J., & Navascues, R. (2001). *Manual de Logística Integral.* Buenos Aires : Díaz de Santos.
- Rubio Ferrer, J., & Villarroel Valdemoro, S. (2013). *Gestion de pedido y stock.* Madrid: Ministerio de Educacion y Formación profesional.
- Schwab, K. (2018). *The Global Competitiveness Report.* Obtenido de <http://gcr.weforum.org/>
- SUNEDU. (2016). *El Modelo de Licenciamiento y su Implementación en el Sistema Universitario Peruano.* Lima: Víctor Abel Cordero Félix .
- Sunil, C., & Meindl, P. (2013). *Administracion de la cadena de suministro.* México: Pearson.
- Valladares Hidalgo, J. P., & Linares Narro, N. A. (2017). *Propuesta de un modelo de gestión de inventario para optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar su rentabilidad económica en la curtiembre industrias HERPAMI E.I.R.L.* Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Velasco Sánchez, J. (2013). *Gestion de la logística en la empresa planificación de la cadena de suministros.* Madrid: Ediciones Piramide.
- Winston, W. (2004). *Investigación de Operaciones.* USA: Thomson.
- Zapata Cortés, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios.* Medellín: Centro Editorial Esumer.

**Anexo 1.** Guía de observación de campo

GUIA DE OBSERVACION DE CAMPO			
<b>Nombre del Observador:</b>			
<b>Objetivo de la Observación:</b>			
<b>área:</b>			
CRITERIOS	CUMPLE		OBSERVACIONES
	SI	NO	
<b>METODO DE TRABAJO</b>			
¿Están capacitados todos los trabajadores que laboran en el almacén respecto a inventarios y manipulación del sistema?			
¿Tiene implementado un sistema de gestión de inventarios?			
<b>INVENTARIOS</b>			
¿Tiene la cantidad suficiente de bienes para satisfacer los pedidos que solicitan los usuarios?			
¿Utilizan pronósticos que permitan prever la demanda de los bienes?			
¿Se emplea alguna técnica para conocer los bienes de mayor rotación?			
<b>COSTOS DE INVENTARIOS</b>			
¿Tiene conocimiento del costo de mantenimiento y de pedido de los bienes?			
¿Conoce el costo total anual del inventario?			
¿El costo del inventario físico coincide con el costo de inventario del sistema?			
¿Se sabe cuántas veces hacen pedidos al año?			

¿Cuenta con algún seguro en caso de siniestros?			
<b>SISTEMA DE ALMACENAJE</b>			
¿Cuenta con las estanterías adecuadas?			
¿Los bienes están almacenados de acuerdo con familias o categorías?			
<b>EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA</b>			
¿Los bienes almacenados están registrados en un sistema computarizado?			
¿Cuenta con equipos de cómputo y electrodomésticos?, ¿Cuántos?			
¿Funcionan las luminarias?, ¿cuántas son?			
<b>TRANSPORTE</b>			
¿Cuentan con equipos para el transporte de materiales?, ¿Cuántos?			
<b>DISTRIBUCION</b>			
¿El área de almacén es la adecuada? (Relacionar el tamaño del almacén en relación con la cantidad de equipos y muebles).			

## **Anexo 2. Guía de entrevista 01**

**Nombre:**

**Cargo:**

### **TEMA: Método de trabajo**

1. ¿Todo el personal que labora en el almacén se encuentra capacitado?
2. ¿Tiene implementado un sistema de gestión de inventarios?

### **TEMA: Demanda**

1. ¿Tiene la cantidad necesaria para cubrir los pedidos hechos por los usuarios?
2. ¿Emplea algún tipo de pronóstico para prever la demanda futura?
3. Utiliza alguna técnica para determinar los productos de mayor rotación

### **TEMA: Costos**

1. ¿Conoce los costos de almacenamiento y de pedido de los bienes?
2. ¿Conoce el costo total anual del inventario?
3. ¿El costo del inventario físico coincide con el del sistema?, si su respuesta es no, ¿por qué?
4. ¿Sabe cuántas veces realizan pedidos al año?
5. ¿El almacén cuenta con algún seguro en caso de siniestros?

### **TEMA: Sistema de almacenaje**

1. ¿Las estanterías actuales son las adecuadas para los productos que se almacenan?
2. ¿Los bienes se almacenan de acuerdo con familias o categorías?

### **TEMA: Equipamiento e infraestructura**

1. ¿Los bienes están registrados en un sistema computarizado?
2. ¿Está conforme con los equipos (computadoras, impresoras), y la iluminación que tiene o sugiere algunos otros?

### **Anexo 3. Guía de entrevista 02**

**Nombre:**

**Cargo:**

#### **TEMA: Distribución**

1. ¿El área del almacén es la adecuada en relación con la cantidad de equipos, muebles y bienes que almacena?

#### **TEMA: Equipos para el acarreo o transporte de materiales**

1. ¿Está conforme con los equipos para el transporte de materiales o sugiere algún otro?

#### Anexo 4. Ficha de registro

### MATERIAL DE ESCRITORIO

Código	Unidad	Descripción
00000003	UNI	ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO PLASTIF.
00000004	UNI	ARCHIVADOR ARTESCO L/DELGADO, T/OFCIO PLASTIF.
00000005	UNI	ARCHIVADOR ARTESCO MEDIO OFICIO PLASTIF.
00000006	UNI	BANDEJA ACRILICA ARTESCO DE 02 PISOS
00000008	UNI	BORRADOR PELIKAN BR-40
00000009	UNI	BORRADOR STADTLER 526-50
00000010	PLI	CARTULINA BRISTOL DE COLORES
00000011	PLI	CARTULINA CANSON DE COLORES
00000012	PLI	CARTULINA DE HILO
00000013	PLI	CARTULINA DUPLEX
00000014	PLI	CARTULINA FOLKOTE
00000015	PLI	CARTULINA KIMBERLY 180 GR.
00000016	CAJ	CHINCHE DE COLORES X 100
00000017	UNI	CINTA DE EMBALAJE 3M 2plg
00000018	UNI	CINTA MASKING PEGAFAN 1"x 25 YDAS.
00000021	UNI	CINTA SCOTCH MAGIC TAPE 3M 3/4"X36 YDAS
00000022	UNI	CINTA SCOTCH PEGAFAN 1"X72 YARDAS
00000023	UNI	CINTA SCOTCH PEGAFAN 3/4"X 36 YARDAS
00000024	CAJ	CLIP GIGANTE WINGO
00000025	CAJ	CLIP WINGO Nro. 1
00000026	CAJ	CLIP WINGO Nro. 2
00000027	FRA	COLA SINTETICA PEGAFAN X 1/4
00000028	UNI	CORRECTOR TIPO LAPICERO PENTEL ZL 113-W
00000029	UNI	CUADERNO DE CARGO X 100 HOJAS UNIVERSAL
00000030	UNI	CUADERNO EMP. GRAFIRESA 100 HOJAS
00000031	UNI	CUADERNO ESCOLAR JUSTUS 100 HOJAS
00000032	UNI	CUCHILLA OLFA SL-1 (GRANDE)
00000033	UNI	CUCHILLA OLFA SPC-1 (CHICO)
00000034	UNI	DISPENSADOR DE CINTA 3M X 36 YARDAS
00000035	UNI	DISPENSADOR DE CINTA ARTESCO 1X72 YDAS
00000036	UNI	ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1
00000037	UNI	ESPONJERO ARTESCO
00000038	UNI	STICKER AUTOADHESIVO PEGAFAN x 96 UNID
00000039	CAJ	FASTENER WINGO CAJA/50
00000040	UNI	FECHADOR TRODAT 1010
00000041	UNI	FINEPEN FABER CASTELL Nro. 499

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
00000042	UNI	FOLDER GRAPHIPAPEL MANILA T/A-4
00000043	UNI	FOLDER GRAPHIPAPEL MANILA T/OFICIO
00000044	UNI	FOLDER PLAST. ARTESCO DE COLORES T/OF.
00000045	CAJ	GRAPA 23/10 X 1000
00000046	CAJ	GRAPA RAPID 26/6 X 5000
00000048	UNI	LAPICERO FABER CASTELL 033
00000051	UNI	LAPICERO PARKER CLASICO
00000052	UNI	LAPICERO PARKER ROLLER
00000053	UNI	LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA
00000054	UNI	LAPIZ MONGOL Nro. 2
00000055	UNI	LIBRO DE ACTAS UNIVERSAL DE 100 FOLIOS
00000056	UNI	LIBRO DE ACTAS UNIVERSAL DE 200 FOLIOS
00000057	UNI	LIBRO DE ACTAS UNIVERSAL DE 400 FOLIOS
00000058	CAJ	LIGAS ALLEANZA 1/4 LIBRA
00000059	UNI	MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4
00000060	UNI	MICA PLASTICA ARTESCO T/OFICIO
00000062	UNI	NUMERADOR KW-TRIO
00000063	CAJ	OJALILLOS ETIGRAF X 500
00000066	MLL	PAPEL BOND ATLAS T/OFICIO CON SELLO
00000067	MLL	PAPEL BOND T/A-4 COLORES
00000068	UNI	PAPEL BOND T/A-3
00000069	MLL	PAPEL BOND REPORT T/A-4
00000070	MLL	PAPEL BOND REPORT T/OFICIO
00000072	MLL	PAPEL BULKY GRAPHOS T/OFICIO IMPORT.
00000079	PLI	PAPEL ELEFANTE
00000080	PLI	PAPEL LUSTRE COLORES
00000082	PLI	PAPEL SABANA
00000083	UNI	PERFORADOR RAPID C20
00000084	UNI	PLUMON Nro. 45 FABER CASTELL
00000085	UNI	PLUMON JUMBO 47 FABER CASTELL
00000086	UNI	PORTA CLIPS ARTESCO
00000088	UNI	PORTA LAPICERO ACRILICO ARTESCO
00000092	UNI	POST IT 3M 656 (4.76cm x 7.30 cm)
00000093	UNI	POST IT BANDERITAS 3M Nro 680
00000094	UNI	POST IT Nro 653 3M (3.49cm x 4.76cm)
00000095	UNI	POST IT Nro 654 3M (7.60cm x 7.60cm)
00000096	UNI	POST IT Nro 655 3M (7.30cm x 12.30cm)
00000098	UNI	REGLA ARTESCO DE 20 CM.
00000099	UNI	REGLA ARTESCO DE 30 CM.
00000101	UNI	REPUESTO DE CUCHILLA OLFA MOD. SL-1
00000102	UNI	REPUESTO DE CUCHILLA OLFA MOD. SPC-1
00000103	UNI	REPUESTO LAPICERO PARKER S. SCH.

Código	Unidad	Descripción
00000104	UNI	REPUESTO PARKER ROLLER M
00000105	UNI	RESALTADOR FABER CASTELL Nro. 48
00000106	UNI	SACAGRAPA RAPID C2
00000107	UNI	SOBRE BLANCO T/CARTA
00000111	UNI	SOBRE MANILA DE PAGO
00000112	UNI	SOBRE MANILA T/A-4
00000113	UNI	SOBRE MANILA T/EXTRA OFICIO
00000114	UNI	SOBRE MANILA T/MEDIO OFICIO
00000115	UNI	SOBRE MANILA T/OFICIO
00000116	UNI	TAJADOR METALICO
00000118	UNI	TIJERA MANGO NARANJA 8plg
00000119	UNI	TINTA PARA TAMPON
00000120	UNI	UHU CHISGUETE X 60 ML
00000121	UNI	UHU STIC X 25.2 Gr.
00000122	UNI	VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO
00000195	UNI	CD ROOM IMATION 700MB C/ CAJA
00000196	UNI	CD ROOM IMATION REGRABABLE C/CAJA
00000201	UNI	CINTA EPSON SO15086
00000207	MLL	PAPEL CONTINUO GRAFIPAPEL 9 7/8X11 X2
00000208	MLL	PAPEL CONT.GRAFIPAPEL 14 7/8X11X1 75 GR
00000209	MLL	PAPEL CONT. GRAFIPAPEL 9 7/8X11X1 75 GR
00000210	MLL	PAPEL CONT. GRAFIPAPEL 97/8X11X1, 60 GR
00000211	MLL	PAPEL CONTINUO PARTIDO EN 2
00000223	UNI	TINTA HP C8728A COLOR
00000224	UNI	TINTA HP C8727A NEGRO
00000225	UNI	TINTA HP 51645 A
00000226	UNI	TINTA HP C4836A
00000227	UNI	TINTA HP C4837A
00000228	UNI	TINTA HP C4838A
00000232	UNI	TINTA HP C4844A
00000233	UNI	TINTA HP C6578D
00000234	UNI	TINTA HP C6615D
00000236	UNI	TINTA HP C6656A
00000237	UNI	TINTA HP C6657A
00000238	UNI	TONNER HP CE505A
00000239	UNI	TONNER HP C4092A
00000243	UNI	TONNER HP C4096A
00000246	UNI	TONNER HP Q2612A
00000247	UNI	TONNER HP Q7553A
00000270	UNI	CARPETA GRADO BACHILLER C/ FORMATOS
00000271	UNI	CARPETA TITULO PROFESIONAL C/ FORMATOS
00000272	UNI	CARPETA GRADO MAESTRIA C/FORMATOS

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
00000273	UNI	FOLDER MANILA MEMB.GRAPHIPAPEL T/A-4
00000275	MLL	FORMATO ALMACEN P/CONTINUO 97/8X11X3
00000276	BLO	FORMATO EGRESO DE CAJA x 50, AUTOCOP.
00000278	BLO	FORMATO GUIA DE REMISION
00000279	BLO	FORMATO INGRESO DE CAJA X 50, AUTOCOP.
00000280	MLL	FORMATO MEMB. P/CONTINUO 97/8X11X1
00000281	BLO	FORMATO ORDEN DE FOTOCOPIAS AUTOC. X 50
00000283	MLL	FORMATO PLANILLA P/CONTINUO 14 7/8X11X1
00000285	BLO	FORMATO RECETARIO SERVICIO MEDICO
00000289	BLO	FORMATO RENDICION DE FONDO X 50, AUTOCOP.
00000291	MLL	FORMATO UPAO P/CONT.9 7/8X11X1PART. EN 2
00000300	UNI	SOBRE MANILA MEMB. T/OFICIO
00000991	UNI	TONNER HP C7115A
00001014	UNI	CINTA OKIDATA 40629302
00001021	MLL	FORMATO COMP. DE SALIDA P/CONTINUO 97/8X11X2
00001057	UNI	CD ROOM PRINCO C/ CAJA
00001762	UNI	TINTA EPSON TO461
00001763	UNI	TINTA EPSON TO472
00001764	UNI	TINTA EPSON TO473
00001765	UNI	TINTA EPSON TO474
00001885	UNI	LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1
00001961	UNI	TINTA HP C9363W
00001962	UNI	TINTA HP C8767W
00001994	UNI	TONNER LEXMARK E210 - 10S0063
00002044	UNI	RECIBO DE PAGO-UPAO
00002048	UNI	TONNER 303 A MINOLTA
00002065	UNI	TONNER HP Q5949A
00002093	MLL	RECIBO DE PAGO, P/CONT. 9 7/8 x 12 x 1
00002096	UNI	CINTA EPSON SO15329
00002097	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 114
00002141	UNI	TONNER MINOLTA 501 A
00002146	MLL	PAPEL MEMB. PARA CONSTANCIAS
00002170	UNI	TONNER FOTOCO. MINOLTA TN 311
00002190	UNI	TONNER HP Q1338A
00002205	UNI	TONNER FOTOC. RICOH 1130D
00002285	UNI	TINTA HP CB337W COLOR
00002286	UNI	TINTA HP CB335 W NEGRO
00002354	UNI	TINTA HP C9396A- 88XL
00002356	UNI	TINTA HP C9387A
00002361	UNI	TONNER RICOH COD. 884962 BLACK
00002365	UNI	TONNER HP Q7516A
00002366	UNI	TONNER HP CB436A

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
00002371	UNI	DVD-DISCO C/CAJA
00002546	UNI	TINTA HP CB316 WL-NEGRO
00002547	UNI	TINTA HP CB318 WL CYAN
00002548	UNI	TINTA HP CB319 WL MAGENTA
00002549	UNI	TINTA HP CB320 WL YELOW
00002620	UNI	TONNER HP CB435A
00002621	UNI	TINTA EPSON T1171
00002622	UNI	TINTA EPSON T0732N
00002623	UNI	TINTA EPSON T0733N
00002624	UNI	TINTA EPSON T0734N
00002640	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 211
00002653	UNI	TINTA HP CC640 WL-60
00002654	UNI	TINTA HP CC643 W-60
00002675	UNI	TONNER HP C9731A CYAN
00002676	UNI	TONNER HP C9732A YELLOW
00002677	UNI	TONNER HP C9733A MAGENTA
00002705	UNI	TINTA EPSON T115126 NEGRO
00002734	UNI	TONNER HP CE 285A
00002825	UNI	TINTA HP 920 XL NEGRO
00002826	UNI	TINTA HP 920 XL MAGENTA
00002827	UNI	TINTA HP 920 XL CYAN
00002828	UNI	TINTA HP 920 XL YELOW
00002836	UNI	TINTA EPSON T136126
00002846	UNI	TINTA NEGRA HP CH 565A
00002852	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 214K BLACK
00002853	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 214C CYAN
00002855	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 214Y YELLOW
00002856	UNI	TINTA HP 72 PHOTO BLACK C9370A
00002857	UNI	TINTA HP 72 MATTE BLACK C9403A
00002858	UNI	TINTA HP 72 CYAN C9371A
00002859	UNI	TINTA HP 72 MAGENTA C9372A
00002860	UNI	TINTA HP 72 YELOW C9373A
00002861	UNI	TINTA HP 72 GRAY C9374A
00002862	UNI	CABEZAL HP 72 GRAY AND PHOTO BLACK C9380A
00002863	UNI	CABEZAL HP 72 MAGENTA AND CYAN C9383A
00002864	UNI	CABEZAL HP 72 MATTE BLACK AND YELOW C9384A
00002869	UNI	TONNER HP CE 390A
00002884	UNI	TONNER HP CE 390X
00002885	UNI	TONNER HP CE270A NEGRO
00002886	UNI	TONNER HP CE271A CYAN
00002887	UNI	TONNER HP CE 272A YELLOW
00002888	UNI	TONNER HP CE 273A MAGENTA

Código	Unidad	Descripción
00002893	UNI	TINTA CANON PG-40 NEGRO
00002894	UNI	TINTA CANON CL-41 COLOR
00002899	ROL	PAPEL BOND P/PLOTER 0.914 m x 45m x 90 g/m2
00002931	UNI	TONNER XEROX PHASER 7500 MAGENTA 106R1444
00002932	UNI	TONNER XEROX PHASER 7500 YELOW 106R1445
00002937	UNI	TONER BLACK TN-214K (BIZHUB C200)
00002938	UNI	TONER CYAN TN-214C (BIZHUB C200)
00002939	UNI	TONER MAGENTA TN-214M (BIZHUB C200)
00002942	UNI	TONER HP CC364A
00002972	UNI	TONNER XEROX WC 7120 MAGENTA, COD: 006R01463
00003050	ROL	PAPEL BOND P/PLOTER 90 gr. DIALID 0.61m x 45 m.
00003157	UNI	TONNER HP LASERJET 83A
00003174	MLL	PAPEL BOND T/ MITAD A-4
00003185	UNI	TONNER HP CE 278A
00003208	UNI	TINTA HP CZ129A
00003209	UNI	TINTA HP CZ130A
00003210	UNI	TINTA HP CZ131A
00003211	UNI	TINTA HP CZ132A
00003212	UNI	TINTA HP CZ133A
00003370	UNI	TINTA HP 662 BLACK CZ103A
00003371	UNI	TINTA HP 662 TRICOLOR CZ104A
00003378	UNI	TINTA N9H84A BLACK PARA IMP HPOFFICE JET PRO 8210
00003381	UNI	TINTA N9H72A CYAN P/ IMP HPOFFICE JET PRO 8210
00003382	UNI	TINTA N9H80A YELLOW P/IMP.HP.OFFICE JET PRO 8210
00003383	UNI	TINTA N9H76A MAGENTA P/IMP.HP OFFICE JET PRO 8210
00003395	BLO	FORMATO GUIA DE SALIDA - USERGE x 100
00000340	BLO	RECIBO PROVISIONAL

## MATERIAL DE ENSEÑANZA

Código	Unidad	Descripción
00000130	UNI	MOTA P/PIZ. ACRILICA
00000131	UNI	PLUMON ARTLINE INDELEBLE PUNTA FINA N.º 853
00000132	UNI	PLUMON ARTLINE INDELEBLE 400XF
00000133	UNI	PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA
00000134	UNI	PLUMON INDELEBLE F.C 421-S P/ FINA
00000135	UNI	PLUMON INDELEBLE F.C 421- F P/MEDIANA
00000138	UNI	PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M
00000139	UNI	TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA
00000142	CAJ	AGUJA DESC. Nro. 22X11/2"X100
00000143	UNI	AGUJAS DESC. Nro. 21X11/2" NIPRO
00000144	FRA	ALCOHOL MEDICINAL 70ª X 1 LT.

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
00000145	FRA	ALCOHOL COMERCIAL 96ª X 1 LT.
00000146	PAQ	ALGODON COOPON X 50 GR
00000147	PAQ	ALGODON COOPON X 500 GR
00000153	PAR	GUANTES INDU. Nro. 9 1/2 ETERNA
00000154	PAR	GUANTES QUIRURGICOS Nro. 8
00000155	PAR	GUANTES QUIRURGICOS Nro. 7
00000156	PAR	GUANTES QUIRURGICOS Nro. 7 1/2
00000163	UNI	JERINGA DE INS. X 1CC. DESC.
00000164	UNI	JERINGA DE TUBE. X 1CC DESC.
00000165	UNI	JERINGA 01 CC. DESC.
00000166	UNI	JERINGA 10 CC. DESC.
00000167	UNI	JERINGA 20 CC. DESC.
00000171	PLI	PAPEL KRAFF
00000172	ROL	PAPEL TOALLA
00000174	UNI	PILA AAA 1.5V DURACELL
00000175	UNI	PILA DURACELL GRANDE "D"
00000176	UNI	PILAS DURACELL AA (TIPO LAPICERO)
00000177	UNI	PILAS DURACELL MEDIANA "C"
00001158	CAJ	LAMINA CUBRE OBJETOS 22X22
00001306	UNI	PILA BATERIA DURACELL 9 v
00001347	UNI	PLUMON ARTLINE 440 XF
00002924	UNI	PLUMON INDELEBLE F.C. JUMBO 23 P/GRUESA

## **MATERIAL DE MANTENIMIENTO**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
00000189	ROL	PAPEL HIGIENICO
00000194	UNI	SUPRESOR DE PICOS OMEGA

## **OTROS SUMINISTROS DIVERSOS**

<b>Código</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>
00000306	PAQ	SERVILLETAS X 100
00000308	PAQ	SERVILLETAS X 400
00000310	UNI	VASO DESCARTABLE 7 ONZAS
00000992	BID	AGUA DE MESA
00001155	CIE	VASO DESCARTABLE 3 ONZAS

## Anexo 5. Ficha Textual

### FICHA TEXTUAL

AÑO	PERIODO (X)	DEMANDA (Y)	PRONÓSTICO	ERROR ABSOLUTO	ERROR CUADRÁTICO	ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO
Año 1						
Año 2						
Año 3						
Año 4						

Tipo de Pronostico	<i>MAD</i>	<i>MSE</i>	<i>MAPE</i>	<i>AÑO 2020</i>
Pronóstico 1				
Pronóstico 2				
Pronóstico 3				
Pronóstico 4				
Pronóstico 5				

**Anexo 6. Ficha resumen**

---

<b>COSTOS DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO(S/)</b>	<b>MONTO (S/)</b>
---	-----------------	---------------	---------------------------	-------------------

---

---

**COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO DE INVENTARIOS**

---

---

<b>COSTOS DE PEDIDO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO(S/)</b>	<b>MONTO (S/)</b>
-----------------------------	-----------------	---------------	---------------------------	-------------------

---

---

**COSTO TOTAL POR PEDIDO**

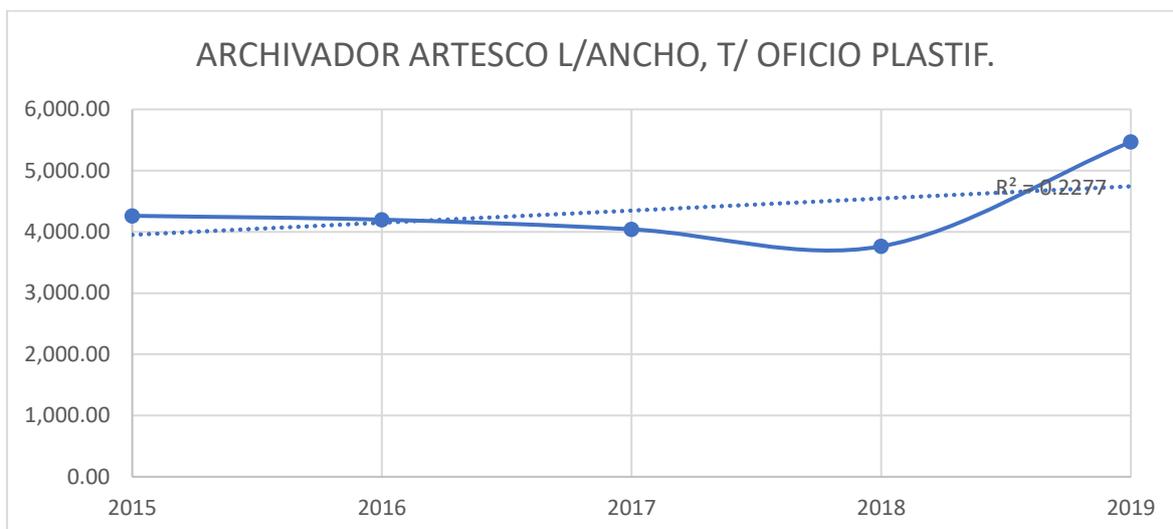
---

**Anexo 7.** Demanda anual de bienes que pertenecen a la clase A

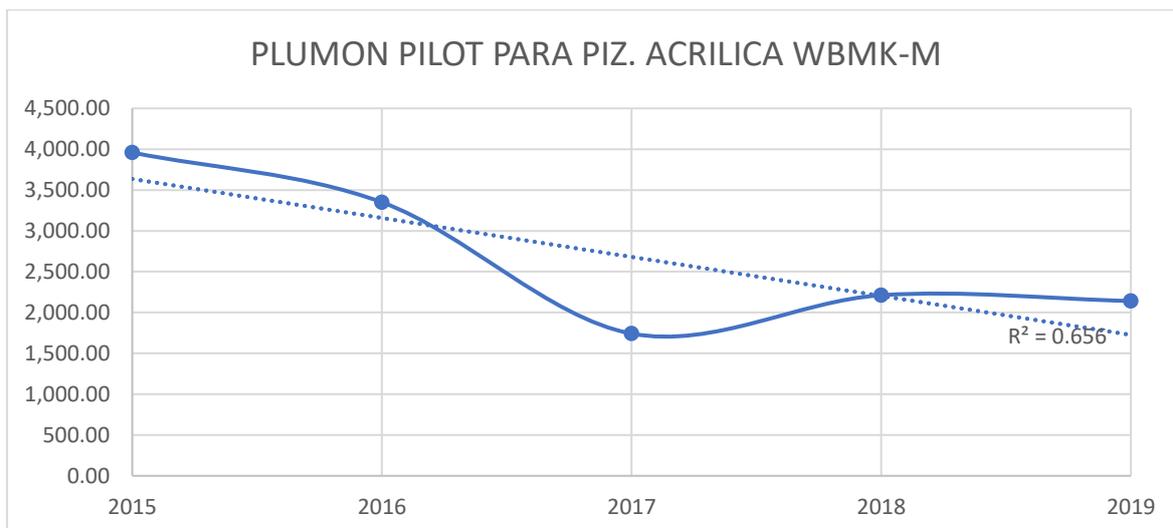
<b>CÓDIGO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>UND</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
69	PAPEL BOND REPORT T/A-4	MLL	2,553.00	3,169.50	3,039.00	3,367.50	3,957.00
992	AGUA DE MESA	BID	2,782.00	2,261.00	2,773.00	2,606.00	3,664.00
3	ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO PLA	UNI	4,262.00	4,199.00	4,042.00	3,764.00	5,470.00
133	PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA	UNI	47.00	221.00	303.00	2,630.00	2,633.00
138	PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M	UNI	3,959.00	3,350.00	1,742.00	2,212.00	2,141.00
139	TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA	UNI	1,026.00	1,858.00	35.00	756.00	862.00
36	ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	UNI	82.00	69.00	120.00	167.00	176.00
1885	LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	UNI	1,458.00	1,764.00	2,023.00	2,296.00	2,613.00
93	POST IT BANDERITAS 3M Nro 680	UNI	1,002.00	1,285.00	1,874.00	1,654.00	1,587.00
122	VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO	UNI	984.00	788.00	760.00	761.00	999.00
28	CORRECTOR	UNI	680.00	829.00	777.00	879.00	908.00
112	SOBRE MANILA T/A-4	UNI	20,895.00	21,550.00	22,765.00	19,180.00	19,300.00
121	UHU STIC X 25.2 Gr.	UNI	587.00	749.00	807.00	888.00	1,077.00
53	LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	UNI	1,438.00	1,449.00	1,881.00	1,584.00	1,811.00
59	MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	UNI	5,627.00	6,021.00	7,005.00	7,810.00	10,318.00
105	RESALTADOR FABER CASTELL Nro. 48	UNI	995.00	1,150.00	1,147.00	1,133.00	1,549.00
95	POST IT Nro. 654 3M	UNI	864.00	1,131.00	1,122.00	1,404.00	1,506.00

**Nota:** Elaboración propia, datos extraídos del sistema banner Oracle

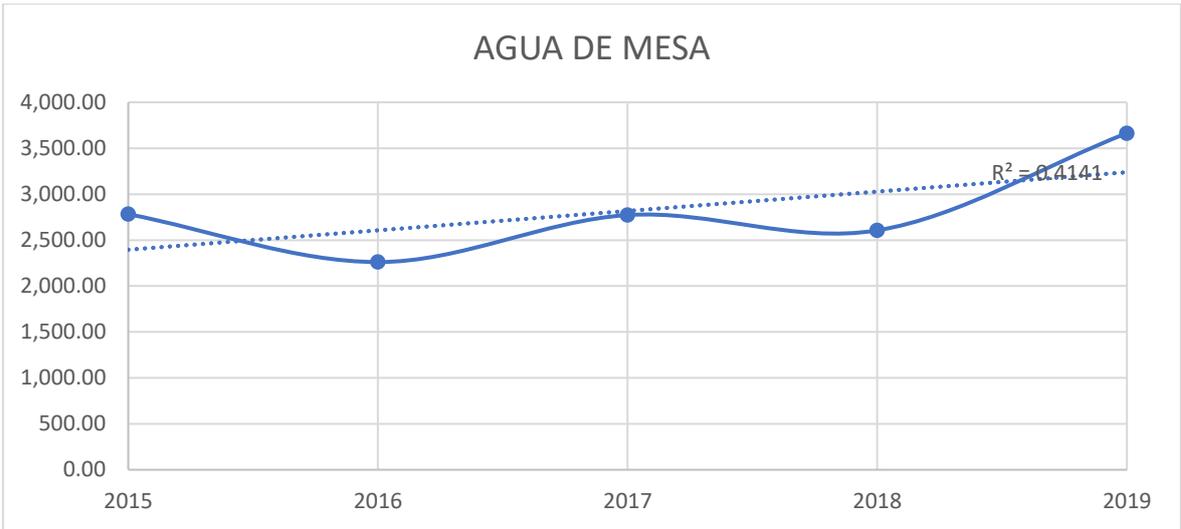
**Anexo 8** Análisis de los gráficos de las demandas de cada bien de la clase A



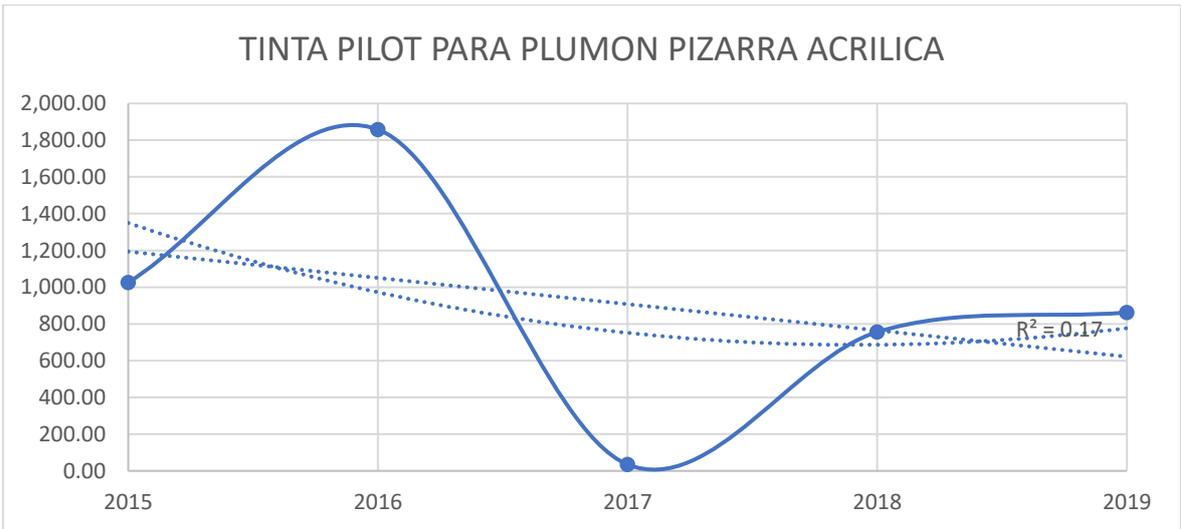
**Figura 11:** Gráfica de tendencias del ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia



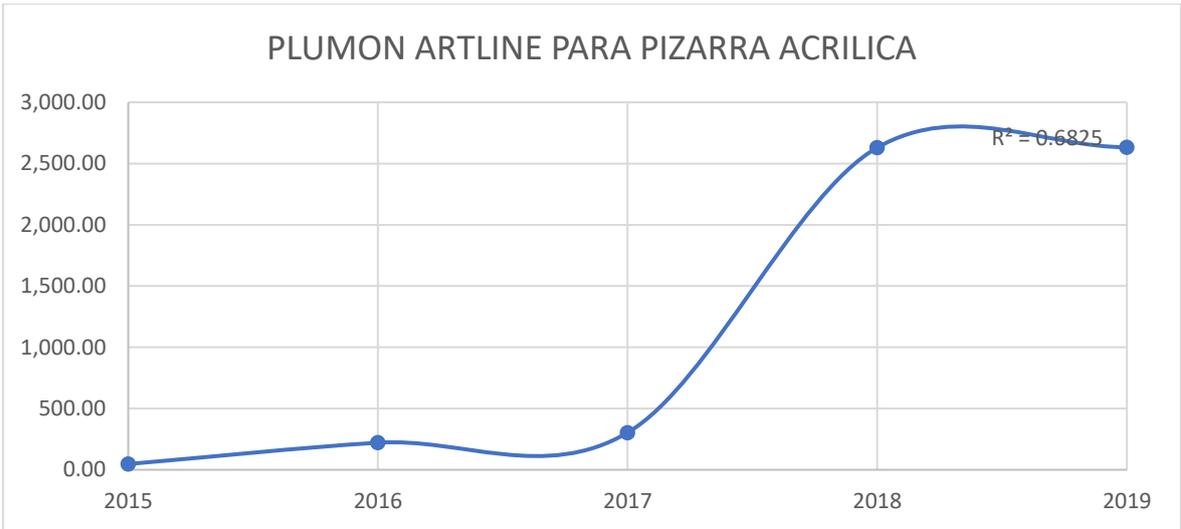
**Figura 12:** Gráfica de tendencias del PLUMON PILOT WBMK-M, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia



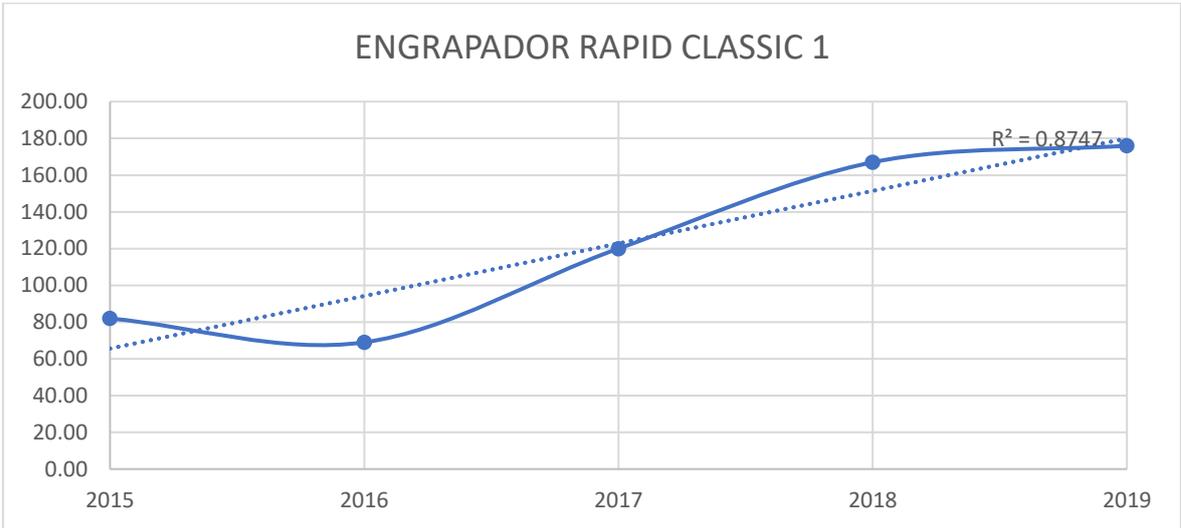
**Figura 13:** Gráfica de tendencias del AGUA DE MESA, del almacén central de la UPAO. *Elaboración propia*



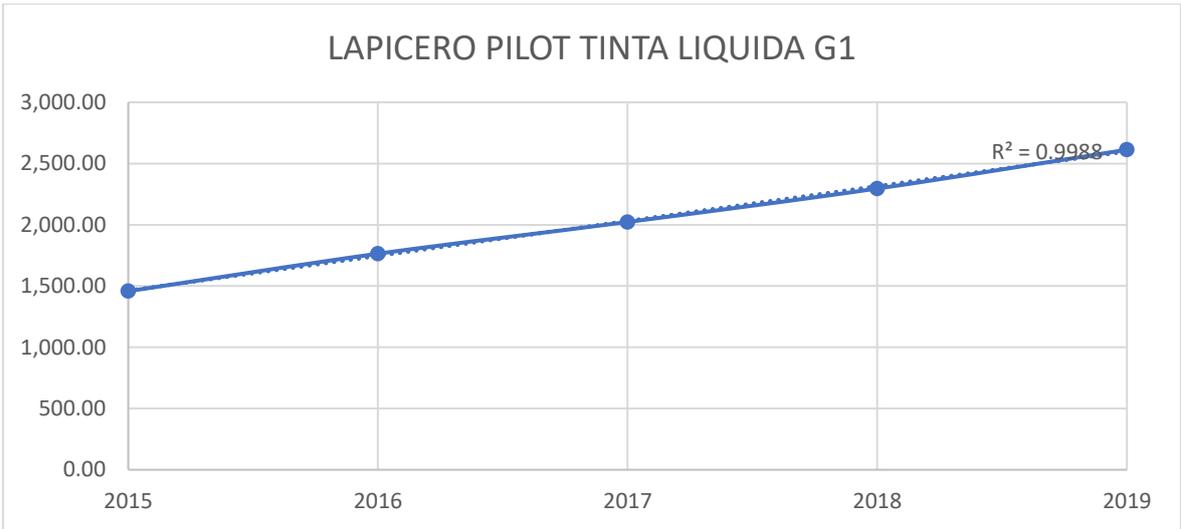
**Figura 14:** Gráfica de tendencias de la TINTA PILOT, del almacén central de la UPAO. *Elaboración propia*



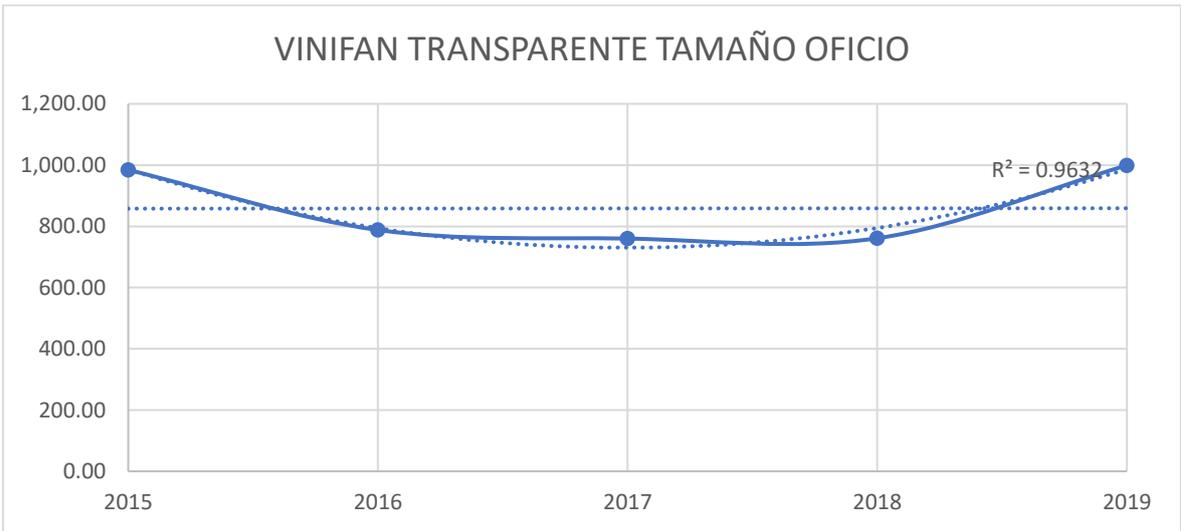
**Figura 15:** Gráfica de tendencias del PLUMON ARTLINE, del almacén central de la UPAO.  
Elaboración propia



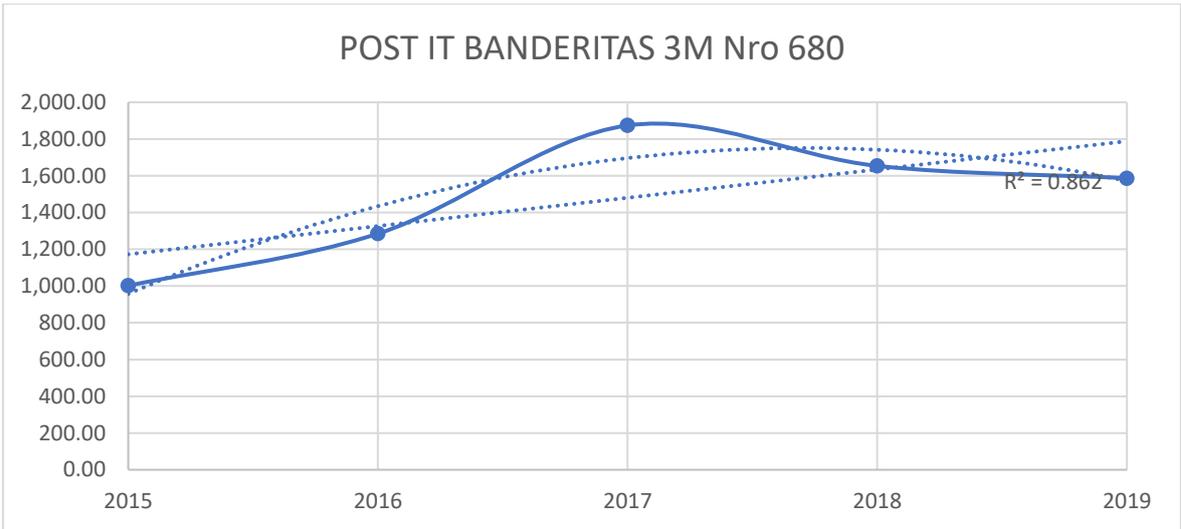
**Figura 16:** Gráfica de tendencias del ENGRAPADOR RAPID, del almacén central de la UPAO.  
Elaboración propia.



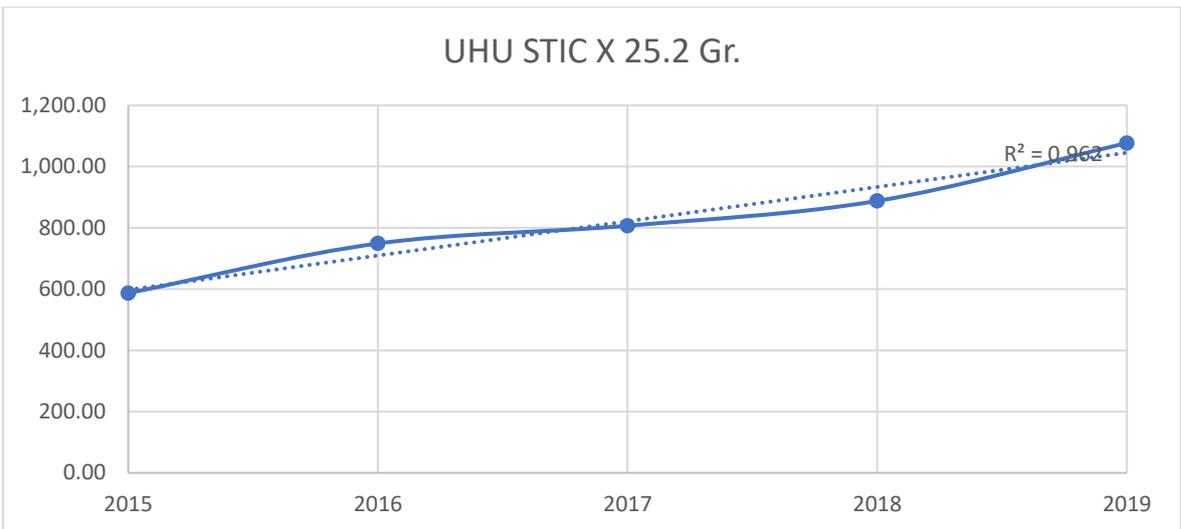
**Figura 17:** Gráfica de tendencias del LAPICERO PILOT G1, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



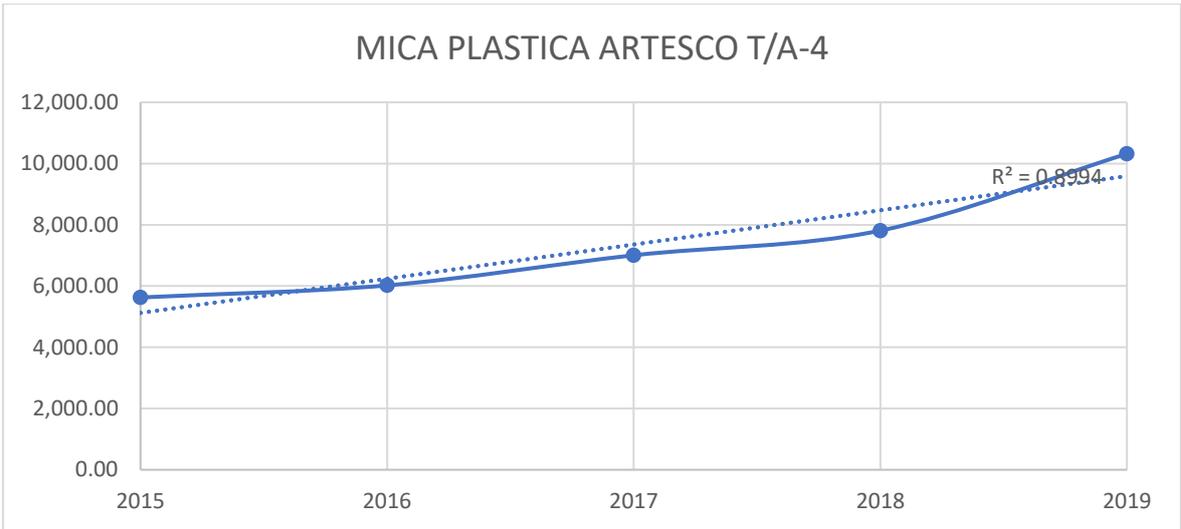
**Figura 18:** Gráfica de tendencias del VINIFAN T/OFICIO, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



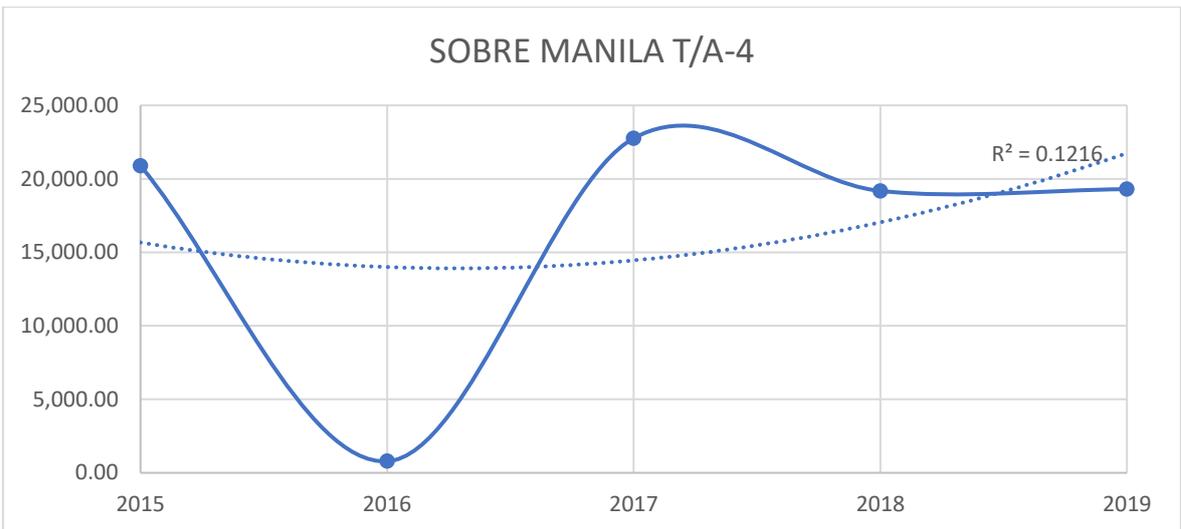
**Figura 19:** Gráfica de tendencias del POST IT NRO 680, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



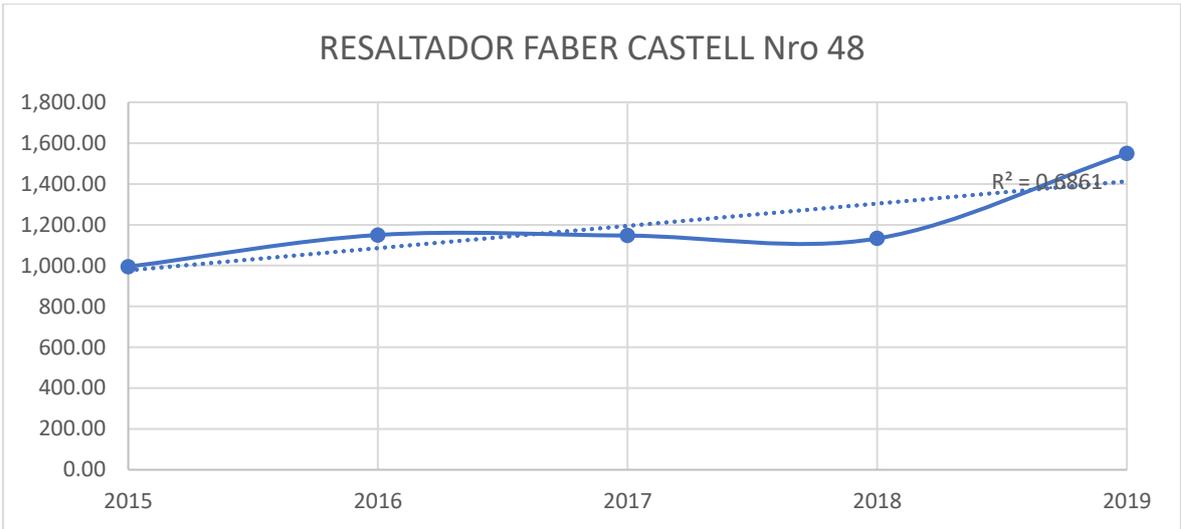
**Figura 20:** Gráfica de tendencias del UHU STIC, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



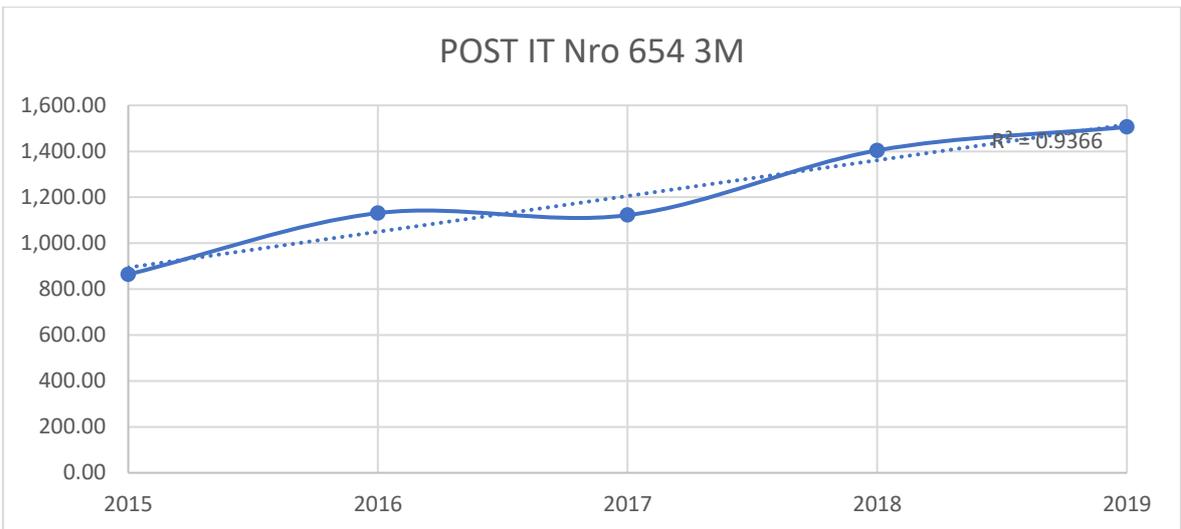
**Figura 21:** Gráfica de tendencias del MICA T/A-4, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



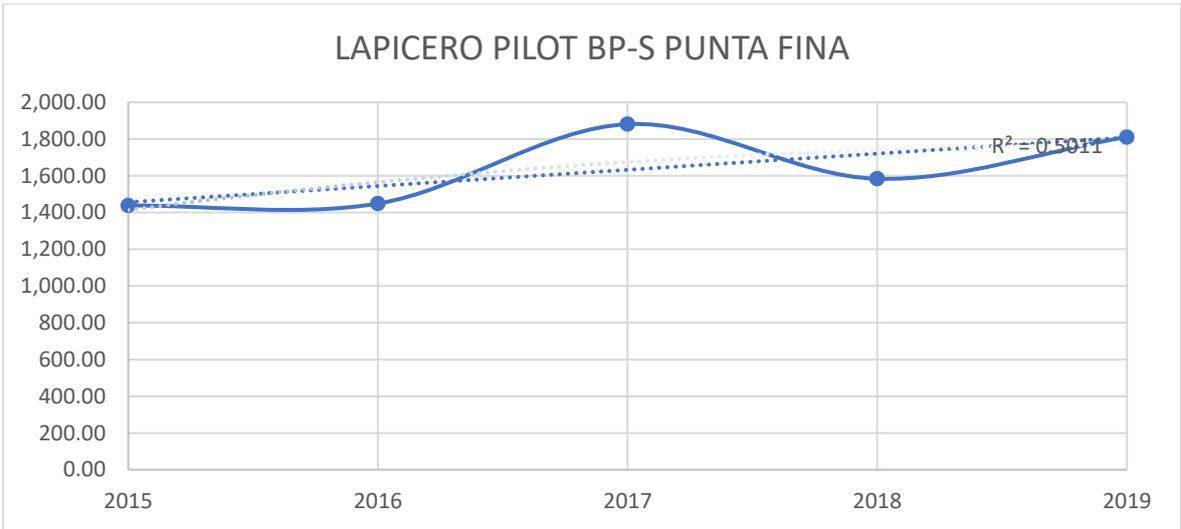
**Figura 22:** Gráfica de tendencias del SOBRE MANILA T/A-4, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



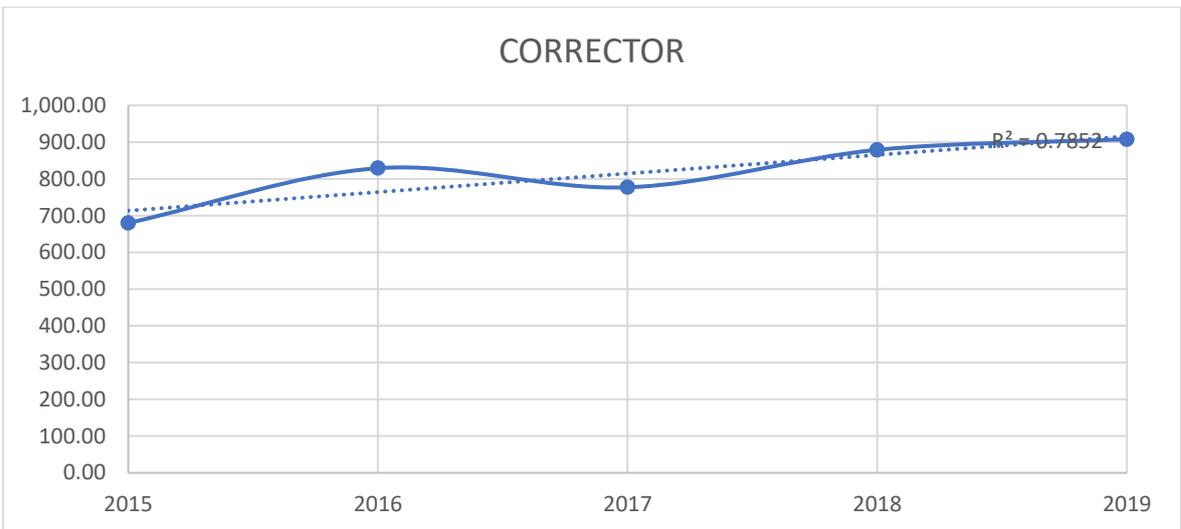
**Figura 23:** Gráfica de tendencias del RESALTADOR NRO 48, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



**Figura 24:** Gráfica de tendencias del POS IT NRO 654, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



**Figura 25:** Gráfica de tendencias del LAPICERO PILOT BP-S, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.



**Figura 26:** Gráfica de tendencias del CORRECTOR, del almacén central de la UPAO. Elaboración propia.

## Anexo 9 Selección de los pronósticos para cada bien de la clase A

- SELECCIÓN DEL PRONOSTICO ADECUADO PARA EL AGUA DE MESA

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	2,782.00	2,395.40	386.60	149,459.56	13.90%
2016	2	2,261.00	2,606.30	345.30	119,232.09	15.27%
2017	3	2,773.00	2,817.20	44.20	1,953.64	1.59%
2018	4	2,606.00	3,028.10	422.10	178,168.41	16.20%
2019	5	3,664.00	3,239.00	425.00	180,625.00	11.60%
<b>SUMA</b>		<b>14,086.00</b>	<b>14,086.00</b>	<b>1,623.20</b>	<b>629,438.70</b>	<b>58.56%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	2,782.00				
2016	2	2,261.00				
2017	3	2,773.00	2,521.50	251.50	63,252.25	9.07%
2018	4	2,606.00	2,517.00	89.00	7,921.00	3.42%
2019	5	3,664.00	2,689.50	974.50	949,650.25	26.60%
2020	6		3,135.00			
<b>SUMA</b>		<b>10,422.00</b>	<b>7,728.00</b>	<b>1,315.00</b>	<b>1,020,823.50</b>	<b>39.08%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	2,782.00	2,782.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	2,261.00	2,782.00	521.00	271,441.00	23.04%
2017	3	2,773.00	2,729.90	43.10	1,857.61	1.55%
2018	4	2,606.00	2,734.21	128.21	16,437.80	4.92%
2019	5	3,664.00	2,721.39	942.61	888,515.50	25.73%
<b>SUMA</b>		<b>14,086.00</b>	<b>13,749.50</b>	<b>1,634.92</b>	<b>1,178,251.91</b>	<b>55.24%</b>

**a = 0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	2,782.00	2,782.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	2,261.00	2,782.00	521.00	271,441.00	23.04%
2017	3	2,773.00	2,625.70	147.30	21,697.29	5.31%
2018	4	2,606.00	2,669.89	63.89	4,081.93	2.45%
2019	5	3,664.00	2,650.72	1,013.28	1,026,730.28	27.65%
<b>SUMA</b>		<b>14,086.00</b>	<b>13,510.31</b>	<b>1,745.47</b>	<b>1,323,950.50</b>	<b>58.46%</b>

**a = 0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	2,782.00	2,782.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	2,261.00	2,782.00	521.00	271,441.00	23.04%
2017	3	2,773.00	2,313.10	459.90	211,508.01	16.58%
2018	4	2,606.00	2,727.01	121.01	14,643.42	4.64%
2019	5	3,664.00	2,618.10	1,045.90	1,093,904.72	28.55%
<b>SUMA</b>		<b>14,086.00</b>	<b>13,222.21</b>	<b>2,147.81</b>	<b>1,591,497.15</b>	<b>72.82%</b>

### Selección del método adecuado

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	324.64	125,887.74	11.71%	3,449.90
Promedio Móvil	657.50	510,411.75	19.54%	3,135.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	326.98	235,650.38	11.05%	2,815.65
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	349.09	264,790.10	11.69%	2,954.71
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	429.56	318,299.43	14.56%	3,559.41

- Selección del pronóstico para ARCHIVADOR ARTESCO LOMO ANCHO, TAMAÑO OFICIO PLASTIFICADO

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	4,262.00	3,951.20	310.80	96,596.64	7.29%
2016	2	4,199.00	4,149.30	49.70	2,470.09	1.18%
2017	3	4,042.00	4,347.40	305.40	93,269.16	7.56%
2018	4	3,764.00	4,545.50	781.50	610,742.25	20.76%
2019	5	5,470.00	4,743.60	726.40	527,656.96	13.28%
<b>SUMA</b>		<b>21,737.00</b>	<b>21,737.00</b>	<b>2,173.80</b>	<b>1,330,735.10</b>	<b>50.07%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	4,262.00				
2016	2	4,199.00				
2017	3	4,042.00	4,230.50	188.50	35,532.25	4.66%
2018	4	3,764.00	4,120.50	356.50	127,092.25	9.47%
2019	5	5,470.00	3,903.00	1,567.00	2,455,489.00	28.65%
2020	6		4,617.00			
<b>SUMA</b>		<b>16,267.00</b>	<b>12,254.00</b>	<b>2,112.00</b>	<b>2,618,113.50</b>	<b>42.78%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	4,262.00	4,262.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	4,199.00	4,262.00	63.00	3,969.00	1.50%
2017	3	4,042.00	4,255.70	213.70	45,667.69	5.29%
2018	4	3,764.00	4,234.33	470.33	221,210.31	12.50%
2019	5	5,470.00	4,187.30	1,282.70	1,645,326.99	23.45%
<b>SUMA</b>		<b>21,737.00</b>	<b>21,201.33</b>	<b>2,029.73</b>	<b>1,916,173.99</b>	<b>42.73%</b>

**a = 0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	4,262.00	4,262.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	4,199.00	4,262.00	63.00	3,969.00	1.50%
2017	3	4,042.00	4,243.10	201.10	40,441.21	4.98%
2018	4	3,764.00	4,182.77	418.77	175,368.31	11.13%
2019	5	5,470.00	4,057.14	1,412.86	1,996,176.21	25.83%
<b>SUMA</b>		<b>21,737.00</b>	<b>21,007.01</b>	<b>2,095.73</b>	<b>2,215,954.73</b>	<b>43.43%</b>

**a = 0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	4,262.00	4,262.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	4,199.00	4,262.00	63.00	3,969.00	1.50%
2017	3	4,042.00	4,205.30	163.30	26,666.89	4.04%
2018	4	3,764.00	4,058.33	294.33	86,630.15	7.82%
2019	5	5,470.00	3,793.43	1,676.57	2,810,876.91	30.65%
<b>SUMA</b>		<b>21,737.00</b>	<b>20,581.06</b>	<b>2,197.20</b>	<b>2,928,142.94</b>	<b>44.01%</b>

## Selección del método adecuado

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	434.76	266,147.02	10.01%	4,941.70
Promedio Móvil	1,056.00	1,309,056.75	21.39%	4,617.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	405.95	383,234.80	8.55%	4,315.57
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	419.15	443,190.95	8.69%	4,481.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	439.44	585,628.59	8.80%	5,302.34

- Selección del pronóstico para TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA

## REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,026.00	1,193.40	167.40	28,022.76	16.32%
2016	2	1,858.00	1,050.40	807.60	652,217.76	43.47%
2017	3	35.00	907.40	872.40	761,081.76	2492.57%
2018	4	756.00	764.40	8.40	70.56	1.11%
2019	5	862.00	621.40	240.60	57,888.36	27.91%
<b>SUMA</b>		<b>4,537.00</b>	<b>4,537.00</b>	<b>2,096.40</b>	<b>1,499,281.20</b>	<b>2581.38%</b>

## PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,026.00				
2016	2	1,858.00				
2017	3	35.00	1,442.00	1,407.00	1,979,649.00	4020.00%
2018	4	756.00	946.50	190.50	36,290.25	25.20%
2019	5	862.00	395.50	466.50	217,622.25	54.12%
2020	6		809.00			
<b>SUMA</b>		<b>3,675.00</b>	<b>2,784.00</b>	<b>2,064.00</b>	<b>2,233,561.50</b>	<b>4099.32%</b>

## SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,026.00	1,026.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,858.00	1,026.00	832.00	692,224.00	44.78%
2017	3	35.00	1,109.20	1,074.20	1,153,905.64	3069.14%
2018	4	756.00	1,001.78	245.78	60,407.81	32.51%
2019	5	862.00	977.20	115.20	13,271.50	13.36%
<b>SUMA</b>		<b>4,537.00</b>	<b>5,140.18</b>	<b>2,267.18</b>	<b>1,919,808.95</b>	<b>3159.80%</b>

**a = 0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,026.00	1,026.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,858.00	1,026.00	832.00	692,224.00	44.78%
2017	3	35.00	1,275.60	1,240.60	1,539,088.36	3544.57%
2018	4	756.00	903.42	147.42	21,732.66	19.50%
2019	5	862.00	859.19	2.81	7.87	0.33%
<b>SUMA</b>		<b>4,537.00</b>	<b>5,090.21</b>	<b>2,222.83</b>	<b>2,253,052.89</b>	<b>3609.18%</b>

**a = 0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,026.00	1,026.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,858.00	1,026.00	832.00	692,224.00	44.78%
2017	3	35.00	1,774.80	1,739.80	3,026,904.04	4970.86%
2018	4	756.00	208.98	547.02	299,230.88	72.36%
2019	5	862.00	701.30	160.70	25,825.13	18.64%
<b>SUMA</b>		<b>4,537.00</b>	<b>4,737.08</b>	<b>3,279.52</b>	<b>4,044,184.05</b>	<b>5106.64%</b>

**elección del método adecuado**

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	419.28	299,856.24	516.28%	478.40
Promedio Móvil	1,032.00	1,116,780.75	2049.66%	809.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	453.44	383,961.79	631.96%	965.68
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	444.57	450,610.58	721.84%	860.04
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	655.90	808,836.81	1021.33%	845.93

- Selección del pronóstico para PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M

**REGRESION LINEAL**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	3,959.00	3,635.60	323.40	104,587.56	8.17%
2016	2	3,350.00	3,158.20	191.80	36,787.24	5.73%
2017	3	1,742.00	2,680.80	938.80	881,345.44	53.89%
2018	4	2,212.00	2,203.40	8.60	73.96	0.39%
2019	5	2,141.00	1,726.00	415.00	172,225.00	19.38%
<b>SUMA</b>		<b>13,404.00</b>	<b>13,404.00</b>	<b>1,877.60</b>	<b>1,195,019.20</b>	<b>87.56%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	3,959.00				
2016	2	3,350.00				
2017	3	1,742.00	3,654.50	1,912.50	3,657,656.25	109.79%
2018	4	2,212.00	2,546.00	334.00	111,556.00	15.10%
2019	5	2,141.00	1,977.00	164.00	26,896.00	7.66%
2020	6		2,176.50			
<b>SUMA</b>		<b>11,263.00</b>	<b>8,177.50</b>	<b>2,410.50</b>	<b>3,796,108.25</b>	<b>132.55%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	3,959.00	3,959.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	3,350.00	3,959.00	609.00	370,881.00	18.18%
2017	3	1,742.00	3,898.10	2,156.10	4,648,767.21	123.77%
2018	4	2,212.00	3,682.49	1,470.49	2,162,340.84	66.48%
2019	5	2,141.00	3,535.44	1,394.44	1,944,465.70	65.13%
<b>SUMA</b>		<b>13,404.00</b>	<b>19,034.03</b>	<b>5,630.03</b>	<b>9,126,454.75</b>	<b>273.56%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	3,959.00	3,959.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	3,350.00	3,959.00	609.00	370,881.00	18.18%
2017	3	1,742.00	3,776.30	2,034.30	4,138,376.49	116.78%
2018	4	2,212.00	3,166.01	954.01	910,135.08	43.13%
2019	5	2,141.00	2,879.81	738.81	545,835.78	34.51%
<b>SUMA</b>		<b>13,404.00</b>	<b>17,740.12</b>	<b>4,336.12</b>	<b>5,965,228.35</b>	<b>212.60%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	3,959.00	3,959.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	3,350.00	3,959.00	609.00	370,881.00	18.18%
2017	3	1,742.00	3,410.90	1,668.90	2,785,227.21	95.80%
2018	4	2,212.00	1,908.89	303.11	91,875.67	13.70%
2019	5	2,141.00	2,181.69	40.69	1,655.59	1.90%
<b>SUMA</b>		<b>13,404.00</b>	<b>15,419.48</b>	<b>2,621.70</b>	<b>3,249,639.48</b>	<b>129.59%</b>

## Selección del método adecuado

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	375.52	239,003.84	17.51%	1,248.60
Promedio Móvil	1,205.25	1,898,054.13	66.27%	2,176.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	1,126.01	1,825,290.95	54.71%	3,396.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	867.22	1,193,045.67	42.52%	2,658.16
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	524.34	649,927.90	25.92%	2,145.07

- Selección del pronóstico para PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	47.00	-349.40	396.40	157,132.96	843.40%
2016	2	221.00	408.70	187.70	35,231.29	84.93%
2017	3	303.00	1,166.80	863.80	746,150.44	285.08%
2018	4	2,630.00	1,924.90	705.10	497,166.01	26.81%
2019	5	2,633.00	2,683.00	50.00	2,500.00	1.90%
<b>SUMA</b>		<b>5,834.00</b>	<b>5,834.00</b>	<b>2,203.00</b>	<b>1,438,180.70</b>	<b>1242.13%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	47.00				
2016	2	221.00				
2017	3	303.00	134.00	169.00	28,561.00	55.78%
2018	4	2,630.00	262.00	2,368.00	5,607,424.00	90.04%
2019	5	2,633.00	1,466.50	1,166.50	1,360,722.25	44.30%
2020	6		2,631.50			
<b>SUMA</b>		<b>3,201.00</b>	<b>1,862.50</b>	<b>3,703.50</b>	<b>6,996,707.25</b>	<b>190.12%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	47.00	47.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	221.00	47.00	174.00	30,276.00	78.73%
2017	3	303.00	64.40	238.60	56,929.96	78.75%
2018	4	2,630.00	88.26	2,541.74	6,460,442.23	96.64%
2019	5	2,633.00	342.43	2,290.57	5,246,692.60	86.99%
<b>SUMA</b>		<b>5,834.00</b>	<b>589.09</b>	<b>5,244.91</b>	<b>11,794,340.79</b>	<b>341.12%</b>

**a=0.30**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	47.00	47.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	221.00	47.00	174.00	30,276.00	78.73%
2017	3	303.00	99.20	203.80	41,534.44	67.26%
2018	4	2,630.00	160.34	2,469.66	6,099,220.52	93.90%
2019	5	2,633.00	901.24	1,731.76	2,998,999.62	65.77%
<b>SUMA</b>		<b>5,834.00</b>	<b>1,254.78</b>	<b>4,579.22</b>	<b>9,170,030.58</b>	<b>305.67%</b>

**a=0.90**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	47.00	47.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	221.00	47.00	174.00	30,276.00	78.73%
2017	3	303.00	203.60	99.40	9,880.36	32.81%
2018	4	2,630.00	293.06	2,336.94	5,461,288.56	88.86%
2019	5	2,633.00	2,396.31	236.69	56,024.05	8.99%
<b>SUMA</b>		<b>5,834.00</b>	<b>2,986.97</b>	<b>2,847.03</b>	<b>5,557,468.97</b>	<b>209.38%</b>

### Selección del método adecuado

<b>Tipo de Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	440.60	287,636.14	248.43%	3,441.10
Promedio Móvil	1,851.75	3,498,353.63	95.06%	2,631.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	1,048.98	2,358,868.16	68.22%	571.49
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	915.84	1,834,006.12	61.13%	1,420.77
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	569.41	1,111,493.79	41.88%	2,609.33

- Selección del pronóstico para ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	82.00	65.60	16.40	268.96	20.00%
2016	2	69.00	94.20	25.20	635.04	36.52%
2017	3	120.00	122.80	2.80	7.84	2.33%
2018	4	167.00	151.40	15.60	243.36	9.34%
2019	5	176.00	180.00	4.00	16.00	2.27%
<b>SUMA</b>		<b>614.00</b>	<b>614.00</b>	<b>64.00</b>	<b>1,171.20</b>	<b>70.47%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	82.00				
2016	2	69.00				
2017	3	120.00	75.50	44.50	1,980.25	37.08%
2018	4	167.00	94.50	72.50	5,256.25	43.41%
2019	5	176.00	143.50	32.50	1,056.25	18.47%
2020	6		171.50			
<b>SUMA</b>		<b>438.00</b>	<b>313.50</b>	<b>149.50</b>	<b>8,292.75</b>	<b>98.96%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	82.00	82.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	69.00	82.00	13.00	169.00	18.84%
2017	3	120.00	80.70	39.30	1,544.49	32.75%
2018	4	167.00	84.63	82.37	6,784.82	49.32%
2019	5	176.00	92.87	83.13	6,911.10	47.23%
<b>SUMA</b>		<b>614.00</b>	<b>422.20</b>	<b>217.80</b>	<b>15,409.40</b>	<b>148.15%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	82.00	82.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	69.00	82.00	13.00	169.00	18.84%
2017	3	120.00	78.10	41.90	1,755.61	34.92%
2018	4	167.00	90.67	76.33	5,826.27	45.71%
2019	5	176.00	113.57	62.43	3,897.63	35.47%
<b>SUMA</b>		<b>614.00</b>	<b>446.34</b>	<b>193.66</b>	<b>11,648.51</b>	<b>134.94%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	82.00	82.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	69.00	82.00	13.00	169.00	18.84%
2017	3	120.00	70.30	49.70	2,470.09	41.42%
2018	4	167.00	115.03	51.97	2,700.88	31.12%
2019	5	176.00	161.80	14.20	201.55	8.07%
<b>SUMA</b>		<b>614.00</b>	<b>511.13</b>	<b>128.87</b>	<b>5,541.53</b>	<b>99.44%</b>

### Selección del método adecuado

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	12.80	234.24	14.09%	208.60
Promedio Móvil	74.75	4,146.38	49.48%	171.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	43.56	3,081.88	29.63%	101.18
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	38.73	2,329.70	26.99%	132.30
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	25.77	1,108.31	19.89%	174.58

- Selección del pronóstico para LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,458.00	1,462.40	4.40	19.36	0.30%
2016	2	1,764.00	1,746.60	17.40	302.76	0.99%
2017	3	2,023.00	2,030.80	7.80	60.84	0.39%
2018	4	2,296.00	2,315.00	19.00	361.00	0.83%
2019	5	2,613.00	2,599.20	13.80	190.44	0.53%
<b>SUMA</b>		<b>10,154.00</b>	<b>10,154.00</b>	<b>62.40</b>	<b>934.40</b>	<b>3.03%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,458.00				
2016	2	1,764.00				
2017	3	2,023.00	1,611.00	412.00	169,744.00	20.37%
2018	4	2,296.00	1,893.50	402.50	162,006.25	17.53%
2019	5	2,613.00	2,159.50	453.50	205,662.25	17.36%
2020	6		2,454.50			
<b>SUMA</b>		<b>7,541.00</b>	<b>5,664.00</b>	<b>1,268.00</b>	<b>537,412.50</b>	<b>55.25%</b>

## SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,458.00	1,458.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,764.00	1,458.00	306.00	93,636.00	17.35%
2017	3	2,023.00	1,488.60	534.40	285,583.36	26.42%
2018	4	2,296.00	1,542.04	753.96	568,455.68	32.84%
2019	5	2,613.00	1,617.44	995.56	991,147.68	38.10%
<b>SUMA</b>		<b>10,154.00</b>	<b>7,564.08</b>	<b>2,589.92</b>	<b>1,938,822.72</b>	<b>114.70%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,458.00	1,458.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,764.00	1,458.00	306.00	93,636.00	17.35%
2017	3	2,023.00	1,549.80	473.20	223,918.24	23.39%
2018	4	2,296.00	1,691.76	604.24	365,105.98	26.32%
2019	5	2,613.00	1,873.03	739.97	547,552.64	28.32%
<b>SUMA</b>		<b>10,154.00</b>	<b>8,030.59</b>	<b>2,123.41</b>	<b>1,230,212.86</b>	<b>95.37%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,458.00	1,458.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,764.00	1,458.00	306.00	93,636.00	17.35%
2017	3	2,023.00	1,733.40	289.60	83,868.16	14.32%
2018	4	2,296.00	1,994.04	301.96	91,179.84	13.15%
2019	5	2,613.00	2,265.80	347.20	120,545.06	13.29%
<b>SUMA</b>		<b>10,154.00</b>	<b>8,909.24</b>	<b>1,244.76</b>	<b>389,229.06</b>	<b>58.10%</b>

### Selección del método adecuado

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	12.48	186.88	0.61%	2,883.40
Promedio Móvil	634.00	268,706.25	27.63%	2,454.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	517.98	387,764.54	22.94%	1,716.99
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	424.68	246,042.57	19.07%	2,095.02
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	248.95	77,845.81	11.62%	2,578.28

- Selección del pronóstico para VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	984.00	857.80	126.20	15,926.44	12.83%
2016	2	788.00	858.10	70.10	4,914.01	8.90%
2017	3	760.00	858.40	98.40	9,682.56	12.95%
2018	4	761.00	858.70	97.70	9,545.29	12.84%
2019	5	999.00	859.00	140.00	19,600.00	14.01%
<b>SUMA</b>		<b>4,292.00</b>	<b>4,292.00</b>	<b>532.40</b>	<b>59,668.30</b>	<b>61.52%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	984.00				
2016	2	788.00				
2017	3	760.00	886.00	126.00	15,876.00	16.58%
2018	4	761.00	774.00	13.00	169.00	1.71%
2019	5	999.00	760.50	238.50	56,882.25	23.87%
2020	6		880.00			
<b>SUMA</b>		<b>3,293.00</b>	<b>2,420.50</b>	<b>377.50</b>	<b>72,927.25</b>	<b>42.16%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	984.00	984.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	788.00	984.00	196.00	38,416.00	24.87%
2017	3	760.00	964.40	204.40	41,779.36	26.89%
2018	4	761.00	943.96	182.96	33,474.36	24.04%
2019	5	999.00	925.66	73.34	5,378.17	7.34%
<b>SUMA</b>		<b>4,292.00</b>	<b>4,802.02</b>	<b>656.70</b>	<b>119,047.89</b>	<b>83.15%</b>

**a=0.30**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	984.00	984.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	788.00	984.00	196.00	38,416.00	24.87%
2017	3	760.00	925.20	165.20	27,291.04	21.74%
2018	4	761.00	875.64	114.64	13,142.33	15.06%
2019	5	999.00	841.25	157.75	24,885.69	15.79%
<b>SUMA</b>		<b>4,292.00</b>	<b>4,610.09</b>	<b>633.59</b>	<b>103,735.06</b>	<b>77.47%</b>

**a=0.90**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	984.00	984.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	788.00	984.00	196.00	38,416.00	24.87%
2017	3	760.00	807.60	47.60	2,265.76	6.26%
2018	4	761.00	764.76	3.76	14.14	0.49%
2019	5	999.00	761.38	237.62	56,465.17	23.79%
<b>SUMA</b>		<b>4,292.00</b>	<b>4,301.74</b>	<b>484.98</b>	<b>97,161.06</b>	<b>55.42%</b>

**Selección del método adecuado**

<b>Tipo de Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	106.48	11,933.66	12.30%	859.30
Promedio Móvil	188.75	36,463.63	21.08%	880.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	131.34	23,809.58	16.63%	933.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	126.72	20,747.01	15.49%	888.57
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	97.00	19,432.21	11.08%	975.24

- Selección del pronóstico para POST IT BANDERITAS 3M Nro. 680

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,002.00	1,172.60	170.60	29,104.36	17.03%
2016	2	1,285.00	1,326.50	41.50	1,722.25	3.23%
2017	3	1,874.00	1,480.40	393.60	154,920.96	21.00%
2018	4	1,654.00	1,634.30	19.70	388.09	1.19%
2019	5	1,587.00	1,788.20	201.20	40,481.44	12.68%
<b>SUMA</b>		<b>7,402.00</b>	<b>7,402.00</b>	<b>826.60</b>	<b>226,617.10</b>	<b>55.13%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,002.00				
2016	2	1,285.00				
2017	3	1,874.00	1,143.50	730.50	533,630.25	38.98%
2018	4	1,654.00	1,579.50	74.50	5,550.25	4.50%
2019	5	1,587.00	1,764.00	177.00	31,329.00	11.15%
2020	6		1,620.50			
<b>SUMA</b>		<b>5,815.00</b>	<b>4,487.00</b>	<b>982.00</b>	<b>570,509.50</b>	<b>54.64%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,002.00	1,002.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,285.00	1,002.00	283.00	80,089.00	22.02%
2017	3	1,874.00	1,030.30	843.70	711,829.69	45.02%
2018	4	1,654.00	1,114.67	539.33	290,876.85	32.61%
2019	5	1,587.00	1,168.60	418.40	175,056.05	26.36%
<b>SUMA</b>		<b>7,402.00</b>	<b>5,317.57</b>	<b>2,084.43</b>	<b>1,257,851.59</b>	<b>126.02%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,002.00	1,002.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,285.00	1,002.00	283.00	80,089.00	22.02%
2017	3	1,874.00	1,086.90	787.10	619,526.41	42.00%
2018	4	1,654.00	1,323.03	330.97	109,541.14	20.01%
2019	5	1,587.00	1,422.32	164.68	27,119.17	10.38%
<b>SUMA</b>		<b>7,402.00</b>	<b>5,836.25</b>	<b>1,565.75</b>	<b>836,275.72</b>	<b>94.41%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,002.00	1,002.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,285.00	1,002.00	283.00	80,089.00	22.02%
2017	3	1,874.00	1,256.70	617.30	381,059.29	32.94%
2018	4	1,654.00	1,812.27	158.27	25,049.39	9.57%
2019	5	1,587.00	1,669.83	82.83	6,860.31	5.22%
<b>SUMA</b>		<b>7,402.00</b>	<b>6,742.80</b>	<b>1,141.40</b>	<b>493,057.99</b>	<b>69.75%</b>

### Selección del método adecuado

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	165.32	45,323.42	11.03%	1,942.10
Promedio Móvil	491.00	285,254.75	27.32%	1,620.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	416.89	251,570.32	25.20%	1,210.44
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	313.15	167,255.14	18.88%	1,471.72
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	228.28	98,611.60	13.95%	1,595.28

- Selección del pronóstico para UHU STIC X 25.2 Gr

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	587.00	597.80	10.80	116.64	1.84%
2016	2	749.00	709.70	39.30	1,544.49	5.25%
2017	3	807.00	821.60	14.60	213.16	1.81%
2018	4	888.00	933.50	45.50	2,070.25	5.12%
2019	5	1,077.00	1,045.40	31.60	998.56	2.93%
<b>SUMA</b>		<b>4,108.00</b>	<b>4,108.00</b>	<b>141.80</b>	<b>4,943.10</b>	<b>16.95%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	587.00				
2016	2	749.00				
2017	3	807.00	668.00	139.00	19,321.00	17.22%
2018	4	888.00	778.00	110.00	12,100.00	12.39%
2019	5	1,077.00	847.50	229.50	52,670.25	21.31%
2020	6		982.50			
<b>SUMA</b>		<b>3,031.00</b>	<b>2,293.50</b>	<b>478.50</b>	<b>84,091.25</b>	<b>50.92%</b>

## SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	587.00	587.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	749.00	587.00	162.00	26,244.00	21.63%
2017	3	807.00	603.20	203.80	41,534.44	25.25%
2018	4	888.00	623.58	264.42	69,917.94	29.78%
2019	5	1,077.00	650.02	426.98	182,310.21	39.65%
<b>SUMA</b>		<b>4,108.00</b>	<b>3,050.80</b>	<b>1,057.20</b>	<b>320,006.59</b>	<b>116.31%</b>

**a=0.30**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	587.00	587.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	749.00	587.00	162.00	26,244.00	21.63%
2017	3	807.00	635.60	171.40	29,377.96	21.24%
2018	4	888.00	687.02	200.98	40,392.96	22.63%
2019	5	1,077.00	747.31	329.69	108,692.86	30.61%
<b>SUMA</b>		<b>4,108.00</b>	<b>3,243.93</b>	<b>864.07</b>	<b>204,707.78</b>	<b>96.11%</b>

**a=0.90**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	587.00	587.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	749.00	587.00	162.00	26,244.00	21.63%
2017	3	807.00	732.80	74.20	5,505.64	9.19%
2018	4	888.00	799.58	88.42	7,818.10	9.96%
2019	5	1,077.00	879.16	197.84	39,141.46	18.37%
<b>SUMA</b>		<b>4,108.00</b>	<b>3,585.54</b>	<b>522.46</b>	<b>78,709.19</b>	<b>59.15%</b>

### **Selección del método adecuado**

<b>Tipo de Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	28.36	988.62	3.39%	1,157.30
Promedio Móvil	239.25	42,045.63	25.46%	982.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	211.44	64,001.32	23.26%	692.72
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	172.81	40,941.56	19.22%	846.22
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	104.49	15,741.84	11.83%	1,057.22

- Selección del pronóstico para MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	5,627.00	5,122.00	505.00	255,025.00	8.97%
2016	2	6,021.00	6,239.10	218.10	47,567.61	3.62%
2017	3	7,005.00	7,356.20	351.20	123,341.44	5.01%
2018	4	7,810.00	8,473.30	663.30	439,966.89	8.49%
2019	5	10,318.00	9,590.40	727.60	529,401.76	7.05%
<b>SUMA</b>		<b>36,781.00</b>	<b>36,781.00</b>	<b>2,465.20</b>	<b>1,395,302.70</b>	<b>33.16%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	5,627.00				
2016	2	6,021.00				
2017	3	7,005.00	5,824.00	1,181.00	1,394,761.00	16.86%
2018	4	7,810.00	6,513.00	1,297.00	1,682,209.00	16.61%
2019	5	10,318.00	7,407.50	2,910.50	8,471,010.25	28.21%
2020	6		9,064.00			
<b>SUMA</b>		<b>26,463.00</b>	<b>19,744.50</b>	<b>5,388.50</b>	<b>11,547,980.25</b>	<b>61.67%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	5,627.00	5,627.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	6,021.00	5,627.00	394.00	155,236.00	6.54%
2017	3	7,005.00	5,666.40	1,338.60	1,791,849.96	19.11%
2018	4	7,810.00	5,800.26	2,009.74	4,039,054.87	25.73%
2019	5	10,318.00	6,001.23	4,316.77	18,634,468.70	41.84%
<b>SUMA</b>		<b>36,781.00</b>	<b>28,721.89</b>	<b>8,059.11</b>	<b>24,620,609.53</b>	<b>93.22%</b>

**a = 0.30**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	5,627.00	5,627.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	6,021.00	5,627.00	394.00	155,236.00	6.54%
2017	3	7,005.00	5,745.20	1,259.80	1,587,096.04	17.98%
2018	4	7,810.00	6,123.14	1,686.86	2,845,496.66	21.60%
2019	5	10,318.00	6,629.20	3,688.80	13,607,260.20	35.75%
<b>SUMA</b>		<b>36,781.00</b>	<b>29,751.54</b>	<b>7,029.46</b>	<b>18,195,088.89</b>	<b>81.88%</b>

**a = 0.90**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	5,627.00	5,627.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	6,021.00	5,627.00	394.00	155,236.00	6.54%
2017	3	7,005.00	5,981.60	1,023.40	1,047,347.56	14.61%
2018	4	7,810.00	6,902.66	907.34	823,265.88	11.62%
2019	5	10,318.00	7,719.27	2,598.73	6,753,418.40	25.19%
<b>SUMA</b>		<b>36,781.00</b>	<b>31,857.53</b>	<b>4,923.47</b>	<b>8,779,267.84</b>	<b>57.96%</b>

### Selección del método adecuado

<b>Tipo de Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	493.04	279,060.54	6.63%	10,707.50
Promedio Móvil	2,694.25	5,773,990.13	30.84%	9,064.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	1,611.82	4,924,121.91	18.64%	6,432.91
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	1,405.89	3,639,017.78	16.38%	7,735.84
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	984.69	1,755,853.57	11.59%	10,058.13

- Selección del pronóstico para SOBRE MANILA T/A-4

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	20,895.00	13,545.20	7,349.80	54,019,560.04	35.17%
2016	2	788.00	15,065.40	14,277.40	203,844,150.76	1811.85%
2017	3	22,765.00	16,585.60	6,179.40	38,184,984.36	27.14%
2018	4	19,180.00	18,105.80	1,074.20	1,153,905.64	5.60%
2019	5	19,300.00	19,626.00	326.00	106,276.00	1.69%
<b>SUMA</b>		<b>82,928.00</b>	<b>82,928.00</b>	<b>29,206.80</b>	<b>297,308,876.80</b>	<b>1881.46%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	20,895.00				
2016	2	788.00				
2017	3	22,765.00	10,841.50	11,923.50	142,169,852.25	52.38%
2018	4	19,180.00	11,776.50	7,403.50	54,811,812.25	38.60%
2019	5	19,300.00	20,972.50	1,672.50	2,797,256.25	8.67%
2020	6		19,240.00			
<b>SUMA</b>		<b>63,628.00</b>	<b>43,590.50</b>	<b>20,999.50</b>	<b>199,778,920.75</b>	<b>99.64%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	20,895.00	20,895.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	788.00	20,895.00	20,107.00	404,291,449.00	2551.65%
2017	3	22,765.00	18,884.30	3,880.70	15,059,832.49	17.05%
2018	4	19,180.00	19,272.37	92.37	8,532.22	0.48%
2019	5	19,300.00	19,263.13	36.87	1,359.18	0.19%
<b>SUMA</b>		<b>82,928.00</b>	<b>99,209.80</b>	<b>24,116.94</b>	<b>419,361,172.88</b>	<b>2569.37%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	20,895.00	20,895.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	788.00	20,895.00	20,107.00	404,291,449.00	2551.65%
2017	3	22,765.00	14,862.90	7,902.10	62,443,184.41	34.71%
2018	4	19,180.00	17,233.53	1,946.47	3,788,745.46	10.15%
2019	5	19,300.00	17,817.47	1,482.53	2,197,892.24	7.68%
<b>SUMA</b>		<b>82,928.00</b>	<b>91,703.90</b>	<b>31,438.10</b>	<b>472,721,271.11</b>	<b>2604.19%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	20,895.00	20,895.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	788.00	20,895.00	20,107.00	404,291,449.00	2551.65%
2017	3	22,765.00	2,798.70	19,966.30	398,653,135.69	87.71%
2018	4	19,180.00	20,768.37	1,588.37	2,522,919.26	8.28%
2019	5	19,300.00	19,338.84	38.84	1,508.31	0.20%
<b>SUMA</b>		<b>82,928.00</b>	<b>84,695.91</b>	<b>41,700.51</b>	<b>805,469,012.26</b>	<b>2647.84%</b>

**Selección del método adecuado**

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	5,841.36	59,461,775.36	376.29%	21,146.20
Promedio Móvil	10,499.75	99,889,460.38	49.82%	19,240.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	4,823.39	83,872,234.58	513.87%	19,266.82
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	6,287.62	94,544,254.22	520.84%	18,262.23
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	8,340.10	161,093,802.45	529.57%	19,303.88

- Selección del pronóstico para RESALTADOR FABER CASTELL Nro. 48

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	995.00	976.60	18.40	338.56	1.85%
2016	2	1,150.00	1,085.70	64.30	4,134.49	5.59%
2017	3	1,147.00	1,194.80	47.80	2,284.84	4.17%
2018	4	1,133.00	1,303.90	170.90	29,206.81	15.08%
2019	5	1,549.00	1,413.00	136.00	18,496.00	8.78%
<b>SUMA</b>		<b>5,974.00</b>	<b>5,974.00</b>	<b>437.40</b>	<b>54,460.70</b>	<b>35.47%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	995.00				
2016	2	1,150.00				
2017	3	1,147.00	1,072.50	74.50	5,550.25	6.50%
2018	4	1,133.00	1,148.50	15.50	240.25	1.37%
2019	5	1,549.00	1,140.00	409.00	167,281.00	26.40%
2020	6		1,341.00			
<b>SUMA</b>		<b>4,425.00</b>	<b>3,361.00</b>	<b>499.00</b>	<b>173,071.50</b>	<b>34.27%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	995.00	995.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,150.00	995.00	155.00	24,025.00	13.48%
2017	3	1,147.00	1,010.50	136.50	18,632.25	11.90%
2018	4	1,133.00	1,024.15	108.85	11,848.32	9.61%
2019	5	1,549.00	1,035.04	513.97	264,160.02	33.18%
<b>SUMA</b>		<b>5,974.00</b>	<b>5,059.69</b>	<b>914.32</b>	<b>318,665.59</b>	<b>68.17%</b>

**a = 0.30**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	995.00	995.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,150.00	995.00	155.00	24,025.00	13.48%
2017	3	1,147.00	1,041.50	105.50	11,130.25	9.20%
2018	4	1,133.00	1,073.15	59.85	3,582.02	5.28%
2019	5	1,549.00	1,091.11	457.90	209,667.83	29.56%
<b>SUMA</b>		<b>5,974.00</b>	<b>5,195.76</b>	<b>778.25</b>	<b>248,405.10</b>	<b>57.52%</b>

**a = 0.90**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	995.00	995.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,150.00	995.00	155.00	24,025.00	13.48%
2017	3	1,147.00	1,134.50	12.50	156.25	1.09%
2018	4	1,133.00	1,145.75	12.75	162.56	1.13%
2019	5	1,549.00	1,134.28	414.73	171,996.83	26.77%
<b>SUMA</b>		<b>5,974.00</b>	<b>5,404.53</b>	<b>594.98</b>	<b>196,340.64</b>	<b>42.47%</b>

### Selección del método adecuado

<b>Tipo de Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	87.48	10,892.14	7.09%	1,522.10
Promedio Móvil	249.50	86,535.75	17.13%	1,341.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	182.86	63,733.12	13.63%	1,086.43
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	155.65	49,681.02	11.50%	1,228.47
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	119.00	39,268.13	8.49%	1,507.53

- Selección del pronóstico para POST IT Nro. 654 3M

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	864.00	894.00	30.00	900.00	3.47%
2016	2	1,131.00	1,049.70	81.30	6,609.69	7.19%
2017	3	1,122.00	1,205.40	83.40	6,955.56	7.43%
2018	4	1,404.00	1,361.10	42.90	1,840.41	3.06%
2019	5	1,506.00	1,516.80	10.80	116.64	0.72%
<b>SUMA</b>		<b>6,027.00</b>	<b>6,027.00</b>	<b>248.40</b>	<b>16,422.30</b>	<b>21.87%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	864.00				
2016	2	1,131.00				
2017	3	1,122.00	997.50	124.50	15,500.25	11.10%
2018	4	1,404.00	1,126.50	277.50	77,006.25	19.76%
2019	5	1,506.00	1,263.00	243.00	59,049.00	16.14%
2020	6		1,455.00			
<b>SUMA</b>		<b>4,521.00</b>	<b>3,387.00</b>	<b>645.00</b>	<b>151,555.50</b>	<b>47.00%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	864.00	864.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,131.00	864.00	267.00	71,289.00	23.61%
2017	3	1,122.00	890.70	231.30	53,499.69	20.61%
2018	4	1,404.00	913.83	490.17	240,266.63	34.91%
2019	5	1,506.00	962.85	543.15	295,015.18	36.07%
<b>SUMA</b>		<b>6,027.00</b>	<b>4,495.38</b>	<b>1,531.62</b>	<b>660,070.50</b>	<b>115.20%</b>

**a=0.30**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	864.00	864.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,131.00	864.00	267.00	71,289.00	23.61%
2017	3	1,122.00	944.10	177.90	31,648.41	15.86%
2018	4	1,404.00	997.47	406.53	165,266.64	28.96%
2019	5	1,506.00	1,119.43	386.57	149,437.14	25.67%
<b>SUMA</b>		<b>6,027.00</b>	<b>4,789.00</b>	<b>1,238.00</b>	<b>417,641.19</b>	<b>94.09%</b>

**a=0.90**

<b>Año</b>	<b>Periodo (X)</b>	<b>Demanda (Y)</b>	<b>Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>
2015	1	864.00	864.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,131.00	864.00	267.00	71,289.00	23.61%
2017	3	1,122.00	1,104.30	17.70	313.29	1.58%
2018	4	1,404.00	1,120.23	283.77	80,525.41	20.21%
2019	5	1,506.00	1,375.62	130.38	16,998.16	8.66%
<b>SUMA</b>		<b>6,027.00</b>	<b>5,328.15</b>	<b>698.85</b>	<b>169,125.87</b>	<b>54.05%</b>

### **Selección del método adecuado**

<b>Tipo de Pronostico</b>	<b>MAD</b>	<b>MSE</b>	<b>MAPE</b>	<b>AÑO 2020</b>
Regresión lineal	49.68	3,284.46	4.37%	1,672.50
Promedio Móvil	322.50	75,777.75	23.50%	1,455.00
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	306.32	132,014.10	23.04%	1,017.16
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	247.60	83,528.24	18.82%	1,235.40
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	139.77	33,825.17	10.81%	1,492.96

- Selección del pronóstico para LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,438.00	1,456.40	18.40	338.56	1.28%
2016	2	1,449.00	1,544.50	95.50	9,120.25	6.59%
2017	3	1,881.00	1,632.60	248.40	61,702.56	13.21%
2018	4	1,584.00	1,720.70	136.70	18,686.89	8.63%
2019	5	1,811.00	1,808.80	2.20	4.84	0.12%
<b>SUMA</b>		<b>8,163.00</b>	<b>8,163.00</b>	<b>501.20</b>	<b>89,853.10</b>	<b>29.83%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,438.00				
2016	2	1,449.00				
2017	3	1,881.00	1,443.50	437.50	191,406.25	23.26%
2018	4	1,584.00	1,665.00	81.00	6,561.00	5.11%
2019	5	1,811.00	1,732.50	78.50	6,162.25	4.33%
2020	6		1,697.50			
<b>SUMA</b>		<b>6,352.00</b>	<b>4,841.00</b>	<b>597.00</b>	<b>204,129.50</b>	<b>32.71%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,438.00	1,438.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,449.00	1,438.00	11.00	121.00	0.76%
2017	3	1,881.00	1,439.10	441.90	195,275.61	23.49%
2018	4	1,584.00	1,483.29	100.71	10,142.50	6.36%
2019	5	1,811.00	1,493.36	317.64	100,894.53	17.54%
<b>SUMA</b>		<b>8,163.00</b>	<b>7,291.75</b>	<b>871.25</b>	<b>306,433.65</b>	<b>48.15%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,438.00	1,438.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,449.00	1,438.00	11.00	121.00	0.76%
2017	3	1,881.00	1,441.30	439.70	193,336.09	23.38%
2018	4	1,584.00	1,573.21	10.79	116.42	0.68%
2019	5	1,811.00	1,576.45	234.55	55,015.11	12.95%
<b>SUMA</b>		<b>8,163.00</b>	<b>7,466.96</b>	<b>696.04</b>	<b>248,588.62</b>	<b>37.77%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	1,438.00	1,438.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	1,449.00	1,438.00	11.00	121.00	0.76%
2017	3	1,881.00	1,447.90	433.10	187,575.61	23.02%
2018	4	1,584.00	1,837.69	253.69	64,358.62	16.02%
2019	5	1,811.00	1,609.37	201.63	40,655.06	11.13%
<b>SUMA</b>		<b>8,163.00</b>	<b>7,770.96</b>	<b>899.42</b>	<b>292,710.29</b>	<b>50.93%</b>

**Selección del método adecuado**

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	100.24	17,970.62	5.97%	1,896.90
Promedio Móvil	298.50	102,064.75	16.35%	1,697.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	174.25	61,286.73	9.63%	1,525.12
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	139.21	49,717.72	7.55%	1,646.81
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	179.88	58,542.06	10.19%	1,790.84

- Selección del pronóstico para CORRECTOR

### REGRESION LINEAL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	680.00	713.40	33.40	1,115.56	4.91%
2016	2	829.00	764.00	65.00	4,225.00	7.84%
2017	3	777.00	814.60	37.60	1,413.76	4.84%
2018	4	879.00	865.20	13.80	190.44	1.57%
2019	5	908.00	915.80	7.80	60.84	0.86%
<b>SUMA</b>		<b>4,073.00</b>	<b>4,073.00</b>	<b>157.60</b>	<b>7,005.60</b>	<b>20.02%</b>

### PROMEDIO MOVIL

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronóstico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	680.00				
2016	2	829.00				
2017	3	777.00	754.50	22.50	506.25	2.90%
2018	4	879.00	803.00	76.00	5,776.00	8.65%
2019	5	908.00	828.00	80.00	6,400.00	8.81%
2020	6		893.50			
<b>SUMA</b>		<b>3,165.00</b>	<b>2,385.50</b>	<b>178.50</b>	<b>12,682.25</b>	<b>20.35%</b>

### SUAVIZACION EXPONENCIAL

**a = 0.10**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	680.00	680.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	829.00	680.00	149.00	22,201.00	17.97%
2017	3	777.00	694.90	82.10	6,740.41	10.57%
2018	4	879.00	703.11	175.89	30,937.29	20.01%
2019	5	908.00	720.70	187.30	35,081.66	20.63%
<b>SUMA</b>		<b>4,073.00</b>	<b>3,478.71</b>	<b>594.29</b>	<b>94,960.37</b>	<b>69.18%</b>

**a=0.30**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	680.00	680.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	829.00	680.00	149.00	22,201.00	17.97%
2017	3	777.00	724.70	52.30	2,735.29	6.73%
2018	4	879.00	740.39	138.61	19,212.73	15.77%
2019	5	908.00	781.97	126.03	15,882.80	13.88%
<b>SUMA</b>		<b>4,073.00</b>	<b>3,607.06</b>	<b>465.94</b>	<b>60,031.83</b>	<b>54.35%</b>

**a=0.90**

Año	Periodo (X)	Demanda (Y)	Pronostico	MAD	MSE	MAPE
2015	1	680.00	680.00	0.00	0.00	0.00%
2016	2	829.00	680.00	149.00	22,201.00	17.97%
2017	3	777.00	814.10	37.10	1,376.41	4.77%
2018	4	879.00	780.71	98.29	9,660.92	11.18%
2019	5	908.00	869.17	38.83	1,507.69	4.28%
<b>SUMA</b>		<b>4,073.00</b>	<b>3,823.98</b>	<b>323.22</b>	<b>34,746.03</b>	<b>38.21%</b>

**Selección del método adecuado**

Tipo de Pronostico	MAD	MSE	MAPE	AÑO 2020
Regresión lineal	31.52	1,401.12	4.00%	966.40
Promedio Móvil	89.25	6,341.13	10.18%	893.50
Suavización Exponencial $\alpha = 0.10$	118.86	18,992.07	13.84%	739.43
Suavización Exponencial $\alpha = 0.30$	93.19	12,006.37	10.87%	819.78
Suavización Exponencial $\alpha = 0.90$	64.64	6,949.21	7.64%	904.12

## Anexo 10. Selección del modelo de inventarios basado en el coeficiente de variabilidad

CODIGO	UND	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	D.ANUAL	DESVIACION	PROMEDIO	CV	MODELO
000069	MLL	237.00	263.00	314.00	304.50	374.00	312.00	316.00	337.50	353.00	390.50	397.50	358.00	3,957.00	46.62	329.75	0.14	EOQ
000992	BID	310.00	377.00	356.00	341.00	323.00	343.00	244.00	255.00	330.00	271.00	350.00	164.00	3,664.00	58.30	305.33	0.19	EOQ
000003	UNI	548.00	528.00	394.00	308.00	437.00	419.00	487.00	287.00	341.00	504.00	693.00	524.00	5,470.00	110.67	455.83	0.24	P
000036	UNI	7.00	18.00	16.00	15.00	16.00	14.00	17.00	15.00	12.00	18.00	18.00	10.00	176.00	3.30	14.67	0.22	P
001885	UNI	142.00	139.00	225.00	279.00	110.00	309.00	145.00	355.00	162.00	294.00	248.00	205.00	2,613.00	76.27	217.75	0.35	P
000122	UNI	110.00	78.00	78.00	69.00	82.00	91.00	55.00	43.00	31.00	151.00	138.00	73.00	999.00	34.01	83.25	0.41	P
000093	UNI	68.00	100.00	135.00	140.00	184.00	179.00	142.00	108.00	138.00	217.00	116.00	60.00	1,587.00	44.24	132.25	0.33	P
000121	UNI	76.00	68.00	94.00	123.00	120.00	79.00	77.00	71.00	29.00	128.00	87.00	125.00	1,077.00	28.48	89.75	0.32	P
000059	UNI	830.00	710.00	718.00	1,015.00	710.00	950.00	1,212.00	623.00	1,140.00	725.00	925.00	760.00	10,318.00	180.07	859.83	0.21	P
000105	UNI	66.00	122.00	152.00	185.00	137.00	139.00	103.00	135.00	85.00	136.00	193.00	96.00	1,549.00	36.20	129.08	0.28	P
000095	UNI	75.00	54.00	104.00	198.00	74.00	125.00	112.00	164.00	108.00	237.00	166.00	89.00	1,506.00	52.76	125.50	0.42	P
000053	UNI	136.00	117.00	96.00	150.00	190.00	132.00	143.00	168.00	88.00	230.00	231.00	130.00	1,811.00	44.43	150.92	0.29	P
000028	UNI	53.00	81.00	66.00	77.00	81.00	88.00	57.00	63.00	84.00	83.00	112.00	63.00	908.00	15.63	75.67	0.21	P
000139	UNI	37.00	157.00	127.00	80.00	25.00	102.00	22.00	33.00	164.00	79.00	33.00	3.00	862.00	52.81	71.83	0.74	P
000138	UNI	20.00	25.00	774.00	854.00	72.00	81.00	17.00	218.00	20.00	31.00	6.00	23.00	2,141.00	289.96	178.42	1.63	P
000133	UNI	0.00	362.00	440.00	890.00	96.00	36.00	218.00	0.00	346.00	141.00	104.00	0.00	2,633.00	249.58	219.42	1.14	P
000112	UNI	705.00	3,670.00	1,930.00	1,485.00	1,570.00	1,465.00	1,075.00	1,575.00	874.00	2,300.00	1,873.00	778.00	19,300.00	778.35	1608.33	0.48	P

**Nota:** elaborado por el autor

## Anexo 11. Reporte de bienes inmovilizados

<b>Código</b>	<b>Unid</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>V. Unit</b>	<b>Valor Total</b>	<b>ULTIMA O/C</b>	<b>ULTIMA REQ</b>	<b>COMENTARIO</b>
2862	UNI	CABEZAL HP 72 GRAY AND PHOTO BLACK C9380A	2	S/193.29	S/386.58	2014	2013	INMOVILIZADO
2863	UNI	CABEZAL HP 72 MAGENTA AND CYAN C9383A	2	S/190.23	S/380.46	2014	2013	INMOVILIZADO
2864	UNI	CABEZAL HP 72 MATTE BLACK AND YELOW C9384A	1	S/181.30	S/181.30	2011	2013	INMOVILIZADO
2622	UNI	TINTA EPSON T0732N	3	S/29.70	S/89.10	2014	2013	INMOVILIZADO
2623	UNI	TINTA EPSON T0733N	3	S/29.78	S/89.34	2014	2013	INMOVILIZADO
2624	UNI	TINTA EPSON T0734N	3	S/29.70	S/89.10	2014	2013	INMOVILIZADO
2705	UNI	TINTA EPSON T115126 NEGRO	4	S/68.55	S/274.20	2012	2012	INMOVILIZADO
2621	UNI	TINTA EPSON T1171	4	S/19.76	S/79.04	2014	2011	INMOVILIZADO
2836	UNI	TINTA EPSON T136126	4	S/157.05	S/628.20	2016	2015	INMOVILIZADO
1763	UNI	TINTA EPSON TO472	2	S/35.01	S/70.02	2016	2017	INMOVILIZADO
225	UNI	TINTA HP 51645 A	3	S/143.95	S/431.85	2016	2016	INMOVILIZADO
2858	UNI	TINTA HP 72 CYAN C9371A	3	S/218.94	S/656.82	2015	2015	INMOVILIZADO
2861	UNI	TINTA HP 72 GRAY C9374A	3	S/240.86	S/722.58	2015	2015	INMOVILIZADO
2859	UNI	TINTA HP 72 MAGENTA C9372A	3	S/218.94	S/656.82	2015	2015	INMOVILIZADO
2857	UNI	TINTA HP 72 MATTE BLACK C9403A	5	S/254.40	S/1,272.00	2016	2015	INMOVILIZADO
2856	UNI	TINTA HP 72 PHOTO BLACK C9370A	2	S/185.66	S/371.32	2014	2014	INMOVILIZADO
2860	UNI	TINTA HP 72 YELOW C9373A	3	S/254.16	S/762.48	2016	2015	INMOVILIZADO
226	UNI	TINTA HP C4836A	8	S/38.06	S/304.48	2015	2015	INMOVILIZADO
227	UNI	TINTA HP C4837A	5	S/145.54	S/727.70	2015	2015	INMOVILIZADO
228	UNI	TINTA HP C4838A	5	S/145.54	S/727.70	2015	2015	INMOVILIZADO
232	UNI	TINTA HP C4844A	6	S/141.56	S/849.36	2015	2015	INMOVILIZADO
233	UNI	TINTA HP C6578D	2	S/143.12	S/286.24	2016	2016	INMOVILIZADO
234	UNI	TINTA HP C6615D	10	S/53.65	S/536.50	2016	2015	INMOVILIZADO
237	UNI	TINTA HP C6657A	7	S/14.94	S/104.58	2015	2015	INMOVILIZADO
224	UNI	TINTA HP C8727A NEGRO	3	S/64.97	S/194.91	2013	2014	INMOVILIZADO
223	UNI	TINTA HP C8728A COLOR	9	S/26.25	S/236.25	2015	2014	INMOVILIZADO

1961	UNI	TINTA HP C9363W	2	S/114.27	S/228.54	2014	2014	INMOVILIZADO
2356	UNI	TINTA HP C9387A	3	S/71.51	S/214.53	2017	2015	INMOVILIZADO
2354	UNI	TINTA HP C9396A- 88XL	3	S/157.22	S/471.66	2015	2015	INMOVILIZADO
2546	UNI	TINTA HP CB316 WL-NEGRO	4	S/44.75	S/179.00	2015	2015	INMOVILIZADO
2547	UNI	TINTA HP CB318 WL CYAN	4	S/37.02	S/148.08	2015	2015	INMOVILIZADO
2548	UNI	TINTA HP CB319 WL MAGENTA	4	S/37.02	S/148.08	2015	2015	INMOVILIZADO
2549	UNI	TINTA HP CB320 WL YELLOW	4	S/37.02	S/148.08	2015	2015	INMOVILIZADO
2285	UNI	TINTA HP CB337W COLOR	4	S/57.65	S/230.60	2013	2016	INMOVILIZADO
2653	UNI	TINTA HP CC640 WL-60	7	S/6.99	S/48.93	2015	2015	INMOVILIZADO
2654	UNI	TINTA HP CC643 W-60	7	S/8.75	S/61.25	2015	2015	INMOVILIZADO
2846	UNI	TINTA NEGRA HP CH 565A	4	S/149.87	S/599.48	2016	2015	INMOVILIZADO
1014	UNI	CINTA OKIDATA 40629302	3	S/194.75	S/584.25	2016	2015	INMOVILIZADO
3139	BLO	FORMATO ENVIO CORRESPONDENCIA AUTOC. X 100	20	S/9.75	S/195.00	2015	2015	INMOVILIZADO
291	MLL	FORMATO UPAO P/CONT.9 7/8X11X1PART. EN 2	15	S/67.80	S/1,017.00	2014	2015	INMOVILIZADO
153	PAR	GUANTES INDU. Nro. 9 1/2 ETERNA	4	S/15.00	S/60.00	2014	2015	INMOVILIZADO
155	PAR	GUANTES QUIRURGICOS Nro. 7	45	S/0.80	S/36.00	2014	2015	INMOVILIZADO
156	PAR	GUANTES QUIRURGICOS Nro. 7 1/2	338	S/0.66	S/223.08	2014	2015	INMOVILIZADO
154	PAR	GUANTES QUIRURGICOS Nro. 8	50	S/0.90	S/45.00	2014	2015	INMOVILIZADO
165	UNI	JERINGA 01 CC. DESC.	1295	S/0.14	S/181.30	2014	2015	INMOVILIZADO
166	UNI	JERINGA 10 CC. DESC.	150	S/0.46	S/69.00	2014	2015	INMOVILIZADO
167	UNI	JERINGA 20 CC. DESC.	65	S/0.78	S/50.70	2014	2015	INMOVILIZADO
163	UNI	JERINGA DE INS. X 1CC. DESC.	518	S/0.21	S/108.78	2014	2015	INMOVILIZADO
164	UNI	JERINGA DE TUBE. X 1CC DESC.	50	S/0.19	S/9.50	2014	2015	INMOVILIZADO
1158	CAJ	LAMINA CUBRE OBJETOS 22X22	14	S/10.37	S/145.18	2014	2015	INMOVILIZADO
209	MLL	PAPEL CONT. GRAFIPAPEL 9 7/8X11X1 75 GR	2	S/32.02	S/64.04	2014	2015	INMOVILIZADO
210	MLL	PAPEL CONT. GRAFIPAPEL 97/8X11X1, 60 GR	1	S/18.18	S/18.18	2014	2015	INMOVILIZADO
208	MLL	PAPEL CONT.GRAFIPAPEL 14 7/8X11X1 75 GR	3	S/54.31	S/162.93	2014	2015	INMOVILIZADO
207	MLL	PAPEL CONTINUO GRAFIPAPEL 9 7/8X11 X2	7	S/37.79	S/264.53	2014	2015	INMOVILIZADO
191	UNI	PASTILLA DESODORANTE	6	S/0.98	S/5.88	2014	2015	INMOVILIZADO

2093	MLL	RECIBO DE PAGO, P/CONT. 9 7/8 x 12 x 1	108	S/150.00	S/16,200.00	2015	2017	INMOVILIZADO
2044	UNI	RECIBO DE PAGO-UPAO	15000	S/0.10	S/1,500.00	2008	2015	INMOVILIZADO
2097	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 114	5	S/143.50	S/717.50	2018	2017	INMOVILIZADO
2853	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 214C CYAN	1	S/441.34	S/441.34	2015	2016	INMOVILIZADO
2852	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 214K BLACK	1	S/305.57	S/305.57	2016	2016	INMOVILIZADO
2855	UNI	TONNER FOTOC. MINOLTA TN 214Y YELOW	2	S/454.51	S/909.02	2015	2015	INMOVILIZADO
2170	UNI	TONNER FOTOCO. MINOLTA TN 311	3	S/289.98	S/869.94	2008	2014	INMOVILIZADO
239	UNI	TONNER HP C4092A	4	S/203.30	S/813.20	2014	2014	INMOVILIZADO
243	UNI	TONNER HP C4096A	3	S/377.88	S/1,133.64	2013	2013	INMOVILIZADO
991	UNI	TONNER HP C7115A	4	S/31.95	S/127.80	2017	2017	INMOVILIZADO
2675	UNI	TONNER HP C9731A CYAN	1	S/936.00	S/936.00	2011	2010	INMOVILIZADO
2676	UNI	TONNER HP C9732A YELLOW	2	S/1,065.00	S/2,130.00	2013	2013	INMOVILIZADO
2677	UNI	TONNER HP C9733A MAGENTA	2	S/923.60	S/1,847.20	2012	2011	INMOVILIZADO
2620	UNI	TONNER HP CB435A	17	S/214.18	S/3,641.06	2016	2013	INMOVILIZADO
2734	UNI	TONNER HP CE 285A	11	S/216.71	S/2,383.81	2017	2016	INMOVILIZADO
2869	UNI	TONNER HP CE 390A	10	S/578.88	S/5,788.80	2016	2015	INMOVILIZADO
2884	UNI	TONNER HP CE 390X	3	S/877.40	S/2,632.20	2013	2013	INMOVILIZADO
2190	UNI	TONNER HP Q1338A	1	S/486.52	S/486.52	2013	2013	INMOVILIZADO
2065	UNI	TONNER HP Q5949A	3	S/334.87	S/1,004.61	2017	2017	INMOVILIZADO
2365	UNI	TONNER HP Q7516A	4	S/560.20	S/2,240.80	2013	2012	INMOVILIZADO
1994	UNI	TONNER LEXMARK E210 - 10S0063	2	S/341.86	S/683.72	2010	2010	INMOVILIZADO
2141	UNI	TONNER MINOLTA 501 A	2	S/232.89	S/465.78	2009	2009	INMOVILIZADO
2361	UNI	TONNER RICOH COD. 884962 BLACK	1	S/275.00	S/275.00	2013	2013	INMOVILIZADO
2932	UNI	TONNER XEROX PHASER 7500 YELOW 106R1445	2	S/1,405.73	S/2,811.46	2016	2015	INMOVILIZADO
2972	UNI	TONNER XEROX WC 7120 MAGENTA, COD: 006R01463	1	S/536.00	S/536.00	2014	2014	INMOVILIZADO
2931	UNI	TONNER XEROX PHASER 7500 MAGENTA 106R1444	1	S/1,603.80	S/1,603.80	2016	2016	INMOVILIZADO
<b>TOTAL (S/)</b>					<b>S/69,312.28</b>			

**Nota:** Elaborado por el supervisor del almacén central de la Universidad Privada Antenor Orrego, datos extraídos del sistema banner Oracle.

**Anexo 12.** Monto total del costo de bienes almacenados y bienes atendidos por familia (enero-agosto del año 2019) en soles

MES/FAMILIA	COSTOS	ESCRITORIO	ENSEÑANZA	MANTENIMIENTO	SUMINISTROS	ROTACION
<b>ENERO</b>	BIENES ALMACENADOS	154,638.00	21,837.60	1,819.80	3,639.60	9%
	BIENES ATENDIDOS	14,048.80	1,983.26	165.28	330.56	
<b>FEBRERO</b>	BIENES ALMACENADOS	153,121.55	21,617.16	180,143	3,602.86	16%
	BIENES ATENDIDOS	24,015.90	3,390.48	282.54	565.08	
<b>MARZO</b>	BIENES ALMACENADOS	157,624.00	22,252.80	1,854.40	3,708.80	16%
	BIENES ATENDIDOS	24,818.30	3,503.76	291.98	583.96	
<b>ABRIL</b>	BIENES ALMACENADOS	157,725.15	22,267.08	1,855.59	3711.18	19%
	BIENES ATENDIDOS	29,767.85	4,202.52	350.21	700.42	
<b>MAYO</b>	BIENES ALMACENADOS	160,926.25	22,719.00	1,893.25	3,786.50	13%
	BIENES ATENDIDOS	20,680.50	2,919.60	243.3	486.6	
<b>JUNIO</b>	BIENES ALMACENADOS	153,851.70	21,720.24	1,810.02	3,620.04	15%
	BIENES ATENDIDOS	22,324.40	3,151.68	262.64	525.28	
<b>JULIO</b>	BIENES ALMACENADOS	147,537.05	20,828.76	1,735.73	3,471.46	14%
	BIENES ATENDIDOS	20,846.25	2,943.00	245.25	490.5	
<b>AGOSTO</b>	BIENES ALMACENADOS	150,292.75	21,217.80	1,768.15	3,536.30	14%
	BIENES ATENDIDOS	20,919.35	2,953.32	246.11	492.22	

**Nota:** elaborado por el supervisor del almacén central, datos extraídos del sistema banner Oracle. La rotación de inventario se ha sido obtenido de la siguiente manera: dividiendo los Costos de bienes atendidos(S) / Costos de bienes almacenados (I)

**Anexo 13.** Costos totales de la gestión de stocks y rentabilidad para cada bien de la clase "A" desarrollado con el modelo "P", al año 2019.

Teniendo en cuenta que el costo de capital efectivo es constante para todos los bienes que conforman la clase "A"

<b>TIEA</b>	20%
<b>TIEM</b>	1.53%

Donde:

$$TIEM = (1+TIEA)^{1/12}-1$$

**ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCH T/OF**

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.92
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	153

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION	COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD	COSTO DE RETENCION		
ENE	780.00	3.53	4.53	2,753.40	385.00	1,165.00	582.50	548.00	48.73	617.00	533.78	31.48	565.26	3,367.39	2,482.44	-884.95	-26.28%			
FEB	480.00	3.53	4.53	1,694.40	337.00	817.00	408.50	528.00	48.73	289.00	374.33	22.08	396.41	2,139.54	2,391.84	252.30	11.79%			
MAR	240.00	3.53	4.53	847.20	183.00	423.00	211.50	394.00	48.73	29.00	193.81	11.43	205.24	1,101.17	1,784.82	683.65	62.08%			
ABR	240.00	3.53	4.53	847.20	115.00	355.00	177.50	308.00	48.73	47.00	162.65	9.59	172.25	1,068.18	1,395.24	327.06	30.62%			
MAY	360.00	3.53	4.53	1,270.80	38.00	398.00	199.00	437.00	48.73	-39.00	182.36	10.75	193.11	1,512.64	1,979.61	466.97	30.87%			
JUN	360.00	3.53	4.53	1,270.80	-21.00	339.00	169.50	419.00	48.73	-80.00	155.32	9.16	164.48	1,484.01	1,898.07	414.06	27.90%			
JUL	720.00	3.53	4.53	2,541.60	212.00	932.00	466.00	487.00	48.73	445.00	427.03	25.18	452.21	3,042.54	2,206.11	-836.43	-27.49%			
AGO	360.00	3.53	4.53	1,270.80	285.00	645.00	322.50	287.00	48.73	358.00	295.53	17.43	312.96	1,632.49	1,300.11	-332.38	-20.36%			
SET	360.00	3.53	4.53	1,270.80	304.00	664.00	332.00	341.00	48.73	323.00	304.23	17.94	322.17	1,641.70	1,544.73	-96.97	-5.91%			
OCT	408.00	3.53	4.53	1,440.24	208.00	616.00	308.00	504.00	48.73	112.00	282.24	16.65	298.89	1,787.86	2,283.12	495.26	27.70%			
NOV	392.00	3.53	4.53	1,383.76	-93.00	299.00	149.50	693.00	48.73	-394.00	137.00	8.08	145.08	1,577.57	3,139.29	1,561.72	99.00%			
DIC	648.00	3.53	4.53	2,287.44	31.00	679.00	339.50	524.00	48.73	155.00	311.11	18.35	329.45	2,665.62	2,373.72	-291.90	-10.95%			
<b>TOTAL</b>	<b>5,348.00</b>		<b>54.36</b>	<b>18,878.44</b>			<b>3,666.00</b>	<b>5,470.00</b>	<b>584.76</b>		<b>3,359.39</b>	<b>198.12</b>	<b>3,557.51</b>	<b>23,020.71</b>	<b>24,779.10</b>	<b>1,758.39</b>				
														<b>VNA (COSTOS)</b>						
														S/20,911.18						
															<b>VNA (UTILIDAD)</b>					
															S/1,517.50					
																				<b>RENTABILIDAD</b>
																				<b>7.26%</b>

## ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1

COSTO DE RETENCION	S/12.0
STOCK 2018 (UNIDADES)	0

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	16	46.15	49.15	738.40	9.00	25.00	12.50	7.00	48.73	18.00	149.75	8.83	158.58	945.71	344.05	-601.66	-63.62%
FEB	22	46.15	49.15	1,015.30	13.00	35.00	17.50	18.00	48.73	17.00	209.65	12.36	222.02	1,286.05	884.70	-401.35	-31.21%
MAR	16	46.15	49.15	738.40	13.00	29.00	14.50	16.00	48.73	13.00	173.71	10.24	183.96	971.09	786.40	-184.69	-19.02%
ABR	14	46.15	49.15	646.10	12.00	26.00	13.00	15.00	48.73	11.00	155.74	9.18	164.93	859.76	737.25	-122.51	-14.25%
MAY	10	46.15	49.15	461.50	6.00	16.00	8.00	16.00	48.73	0.00	95.84	5.65	101.49	611.72	786.40	174.68	28.55%
JUN	10	46.15	49.15	461.50	2.00	12.00	6.00	14.00	48.73	-2.00	71.88	4.24	76.12	586.35	688.10	101.75	17.35%
JUL	20	46.15	49.15	923.00	5.00	25.00	12.50	17.00	48.73	8.00	149.75	8.83	158.58	1,130.31	835.55	-294.76	-26.08%
AGO	20	46.15	49.15	923.00	10.00	30.00	15.00	15.00	48.73	15.00	179.70	10.60	190.30	1,162.03	737.25	-424.78	-36.56%
SET	20	46.15	49.15	923.00	18.00	38.00	19.00	12.00	48.73	26.00	227.62	13.42	241.05	1,212.78	589.80	-622.98	-51.37%
OCT	10	46.15	49.15	461.50	10.00	20.00	10.00	18.00	48.73	2.00	119.80	7.07	126.87	637.10	884.70	247.60	38.86%
NOV	10	46.15	49.15	461.50	2.00	12.00	6.00	18.00	48.73	-6.00	71.88	4.24	76.12	586.35	884.70	298.35	50.88%
DIC	10	46.15	49.15	461.50	2.00	12.00	6.00	10.00	48.73	2.00	71.88	4.24	76.12	586.35	491.50	-94.85	-16.18%
<b>TOTAL</b>	<b>178.00</b>		<b>589.80</b>	<b>8,214.70</b>			<b>140.00</b>	<b>176.00</b>	<b>584.76</b>		<b>1,677.23</b>	<b>98.91</b>	<b>1,776.15</b>	<b>10,575.61</b>	<b>8,650.40</b>	<b>-1,925.21</b>	
														<b>VNA (COSTOS)</b>		<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>
														S/9,653.24		-S/1,817.35	-18.83%

LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.72
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	1159

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	380	2.77	3.77	1,052.60	1,397.00	1,777.00	888.50	142	48.73	1,635.00	638.90	37.68	676.57	1,777.90	535.34	-1,242.56	-69.89%
FEB	0	2.77	3.77	0.00	1,258.00	1,258.00	629.00	139	0.00	1,119.00	452.30	26.67	478.97	478.97	524.03	45.06	9.41%
MAR	0	2.77	3.77	0.00	1,033.00	1,033.00	516.50	225	0.00	808.00	371.40	21.90	393.30	393.30	848.25	454.95	115.67%
ABR	310	2.77	3.77	858.70	1,064.00	1,374.00	687.00	279	48.73	1,095.00	494.00	29.13	523.14	1,430.57	1,051.83	-378.74	-26.47%
MAY	0	2.77	3.77	0.00	954.00	954.00	477.00	110	0.00	844.00	343.00	20.23	363.23	363.23	414.70	51.47	14.17%
JUN	0	2.77	3.77	0.00	645.00	645.00	322.50	309	0.00	336.00	231.90	13.68	245.58	245.58	1,164.93	919.35	374.36%
JUL	100	2.77	3.77	277.00	600.00	700.00	350.00	145	48.73	555.00	251.68	14.84	266.52	592.25	546.65	-45.60	-7.70%
AGO	630	2.77	3.77	1,745.10	875.00	1,505.00	752.50	355	48.73	1,150.00	541.10	31.91	573.01	2,366.84	1,338.35	-1,028.49	-43.45%
SET	0	2.77	3.77	0.00	713.00	713.00	356.50	162	0.00	551.00	256.35	15.12	271.47	271.47	610.74	339.27	124.98%
OCT	200	2.77	3.77	554.00	619.00	819.00	409.50	294	48.73	525.00	294.46	17.37	311.83	914.56	1,108.38	193.82	21.19%
NOV	216	2.77	3.77	598.32	587.00	803.00	401.50	248	48.73	555.00	288.71	17.03	305.73	952.78	934.96	-17.82	-1.87%
DIC	0	2.77	3.77	0.00	382.00	382.00	191.00	205	0.00	177.00	137.34	8.10	145.44	145.44	772.85	627.41	431.38%
<b>TOTAL</b>	<b>1,836.00</b>		<b>45.24</b>	<b>5,085.72</b>			<b>5,981.50</b>	<b>2,613.00</b>	<b>292.38</b>		<b>4,301.13</b>	<b>253.66</b>	<b>4,554.79</b>	<b>9,932.89</b>	<b>9,851.01</b>	<b>-81.88</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/9,076.77	-S/196.49	-2.16%		

## VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO

COSTO DE RETENCION	S/1.69
STOCK 2018 (UNIDADES)	75

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	400	6.51	7.65	2,604.00	365.00	765.00	382.50	110	48.73	655.00	646.41	38.12	684.53	3,337.26	841.50	-2,495.76	-74.78%
FEB	0	6.51	7.65	0.00	287.00	287.00	143.50	78	0.00	209.00	242.51	14.30	256.81	256.81	596.70	339.89	132.35%
MAR	0	6.51	7.65	0.00	209.00	209.00	104.50	78	0.00	131.00	176.60	10.41	187.01	187.01	596.70	409.69	219.07%
ABR	0	6.51	7.65	0.00	140.00	140.00	70.00	69	0.00	71.00	118.30	6.98	125.27	125.27	527.85	402.58	321.36%
MAY	200	6.51	7.65	1,302.00	258.00	458.00	229.00	82	48.73	376.00	387.00	22.82	409.82	1,760.55	627.30	-1,133.25	-64.37%
JUN	0	6.51	7.65	0.00	167.00	167.00	83.50	91	0.00	76.00	141.11	8.32	149.43	149.43	696.15	546.72	365.86%
JUL	400	6.51	7.65	2,604.00	512.00	912.00	456.00	55	48.73	857.00	770.62	45.45	816.06	3,468.79	420.75	-3,048.04	-87.87%
AGO	0	6.51	7.65	0.00	469.00	469.00	234.50	43	0.00	426.00	396.29	23.37	419.66	419.66	328.95	-90.71	-21.62%
SET	0	6.51	7.65	0.00	438.00	438.00	219.00	31	0.00	407.00	370.10	21.83	391.93	391.93	237.15	-154.78	-39.49%
OCT	0	6.51	7.65	0.00	287.00	287.00	143.50	151	0.00	136.00	242.51	14.30	256.81	256.81	1,155.15	898.34	349.81%
NOV	0	6.51	7.65	0.00	149.00	149.00	74.50	138	0.00	11.00	125.90	7.43	133.33	133.33	1,055.70	922.37	691.82%
DIC	0	6.51	7.65	0.00	76.00	76.00	38.00	73	0.00	3.00	64.22	3.79	68.01	68.01	558.45	490.44	721.18%
TOTAL	1,000.00		91.80	6,510.00			2,178.50	999.00	146.19		3,681.56	217.12	3,898.68	10,554.87	7,642.35	-2,912.52	
													VNA (COSTOS)	VNA (UTILIDAD)	RENTABILIDAD		
													S/9,823.18	-S/2,904.42	-29.57%		

POST IT BANDERITAS 3M Nro 680

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.89
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	250

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	0	3.43	4.43	0.00	182.00	182.00	91.00	68	0.00	114.00	81.03	4.78	85.81	85.81	301.24	215.43	251.07%
FEB	0	3.43	4.43	0.00	82.00	82.00	41.00	100	0.00	-18.00	36.51	2.15	38.66	38.66	443.00	404.34	1045.90%
MAR	240	3.43	4.43	823.20	187.00	427.00	213.50	135	48.73	292.00	190.10	11.21	201.31	1,073.24	598.05	-475.19	-44.28%
ABR	396	3.43	4.43	1,358.28	443.00	839.00	419.50	140	48.73	699.00	373.52	22.03	395.55	1,802.56	620.20	-1,182.36	-65.59%
MAY	104	3.43	4.43	356.72	363.00	467.00	233.50	184	48.73	283.00	207.91	12.26	220.17	625.62	815.12	189.50	30.29%
JUN	0	3.43	4.43	0.00	184.00	184.00	92.00	179	0.00	5.00	81.92	4.83	86.75	86.75	792.97	706.22	814.10%
JUL	576	3.43	4.43	1,975.68	618.00	1,194.00	597.00	142	48.73	1,052.00	531.57	31.35	562.92	2,587.33	629.06	-1,958.27	-75.69%
AGO	0	3.43	4.43	0.00	510.00	510.00	255.00	108	0.00	402.00	227.05	13.39	240.44	240.44	478.44	238.00	98.98%
SET	0	3.43	4.43	0.00	372.00	372.00	186.00	138	0.00	234.00	165.62	9.77	175.38	175.38	611.34	435.96	248.58%
OCT	200	3.43	4.43	686.00	355.00	555.00	277.50	217	48.73	338.00	247.09	14.57	261.66	996.39	961.31	-35.08	-3.52%
NOV	0	3.43	4.43	0.00	239.00	239.00	119.50	116	0.00	123.00	106.40	6.28	112.68	112.68	513.88	401.20	356.06%
DIC	60	3.43	4.43	205.80	239.00	299.00	149.50	60	48.73	239.00	133.12	7.85	140.97	395.50	265.80	-129.70	-32.79%
<b>TOTAL</b>	<b>1,576.00</b>		<b>53.16</b>	<b>5,405.68</b>			<b>2,675.00</b>	<b>1,587.00</b>	<b>292.38</b>		<b>2,381.83</b>	<b>140.47</b>	<b>2,522.30</b>	<b>8,220.36</b>	<b>7,030.41</b>	<b>-1,189.95</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/7,475.79	-S/1,110.37	-14.85%		

UHU STIC X 25.2 Gr.

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.87
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	70

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	100	3.35	4.90	335.00	94.00	194.00	97.00	76	48.73	118.00	84.35	4.97	89.33	473.06	372.40	-100.66	-21.28%
FEB	100	3.35	4.90	335.00	126.00	226.00	113.00	68	48.73	158.00	98.27	5.80	104.06	487.79	333.20	-154.59	-31.69%
MAR	120	3.35	4.90	402.00	152.00	272.00	136.00	94	48.73	178.00	118.27	6.97	125.25	575.98	460.60	-115.38	-20.03%
ABR	168	3.35	4.90	562.80	197.00	365.00	182.50	123	48.73	242.00	158.71	9.36	168.07	779.60	602.70	-176.90	-22.69%
MAY	232	3.35	4.90	777.20	309.00	541.00	270.50	120	48.73	421.00	235.24	13.87	249.11	1,075.04	588.00	-487.04	-45.30%
JUN	0	3.35	4.90	0.00	230.00	230.00	115.00	79	0.00	151.00	100.01	5.90	105.91	105.91	387.10	281.19	265.51%
JUL	0	3.35	4.90	0.00	153.00	153.00	76.50	77	0.00	76.00	66.53	3.92	70.45	70.45	377.30	306.85	435.55%
AGO	0	3.35	4.90	0.00	82.00	82.00	41.00	71	0.00	11.00	35.66	2.10	37.76	37.76	347.90	310.14	821.40%
SET	250	3.35	4.90	837.50	303.00	553.00	276.50	29	48.73	524.00	240.45	14.18	254.64	1,140.87	142.10	-998.77	-87.54%
OCT	0	3.35	4.90	0.00	175.00	175.00	87.50	128	0.00	47.00	76.09	4.49	80.58	80.58	627.20	546.62	678.35%
NOV	0	3.35	4.90	0.00	88.00	88.00	44.00	87	0.00	1.00	38.26	2.26	40.52	40.52	426.30	385.78	952.06%
DIC	230	3.35	4.90	770.50	193.00	423.00	211.50	125	48.73	298.00	183.93	10.85	194.78	1,014.01	612.50	-401.51	-39.60%
<b>TOTAL</b>	<b>1,200.00</b>		<b>58.80</b>	<b>4,020.00</b>			<b>1,651.00</b>	<b>1,077.00</b>	<b>341.11</b>		<b>1,435.77</b>	<b>84.67</b>	<b>1,520.44</b>	<b>5,881.55</b>	<b>5,277.30</b>	<b>-604.25</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/5,356.49	-S/579.73	-10.82%		

MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.07
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	-579

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	1050	0.28	0.65	294.00	-359.00	691.00	345.50	830	48.73	-139.00	25.11	1.48	26.59	369.32	539.50	170.18	46.08%
FEB	1000	0.28	0.65	280.00	-69.00	931.00	465.50	710	48.73	221.00	33.84	2.00	35.83	364.56	461.50	96.94	26.59%
MAR	1000	0.28	0.65	280.00	213.00	1,213.00	606.50	718	48.73	495.00	44.08	2.60	46.68	375.41	466.70	91.29	24.32%
ABR	4000	0.28	0.65	1,120.00	3,198.00	7,198.00	3,599.00	1015	48.73	6,183.00	261.60	15.43	277.02	1,445.75	659.75	-786.00	-54.37%
MAY	0	0.28	0.65	0.00	2,488.00	2,488.00	1,244.00	710	0.00	1,778.00	90.42	5.33	95.75	95.75	461.50	365.75	381.96%
JUN	0	0.28	0.65	0.00	1,538.00	1,538.00	769.00	950	0.00	588.00	55.90	3.30	59.19	59.19	617.50	558.31	943.22%
JUL	0	0.28	0.65	0.00	326.00	326.00	163.00	1212	0.00	-886.00	11.85	0.70	12.55	12.55	787.80	775.25	6179.02%
AGO	3000	0.28	0.65	840.00	2,703.00	5,703.00	2,851.50	623	48.73	5,080.00	207.26	12.22	219.49	1,108.22	404.95	-703.27	-63.46%
SET	0	0.28	0.65	0.00	1,563.00	1,563.00	781.50	1140	0.00	423.00	56.80	3.35	60.15	60.15	741.00	680.85	1131.83%
OCT	2000	0.28	0.65	560.00	2,838.00	4,838.00	2,419.00	725	48.73	4,113.00	175.83	10.37	186.20	794.93	471.25	-323.68	-40.72%
NOV	1500	0.28	0.65	420.00	3,413.00	4,913.00	2,456.50	925	48.73	3,988.00	178.55	10.53	189.08	657.81	601.25	-56.56	-8.60%
DIC	1500	0.28	0.65	420.00	4,153.00	5,653.00	2,826.50	760	48.73	4,893.00	205.45	12.12	217.56	686.29	494.00	-192.29	-28.02%
<b>TOTAL</b>	<b>15,050.00</b>		<b>7.80</b>	<b>4,214.00</b>			<b>18,527.50</b>	<b>10,318.00</b>	<b>389.84</b>		<b>1,346.69</b>	<b>79.42</b>	<b>1,426.11</b>	<b>6,029.95</b>	<b>6,706.70</b>	<b>676.75</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>		<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>	
													S/5,435.87		S/639.79	<b>11.77%</b>	

### RESALTADOR FABER CASTELL Nro 48

COSTO DE RETENCION	S/0.51
STOCK 2018 (UNIDADES)	120

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	130	1.95	2.95	253.50	184.00	314.00	157.00	66	48.73	248.00	79.47	4.69	84.16	386.39	194.70	-191.69	-49.61%
FEB	100	1.95	2.95	195.00	162.00	262.00	131.00	122	48.73	140.00	66.31	3.91	70.22	313.95	359.90	45.95	14.63%
MAR	150	1.95	2.95	292.50	160.00	310.00	155.00	152	48.73	158.00	78.46	4.63	83.09	424.32	448.40	24.08	5.68%
ABR	300	1.95	2.95	585.00	275.00	575.00	287.50	185	48.73	390.00	145.53	8.58	154.12	787.85	545.75	-242.10	-30.73%
MAY	0	1.95	2.95	0.00	138.00	138.00	69.00	137	0.00	1.00	34.93	2.06	36.99	36.99	404.15	367.16	992.65%
JUN	600	1.95	2.95	1,170.00	599.00	1,199.00	599.50	139	48.73	1,060.00	303.47	17.90	321.37	1,540.10	410.05	-1,130.05	-73.38%
JUL	0	1.95	2.95	0.00	496.00	496.00	248.00	103	0.00	393.00	125.54	7.40	132.94	132.94	303.85	170.91	128.56%
AGO	380	1.95	2.95	741.00	741.00	1,121.00	560.50	135	48.73	986.00	283.73	16.73	300.46	1,090.19	398.25	-691.94	-63.47%
SET	0	1.95	2.95	0.00	656.00	656.00	328.00	85	0.00	571.00	166.04	9.79	175.83	175.83	250.75	74.92	42.61%
OCT	0	1.95	2.95	0.00	520.00	520.00	260.00	136	0.00	384.00	131.61	7.76	139.38	139.38	401.20	261.82	187.86%
NOV	120	1.95	2.95	234.00	447.00	567.00	283.50	193	48.73	374.00	143.51	8.46	151.97	434.70	569.35	134.65	30.97%
DIC	100	1.95	2.95	195.00	451.00	551.00	275.50	96	48.73	455.00	139.46	8.22	147.68	391.41	283.20	-108.21	-27.65%
<b>TOTAL</b>	<b>1,880.00</b>		<b>35.40</b>	<b>3,666.00</b>			<b>3,354.50</b>	<b>1,549.00</b>	<b>389.84</b>		<b>1,698.07</b>	<b>100.14</b>	<b>1,798.21</b>	<b>5,854.05</b>	<b>4,569.55</b>	<b>-1,284.50</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/5,324.13	-S/1,185.40	-22.26%		

POST IT Nro 654 3M

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.52
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	160

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION				INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION	COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS			
ENE	0	1.99	2.99	0.00	85.00	85.00	42.50	75	0.00	10.00	21.96	1.29	23.25	23.25	224.25	201.00	864.52%
FEB	125	1.99	2.99	248.75	156.00	281.00	140.50	54	48.73	227.00	72.58	4.28	76.86	374.34	161.46	-212.88	-56.87%
MAR	200	1.99	2.99	398.00	252.00	452.00	226.00	104	48.73	348.00	116.75	6.89	123.63	570.36	310.96	-259.40	-45.48%
ABR	400	1.99	2.99	796.00	454.00	854.00	427.00	198	48.73	656.00	220.58	13.01	233.59	1,078.32	592.02	-486.30	-45.10%
MAY	0	1.99	2.99	0.00	380.00	380.00	190.00	74	0.00	306.00	98.15	5.79	103.94	103.94	221.26	117.32	112.87%
JUN	0	1.99	2.99	0.00	255.00	255.00	127.50	125	0.00	130.00	65.87	3.88	69.75	69.75	373.75	304.00	435.85%
JUL	400	1.99	2.99	796.00	543.00	943.00	471.50	112	48.73	831.00	243.57	14.36	257.94	1,102.67	334.88	-767.79	-69.63%
AGO	100	1.99	2.99	199.00	479.00	579.00	289.50	164	48.73	415.00	149.55	8.82	158.37	406.10	490.36	84.26	20.75%
SET	0	1.99	2.99	0.00	371.00	371.00	185.50	108	0.00	263.00	95.83	5.65	101.48	101.48	322.92	221.44	218.21%
OCT	250	1.99	2.99	497.50	384.00	634.00	317.00	237	48.73	397.00	163.76	9.66	173.42	719.65	708.63	-11.02	-1.53%
NOV	0	1.99	2.99	0.00	218.00	218.00	109.00	166	0.00	52.00	56.31	3.32	59.63	59.63	496.34	436.71	732.38%
DIC	80	1.99	2.99	159.20	209.00	289.00	144.50	89	48.73	200.00	74.65	4.40	79.05	286.98	266.11	-20.87	-7.27%
<b>TOTAL</b>	<b>1,555.00</b>		<b>35.88</b>	<b>3,094.45</b>			<b>2,670.50</b>	<b>1,506.00</b>	<b>341.11</b>		<b>1,379.55</b>	<b>81.36</b>	<b>1,460.91</b>	<b>4,896.47</b>	<b>4,502.94</b>	<b>-393.53</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/4,453.10	-S/407.69	-9.16%		

LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.42
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	204

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	150	1.62	2.62	243.00	218.00	368.00	184.00	136	48.73	232.00	77.38	4.56	81.94	373.67	356.32	-17.35	-4.64%
FEB	360	1.62	2.62	583.20	461.00	821.00	410.50	117	48.73	704.00	172.63	10.18	182.81	814.74	306.54	-508.20	-62.38%
MAR	0	1.62	2.62	0.00	365.00	365.00	182.50	96	0.00	269.00	76.75	4.53	81.27	81.27	251.52	170.25	209.47%
ABR	0	1.62	2.62	0.00	215.00	215.00	107.50	150	0.00	65.00	45.21	2.67	47.87	47.87	393.00	345.13	720.90%
MAY	400	1.62	2.62	648.00	425.00	825.00	412.50	190	48.73	635.00	173.47	10.23	183.70	880.43	497.80	-382.63	-43.46%
JUN	0	1.62	2.62	0.00	293.00	293.00	146.50	132	0.00	161.00	61.61	3.63	65.24	65.24	345.84	280.60	430.08%
JUL	0	1.62	2.62	0.00	150.00	150.00	75.00	143	0.00	7.00	31.54	1.86	33.40	33.40	374.66	341.26	1021.71%
AGO	480	1.62	2.62	777.60	462.00	942.00	471.00	168	48.73	774.00	198.07	11.68	209.76	1,036.09	440.16	-595.93	-57.52%
SET	0	1.62	2.62	0.00	374.00	374.00	187.00	88	0.00	286.00	78.64	4.64	83.28	83.28	230.56	147.28	176.85%
OCT	0	1.62	2.62	0.00	144.00	144.00	72.00	230	0.00	-86.00	30.28	1.79	32.06	32.06	602.60	570.54	1779.33%
NOV	500	1.62	2.62	810.00	413.00	913.00	456.50	231	48.73	682.00	191.98	11.32	203.30	1,062.03	605.22	-456.81	-43.01%
DIC	0	1.62	2.62	0.00	283.00	283.00	141.50	130	0.00	153.00	59.51	3.51	63.02	63.02	340.60	277.58	440.50%
<b>TOTAL</b>	<b>1,890.00</b>		<b>31.44</b>	<b>3,061.80</b>			<b>2,846.50</b>	<b>1,811.00</b>	<b>243.65</b>		<b>1,197.07</b>	<b>70.60</b>	<b>1,267.67</b>	<b>4,573.12</b>	<b>4,744.82</b>	<b>171.70</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>		<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>	
													S/4,155.49		S/121.36	<b>2.92%</b>	

**CORRECTOR**

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.52
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	267

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD	
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION					
ENE	130	2.00	3.50	260.00	344.00	474.00	237.00	53	48.73	421.00	123.05	7.26	130.30	439.03	185.50	-253.53	-57.75%	
FEB	0	2.00	3.50	0.00	263.00	263.00	131.50	81	0.00	182.00	68.27	4.03	72.30	72.30	283.50	211.20	292.12%	
MAR	0	2.00	3.50	0.00	197.00	197.00	98.50	66	0.00	131.00	51.14	3.02	54.16	54.16	231.00	176.84	326.55%	
ABR	400	2.00	3.50	800.00	520.00	920.00	460.00	77	48.73	843.00	238.83	14.08	252.91	1,101.64	269.50	-832.14	-75.54%	
MAY	0	2.00	3.50	0.00	439.00	439.00	219.50	81	0.00	358.00	113.96	6.72	120.68	120.68	283.50	162.82	134.91%	
JUN	0	2.00	3.50	0.00	351.00	351.00	175.50	88	0.00	263.00	91.12	5.37	96.49	96.49	308.00	211.51	219.20%	
JUL	0	2.00	3.50	0.00	294.00	294.00	147.00	57	0.00	237.00	76.32	4.50	80.82	80.82	199.50	118.68	146.84%	
AGO	0	2.00	3.50	0.00	231.00	231.00	115.50	63	0.00	168.00	59.97	3.54	63.50	63.50	220.50	157.00	247.23%	
SET	0	2.00	3.50	0.00	147.00	147.00	73.50	84	0.00	63.00	38.16	2.25	40.41	40.41	294.00	253.59	627.53%	
OCT	160	2.00	3.50	320.00	224.00	384.00	192.00	83	48.73	301.00	99.68	5.88	105.56	474.29	290.50	-183.79	-38.75%	
NOV	0	2.00	3.50	0.00	112.00	112.00	56.00	112	0.00	0.00	29.07	1.71	30.79	30.79	392.00	361.21	1173.18%	
DIC	100	2.00	3.50	200.00	149.00	249.00	124.50	63	48.73	186.00	64.64	3.81	68.45	317.18	220.50	-96.68	-30.48%	
<b>TOTAL</b>	<b>790.00</b>		<b>42.00</b>	<b>1,580.00</b>			<b>2,030.50</b>	<b>908.00</b>	<b>194.92</b>			<b>1,054.21</b>	<b>62.17</b>	<b>1,116.38</b>	<b>2,891.30</b>	<b>3,178.00</b>	<b>286.70</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>			
													S/2,652.87	S/219.12	8.26%			

TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/3.12
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	825

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	0	12.00	13.80	0.00	788.00	788.00	394.00	37	0.00	751.00	1,227.36	72.38	1,299.74	1,299.74	510.60	-789.14	-60.72%
FEB	0	12.00	13.80	0.00	631.00	631.00	315.50	157	0.00	474.00	982.82	57.96	1,040.78	1,040.78	2,166.60	1,125.82	108.17%
MAR	288	12.00	13.80	3,456.00	792.00	1,080.00	540.00	127	48.73	953.00	1,682.16	99.21	1,781.37	5,286.10	1,752.60	-3,533.50	-66.85%
ABR	0	12.00	13.80	0.00	712.00	712.00	356.00	80	0.00	632.00	1,108.98	65.40	1,174.38	1,174.38	1,104.00	-70.38	-5.99%
MAY	0	12.00	13.80	0.00	687.00	687.00	343.50	25	0.00	662.00	1,070.04	63.11	1,133.15	1,133.15	345.00	-788.15	-69.55%
JUN	0	12.00	13.80	0.00	585.00	585.00	292.50	102	0.00	483.00	911.17	53.74	964.91	964.91	1,407.60	442.69	45.88%
JUL	0	12.00	13.80	0.00	563.00	563.00	281.50	22	0.00	541.00	876.91	51.72	928.62	928.62	303.60	-625.02	-67.31%
AGO	0	12.00	13.80	0.00	530.00	530.00	265.00	33	0.00	497.00	825.51	48.68	874.19	874.19	455.40	-418.79	-47.91%
SET	0	12.00	13.80	0.00	366.00	366.00	183.00	164	0.00	202.00	570.07	33.62	603.69	603.69	2,263.20	1,659.51	274.90%
OCT	0	12.00	13.80	0.00	287.00	287.00	143.50	79	0.00	208.00	447.02	26.36	473.38	473.38	1,090.20	616.82	130.30%
NOV	0	12.00	13.80	0.00	254.00	254.00	127.00	33	0.00	221.00	395.62	23.33	418.95	418.95	455.40	36.45	8.70%
DIC	0	12.00	13.80	0.00	251.00	251.00	125.50	3	0.00	248.00	390.95	23.06	414.00	414.00	41.40	-372.60	-90.00%
<b>TOTAL</b>	<b>288.00</b>		<b>165.60</b>	<b>3,456.00</b>			<b>3,367.00</b>	<b>862.00</b>	<b>48.73</b>		<b>10,488.60</b>	<b>618.56</b>	<b>11,107.16</b>	<b>14,611.89</b>	<b>11,895.60</b>	<b>-2,716.29</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>		<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>	
													S/13,618.29		-S/2,688.96	-19.75%	

PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/1.14
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	672

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	0	4.38	5.95	0.00	652.00	652.00	326.00	20	0.00	632.00	370.67	21.86	392.53	392.53	119.00	-273.53	-69.68%
FEB	0	4.38	5.95	0.00	627.00	627.00	313.50	25	0.00	602.00	356.46	21.02	377.48	377.48	148.75	-228.73	-60.59%
MAR	1500	4.38	5.95	6,570.00	1,353.00	2,853.00	1,426.50	774	48.73	2,079.00	1,621.96	95.65	1,717.61	8,336.34	4,605.30	-3,731.04	-44.76%
ABR	0	4.38	5.95	0.00	499.00	499.00	249.50	854	0.00	-355.00	283.69	16.73	300.42	300.42	5,081.30	4,780.88	1591.42%
MAY	0	4.38	5.95	0.00	427.00	427.00	213.50	72	0.00	355.00	242.75	14.32	257.07	257.07	428.40	171.33	66.65%
JUN	0	4.38	5.95	0.00	346.00	346.00	173.00	81	0.00	265.00	196.70	11.60	208.30	208.30	481.95	273.65	131.37%
JUL	0	4.38	5.95	0.00	329.00	329.00	164.50	17	0.00	312.00	187.04	11.03	198.07	198.07	101.15	-96.92	-48.93%
AGO	540	4.38	5.95	2,365.20	651.00	1,191.00	595.50	218	48.73	973.00	677.09	39.93	717.03	3,130.96	1,297.10	-1,833.86	-58.57%
SET	0	4.38	5.95	0.00	631.00	631.00	315.50	20	0.00	611.00	358.73	21.16	379.89	379.89	119.00	-260.89	-68.67%
OCT	0	4.38	5.95	0.00	600.00	600.00	300.00	31	0.00	569.00	341.11	20.12	361.22	361.22	184.45	-176.77	-48.94%
NOV	0	4.38	5.95	0.00	594.00	594.00	297.00	6	0.00	588.00	337.69	19.92	357.61	357.61	35.70	-321.91	-90.02%
DIC	0	4.38	5.95	0.00	571.00	571.00	285.50	23	0.00	548.00	324.62	19.14	343.76	343.76	136.85	-206.91	-60.19%
<b>TOTAL</b>	<b>2,040.00</b>		<b>71.40</b>	<b>8,935.20</b>			<b>4,660.00</b>	<b>2,141.00</b>	<b>97.46</b>	<b>7,179.00</b>	<b>5,298.50</b>	<b>312.48</b>	<b>5,610.98</b>	<b>14,643.64</b>	<b>12,738.95</b>	<b>-1,904.69</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/13,610.19	-S/1,683.80	-12.37%		

PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.88
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	1131

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	0.00	3.40	4.40	0.00	1,131.00	1,131.00	565.50	0.00	0.00	1,131.00	499.12	29.44	528.56	528.56	0.00	-528.56	-100.00%
FEB	0.00	3.40	4.40	0.00	769.00	769.00	384.50	362.00	0.00	407.00	339.37	20.01	359.38	359.38	1,592.80	1,233.42	343.21%
MAR	1,680.00	3.40	4.40	5,712.00	2,009.00	3,689.00	1,844.50	440.00	48.73	3,249.00	1,627.99	96.01	1,724.00	7,484.73	1,936.00	-5,548.73	-74.13%
ABR	0.00	3.40	4.40	0.00	1,119.00	1,119.00	559.50	890.00	0.00	229.00	493.82	29.12	522.95	522.95	3,916.00	3,393.05	648.83%
MAY	0.00	3.40	4.40	0.00	1,023.00	1,023.00	511.50	96.00	0.00	927.00	451.46	26.62	478.08	478.08	422.40	-55.68	-11.65%
JUN	0.00	3.40	4.40	0.00	987.00	987.00	493.50	36.00	0.00	951.00	435.57	25.69	461.26	461.26	158.40	-302.86	-65.66%
JUL	0.00	3.40	4.40	0.00	769.00	769.00	384.50	218.00	0.00	551.00	339.37	20.01	359.38	359.38	959.20	599.82	166.90%
AGO	0.00	3.40	4.40	0.00	769.00	769.00	384.50	0.00	0.00	769.00	339.37	20.01	359.38	359.38	0.00	-359.38	-100.00%
SET	0.00	3.40	4.40	0.00	423.00	423.00	211.50	346.00	0.00	77.00	186.67	11.01	197.68	197.68	1,522.40	1,324.72	670.12%
OCT	0.00	3.40	4.40	0.00	282.00	282.00	141.00	141.00	0.00	141.00	124.45	7.34	131.79	131.79	620.40	488.61	370.76%
NOV	0.00	3.40	4.40	0.00	178.00	178.00	89.00	104.00	0.00	74.00	78.55	4.63	83.19	83.19	457.60	374.41	450.10%
DIC	0.00	3.40	4.40	0.00	178.00	178.00	89.00	0.00	0.00	178.00	78.55	4.63	83.19	83.19	0.00	-83.19	-100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>1,680.00</b>		<b>52.80</b>	<b>5,712.00</b>			<b>5,658.50</b>	<b>2,633.00</b>	<b>48.73</b>		<b>4,994.28</b>	<b>294.54</b>	<b>5,288.82</b>	<b>11,049.55</b>	<b>11,585.20</b>	<b>535.65</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/10,443.43	S/283.01	<b>2.71%</b>		

**SOBRE MANILA T/A-4**

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/0.04
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	-1390

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	1,650.00	0.15	0.45	247.50	-445.00	1,205.00	602.50	705.00	48.73	500.00	23.46	1.38	24.84	321.07	317.25	-3.82	-1.19%
FEB	3,950.00	0.15	0.45	592.50	-165.00	3,785.00	1,892.50	3,670.00	48.73	115.00	73.69	4.35	78.04	719.27	1,651.50	932.23	129.61%
MAR	3,000.00	0.15	0.45	450.00	905.00	3,905.00	1,952.50	1,930.00	48.73	1,975.00	76.03	4.48	80.51	579.24	868.50	289.26	49.94%
ABR	0.00	0.15	0.45	0.00	-580.00	-580.00	-290.00	1,485.00	0.00	-2,065.00	-11.29	-0.67	-11.96	-11.96	668.25	680.21	-5688.19%
MAY	5,000.00	0.15	0.45	750.00	2,850.00	7,850.00	3,925.00	1,570.00	48.73	6,280.00	152.84	9.01	161.85	960.58	706.50	-254.08	-26.45%
JUN	0.00	0.15	0.45	0.00	1,385.00	1,385.00	692.50	1,465.00	0.00	-80.00	26.97	1.59	28.56	28.56	659.25	630.69	2208.66%
JUL	3,000.00	0.15	0.45	450.00	3,310.00	6,310.00	3,155.00	1,075.00	48.73	5,235.00	122.85	7.25	130.10	628.83	483.75	-145.08	-23.07%
AGO	10,000.00	0.15	0.45	1,500.00	11,735.00	21,735.00	10,867.50	1,575.00	48.73	20,160.00	423.17	24.96	448.13	1,996.86	708.75	-1,288.11	-64.51%
SET	0.00	0.15	0.45	0.00	10,861.00	10,861.00	5,430.50	874.00	0.00	9,987.00	211.46	12.47	223.93	223.93	393.30	169.37	75.64%
OCT	0.00	0.15	0.45	0.00	8,561.00	8,561.00	4,280.50	2,300.00	0.00	6,261.00	166.68	9.83	176.51	176.51	1,035.00	858.49	486.38%
NOV	5,000.00	0.15	0.45	750.00	11,688.00	16,688.00	8,344.00	1,873.00	48.73	14,815.00	324.91	19.16	344.07	1,142.80	842.85	-299.95	-26.25%
DIC	4,000.00	0.15	0.45	600.00	14,910.00	18,910.00	9,455.00	778.00	48.73	18,132.00	368.17	21.71	389.88	1,038.61	350.10	-688.51	-66.29%
<b>TOTAL</b>	<b>35,600.00</b>		<b>5.40</b>	<b>5,340.00</b>			<b>50,307.50</b>	<b>19,300.00</b>	<b>389.84</b>		<b>1,958.92</b>	<b>115.53</b>	<b>2,074.45</b>	<b>7,804.29</b>	<b>8,685.00</b>	<b>880.71</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/6,985.58	S/943.83	<b>13.51%</b>		

**Anexo 14.** Costos totales de la gestión de stocks y rentabilidad para cada bien de la clase "A" desarrollado con el modelo "EOQ", al año 2019.

**AGUA DE MESA**

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/1.91
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	23

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION			COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS	INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MINTTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION				
ENE	372	7.35	7.60	2,734.20	85.00	457.00	229	310	48.73	147.00	435.98	25.71	461.69	3,244.62	2,356.00	-888.62	-27.39%
FEB	367	7.35	7.60	2,697.45	75.00	442.00	221	377	48.73	65.00	8.61	24.87	33.47	2,779.65	2,865.20	85.55	3.08%
MAR	328	7.35	7.60	2,410.80	47.00	375.00	188	356	48.73	19.00	7.30	21.10	28.40	2,487.93	2,705.60	217.67	8.75%
ABR	354	7.35	7.60	2,601.90	60.00	414.00	207	341	48.73	73.00	8.06	23.29	31.35	2,681.98	2,591.60	-90.38	-3.37%
MAY	313	7.35	7.60	2,300.55	50.00	363.00	182	323	48.73	40.00	7.07	20.42	27.49	2,376.77	2,454.80	78.03	3.28%
JUN	353	7.35	7.60	2,594.55	60.00	413.00	207	343	48.73	70.00	8.04	23.24	31.28	2,674.56	2,606.80	-67.76	-2.53%
JUL	247	7.35	7.60	1,815.45	63.00	310.00	155	244	48.73	66.00	6.04	17.44	23.48	1,887.66	1,854.40	-33.26	-1.76%
AGO	260	7.35	7.60	1,911.00	68.00	328.00	164	255	48.73	73.00	6.39	18.45	24.84	1,984.57	1,938.00	-46.57	-2.35%
SET	296	7.35	7.60	2,175.60	34.00	330.00	165	330	48.73	0.00	6.42	18.57	24.99	2,249.32	2,508.00	258.68	11.50%
OCT	308	7.35	7.60	2,263.80	71.00	379.00	190	271	48.73	108.00	7.38	21.32	28.70	2,341.23	2,059.60	-281.63	-12.03%
NOV	352	7.35	7.60	2,587.20	73.00	425.00	213	350	48.73	75.00	8.27	23.91	32.19	2,668.12	2,660.00	-8.12	-0.30%
DIC	138	7.35	7.60	1,014.30	47.00	185.00	93	164	48.73	21.00	3.60	10.41	14.01	1,077.04	1,246.40	169.36	15.72%
<b>TOTAL</b>	<b>3,688.00</b>		<b>91.20</b>	<b>27,106.80</b>			<b>2,210.50</b>	<b>3,664.00</b>	<b>584.76</b>		<b>513.16</b>	<b>248.74</b>	<b>761.89</b>	<b>28,453.45</b>	<b>27,846.40</b>	<b>-607.05</b>	
														<b>VNA (COSTOS)</b>			
														S/26,020.21			
															<b>VNA (UTILIDAD)</b>		
															-S/612.04		
																<b>RENTABILIDAD</b>	
																-2.35%	

PAPEL BOND REPORT T/A-4

<b>COSTO DE RETENCION</b>	S/5.27
<b>STOCK 2018 (UNIDADES)</b>	100

MES	ORDEN COMPRA (UND)	COSTO UNITARIO	PRECIO DE VENTA	COSTO DE ADQUISICION	POSICION DEL INVENTARIO (UND)	NIVEL MAXIMO DEL INVENTARIO (UND)	INVENTARIO PROMEDIO (Q/2) (UND)	VENTAS DEL PERIODO (UND)	COSTO DE ORDEN DE COMPRA	SS (UND)	COSTO DE RETENCION				INGRESOS POR VENTAS	UTILIDAD OPERATIVA	RENTABILIDAD
											COSTO DE MNITTO	COSTO DE CAPITAL INMOVILIZADO	COSTO TOTAL DE RETENCION	COSTO TOTAL GESTION DE INVENTARIOS			
ENE	450	20.31	22.31	9,139.50	313.00	763.00	382	237	48.73	526.00	2,011.40	118.62	2,130.02	11,318.25	5,287.47	-6,030.78	-53.28%
FEB	400	20.31	22.31	8,124.00	450.00	850.00	425	263	48.73	587.00	2,240.74	132.15	2,372.89	10,545.62	5,867.53	-4,678.09	-44.36%
MAR	0	20.31	22.31	0.00	136.00	136.00	68	314	0.00	-178.00	358.52	21.14	379.66	379.66	7,005.34	6,625.68	1745.15%
ABR	400	20.31	22.31	8,124.00	231.50	631.50	315.75	304.5	48.73	327.00	1,664.74	98.18	1,762.92	9,935.65	6,793.40	-3,142.25	-31.63%
MAY	300	20.31	22.31	6,093.00	157.50	457.50	228.75	374	48.73	83.50	1,206.05	71.13	1,277.17	7,418.90	8,343.94	925.04	12.47%
JUN	300	20.31	22.31	6,093.00	145.50	445.50	222.75	312	48.73	133.50	1,174.41	69.26	1,243.67	7,385.40	6,960.72	-424.68	-5.75%
JUL	300	20.31	22.31	6,093.00	129.50	429.50	214.75	316	48.73	113.50	1,132.23	66.77	1,199.01	7,340.74	7,049.96	-290.78	-3.96%
AGO	300	20.31	22.31	6,093.00	92.00	392.00	196	337.5	48.73	54.50	1,033.38	60.94	1,094.32	7,236.05	7,529.63	293.57	4.06%
SET	600	20.31	22.31	12,186.00	339.00	939.00	470	353	48.73	586.00	2,475.36	145.98	2,621.35	14,856.08	7,875.43	-6,980.65	-46.99%
OCT	300	20.31	22.31	6,093.00	248.50	548.50	274	390.5	48.73	158.00	1,445.94	85.27	1,531.21	7,672.94	8,712.06	1,039.11	13.54%
NOV	300	20.31	22.31	6,093.00	151.00	451.00	226	397.5	48.73	53.50	1,188.91	70.12	1,259.03	7,400.76	8,868.23	1,467.47	19.83%
DIC	400	20.31	22.31	8,124.00	193.00	593.00	297	358	48.73	235.00	1,563.25	92.19	1,655.44	9,828.17	7,986.98	-1,841.19	-18.73%
<b>TOTAL</b>	<b>4,050.00</b>	<b>243.72</b>	<b>267.72</b>	<b>82,255.50</b>	<b>2,586.50</b>	<b>6,636.50</b>	<b>3,318.25</b>	<b>3,957.00</b>	<b>536.03</b>	<b>2,679.50</b>	<b>17,494.93</b>	<b>1,031.76</b>	<b>18,526.69</b>	<b>101,318.22</b>	<b>88,280.67</b>	<b>-13,037.55</b>	
													<b>VNA (COSTOS)</b>	<b>VNA (UTILIDAD)</b>	<b>RENTABILIDAD</b>		
													S/91,716.87	-S/12,124.77	-13.22%		

**Anexo 15.** Ingreso por ventas de los bienes de la clase A del almacén central

<b>ALMACEN CENTRAL DE UPAO DEMANDA 2019</b>						
<b>FAMILIA</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>VENTAS</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO VENTA</b>	<b>TOTAL</b>
	000069	PAPEL BOND REPORT T/A-4	3,957.00	MLL	S/22.31	S/88,280.67
	000003	ARCHIVADOR ARTESCO L/ANCHO, T/ OFICIO PLA	5,470.00	UNI	S/4.53	S/24,779.10
	000036	ENGRAPADOR RAPID CLASSIC 1	176.00	UNI	S/49.15	S/8,650.40
	001885	LAPICERO PILOT TINTA LIQUIDA G1	2,613.00	UNI	S/3.77	S/9,851.01
	000093	POST IT BANDERITAS 3M Nro. 680	1,587.00	UNI	S/4.43	S/7,030.41
	000122	VINIFAN TRANSPARENTE TAMAÑO OFICIO	999.00	UNI	S/7.65	S/7,642.35
MATERIAL DE ESCRITORIO	000028	CORRECTOR	908.00	UNI	S/3.50	S/3,178.00
	000112	SOBRE MANILA T/A-4	19,300.00	UNI	S/0.45	S/8,685.00
	000121	UHU STIC X 25.2 Gr.	1,077.00	UNI	S/4.90	S/5,277.30
	000053	LAPICERO PILOT BP-S PUNTA FINA	1,811.00	UNI	S/2.62	S/4,744.82
	000059	MICA PLASTICA ARTESCO T/A-4	10,318.00	UNI	S/0.65	S/6,706.70
	000105	RESALTADOR FABER CASTELL Nro. 48	1,549.00	UNI	S/2.95	S/4,569.55
	000095	POST IT Nro. 654 3M	1,506.00	UNI	S/2.99	S/4,502.94
		<b>TOTAL MATERIAL DE ESCRITORIO</b>				<b>S/183,898.25</b>
SUMINISTROS	000992	AGUA DE MESA	3,664.00	BID	S/7.60	S/27,846.40
		<b>TOTAL SUMINISTROS</b>				<b>S/27,846.40</b>
	000133	PLUMON ARTLINE PARA PIZARRA ACRILICA	2,633.00	UNI	S/4.40	S/11,585.20
MATERIAL DE ENSEÑANZA	000138	PLUMON PILOT PARA PIZ. ACRILICA WBMK-M	2,141.00	UNI	S/5.95	S/12,738.95
	000139	TINTA PILOT PARA PLUMON PIZARRA ACRILICA	862.00	UNI	S/13.80	S/11,895.60
		<b>TOTAL MATERIAL DE ENSEÑANZA</b>				<b>S/36,219.75</b>

**Nota:** Datos extraídos del sistema banner Oracle. Elaborado por el autor

## Anexo 16. Coeficiente de riesgo del sector educación

<i>Nombre de la industria</i>	<i>Numero de empresas</i>	<i>Beta</i>	<i>Relación D / E</i>	<i>Tasa efectiva de impuestos</i>	<i>Beta sin apalancamiento</i>	<i>Valor en efectivo / empresa</i>	<i>Beta sin apalancamiento corregida por dinero en efectivo</i>	<i>Riesgo HiLo</i>	<i>Desviación estándar de equidad</i>
Publicidad	61	1.08	77,50%	3,35%	0,69	11,23%	0,77	0,7654	57,74%
Aeroespacial	72	1.07	33,05%	7,37%	0,86	5,93%	0,91	0,5940	34,89%
Transporte aéreo	17	1,61	161,36%	6,00%	0,74	19,71%	0,91	0,6543	46,15%
Vestir	51	1,10	39,39%	4,75%	0,85	9,39%	0,94	0,6549	47,84%
Auto y camión	19	1,28	38,67%	7,86%	1,00	4,72%	1,05	0,7160	45,24%
Autopartes	52	1,20	24,37%	7,35%	1,02	6,59%	1,09	0,6981	43,16%
Banco (Centro de dinero)	7	0,83	216,19%	16,16%	0,32	46,36%	0,59	0,3411	21,59%
Bancos (regionales)	598	0,64	61,25%	16,42%	0,45	25,74%	0,60	0,3305	19,48%
Bebida (alcohólica)	23	0,78	23,41%	5,33%	0,66	1,68%	0,67	0,6156	37,01%
Bebida (blanda)	41	0,79	21,60%	3,32%	0,68	3,39%	0,71	0,7605	49,70%
Radiodifusión	29	1,13	121,72%	9,26%	0,60	8,50%	0,65	0,6275	45,56%
Corretaje y banca de inversión	39	1,13	218,88%	9,75%	0,44	24,48%	0,57	0,6202	35,90%
Materiales de construcción	42	1,09	26,29%	15,15%	0,91	5,89%	0,97	0,5248	33,99%
Servicios para empresas y consumidores	169	0,93	24,72%	7,43%	0,79	5,41%	0,83	0,6474	45,65%
Televisión por cable	13	0,94	51,96%	18,97%	0,68	2,41%	0,70	0,4219	32,02%
Químico (básico)	48	0,99	55,12%	2,98%	0,71	7,00%	0,76	0,6892	48,06%
Químico (diversificado)	5	1,36	58,10%	1,25%	0,96	7,64%	1,03	0,5312	36,16%
Química (especialidad)	97	0,93	25,35%	6,43%	0,78	4,44%	0,82	0,6130	38,54%
Carbón y energía relacionada	29	0,83	94,63%	0,00%	0,49	12,92%	0,56	0,7276	42,27%
Servicios informáticos	116	1,12	39,75%	5,55%	0,87	7,89%	0,94	0,6799	45,89%
Ordenadores / Periféricos	52	1,18	9,36%	3,71%	1,11	2,72%	1,14	0,6474	42,87%
Suministros de construcción	46	1,02	34,78%	10,79%	0,81	6,64%	0,87	0,5214	33,39%
Diversificado	29	1,02	29,74%	6,52%	0,84	5,70%	0,89	0,6070	29,94%
Drogas (Biotecnología)	547	0,89	15,50%	0,52%	0,80	6,50%	0,85	0,6269	50,10%
Drogas (farmacéuticas)	287	0,91	18,18%	1,88%	0,80	4,24%	0,84	0,6896	55,45%
Educación	38	1,15	24,33%	4,02%	0,97	8,97%	1,07	0,6972	55,73%
Equipo eléctrico	122	1,06	15,35%	4,44%	0,95	4,90%	1,00	0,7199	55,12%

Fuente: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

### Anexo 17. Tasa de bono de EE. UU para el año 2019



Fuente: <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-streaming-chart>