

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventarios aplicando el modelo de programación lineal para predecir la mejora de la rentabilidad en la Empresa AGROPROTECCIÓN ADVICE E. I. R. L.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Jhon Artemio Guerrero Ocaña

ASESOR

Juan Antonio Torres Benavides

<https://orcid.org/0000-0002-0133-119X>

Chiclayo, 2022

Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventarios aplicando el modelo de programación lineal para predecir la mejora de la rentabilidad en la Empresa AGROPROTECCIÓN ADVICE E. I. R. L.

.

PRESENTADA POR
Jhon Artemio Guerrero Ocaña

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo para
optar el título de Ingeniero Industrial

APROBADA POR

Edward Florencio Aurora Vigo
PRESIDENTE

Mariela Vidarte Llaja
SECRETARIO

Juan Antonio Torres Benavides
VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación quiero dedicarle primero a mi todo poderoso Señor Jesucristo por ser la fuerza e impulso para seguir adelante, que a pesar de las circunstancias adversas que se me presentan en mi camino, siempre me acompañado, con el objetivo de culminar uno de mis más anhelos deseos en mi vida.

A mis señores padres por su paciencia, apoyo y sacrificio que a través de los años me han brindado para poder lograr mi sueño de ser profesional, me siento privilegiado de ser su hijo y toda mi admiración y respeto hacia ellos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes de la Escuela de Ingeniería Industrial USAT por sus conocimientos y sabiduría compartida a lo largo de los años de la carrera, lo cual realmente me ha servido de gran ayuda para mi formación académica y en especial a mi asesor de tesis Mtr.. Ing. Juan Torres por su apoyo y aliento para continuar y terminar mi proyecto de investigación.

Guerrero Ocaña V1

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDÍCE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRINCIPALES

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

repositorio.uan.edu.co

Fuente de Internet

1%

4

1library.co

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

6

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1%

8

docplayer.es

Fuente de Internet

1%

9

tesis.pucp.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

Índice

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Bases teórico científicas	17
2.2.1. Modelo de Inventarios.....	17
2.2.2. Teorías o políticas de gestión de inventarios	19
2.2.3. Modelo de programación lineal.....	28
2.2.4. Rentabilidad.....	29
2.3. Definición de términos básicos.....	29
III. RESULTADOS.....	30
3.1. Diagnóstico de la situación actual del área de almacenamiento	30
3.1.1. Descripción general de la empresa:	30
3.1.2. Descripción del área de almacén:-.....	39
3.1.3. Identificación de problemas.....	51
3.1.4. Indicadores actuales	61
3.2. Desarrollo de propuestas	62
3.2.1. Mejora 01: Modelo de programación lineal	62
3.2.2. Mejora 02: Políticas de almacén.....	75
3.2.3. Mejora 03: Plan de capacitación con el Personal	78
3.2.4. Nuevos costos relacionados a la gestión del almacén.....	81
3.2.5. Indicadores nuevos	83
3.2.6. Evaluación del impacto de la propuesta.....	85
3.3. Análisis costo/ beneficio de las propuestas	86
3.3.1. Inversión de la mejora	86
3.3.2. Beneficio	87
3.3.3. Beneficio costo del proyecto	88
IV. CONCLUSIONES	89
V. RECOMENDACIONES	90
VI. LISTA DE REFERENCIAS.....	91
VII. ANEXO.....	93

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Proveedores extranjeros de agroquímicos	11
Tabla 2. Importadoras peruanas de agroquímicos	11
Tabla 3. Comparación: almacén propio y alquilado	23
Tabla 4. Cuadro resumen de la política de revisión continua	27
Tabla 5. Datos Generales de la empresa	30
Tabla 6. Laboratorios proveedores de agroquímicos	32
Tabla 7. Lista de productos de la empresa	34
Tabla 8. Cálculo de muestras preliminares	40
Tabla 9. Tabla de Mundel	41
Tabla 10. Cálculo del N° de muestras para la atención de clientes	42
Tabla 11. Cálculo del tiempo promedio de la actividad de atención al cliente	43
Tabla 12. Cálculo de muestras preliminares del área de almacén	46
Tabla 13. Cálculo de N° de muestras del área de almacén	46
Tabla 14. Cálculo del tiempo promedio del área de almacén	47
Tabla 15. Costos de emisión de pedido en el año 2018	50
Tabla 16. Costos por preparar pedido en el año 2018	50
Tabla 17. Costos totales de inventario en el año 2018	51
Tabla 18. Montos de abastecimiento	53
Tabla 19. Relación de productos vencidos año 2016-2017	54
Tabla 20. Relación de productos vencidos año 2018	55
Tabla 21. Selección del software para aplicar una programación lineal	62
Tabla 22. Proyecciones de demanda para los 3 productos con mayor rotación	63
Tabla 23. Proyección de ventas de los productos con mayor rotación para el 2020	63
Tabla 24. Compras del producto Halkondor en el año 2018	68
Tabla 25. Compras del producto Mostro en el 2018	69
Tabla 26. Compras del producto Starkle en el año 2018	70
Tabla 27. Ventas realizadas en el año 2018 de los productos más demandados	70
Tabla 28. Resultados del modelo de programación lineal	71
Tabla 29. Utilidad del año 2018 por venta de productos más demandados	71
Tabla 30. Aumento de la utilidad obtenida para el 2020	71
Tabla 31. Reducción en el costo total de compra para el 2020	72
Tabla 32. Cronograma de capacitaciones	73
Tabla 33. Presupuesto de los capacitadores	74
Tabla 34. Cronograma de capacitaciones	80
Tabla 35. Presupuesto de las capacitaciones	81
Tabla 36. Costos de emisión de pedido en el año 2018	82
Tabla 37. Costos por preparar pedido en el año 2018	82
Tabla 38. Costos totales de inventario en el año 2018	83
Tabla 39. Comparación de indicadores	84
Tabla 40. Inversión para implementación	86
Tabla 41. Costos anuales de las propuestas	87
Tabla 42. Cálculo del beneficio anual	87
Tabla 43. Flujo de caja en el periodo de un año de acuerdo a las propuestas planteadas	88
Tabla 44. Cálculos financieros de rentabilidad	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Punto de reorden	25
Figura 2. Mapa de la ubicación de la empresa	30
Figura 3. Organigrama de la empresa AGROPROTECCIÓN ADVICE	31
Figura 4. DOP del proceso de atención en tienda	44
Figura 5. DOP de las actividades del área de almacén.....	48
Figura 6. Flujograma del proceso de compra empresa Agroprotección Advice EIRL	49
Figura 7. Comportamiento de las ventas 2017.....	51
Figura 8. Comportamiento de las ventas 2017.....	52
Figura 9. Stock de productos.....	53
Figura 10. Área de Almacén	55
Figura 11. Diagrama de Ishikawa	57
Figura 12. Árbol de problema general de la ineficiente gestión de inventarios.....	58
Figura 13. Árbol de problema de la situación actual del área de almacén.....	59
Figura 14. Árbol de problema de personal no capacitado.....	60
Figura 15. Ingreso de datos para la programación lineal	65
Figura 16. Resultados de la programación lineal	67
Figura 17. Análisis de sensibilidad de los resultados	68
Figura 18. Compra de anaqueles.....	76
Figura 19. Compra de Cintas adhesivas	76
Figura 20. Compra de Trans-palets.....	77
Figura 21. Compra de balanza pesa cajas	77

RESUMEN

La siguiente investigación se desarrolló con el fin de aumentar la rentabilidad de la empresa Agroprotección Advice E. I. R. L; debido a que está teniendo problemas de productos vencidos, debido a una falta de planificación y al personal calificado, entre otras. Como metodología se aplicó el método de programación lineal con el software Tora, se planteó la función objetivo para maximizar la utilidad con los 3 productos de mayor rotación, así también se plantearon capacitaciones y una mejora en la distribución de espacios con políticas de almacén. Como resultados se obtuvo un aumento en la utilidad de la empresa, así como el aumento de la rentabilidad hasta 12,29%, según el análisis costo beneficio se obtuvo un valor actual neto de S/ 47 021,32 y una tasa interna de retorno de 37%, lográndose recuperar así la inversión planteada al tercer mes, beneficiando a la empresa Agroprotección Advice E. I. R. L.

Palabras claves: Modelo de programación lineal, rentabilidad, Políticas de almacén.

ABSTRACT

The following investigation was carried out in order to increase the profitability of the Agroprotection Advice E. I. R. L; because it is having problems of expired products, due to a lack of planning and qualified personnel, among others. As a methodology, the linear programming method was applied with the Tora software, the objective function was proposed to maximize utility with the 3 products with the highest turnover, as well as training and an improvement in the distribution of spaces with warehouse policies. As results, an increase in the company's profit was obtained, as well as an increase in profitability up to 12,29%, according to the cost-benefit analysis, a net present value of S/47 021,32 and an internal rate of return were obtained 37%, thus recovering the investment raised in the third month, benefiting the Agroprotection Advice EIRL company

Keywords: Linear programming model, profitability, Warehouse policies.

I. INTRODUCCIÓN

Según los datos de Wall Street Research (2018), refiere que el panorama mundial de los agroquímicos, y que los actuales líderes de estas empresas son Bayer-Monsanto con 26% del mercado, Corteva (como resultado de la compra de Sygenta por parte de Chemchina) con el 16,7% del mercado, y Dow-Dupont (norteamericana) con 16, 4% del mercado. De esta forma a nivel global, el 65,9% del mercado de agroquímicos es dinamizado por las transnacionales mencionadas, las cuales mueven globalmente \$104,000 millones [1].

Para que toda empresa conlleve una buena inversión obteniendo los beneficios que proporciona, cuando se trata del rendimiento financiero, Mija en su investigación, muestra que el inicio de una gestión hacia sus existencias, tiene efecto en la rentabilidad de una empresa; esta nos permite evidenciar y confrontar el antes y después de su implementación mediante indicadores que tienen impacto en la rentabilidad [2].

Con base en Sánchez (2002), menciona que “la rentabilidad tiene que ver con las ganancias obtenidas a partir de un cierto capital o inversión (...) con respecto a las utilidades obtenidas a partir de las ventas y la utilización de inversiones, sin dejar de considerar una óptima planeación y disminución de costos y gastos”. [3]

En cuanto a los agroquímicos, la industria lo que quiere es cerrar la posibilidad de importación, demostrando la intención de volver a condiciones de oligopolio, con el objetivo de continuar con el establecimiento de precios altos en los productos agroquímicos, cuyo costo promedio es de entre tres a cinco veces mayor para el agricultor, Carlos Zamorano también dijo que el costo de los agroquímicos manifiesta el 15% al 20% de la estructura de costos de los cultivos mundiales, por lo que el control de los mismos tendría reflejo en la competitividad de una empresa. [4] obteniendo de esta manera beneficios económicos como refiere López, J. [5]

Esta situación frena la competitividad de las agro exportaciones a nivel global, puesto que después de los costos de planilla, el rubro de plaguicidas tiene un elevado porcentaje en la estructura de costos de los diferentes cultivos. Siendo directamente afectado el precio de salida de los productos al exterior, conllevando a altas barreras de entrada, reducción de cuota de mercado, y pérdida de inversión.

Además, la comercialización de agroquímicos en el mercado peruano ascendió a un aproximado de \$220 millones en el 2017, lo cual representó un incremento de 10% en las ventas respecto del año anterior, 2016, en el cual se facturaron \$200 millones. Además, se detalló que el 20% de las ventas de este rubro en el mercado peruano son productos de contrabando, o falsificados, según el Diario Gestión [6]

Dado este panorama, Agraria [7], informó que al cierre del 2017 se registró un moderado incremento en la importación de herbicidas, con un valor CIF de \$37 632 576, mientras que en el 2016 fue de \$31 683 559. A continuación, en las tablas 1 y 2, se muestran los principales proveedores e importadores peruanos.

Tabla 1. Proveedores extranjeros de agroquímicos

País	Colocación en Perú (\$)
1. China	20,939,000
2. Alemania	4,338,000
3. Estados Unidos	3,758,000
4. México	2,304,000
5. Colombia	2,152,000

Fuente: Agraria, 2018

Tabla 2. Importadoras peruanas de agroquímicos

Empresa	Importación (\$)
1. BASF Peruana S.A.	5,485,000
2. Neoagrum S.A.C.	3,852,000
3. Silvestre Perú S.A.C.	3,728,000
4. Aris Industrial S.A.	2,964,000
5. Tecnología Química y Comercio	2,850,000
6. Hortus S.A.	2,536,000
7. Farmagro S.A.	1,819,000

Fuente: Agraria, 2018

Como sostiene J. Zapata, la revisión del inventario se debe realizar cada cierto periodo, considerando la cantidad de productos disponibles y la cantidad requerida para obtener el nivel de inventario deseado, de esta manera salvaguardar el flujo continuo respondiendo a la incertidumbre de la demanda [8]. Así mismo Loja en su trabajo de investigación Gestión de existencias y su efecto en la rentabilidad en una empresa molinera, aplicando herramientas y políticas de gestión de inventarios obtuvo como resultado un 94% de reducción de las pérdidas por falta de un inventario, deduciendo que, al realizar un control de pedidos, se reduce costos, obteniendo más ganancias.

Según Ponsot, el modelo de programación lineal aplicado al manejo de los inventarios es realizado mediante un tratamiento determinístico, ya que permite la captura de datos históricos directamente desde la base de datos del sistema, para así estimar la demanda futura. Dicha demanda estimada sirve para la creación de un horizonte de planeación dividido en períodos. Para cada horizonte y número de períodos se modela con programación lineal en las variables: *“número de unidades a producir en un período, número de unidades a mantener en inventario de un período al siguiente y número de unidades a demorar de un período al siguiente”*. En donde se toman en consideración para el planteamiento de la función objetivo, así como también los costos unitarios asociados con la producción, el almacenamiento y la escasez en ambiente inflacionario [9].

Una de las organizaciones que se encuentra inmersa en este rubro es la empresa AGROPROTECCIÓNADVICE, la cual se abastece de varios productos agroindustriales, ello cada 2 a 3 meses; sin embargo, este proceso de compra se realiza sin considerar el stock que se encuentra dentro de la empresa, debido a que no se cuenta con una relación de los bienes en inventario, además el área de almacén se encuentra desorganizado, los productos se encuentran dispersos y sin codificación alguna, dificultando que los operarios puedan buscar los productos que se solicitan en las órdenes de compra, ocasionando que algunas veces se rechacen las compras por indicar que no cuentan con el producto, a pesar de que si existe el producto. Por otra parte, para el registro de la compra se tiene un sistema el cual no permite modificaciones y no se encuentra relacionado con el stock de los productos, teniendo que hacerlo de manera manual, perdiendo tiempo para elaborar otra venta.

Por ese motivo, se plantea la siguiente pregunta: ¿El análisis y diseño de un sistema de gestión aplicando programación lineal permitirá mejorar la política de abastecimiento y rentabilidad en la empresa AgroprotecciónAdvice E. I. R. L.? La intención es demostrar que: El diseño de sistema de gestión de inventarios mediante el modelo de programación lineal permita predecir las cantidades de inventario de los artículos de mayor rotación y los que generan mayor rentabilidad en la empresa AgroprotecciónAdvice E. I. R. L. En tanto el modelo de Programación Lineal permite la mejor toma de decisiones, y de esta manera poder seleccionar el mejor plan para llevar a cabo determinadas actividades como argumenta Gómez, Aguilar y Quishepe [10].

Por ello, se tiene como objetivo general, realizar el análisis y diseño de un sistema de gestión de inventarios considerando el modelo de programación lineal para predecir la mejora de rentabilidad de AgroprotecciónAdvice E. I. R. L. Como objetivos específicos se proponen los siguientes: realizar un diagnóstico de la situación actual del área de almacenes, elegir un modelo de programación lineal, aplicar el modelo de programación lineal a la situación actual del área de almacenamiento, diseñar un modelo de programación lineal para evaluar la rentabilidad y, por último, evaluar económicamente la viabilidad del proyecto en la empresa Agroprotección Advice E. I. R. L.

Considerando ello, la presente investigación se justifica a nivel académico por la adquisición de nuevos conocimientos en términos de gestión de inventarios, programación lineal, rentabilidad; permitiendo el entendimiento y transmisión de conocimientos para las personas que tengan temas similares para el desarrollo de investigación o aplicación de un proyecto. A nivel metodológico por la aplicación de métodos para el desarrollo adecuado y eficiente del presente tema de investigación y lograr el objetivo plasmado. A nivel de empresa, le permitirá tener un conocimiento general y específico de cómo se desarrolla el área de almacén y de cómo este afecta o modifica aspectos en términos de costo e ingresos. Además, le permite el análisis detallado del área y de la aplicación de estrategias para su mejora. A nivel económico, la justificación está fundamentada en que el presente estudio permitirá mejorar los resultados finales de la empresa, garantizando un incremento sostenido del número de clientes y mayores ingresos económicos, de darse la implementación del sistema de gestión de inventarios propuesto.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Según A. Vilorio y P. Robayo [11] en su investigación “Inventory Reduction in the Supply Chain of Finished Products for Multinational Companies”. La cual tuvo como objetivo proponer estrategias para reducir el nivel inventario. Como metodología se aplicaron informes y entrevistas, las cuales respondieron a altos niveles de inventario y una política inadecuada, así mismo se formularon procesos de previsiones y redistribución de inventarios no productivos para evitar los deterioros. Como resultado se obtuvo la reducción del inventario. De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: La eliminación del inventario del proceso “Naranja Preventiva” en 529 500UM y la prevención de inventarios no activos futuros se determinó en un período de 8 semanas, lo que mostró un aumento de 16% sobre los estándares establecidos. **Aporte:** Esta investigación sirvió para enfocar una política de inventarios dentro de almacén, de esta manera poder organizar los espacios y disminuir los errores del personal.

En el 2012, A. Márquez y I. Ponguillo [12] en su investigación “*Aplicación de un sistema de inventario para el control de productos de la empresa KAST, S.A.*”, se centró en el análisis del problema enfocado en la falta de existencias, pérdida de clientes, y carencia de control de inventarios, en base a ello orientó su estudio al análisis de modelos de gestión que aseguren un control efectivo y eficiente de los inventarios para mejorar los productos del portafolio actual, y generar mayores utilidades a la organización. Los modelos de inventarios utilizados permitieron la clasificación de los productos por su línea, marca, y tamaño, y el control de los productos en tiempo real a un 100%, mediante la utilización de tecnología, ahorrándose costos de almacenamiento en 20%, y disminuyendo el tiempo de atención al cliente (70% de incremento de las ventas). Para el sostenimiento del modelo aplicado, fue necesario elaborar un plan de capacitación en nuevas competencias, involucrándose desde los directivos hasta los colaboradores de área.

Aporte: Los modelos de inventarios son una medida para controlar, verificar y clasificar las existencias presentes en la empresa, brindando a la empresa ahorro en costos de almacenamiento y mejorar la atención al cliente brindando una respuesta rápida al mercado.

En el 2015, I. Gavilanes [13] en el estudio titulado *“Evaluación de un modelo de Gestión de Inventarios mediante simulación, en la empresa CYBERCELL S.A.”*, Se manifestó una problemática de obsolescencia y sobre stock de inventario, por lo cual se analizaron y simularon los tres modelos de gestión de inventarios: Revisión Continua, Modelo Empírico y Cantidad Económica de Pedido. En la evaluación y simulación del modelo de revisión continua, esta se ajusta para el cálculo de determinación de la cantidad de inventario sugerido e información para realizar los pedidos de reabastecimiento tanto como a puntos de venta y proveedores. Al comparar los resultados obtenidos por cada modelo, se evidencio lo siguiente: Revisión continua vs modelo empírico, manifiesta que la Revisión continua disminuye la cantidad de equipos en obsolescencia en 372 unidades que representa una mejora del 64% en la gestión de inventarios. Modelo Revisión Continua vs Modelo empírico, manifiesta que la cantidad de equipos en obsolescencia disminuye en 132 unidades representando el 39% de mejora en la gestión de inventarios. Modelo EOQ vs Modelo empírico, manifiesta que disminuye la cantidad de equipos en obsolescencia en 240 unidades que representan el 42% en la gestión de inventarios.

Aporte: El modelo de Revisión continua tiene un aporte significativo para realizar pedidos a tiempo, solicitar al proveedor cantidades en función a la demanda y bajar la obsolescencia de las mercancías.

En el 2014, Albuja, K; Zapata, W [14] en su trabajo de tesis *“Diseño de un sistema de Gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa TAI LOY S.A.C. - Chiclayo 2014”*, El objetivo fue Diseñar de un sistema de gestión de inventario para disminuir las pérdidas en la empresa Tai Loy S.A.C. En la presente, se tomó como modelo matemático el método de proyección estacional o cíclica, que nos permitió conocer la demanda por temporadas, a la vez se determinó el flujo de proceso que los encargados de ventas podrán utilizar para planificarse y poder enviar los datos a almacén para que genere el lote óptimo de pedido que se representa gráficamente en los procesos actuales. Así mismo, se utilizó el método de ABC, para determinar nuestros productos con mayor demanda.

Aporte: El modelo de proyección estacional determina la demanda por temporadas, pero también puedes determinar el flujo de proceso con el cual los encargados del área pueden planificarse, enviar datos a almacén a tiempo y así poder tomar decisiones optimas en referencia a los pedidos.

En el 2014, A. Calderón [15] en la investigación *“Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo”*, halló que en la empresa en estudio el área logística no planificaba las compras ni realizaba seguimiento al stock de insumos, además no existía un formato para dicho control. Por otra parte, se estaban perdiendo el 31% de las ventas anuales, debido a la deficiente atención a causa de la problemática en el área de almacén con los inventarios. Mediante un análisis FODA, se identificaron las oportunidades de mejora en los inventarios, a partir de allí se propuso la clasificación de los insumos por el método del ABC, y el establecimiento del modelo de cantidad económica de pedido, lo cual permitió determinar la cantidad correcta por pedido, el número de órdenes a realizar al año para cada uno de los insumos, y reducir el costo por pedido hasta en un 40% en comparación a lo que se gastaba anteriormente. El costo de implementar la propuesta consta de dos inversiones, costo de la aplicación de los modelos S/88,650, y costo de capacitaciones a los colaboradores de almacén S/3,600, estas últimas con el fin de sostener la implementación en el tiempo.

Aporte: la gestión de inventarios es importante porque permite obtener información rápida y de manera ordenada de las existencias dentro del almacén, además de permite identificar el stock y evitar comprar productos innecesarios, incurriendo en ahorros de almacén porque determinar la cantidad adecuada del pedido para abastecer.

En el 2014, C. Pajares y A. Hernández [16] en *“Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacenes para incrementar la eficiencia en la EMPRESA INDRA PERÚ S.A – PROYECTO SEDALIB”*, diagnosticaron la inexistencia de un sistema de planificación en la gestión del almacén de suministros, nulo control de inventarios, y deficiente distribución de almacén. Todo esto fue medido mediante indicadores como VMS (valor de medio de stock), el cual arrojó S/1,760,50; I.R.S. (índice de rotación de stock), el cual puntuó 19,19; y TCM (tasa de cobertura media), el cual marcó 0,63. Ante este panorama, la investigación se orientó a diseñar un sistema de gestión de inventarios y almacenes, dicho sistema permitió la reducción del costo de reposición en S/2,160 en un año, y del costo de almacenamiento en S/1,440 también en un año. Así mismo, los indicadores de la propuesta indican que el valor medio de stock (VMS) se cuadruplicaría, el índice de rotación de stock (I.R.S.) bajaría a 8,70, y la tasa de cobertura media (TCM) se incrementaría a 1,38.

Aporte: El índice de rotación de stock brinda información sobre la cobertura media de cada existencia; influyendo directamente en el costo por abastecimiento y en los costos de almacenamiento, permitiendo una adecuada planificación y un control óptimo de los productos.

En el 2014, A. Mija [2] en el estudio “*Gestión de existencias y su efecto en la rentabilidad del Grupo Molino S&G del departamento de Lambayeque durante el período 2014 - 2015*”, analizó la falta de gestión de los productos terminados en almacén, así como también de la materia prima, envases e insumos empleados en planta. En el descrito panorama, por cada sol vendido se perdía S/0,23 por los faltantes de inventario, lo que en la rentabilidad final significaba una pérdida del 3,31% por cada S/1 marginado. Ante lo cual determinó cuantificar el efecto de una adecuada gestión de las existencias en la rentabilidad del grupo molinero S&G. Para esto, utilizó fichas de observación, entrevistas, y formatos de registro, además de la implementación de herramientas y políticas de gestión de inventarios. Esta gestión aplicada permitió un ahorro de S/43,137, lo que significa una reducción de las pérdidas por faltantes de inventario en un 94%, es decir que, con la gestión de inventarios, por cada S/1 marginado las pérdidas se redujeron de 3,31% a 0,19%.

Aporte: La gestión de inventario y rentabilidad se enfocan en la reducción de costo y la obtención de ganancias, teniendo un control de los productos en venta y su disponibilidad mejorado la atención de pedidos de una manera más eficiente.

2.2. Bases teórico científicas

2.2.1. Modelo de Inventarios

2.2.1.1. Inventario, Stock y existencias

P. Meana , [17] indica que es importante la diferenciación de los términos con la intención de tener claro sus definición, debido a que existe confusión por estar mutuamente relacionados.

A. Inventario: Es la lista documentada, realiza de manera ordenada y detallada de los bienes o materia prima que se encuentran en una entidad y que tiene por finalidad ayudar a determinar que productos deberán ser abastecido para la entrega al cliente, permitiendo de esta manera la regulación y verificación de los recursos.

B. Stock: Es descrita como el conjunto de bienes que se encuentran acopiados con la intención de tener disponible para su distribución o para la provisión del proceso. Cabe indicar que es importante tener en cuenta el tiempo que permanece en el lugar de acopio y la rotación para ser efectivo la gestión. [17]

C. Existencia: Son los recursos que se encuentran en el interior de la empresa para la venta del producto, como son el caso de las etiquetas, film para los productos, entre otros. [17]

2.2.1.2. Definición de modelo de inventarios

H. Taha [18] indica que el modelo de inventario es empleado como respuesta a un dificultad surgida en el inventario buscando un equilibrio entre los costos de almacén, el costo de adquisición y la escases de las existencias que interfiere en la venta de los productos comercializados. Este problema disminuye con las políticas de inventarios porque permite verificar el nivel de inventario y el almacenamiento de los recursos para satisfacer la demanda. A continuación, se muestra la fórmula en función al costo total del inventario, Cabe indicar que estos costos están relacionados entre sí:

$$\text{Costo (total del inventario)} = \left(\text{costo de compra} \right) + \left(\text{costo de preparación} \right) + \left(\text{costo de retención} \right) + \left(\text{costos por escasez} \right)$$

Donde:

- Costo de compra: es el monto pagado por unidad del recurso que se encuentra en relación de la empresa.
- Costo de preparación: es el cargo fijo impuesto a la compra o pedido realizado.
- Costo de retención: es el costo incurrido por mantener las existencias. Están incluidos los intereses de capital y del costo de mantenimiento y de manejo.
- Costo por escasez: es una penalidad impuesta por la falta de las existencias, que se generan por pérdidas en los ingresos.

2.2.1.3. Rol de la demanda en el desarrollo de modelo de inventarios

H. Taha [18] señala que el desarrollo de los modelos de inventarios está relacionado directamente con la demanda (determinísticos y probabilístico) y del tiempo.

Según la demanda tiene dos tipos de modelos que a continuación se describirán:

- Modelo determinista: cuando la demanda es conocida debido a que se tiene conocimiento de la demanda requieren los consumidores. [17, p. 8]
- Modelo probabilístico: se diferencia de la primera porque la demanda no es conocida, por ese motivo, se necesita que la empresa tenga en almacén cierta cantidad de recursos para el abastecimiento de la demanda, a esta cantidad de recursos se le conoce como stock de seguridad, asimismo, se realiza la orden de compras cuando las existencias son terminadas. [17, p. 9]

2.2.2. Teorías o políticas de gestión de inventarios

2.2.2.1. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es descrita como la disponibilidad de los bienes para su comercialización basándose en indicadores que le permitan determinar el momento y cuanto de los bienes son necesarios abastecer. [19]

2.2.2.2. Importancia de gestión de inventarios

Su importancia radica en un adecuado flujo en el proceso de elaboración o servicio, depende del rubro de la empresa, determinando de esta manera la eficiencia del sistema y de mejorar las ventas obteniendo de esta manera beneficios económicos. [19]

2.2.2.3. Variables de afecta la gestión de inventarios

A continuación, se describirán las variables principales que afectan la gestión:

a. Costos:

Son aquellos relacionados con el proceso del sistema productivo, dentro de estos costos se encuentran los costos por mantener el producto dentro de las instalaciones de la empresa, el costo de limpieza, el costo por el traslado de un lugar a otros. También el costo por la adquisición que permite el abastecimiento de los recursos y de las existencias.

b. Demanda:

Es una variable importante porque permite determinar la cantidad de recursos necesarios para la producción o venta, evitando de esta manera las demoras o retrasos en la entrega. Por ese motivo es importante que el área comercial realice un estudio de la demanda y de las ventas para calcular un aproximado de cuánto tiempo se tiene que abastecer el producto.

c. Periodo de aprovisionamiento

Está determinado por el tiempo entre la orden de adquisición y la compra del producto, debido a su repercusión en el coste de almacenamiento debido al tiempo que se demora entre la adquisición y la venta de los productos, que son asumidos por la empresa. [19]

d. Periodo de reposición

Es el período acontecido desde la orden de compra hasta la recepción de los recursos en el almacén. Afecta de esta manera a la empresa, debido a que si es largo afecta a la provisión al cliente y si es corto afecta a los gastos de almacén. [19]

e. Periodo de revisión

Es el tiempo que pasa desde la revisión del inventario hasta la próxima verificación, esto permite mantener el control de las existencias y recursos con la finalidad de determinar su abastecimiento.

f. Restricciones

Están relacionados con las características del almacén, de forma geográfica, tamaño, ubicación, entre otros.

2.2.2.4. Problemas con la gestión de inventarios

A partir de los modelos estocásticos y determinísticos podemos manejar gestión de inventarios:

- Cuando los datos son evidenciados, es decir cuando el modelo se ha aplicado se tiene la información es disponible para las mejores tomas de decisiones, a ello se le conoce como modelos determinísticos.
- Por otro lado, cuando se desarrolla la incertidumbre por motivo que no se conoce los datos con anticipación, a este modelo se le conoce estocástico o probabilísticos. Se toma en cuenta el tipo de demanda que se controle en la distribuidora.

Uno de los problemas más visibles en las gestiones de inventarios es la inmovilización del capital en vez de invertirlo para mejorar la empresa.

Por otro lado, mantener altos niveles de inventarios conlleva un aumento de los costos de manejo de los mismos, sin dejar de lado que se pueden necesitar condiciones especiales acatando la naturaleza del inventario.

2.2.2.5. Funciones del Inventario

Existen diferentes razones para mantener inventarios al interior de la empresa de los cuales procederemos a detallar los siguientes:

- **Mejorar el servicio:** Manejar inventarios dentro de la empresa le permite cumplir con entregas que no se encontraron planificadas, con ello conseguir la mejora del servicio dado al cliente mediante la gran flexibilidad que toda empresa consigue con la gestión de inventarios.
- **Reducir costos:** Resulta conveniente recurrir a la gestión de inventarios ya que permite reducir costos de diversas formas, entre las formas de reducir costos está las siguientes:
 - ✓ Compra de productos a proveedores en grandes cantidades.
 - ✓ Trasladar mayores cantidades de materiales.
 - ✓ Adquirir los materiales con anticipación, antes de que su precio se vea incrementado en el futuro (protegernos frente a inflación)

Entre los beneficios esta que nos permite afrontar cualquier imprevisto que se pueda dar a lo largo de la cadena de suministros.

2.2.2.6. Costos de gestión de inventarios

Los costos de gestión de inventarios son una parte esencial del área, el cual ayuda a un mejor análisis de las ventajas y desventajas que conlleva a obtener mayor volumen de inventarios. Para poder catalogar los costos se empleará la clasificación hecha por Medina [19] los cuales los agrupa en cinco tipos:

- **Costo del producto:** es el pago al abastecedor por la adquisición del producto, el cual involucra el costo del traslado del producto (transporte), cabe mencionar que los proveedores pueden generar descuentos cuando el volumen del producto es mayor.
- **Costo de adquisición:** Se consideran todos los costos administrativos tales como llamadas telefónicas, tiempo del personal de compras, tiempos de gestionar, entre otros que se usan para realizar un pedido de compra.
- **Costo de manejo de inventarios:** Todo inventario requiere de mantenimiento y conservación, esto implica los costos de mantener el inventario, costo de alquiler y de seguro.
- **Costo de Gestión:** En esta clase, se incluyen costos de controles informáticos y del personal administrativo.

- **Costos de rotura de stock:** En muchas empresas industriales y comerciales la gestión de los stocks se maneja de manera irresponsable, sin saber que si se lleva una buena gestión de stock puede contribuir con la viabilidad de la empresa y disminuir las dificultades financieras.

2.2.2.7. Clases de Almacenes

A. Según la naturaleza del producto

E. León y A. Torre [14], la clasificación de la siguiente manera:

- **Almacén de materias primas y componentes.**

Están situados cerca al sitio donde se utilizarán para ser procesados. Comprenden en este tipo los insumos que se emplean en la manufactura.

- **Almacén de semielaborados.**

Este tipo de Almacén se posiciona dentro de la planta de producción, ya que tiene como objetivo principal ser amortiguador para las fases de producción; considerando tiempos mínimos de espera.

- **Almacén de productos terminados.**

Se refiere al tipo de almacén que se utiliza exclusivamente para productos terminados y tiene como función ser regulado. Aquí se considera el mayor valor monetario entre los otros, es por ello que su principal objetivo es mantener el índice de rotación lo más alto posible.

- **Almacén de repuestos.** Este tipo almacena los requerimientos de mantenimiento. [14,]

B. Según la naturaleza jurídica

La clasificación por naturaleza jurídica manipulaciones involucra:

- **Almacén propio** Son inmueble de la empresa
- **Almacén en régimen de alquiler** se trata de arrendar un inmueble (o espacio físico) para realizar procedimientos de almacén y sus costos variables, son según su grado utilización. [14]La tabla 3 muestra las ventajas y desventajas del almacén propio y el de alquiler.

Tabla 3. Comparación: almacén propio y alquilado

Almacén	Ventajas	Desventajas
Propio	Rentabilidad, si se utiliza intensamente. Mayor control de las operaciones.	Nivel elevado de inversión.
Alquilado	No exige inversión. Costos variables (utilización)	Costo, si el volumen de producto almacenar es elevado.

Fuente: Mauleón (2013)

2.2.2.8. Indicadores de inventarios

A. Rotación de mercancía

Su objetivo principal es controlar las cantidades de productos despachados del almacén. Además, permite conocer la proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que lo invertido se recupera por medio de las ventas. Se debe mantener políticas de inventario para lograr un elevado índice de rotación, para conseguir trabajar en base a esto es fundamental tener una excelente comunicación entre cliente y proveedor. [20]

$$\text{Valor} = \frac{\text{Ventas acumulada}}{\text{Inventario promedio}} = \text{Número de veces}$$

B. Duración del inventario

Se realiza con la finalidad de controlar la duración de los productos en el centro de distribución para ello se realiza un cálculo entre el inventario final y las ventas promedio del último período además indica cuantos días dura el inventario que se tiene. Este indicador demuestra que en ocasiones se hacen uso de gran cantidad de recursos en inventarios que no generan materialización inmediata debido a esto corren el riesgo de perderse o sufrir obsolescencia. [20]

$$\text{Valor} = \frac{\text{Inventario Final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$$

C. Vejes del inventario

Sirve para controlar la cantidad de mercancía con mucho tiempo dentro del inventario con el propósito de evitar productos obsoletos.

$$\text{Valor} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{obsoletas} + \text{vendidas}}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$$

D. Valor económico del inventario

Su finalidad es controlar el valor de la mercancía que se encuentra almacenada en relación a las mercancías que está saliendo por ventas. Se realiza con el fin de evaluar el cumplimiento de las políticas de inventario de la empresa.

$$Valor = \frac{Costo\ venta\ del\ mes}{Valor\ inventario\ físico}$$

E. Exactitud en inventarios

Su objetivo es controlar y medir la precisión en los inventarios con el fin de acrecentar la confiabilidad. Para esto es necesario el valor de la diferencia entre el inventario físico realizado y el inventario teórico arrojado en el sistema y el valor total de inventario actual. Esta información permite determinar los probables desfases en los productos del almacén y tomar acciones correctivas.

$$Valor = \frac{Valor\ diferencia\ (s/)}{Valor\ total\ del\ inventario} * 100$$

2.2.2.9. Definición de teorías o políticas de gestión de inventario:

J. Zapata [8] indica que son parámetros enfocados en la gestión de los recursos que se encuentran en el inventario de la empresa y que permite determinar el cuándo adquirir, la cantidad de bienes a comprar y la ubicación y el orden de la mercadería a distribuir en las locaciones correspondientes.

Revisión continua o perpetua del inventario:

Esta política permite establecer y asegurar la adquisición de los recursos en el momento oportuno, analizando cada salida de mercadería por las órdenes de compra realizadas y permitiendo determinar el periodo de reabastecimiento del mismo.

2.2.2.9.1. Variables

Para ello se tiene en cuenta la capacidad de respuesta y el inventario de seguridad, los cuales se describen a continuación:

A. Capacidad de respuesta de un artículo:

Permite determinar la cantidad de recursos necesarios para cubrir con los pedidos solicitados en un futuro.

Su cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$\text{Respuesta} = \text{Inventario disponible} + \text{Recepción de pedidos programados} - \text{recepción de pedido atrasados}$$

Considerando la capacidad de respuesta es necesario determinar el punto de reorden, para el nuevo abastecimiento de la mercadería, por ello es importante determinar la cantidad de tiempo que transcurre desde la orden de pedido hasta el de llegada, para determinar el punto de reorden adecuado por productos. [8, p. 44]

Para el cálculo se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{ROP (punto de reorden)} = d \times L$$

Dónde: d es la demanda diaria y L es el tiempo de abastecimiento.

En la siguiente imagen se puede observar la imagen del cálculo del punto de reorden.

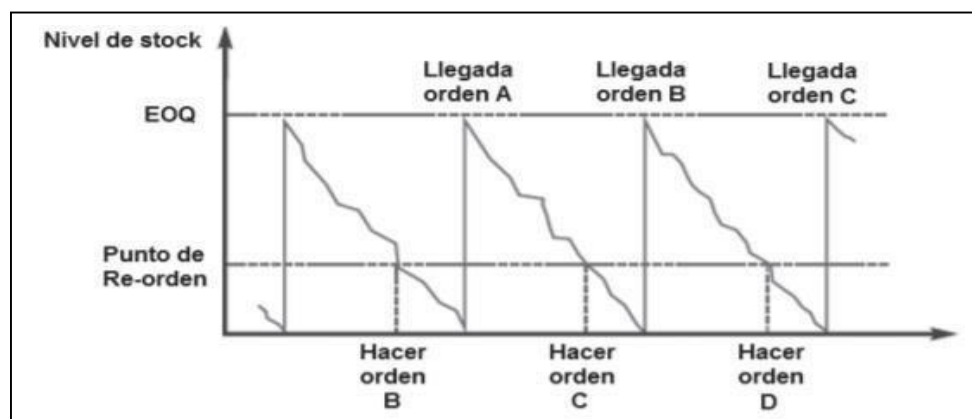


Figura 1. Punto de reorden

Fuente: J. Zapata (2014)

B. Inventario de seguridad

J. Zapata indica que también es llamado Safety Stock y considera que es la cantidad de mercadería con la que cuenta la empresa para satisfacer la demanda del cliente y que le permite

ahorrar costos de escases en productos; por ese motivo, es una salvaguardia para un flujo continuo y responder a la incertidumbre de la demanda. [8, p. 45]

Para su cálculo se tiene en cuenta el nivel de servicio, es decir, la capacidad que tiene la empresa para atender la demanda y el tiempo de abastecimiento. A continuación, se expresa la fórmula para el cálculo de inventario de seguridad. [8, p. 45]

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

Donde:

Z = variable aleatoria de normal estándar para el nivel de servicio α

σ_d = desviación estándar diaria de la

demanda L = tiempo de

aprovisionamiento

d = demanda diaria

σ_L = desviación estándar del tiempo de aprovisionamiento, expresado en días.

Asimismo, si el $\sigma_L = 0$, entonces el cálculo del inventario de seguridad sería de la siguiente manera:

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

C. Punto de reorden con SS

Considerando el punto anterior, el inventario hasta que se abastezca con una nueva entrega y quede en cero, se calcula el punto de reorden mediante la siguiente fórmula:

[8, p. 47]

$$\text{ROP (punto de reorden)} = d \times L + SS$$

Dónde: d es la demanda diaria, L es el tiempo de abastecimiento y SS es el stock de seguridad.

2.2.2.10. Cuadro comparativo de políticas

En la siguiente tabla se puede observar ítem y ecuaciones que requieren para la política de revisión continua o perpetua del inventario.

Tabla 4. Cuadro resumen de la política de revisión continua

Políticas	Datos	Ítem	Ecuaciones/definición
Revisión continua o perpetua del inventario:	Variables	Capacidad de respuesta de un artículo:	Capacidad de respuesta = Inventario disponible+ Recepción de pedidos programados- recepción de pedidos atrasados
			Punto de reorden ROP (punto de reorden) = $d \times L$ Dónde: d es la demanda diaria y L es el tiempo se abastecimiento.
		Inventario de seguridad SS	Fórmula: $SS = Z_{\alpha} \times \sqrt{\sigma_d^2 \times L + d^2 \times \sigma_L^2}$ Donde: Z = variable aleatoria de normal estándar para el nivel de servicio α σ_d = desviación estándar diaria de la demanda L = tiempo de aprovisionamiento d = demanda diaria σ_L = desviación estándar del tiempo de aprovisionamiento, expresado en días.
		Punto de reorden con SS	Punto de reorden ROP (punto de reorden) = $d \times L + SS$ Dónde: d es la demanda diaria, L es el tiempo se abastecimiento y SS es el stock de seguridad.

En la siguiente tabla se observar el cuadro resumen de la política de revisión periódica.

Políticas	Datos	Ítem	Ecuaciones/definición
Revisión periódica:	Variables	Cantidad a Ordenar, Q	$Q = \text{Nivel de stock deseado} - \text{Stock actual}$
		Inventario de seguridad SS	Fórmula: $SS = Z_{\alpha} \times \sigma_d \times \sqrt{L + T}$, donde Z = variable aleatoria de normal estándar para el nivel de servicio α σ_d = desviación estándar diaria de la demanda L = tiempo de aprovisionamiento T = periodo correspondiente al tiempo transcurrido entre periodos.
		Nivel de stock deseado	Nivel de stock deseado = $d \times (L + T) + SS$ Donde: D = demanda diaria L = tiempo de aprovisionamiento
			T = periodo correspondiente al tiempo transcurrido entre periodos. SS = stock de seguridad

2.2.3. Modelo de programación lineal

2.2.3.1. Definición:

Gómez lo define como un modelo perteneciente a la Investigación de Operaciones, de tipo descriptiva, y es definida como un método cuantitativo que permite la optimización de problemas de distribución de bienes con el fin de que sea óptimo y que permita la mejor toma de decisiones, permitiendo de esta manera seleccionar el mejor plan para llevar a cabo determinadas actividades. [10]

2.2.3.2. Componentes

A. Función:

Es el criterio que permite determinar la optimización de los hechos mediante un beneficio o costos que se desarrollan para un tipo de problema específico a resolver. [10]

B. Variables:

Son decisiones que permiten la resolución del problema mediante el desarrollo de parámetros establecidos que permitan la relación de las restricciones con la función. La variable que se analiza es la de decisión, pues permite analizar diversos valores posibles con la intención de determinar cuál es el más óptima para la resolución [10]

C. Restricciones:

Son funciones matemáticas que permite delimitar el problema, teniendo en cuenta su similitud desiguales, para la toma de decisiones. Entre los tipos se encuentra: de mercado, materiales, capacidad, logística, administrativa, financieras y políticas. [10]

2.2.3.3. Modelo grafico de programación

El modelo grafico de la programación lineal está definido de la siguiente manera:

$$Z = ax + by$$

Dónde: a y b son las variables a analizar

2.2.4. Rentabilidad

La rentabilidad son las ganancias que se puedan obtener de alguna inversión que se realizó con anterioridad. Un indicador del desarrollo de una inversión demuestra la capacidad de la compañía para recompensar los recursos financieros utilizados. Según Sánchez menciona que la rentabilidad tiene que ver con las ganancias obtenidas a partir de un cierto capital o inversión. La medición de la rentabilidad se realiza con la efectividad de una empresa con respecto a las utilidades obtenidas, a partir de las ventas y la utilización de inversiones. Sin dejar de lado una óptima planeación, la disminución de costos y gastos.

2.3. Definición de términos básicos

- **Almacenamiento:** Se refiere al lugar donde se guardan los distintos tipos de mercancía, los que, con manejados mediante una política de inventarios, para controlar físicamente y mantenerlos artículos inventariados.
- **Stock:** gestión que mide el nivel de existencias de cualquier artículo o recurso utilizado por la organización, determina los niveles que deben mantenerse y establece en qué momento y en qué cantidad deben reaprovisionarse.
- **Inventarios:** se refiere a la mercancía que una compañía tiene para la venta o a aquellos elementos que tiene para ser consumidos y transformados en productos tangibles que posteriormente serán comercializados. Se trata de uno de los rubros que requieren especial interés de los administradores de las compañías dedicadas a la comercialización o producción, ya que en este tipo de empresas los inventarios forman parte de la administración integral de recursos debido a su importancia en la planeación y control de las actividades del negocio que llevan a obtener una rentabilidad adecuada.
- **Logística:** es el proceso de administrar estratégicamente el abastecimiento, el movimiento y almacenamiento de los materiales, el inventario de productos terminados (y los flujos de información relacionados) a través de la organización, y sus canales de distribución de forma tal que la actual y futura rentabilidad sea maximizada a través del cumplimiento efectivo de los requerimientos.
- **Rentabilidad:** Es la relación que existe entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla, ya que se mide la efectividad de la gerencia de una compañía, demostrada por las utilidades obtenidas de las ventas realizadas y la utilización de inversiones.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual del área de almacenamiento

3.1.1. Descripción general de la empresa:

3.1.1.1. Datos generales

La empresa AGROPROTECCIÓNADVICE tuvo sus inicios en el 2009, estando en el mercado desde hace 10 años, dedicada a la comercialización de agroquímicos. Se encuentra localizada en la Av. Exequiel Gonzales Caceda N°699 Int. B, en el distrito de Chepén, La Libertad; cerca de la plaza cívica de Chepén. (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). A continuación, se describirán los datos Generales.

Tabla 5. Datos Generales de la empresa

Datos	Descripción
Razón Social:	AGROPROTECCIÓNADVICE E.I.R.L. (Ver Anexo 1)
RUC:	20477380671
Rubro:	Comercialización de productos Agroquímicos
Dirección	Av. Exequiel Gonzales Caceda N°699 Int. B, Chepén, La Libertad

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

En la siguiente figura se puede observar la localización de la empresa.



Figura 2. Mapa de la ubicación de la empresa

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.1.2. Misión

Somos una empresa líder, orientada a la asesoría profesional especializada con experiencia y distribución de agroquímicos y fertilizantes solubles para riego tecnificado, de marcas reconocidas en el mercado, para el sector agrícola.

3.1.1.3. Visión

Ser una empresa líder en asesoría, distribución de agroquímicos y fertilizantes en la región nortede Perú.

3.1.1.4. Organigrama de la empresa

A continuación, se mostrará el organigrama de la empresa AGROPROTECCIÓNADVICE I. E. R. L.

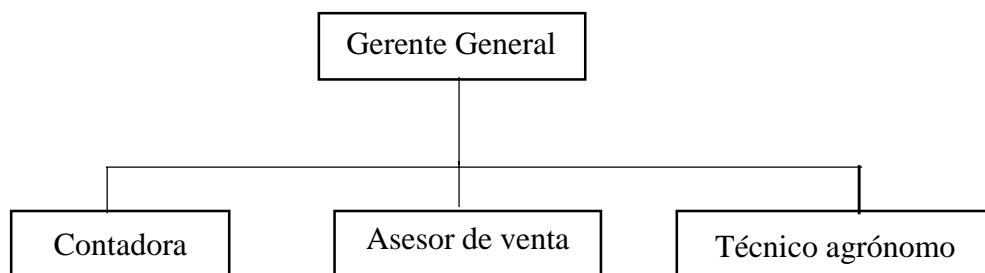


Figura 3. Organigrama de la empresa AGROPROTECCIÓNADVICE

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.1.5. Recursos humanos:

Actualmente cuenta con 5 trabajadores, con los siguientes puestos de trabajo: gerente general, asistente de gerencia, contador, técnico agrónomo y asesor de ventas.; los cuales se encarga de todo el proceso de compra y venta de los productos agroquímicos.

3.1.1.6. Funciones

- **Gerente General:**

Es el dueño de la empresa el que asume este cargo y que dirige a los empleados y que asume actividades en su totalidad, como las compras de los productos de su empresa, el pago a los empleados, entre otros.

- **Contadora:**

Se encarga de cuadrar la caja chica de la empresa de las ventas realizadas en el día, asimismo brindar información de cuanto se vende a los productos.

- **Técnico agrónomo**

Es la persona encargada de brindar asesoría técnica a los clientes en la compra de sus productos, asimismo es la persona que despacha a los clientes los productos.

- **Asesor de ventas**

Es la persona encargada de vender los productos, también orientan a los clientes para la compra de los productos, así mismo se comunican con los técnicos para el despacho de los productos.

3.1.1.7. Proveedores

La empresa trabaja con 14 laboratorios que le brindan los productos agroquímicos a la empresa Agroprotección Advice I.E.R.L. A continuación, se muestra la lista de proveedores se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Laboratorios proveedores de agroquímicos

N°	Laboratorios
1	COMERCIAL ANDINA
2	TRADECROPS
3	GRUPO ANDES
4	GRUPO UNIVALE
5	SUMMITAGRO
6	FAUSTOPIAGGIO
7	BIOTACC
8	CONAGRA
9	TEHCROC
10	FITICORP
11	ADAMA
12	MONTANA
13	INTEROP
14	SUMMY VALLEY

3.1.1.8. Productos:

La empresa actualmente cuenta con una amplia gama de productos agroquímicos para la venta al público en general, teniendo un total de 110 de productos, entre los más principales se encuentran Semilla de Arroz IR-43 Gallito Ciego, seguido de Seamina X Lt, Galben X KG, entre otros. La lista de los productos se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 7. Lista de productos de la empresa

N°	Productos	N°	Producto
1	HALKONDOR X 100 GR	41	TRADE-CAB X KG
2	MOSTRO 50 SG X 100 GR	42	STYMULANT CROPS X 500 GR
3	STARKLE 20 SG X 200 GR	43	GLYFOGAN X LT
4	STARKLE 20 SG X 200 GR	44	CREZIB ADHIERE X LT
5	KURADOR X 500 ML	45	FURADAN X 12.5 KG
6	SEAMINA X LT	46	PHOS-CA X LT
7	ROOTCROPS X LT	47	SULFATO DE COBRE X 25 KG
8	SEAWEED PLUS X 5 LT	48	BOR-CROPS X LT
9	G-COPPER CROPS X LT	49	TEBOCUR X LT
10	BELGRAN X 100 GR	50	CROPS K PLUS X 5 KG
11	SEMILLA DE ARROZ IR-43 GALLITO CIEGO	51	DANTOTSU X KG
12	HUMIPLUS CROPS	52	TRADECROPS 5-10-40 X KG
13	NEMATHOR X LT	53	PULSOR X 500 ML
14	BURZA 5% SG X 100 GR	54	ERASER X KG
15	AMINOCROPS X LT	55	CITOGIB X 125 ML
16	METHOMEX X 100 GR	56	IMIDAMIN X LT
17	STARKLE X 500	57	AMISTROBIN PLUS X LT
18	STARKLE X 500	58	MAG CROPS X 1 LT
19	CREZIB PEG-BUFFER X LT	59	TIFON X LT
20	PEGAZO X LT	60	BIZARROZ
21	FLOWER-CROPS X LT	61	PYRINEX X LT
22	MIMIC X LT	62	DUNKANFLEX 400 SC X LT
23	DEFFOL X LT	63	CHEM RICE X 10 LT
24	ROUNDUP XLT	64	RACE RM X 200 ML
25	CREZIB PEG-BUFFER X LT	65	CIPERMEX X LT
26	ROUNDUP XLT	66	STARNER X 200 GR
27	KOHINOR X LT	67	GALBEN X KG
28	STYMULANT CROPS	68	FULL-OIL X LT
29	LARVURON X LT	69	SUPERAL X 100 GR
30	LARVURON X LT	70	YURAK 250 EC X LT
31	PHOS-K PLUS X LT	71	VITAVAX X 200 GR
32	CLINCHER X LT	72	MISIONERO X 250 ML
33	DANTOTSU X 200 GR	73	AMINOCROPS X 5 LT
34	EXITO 10 CE X LT	74	DUNKANFLEX 400 SC X LT
35	IGUANA X LT	75	DOSAL 24D X LT
36	BASAGRAN X LT	76	SULFATO DE POTASIO SOLUBLE X 25 KG
37	EXITO 10 CE X LT	77	SULFATO DE POTASIO SOLUBLE X 25 KG
38	EXITO 10 CE X LT	78	ANTRACOL X KG
39	NALA - T X 100 GR	79	CONFIDOR X 50 GR
40	PANIC X LT	80	DANTOTSU X5 KG

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.1.8.1. Ventas anuales

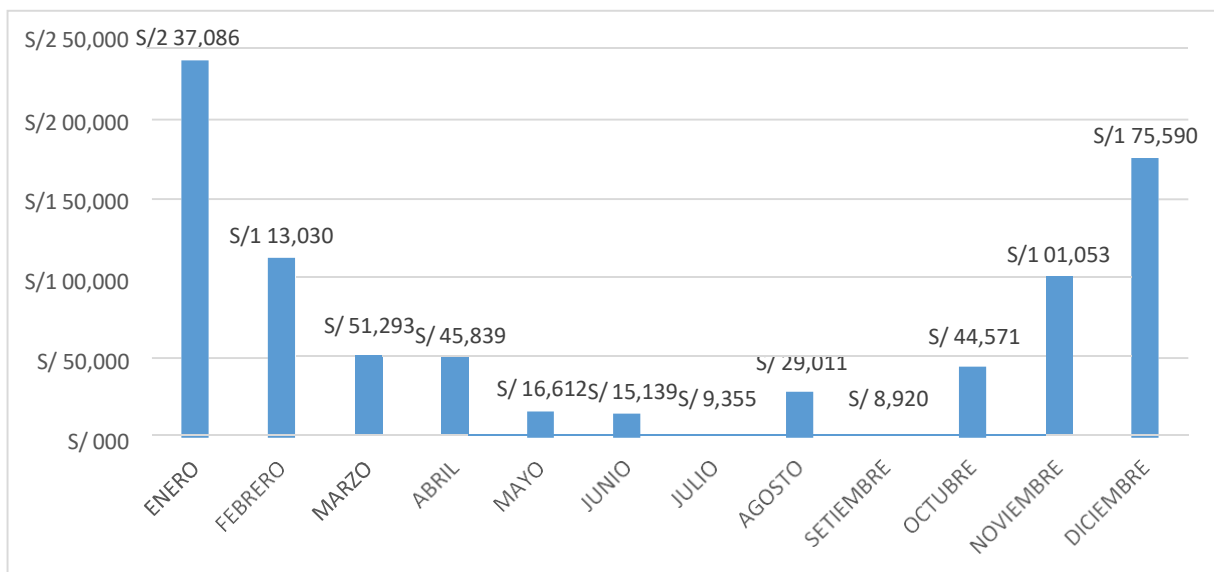
A continuación, se mostraron las ventas en el año 2017 y 2018 de los productos descritos anteriormente.

Ventas anuales del año 2017 y 2018

Ventas	
2017	2018
S/ 627 172,53	S/408 187

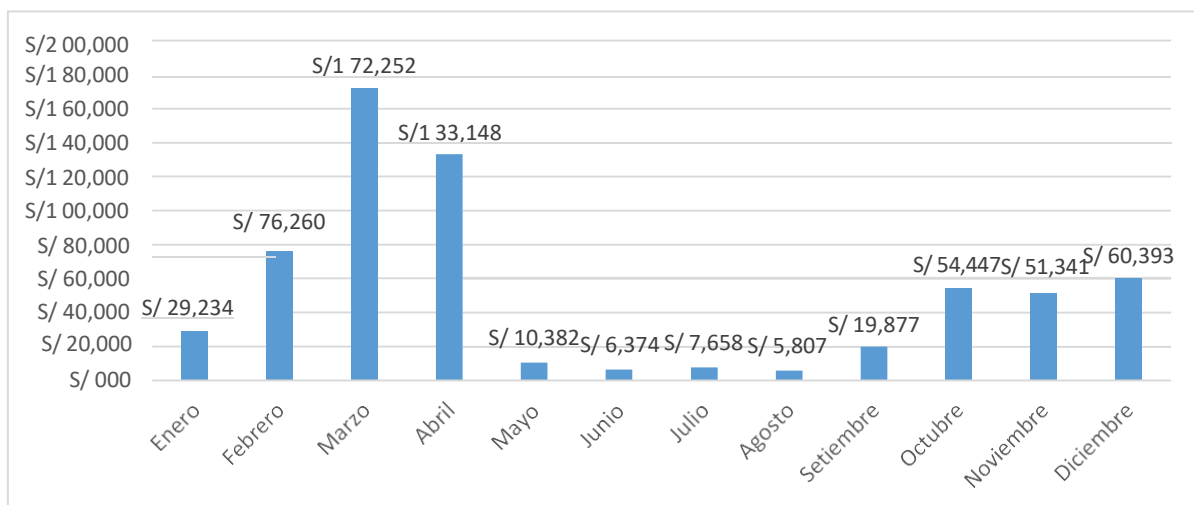
Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Ventas mensuales del año 2018



Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Ventas mensuales del año 2017



Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.1.8.2. Clasificación ABC

Clasificación ABC según la rotación de los productos en el año

Productos	Cantidad (anual)	Precio de venta	Venta total	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
HALKONDOR X 100 GR	2225	S/60,00	S/133 475,00	32,69%	32,7%	A
MOSTRO 50 SG X 100 GR	753	S/45,00	S/33 893,00	8,30%	41,0%	
STARKLE 20 SG X 200 GR	678	S/80,00	S/54 251,70	13,29%	54,3%	
STARKLE 20 SG X 200 GR	310	S/80,00	S/24 800,00	6,07%	60,4%	
KURADOR X 500 ML	125	S/30,00	S/3 750,00	0,92%	61,3%	
SEAMINA X LT	97	S/23,00	S/2 231,00	0,55%	61,8%	
ROOTCROPS X LT	74	S/110,00	S/8 140,00	1,99%	63,8%	
SEAWEED PLUS X 5 LT	65	S/60,00	S/3 900,00	0,96%	64,8%	
G-COPPER CROPS X LT	50	S/160,00	S/8 000,00	1,96%	66,7%	
BELGRAN X 100 GR	47	S/35,00	S/1 645,00	0,40%	67,1%	
SEMILLA DE ARROZ IR-43 GALLITO CIEGO	43	S/110,00	S/4 730,00	1,16%	68,3%	
HUMIPLUS CROPS	42	S/110,00	S/4 620,00	1,13%	69,4%	
NEMATHOR X LT	41	S/75,00	S/3 075,00	0,75%	70,2%	
BURZA 5% SG X 100 GR	41	S/35,00	S/1 435,00	0,35%	70,5%	
AMINOCROPS X LT	41	S/50,00	S/2 050,00	0,50%	71,0%	
METHOMEX X 100 GR	41	S/10,00	S/410,00	0,10%	71,1%	
STARKLE X 500	41	S/200,00	S/8 200,00	2,01%	73,1%	
STARKLE X 500	40	S/200,00	S/8 000,00	1,96%	75,1%	
CREZIB PEG-BUFFER X LT	39	S/25,00	S/975,00	0,24%	75,3%	
PEGAZO X LT	38	S/60,00	S/2 280,00	0,56%	75,9%	
FLOWER-CROPS X LT	38	S/130,00	S/4 940,00	1,21%	77,1%	

MIMIC X LT	38	S/130,00	S/4 940,00	1,21%	78,3%	
DEFFOL X LT	37	S/25,00	S/925,00	0,23%	78,5%	
ROUNDUP XLT	37	S/27,00	S/999,00	0,24%	78,8%	
CREZIB PEG-BUFFER X LT	37	S/35,00	S/1 295,00	0,32%	79,1%	
ROUNDUP XLT	37	S/28,00	S/1 036,00	0,25%	79,4%	
KOHINOR X LT	36	S/100,00	S/3 600,00	0,88%	80,2%	
STYMULANT CROPS	36	S/140,00	S/5 040,00	1,23%	81,5%	
LARVURON X LT	35	S/110,00	S/3 850,00	0,94%	82,4%	
LARVURON X LT	35	S/110,00	S/3 850,00	0,94%	83,4%	
PHOS-K PLUS X LT	33	S/55,00	S/1 815,00	0,44%	83,8%	
CLINCHER X LT	33	S/170,00	S/5 610,00	1,37%	85,2%	
DANTOTSU X 200 GR	33	S/110,00	S/3 630,00	0,89%	86,1%	
EXITO 10 CE X LT	33	S/50,00	S/1 650,00	0,40%	86,5%	
IGUANA X LT	33	S/25,00	S/825,00	0,20%	86,7%	
BASAGRAN X LT	33	S/80,00	S/2 640,00	0,65%	87,3%	
EXITO 10 CE X LT	33	S/60,00	S/1 980,00	0,48%	87,8%	
EXITO 10 CE X LT	33	S/60,00	S/1 980,00	0,48%	88,3%	
TRADE-CAB X KG	32	S/40,00	S/1 280,00	0,31%	88,6%	
STYMULANT CROPS X 500 GR	31	S/70,00	S/2 170,00	0,53%	89,1%	
GLYFOGAN X LT	31	S/25,00	S/775,00	0,19%	89,3%	
CREZIB ADHIERE X LT	31	S/20,00	S/620,00	0,15%	89,5%	
FURADAN X 12.5 KG	31	S/30,00	S/930,00	0,23%	89,7%	
PHOS-CA X LT	29	S/60,00	S/1 740,00	0,43%	90,1%	
SULFATO DE COBRE X 25 KG	29	S/40,00	S/1 160,00	0,28%	90,4%	
BOR-CROPS X LT	29	S/38,00	S/1 102,00	0,27%	90,7%	
TEBOCUR XLT	28	S/110,00	S/3 080,00	0,75%	91,4%	
CROPS K PLUS X 5 KG	27	S/190,00	S/5 130,00	1,26%	92,7%	
DANTOTSU X KG	27	S/110,00	S/2 970,00	0,73%	93,4%	
TRADECROPS 5-10-40 X KG	27	S/35,00	S/945,00	0,23%	93,6%	
PULSOR X 500 ML	25	S/140,00	S/3 500,00	0,86%	94,5%	
ERASER X KG	22	S/45,00	S/990,00	0,24%	94,7%	
CITOGIB X 125 ML	21	S/140,00	S/2 940,00	0,72%	95,5%	
IMIDAMIN X LT	23	S/110,00	S/2 530,00	0,62%	96,1%	
AMISTROBIN PLUS X LT	19	S/280,00	S/5 320,00	1,30%	97,4%	
MAG CROPS X 1 LT	18	S/50,00	S/900,00	0,22%	97,6%	
TIFON X LT	18	S/35,00	S/630,00	0,15%	97,8%	

B

BIZARROZ	17	S/120,00	S/2 040,00	0,50%	98,3%
PYRINEX X LT	16	S/35,00	S/560,00	0,14%	98,4%
DUNKANFLEX 400 SC X LT	14	S/50,00	S/700,00	0,17%	98,6%
CHEM RICE X 10 LT	12	S/170,00	S/2 040,00	0,50%	99,1%
RACE RM X 200 ML	11	S/75,00	S/825,00	0,20%	99,3%
CIPERMEX X LT	9	S/60,00	S/540,00	0,13%	99,4%
STARNER X 200 GR	8	S/80,00	S/640,00	0,16%	99,6%
GALBEN X KG	7	S/65,00	S/455,00	0,11%	99,7%
FULL-OIL X LT	5	S/25,00	S/125,00	0,03%	99,7%
SUPERAL X 100 GR	4	S/40,00	S/160,00	0,04%	99,7%
YURAK 250 EC X LT	3	S/160,00	S/480,00	0,12%	99,9%
VITAVAX X 200 GR	2	S/25,00	S/50,00	0,01%	99,9%
MISIONERO X 250 ML	2	S/50,00	S/100,00	0,02%	99,9%
AMINOCROPS X 5 LT	2	S/45,00	S/90,00	0,02%	99,9%
DUNKANFLEX 400 SC X LT	1	S/40,00	S/40,00	0,01%	99,9%
DOSAL 24D X LT	1	S/35,00	S/35,00	0,01%	99,940%
SULFATO DE POTASIO SOLUBLE X 25 KG	1	S/50,00	S/50,00	0,01%	99,952%
SULFATO DE POTASIO SOLUBLE X 25 KG	1	S/40,00	S/40,00	0,01%	99,962%
ANTRACOL X KG	1	S/20,00	S/20,00	0,00%	99,967%
NALA - T X 100 GR	1	S/40,00	S/40,00	0,01%	99,977%
PANIC X LT	1	S/60,00	S/60,00	0,01%	99,991%
CONFIDOR X 50 GR	1	S/35,00	S/35,00	0,01%	100,000%
DANTOTSU X5 KG	1	0	S/0,00	0,00%	100,0%

C

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.2. Descripción del área de almacén-:

3.1.2.1. Descripción del proceso de atención al cliente

En el siguiente punto se describirá el proceso de atención al cliente:

- **Recepción:** el cliente entra a la tienda para consulta o compra de un producto y es atendido por un operario para su recepción.
- **Consulta del pedido:** el cliente plasma sus ideas de compra indicándole lo que desea adquirir.
- **Asesoría técnica 1:** si el cliente lo solicita, el vendedor brinda indicaciones de que productos le conviene adquirir para el tipo de requerimiento que realiza el cliente, indicándoles los beneficios y su utilidad.
- **Verificación:** el técnico verifica en almacén las existencias del producto solicitados mediante una pregunta verbal o escrita por el vendedor.
- **Toma del pedido:** De contar con el requerimiento, el asesor de ventas procede a tomar el pedido manualmente de la cantidad de productos que va a adquirir el cliente.
- **Cobranza:** el cliente procede a cancelar su pedido al contado o a crédito, en efectivo en ambos casos, y finalizando con la entrega de boleta o factura según se solicite.
- **Comprobación del pedido:** el técnico de almacén indica al cliente que es el producto comprado y de esta forma verifican que se cumpla con la orden de compra emitida.
- **Entrega del producto:** el producto es entregado al cliente para que revise y se encuentre conforme con la entrega.
- **Asesoría técnica:** después de la compra del producto, un colaborador le indica como emplear el producto y luego éste realice la entrega al cliente.

3.1.2.2. Análisis para el proceso de atención

A continuación, se realizará el estudio de tiempos para las actividades del proceso de atención al cliente con la finalidad de obtener un mayor conocimiento de los tiempos empleados en dichos procesos.

A. Estudio de tiempo para el proceso de atención al cliente

Se realizó una toma de muestras preliminares para determinar el tiempo aproximado de las actividades del proceso de atención al cliente, considerando que si el tiempo es mayor a 2 se tomaron 10 muestra y si es menor a 2 se tomaron 5 muestras. A continuación, en la tabla 8 se muestra que las operaciones que toman mayor tiempo en promedio son las de asesorías técnicas, esto debido a que el personal no está lo suficientemente capacitado, por lo tanto, se demora en explicarle al cliente sobre su producto.

Tabla 8. Cálculo de muestras preliminares

Operaciones	Muestra en minutos										Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recepción del cliente	0,17	0,15	0,16	0,14	0,16	0,14	0,16	0,16	0,17	0,14	0,15
Consulta del pedido	2,84	2,45	2,94	2,64	2,79						2,73
Asesoría técnica 1	3,05	2,85	2,95	3,12	3,05						3,00
Verificación de pedido	0,41	0,49	0,41	0,49	0,47	0,50	0,46	0,46	0,48	0,45	0,46
Toma del pedido	0,34	0,46	0,42	0,40	0,37	0,36	0,34	0,37	0,34	0,36	0,38
Cobranza	0,49	0,48	0,48	0,41	0,42	0,49	0,39	0,46	0,42	0,50	0,45
Comprobación del pedido	0,29	0,27	0,31	0,33	0,31	0,27	0,30	0,27	0,31	0,32	0,30
Asesoría técnica 2	3,01	2,57	3,31	3,49	2,67						3,01

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

El estudio de tiempo se sustenta en la tabla de Mundel que tiene el criterio de dividir $(A-B)/(A+B)$, donde A es el mayor tiempo obtenido en las muestras y B el menor tiempo. Cabe resaltar que tiene una desviación de ± 5 y un noventa y cinco por ciento de probabilidad. A continuación, se muestra la tabla de Mundel.

Tabla 9. Tabla de Mundel

$(A-B)/(A+B)$	Serie Inicial de		$(A-B)/(A+B)$	Serie Inicial de	
	5 mediciones	10 mediciones		5 mediciones	10 mediciones
0,05	3	1	0,28	93	53
0,06	4	2	0,29	100	57
0,07	6	3	0,30	107	61
0,08	8	4	0,31	114	65
0,09	10	5	0,32	121	69
0,10	12	7	0,33	129	74
0,11	14	8	0,34	137	78
0,12	17	10	0,35	145	83
0,13	20	11	0,36	154	88
0,14	23	13	0,37	162	93
0,15	27	15	0,38	171	98
0,16	30	17	0,39	180	103
0,17	34	20	0,40	190	108
0,18	38	22	0,41	200	114
0,19	43	24	0,42	210	120
0,20	47	27	0,43	220	126
0,21	52	30	0,44	230	132
0,22	57	33	0,45	240	138
0,23	63	36	0,46	250	144
0,24	68	39	0,47	262	150
0,25	74	42	0,48	273	156
0,26	80	46	0,49	285	163
0,27	86	49	0,5	296	170

Fuente: Cruelles (2013)

Considerando los datos obtenidos en la tabla de muestras preliminares, se realiza una comparación con la tabla de Mundel y se analiza cuantas

muestras se tiene que realizar, por cada operación. En la siguiente tabla se muestra el cálculo de la división de la tabla de Mundelcon la finalidad de obtener el número de muestras exactas a realizar para cada actividad realizada.

Tabla 10. Calculo de N° de muestras para la atención de clientes

Operación	Máxim o valor	Mínim o valor	A= Máx - Min	B= Máx.+ Min.	A/B	N° de mue stras
Recepción del cliente	0,17	0,14	0,03	0,30	0,10	7
Consulta del pedido	2,94	2,45	0,49	5,39	0,09	10
Asesoría técnica 1	3,12	2,85	0,27	5,97	0,05	4
Verificación de pedido	1,05	0,78	0,27	1,83	0,15	15
Toma del pedido	0,46	0,34	0,12	0,79	0,15	15
Cobranza	0,50	0,39	0,11	0,89	0,12	10
Comprobación del pedido	0,33	0,27	0,06	0,60	0,09	5
Asesoría técnica 2	3,49	2,57	0,92	6,06	0,15	15
Entrega del pedido	2,93	2,17	0,76	5,10	0,15	15

Fuente: Cruelles (2013)

En la siguiente tabla se muestra el cálculo promedio del tiempo de las actividades realizadas en la atención al cliente considerando las muestras necesarias para el análisis correspondiente. De las cuales la recepción del cliente y la comprobación de pedido son las que se realizan en menor tiempo, esto debido a que su función es básica y no requiere personal calificado.

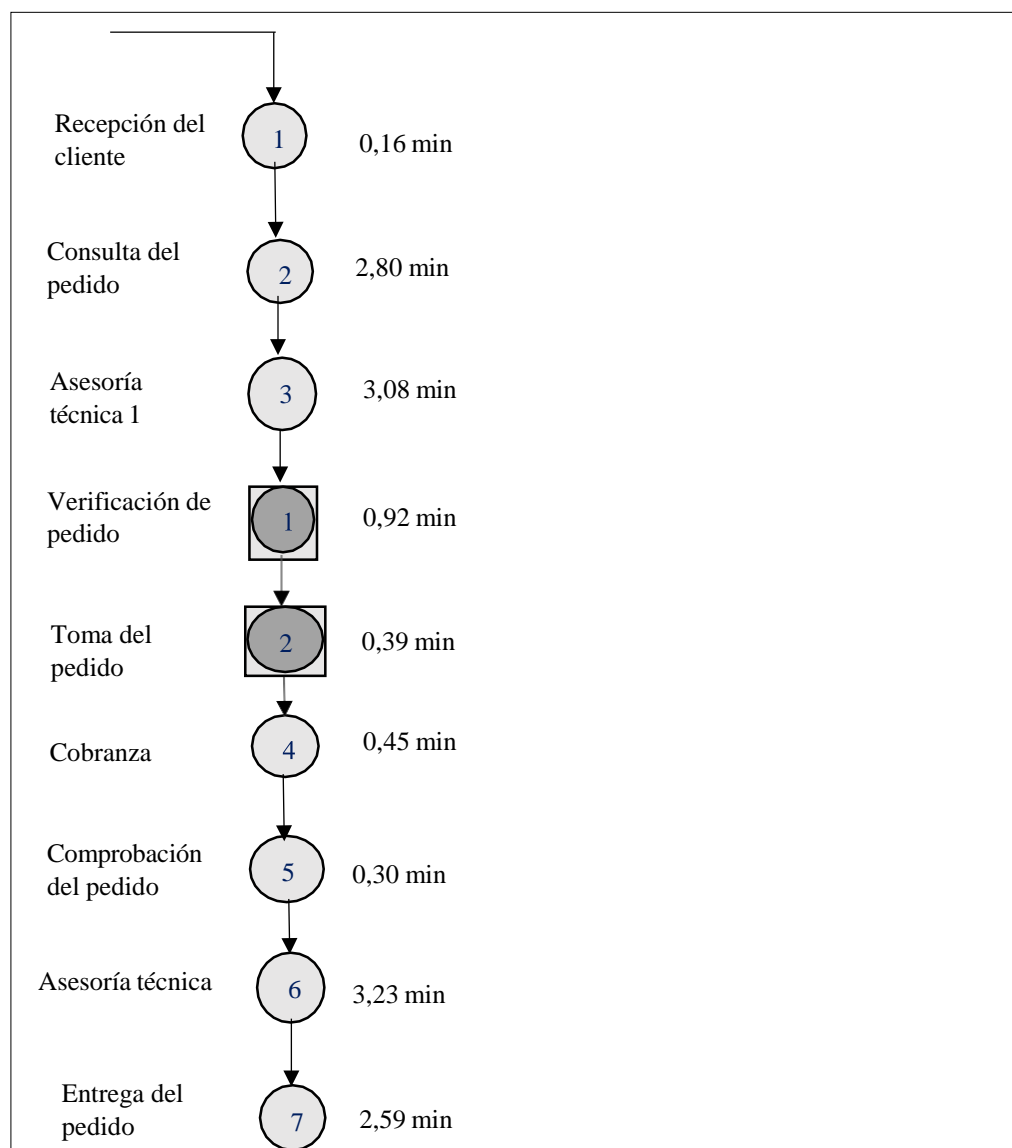
Tabla 11. Cálculo de tiempo promedio de la actividad de atención al cliente

Operaciones	Muestras en minutos															Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Recepción del cliente	0,16	0,14	0,17	0,15	0,17	0,14	0,16									0,16
Consulta del pedido	2,30	2,54	2,49	2,75	2,39	2,86	3,11	3,18	3,30	3,06						2,80
Asesoría técnica 1	2,78	3,16	2,50	3,17	3,05	2,97	3,44	3,35	3,26	3,09						3,08
Verificación de pedido	1,02	0,78	0,86	0,94	0,82	1,02	0,93	0,87	0,94	1,05	0,94	1,01	0,86	1,03	0,76	0,92
Toma del pedido	0,42	0,34	0,37	0,40	0,42	0,34	0,36	0,46	0,45	0,38	0,42	0,39	0,35	0,43	0,37	0,39
Cobranza	0,49	0,48	0,48	0,41	0,42	0,49	0,39	0,46	0,42	0,50						0,45
Comprobación del pedido	0,31	0,27	0,29	0,31	0,33											0,30
Asesoría técnica 2	3,01	2,57	3,31	3,49	2,67	3,42	3,49	2,94	3,37	3,85	2,94	2,78	3,38	3,56	3,73	3,23
Entrega del pedido	2,78	2,17	2,69	2,93	2,17	2,41	2,86	2,79	2,43	2,49	2,91	2,58	2,74	2,62	2,34	2,59

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

B. Diagrama de operaciones de las actividades de atención al cliente

En la siguiente figura se puede visualizar el diagrama de operaciones del proceso (DOP), donde se detallan todas las operaciones realizadas para la atención al cliente desde que ingresa a la empresa hasta que sale de la misma con el producto adquirido.



Fuente: AgroprotecciónAdvice

Evento	Numero	Tiempo
Operación	7	12,61min
Operaciones e inspección	2	1,31min
Total		34,92 min

Figura 4. DOP del proceso de atención en tienda

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.2.3. Descripción del área de almacén

A continuación, se describirán las actividades realizadas en el área de almacén:

- Verificación del producto: el técnico verifica en almacén las existencias del producto solicitados y se dirige al área de ventas para informar que el producto si está disponible para vender.
- Búsqueda y verificación del producto: ingresa la orden de compra y el colaborador busca en el almacén el producto detallado en la solicitud y verifica que sea el producto solicitado por el cliente.
- Transporte el área de venta: es el tiempo que se demora el colaborar de transportar el producto del área de almacén al área de ventas.

3.1.2.4. Análisis en el área de almacén

A. Estudio de tiempo para el área de almacén:

Se realizó una toma de muestras preliminares para determinar el tiempo aproximado de las actividades del proceso de atención al cliente, considerando que si el tiempo es mayor a 2 se tomaron 10 muestra y si es menor a 2 se tomaron 5 muestras. A continuación, se muestra el tiempo tomado para cada una de las actividades.

En la tabla 12 se muestra que la operación de búsqueda y verificación representa el mayor tiempo promedio del proceso, esto debido al desorden del almacén, lo que ocasiona errores y demoras.

Tabla 12. Cálculo de muestras preliminares del área de almacén

Operaciones	<u>Muestra en minutos</u>										Promedio	
	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
Verificación de pedido		1,02	0,78	0,86	0,94	0,82	1,02	0,93	0,87	0,94	1,05	0,92
Búsqueda y verificación		5,94	5,37	6,31	5,92	5,16						5,74
Transporte al área de ventas		4,93	5,62	5,69	5,33	5,82						5,48

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

El estudio de tiempo se sustenta en la tabla de Mundel que tiene el criterio de dividir $(A-B)/(A+B)$, donde A es el mayor tiempo obtenido en las muestras y B el menor tiempo obtenido de las muestras preliminares. Cabe resaltar que tiene una desviación de ± 5 y un noventa y cinco por ciento de probabilidad. Considerando los datos se realiza una comparación con la tabla de Mundel y se analiza cuantas muestras se tiene que realizar por cada operación. En la siguiente tabla se muestra el cálculo de las muestras según la estructura de Mundel.

Tabla 13. Calculo de N° de muestras del área de almacén

Operación	Máximo valor	Mínimo valor	A= Máx - Min	B= Máx.+ Min.	A/B	N° de muestras
Verificación de pedido	1,05	0,78	0,27	1,83	0,15	15
Busqueda y verificación	6,31	5,16	1,15	11,47	0,10	12
Transporte al área de ventas	5,82	4,93	0,89	10,75	0,08	8

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Teniendo el número de muestras por actividades se procederá a calcular el tiempo promedio para las actividades considerando las muestras exactas a realizar.

Tabla 14. Calculo de tiempo promedio del área de almacén

Operaciones	<u>Muestras en min</u>															Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Verificación de pedido	1,02	0,78	0,86	0,94	0,82	1,02	0,93	0,87	0,94	1,05	0,94	1,01	0,86	1,03	0,76	0,92
Busqueda y verificación	5,37	6,12	5,94	6,31	5,92	5,94	6,10	6,02	5,85	5,79	6,02	5,93				5,94
Transporte al área de ventas	5,61	5,83	4,95	5,64	5,49	4,98	5,33	5,71								5,44

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

B. Diagrama de operaciones de las actividades del área de almacén

A continuación, en siguiente figura, se puede visualizar el diagrama de operaciones del proceso (DOP), donde se detallan todas operaciones realizadas en la el área de almacén:

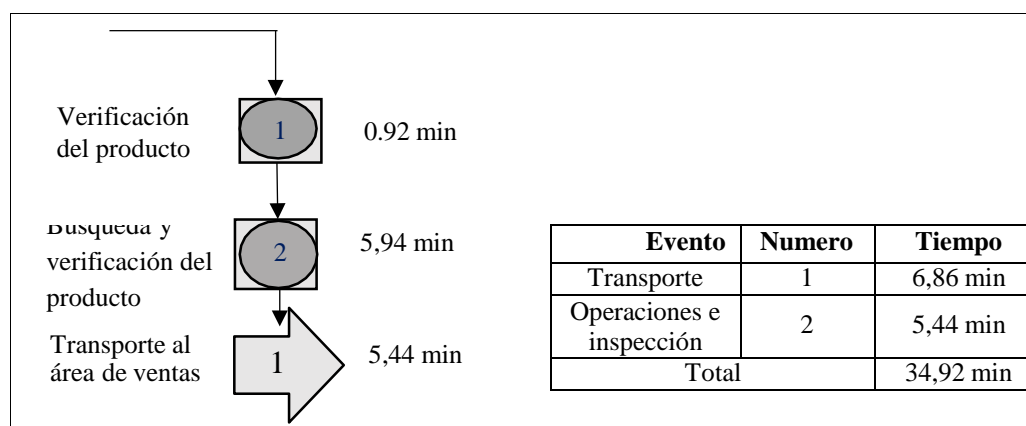


Figura 5. DOP de las actividades del área de almacén

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.2.5. Flujograma del pedido de orden de compra

El pedido de orden lo realiza el gerente según su criterio personal. Considerando ello, se describirá las actividades que se realizaran en este orden de compra.

- El gerente realiza una solicitud de orden de compra del producto a adquirir según su criterio.
- El área de compra de la empresa proveedora recibe la solicitud, si tiene un su stock lo aceptay genera la orden de compra, en caso contrario informa al cliente que no cuenta con la disponibilidad del producto.
- Una vez realizada la orden de compra, la traspasan al área de despacho para realizar el abastecimiento de los productos.
- Luego, se le envía al cliente el pedido solicitado. En caso el pedido sea erróneo se comunicaal área de ventas los cuales reciben la solicitud y vuelve hacer el proceso de compracon la nueva orden del producto.
- En caso de que el envío sea correcto

A continuación, se muestra el flujograma del proceso de compra que realiza el gerente para realizar los pedidos según su criterio.

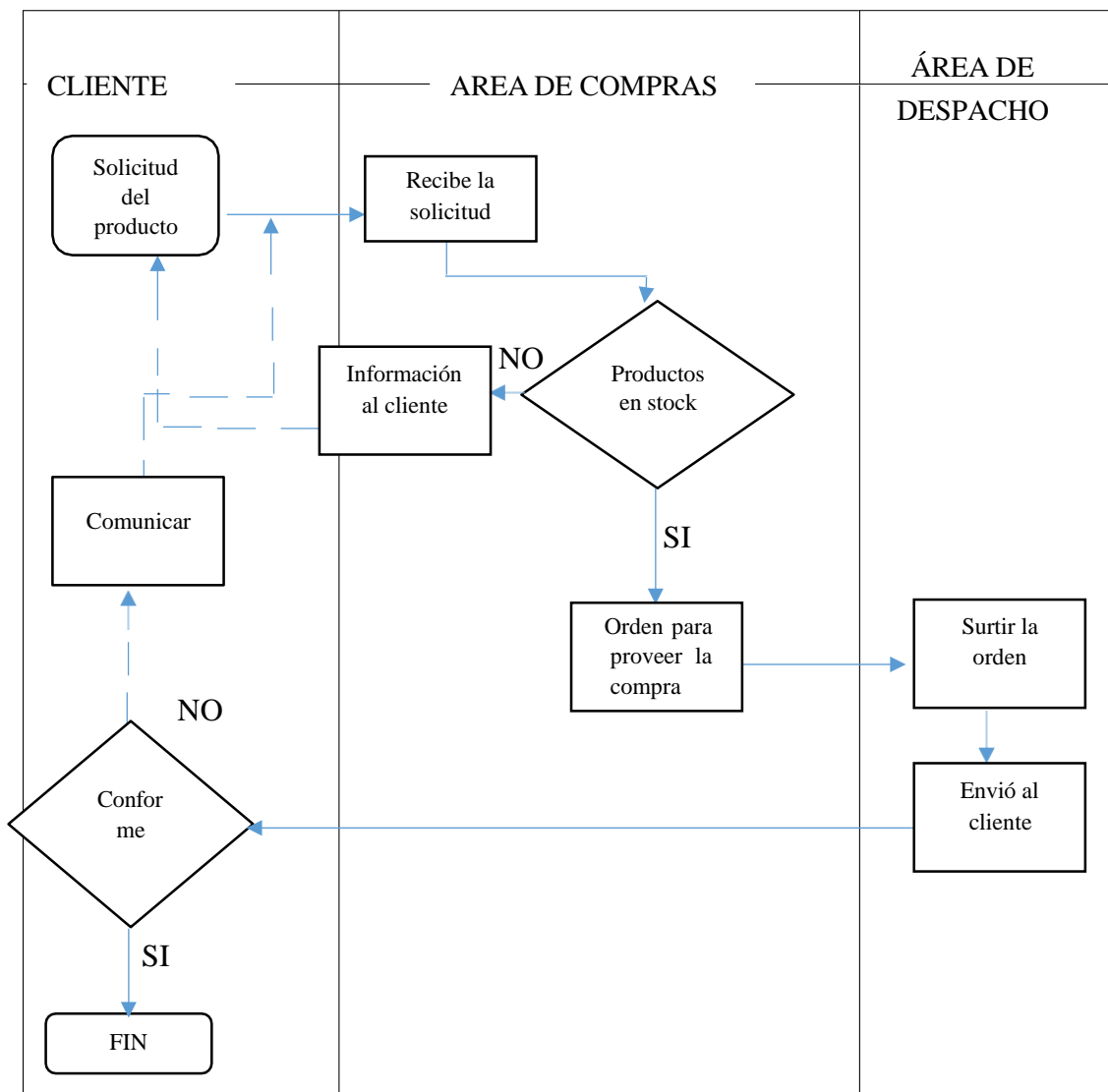


Figura 6. Flujograma de proceso de compra empresa Agrotección Advice EIRL
Fuente: Agrotección Advice E. I. R. L.

3.1.2.6. Costos relacionados a la gestión del almacén

3.1.2.6.1. Costos de almacenamiento

DESCRIPCION	ALMACEN MENSUAL	TOTAL ANUAL
Costos fijos		
Colaboradores (3)	S/3 600,00	S/43 200,00
Impuestos	S/1 500,00	S/18 000,00
Costos variables		
Energía	S/1 500,00	S/18 000,00
Deterioros /perdidas	S/3 305,00	S/39 660,00
Costos indirectos		
Administracion,estructuras	S/700,00	S/8 400,00
Totales		S/127 260,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.2.6.2. Costos de emisión de pedido

Tabla 15. Costos de emisión de pedido en el año 2018

Descripción	Monto
Costos fijos	
Colaboradores	S/43 200,00
Costos variables	
internet	S/1 440,00
papelería	S/1 800,00
Costos indirectos	
Recepción	S/12 000,00
Total	S/58 440,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.2.6.3. Costos por preparar pedido

Tabla 16. Costos por preparar pedido en el año 2018

DESCRIPCION	MONTO
Costos fijos	
Colaboradores	S/43 200,00
Seguro	S/1 500,00
Costos variables	
Combustibles	S/24 000,00
Total	S/68 700,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.2.6.1. Costos totales

Tabla 17. Costos totales de inventario en el año 2018

Descripción	Monto (S/)
Costo de emisión de pedido	S/58 440,00
Costo de almacenamiento	S/127 260,00
Costo de preparación de pedido	S/68 700,00
Costo Total	S/254 400,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.3. Identificación de problemas

3.1.3.1. Problema 01: Falta de planificación de la demanda

3.1.3.1.1. Ventas

Uno de los problemas identificados es la falta de planificación, esto genera que el producto se mantenga en almacén y se generen pérdida por productos vencidos. En las siguientes figuras semuestra el comportamiento de las ventas en el año 2017 y 2018



Figura 7. Comportamientos de las ventas 2017

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

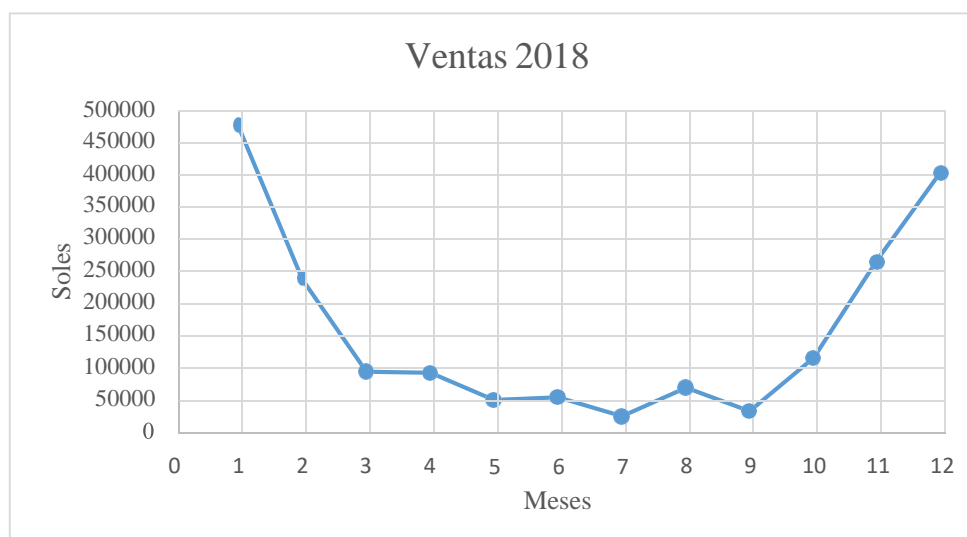


Figura 8. Comportamientos de las ventas 2017

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Además, las ventas han disminuido en S/244,445.23 para el 2018, observando que la venta más baja se efectuó en el mes de julio del 2018 con tan solo 14 507,50 soles; tal como se muestra en la siguiente **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Cabe indicar que, de los montos presentados, el 96% llegó a ser cobrado efectivamente en el 2017, mientras que sólo el 88% en el 2018; aumentando de esta manera la tasa de morosidad en la empresa incrementando de 4% en el 2017 a 12% en el 2018, con un monto de adeudo de 78 531,46 y 239 057,67 soles para los años 2017 y 2018.

3.1.3.1.2. Compras

El requerimiento se realiza sin considerar la lista de productos existentes en almacén y es a criterio personal del gerente, teniendo una inversión anual promedio de S/1 000 000; fluctuando la necesidad de los productos de acuerdo a las temporadas de los cultivos. En la siguiente tablase puede observar una inversión de 1 540 909,9 y 1 192 679,98 soles anuales para los años 2017 y 2018.

Tabla 18. Montos de abastecimiento

Compras	2017 (S/)	2018 (S/)
Enero	243 352,50	204 027,50
Febrero	62 283,50	209 138,88
Marzo	179 370,50	46 055,00
Abril	102 097,00	39 219,70
Mayo	33 941,50	28 517,40
Junio	34 343,00	21 598,00
Julio	9 258,00	54 195,00
Agosto	375 371,60	105 351,00
Setiembre	13 874,80	23 709,00
Octubre	138 686,50	164 277,50
Noviembre	207 618,00	135 229,00
Diciembre	140 713,00	161 362,00
Total	1 540 909,90	1 192 679,98

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Colocar ventas anuales y luego comparar con las compras para evidenciar el problema que ocasiona la falta de planificación, según la observación. (Representarlo en soles, cuanto está dejando de ganar)

AgroprotecciónAdvice presenta duplicidad de productos por carencia de herramientas de control y verificación, Kardex, que permite tener el control de las entradas y salidas de los recursos de la empresa. Así como determinar el stock de cada uno y su caracterización para identificar los productos de alta rotación (mayor venta) y sus fechas de vencimiento.

**Figura 9. Stock de productos**

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Los productos vencidos representan el 5% del total de existencias en el área de almacén, esto se debe por desconocimiento de los productos de mayor antigüedad despachando algunas veces los productos recién comprados. A continuación, se puede observar los productos vencidos para el año 2016-2017 y año 2018 con un total de pérdidas de S/ 9 117 soles para el periodo 2016-2017 y S/. 39 660 soles para el 2018, tal como se puede observar en las siguientes tablas.

Tabla 19. Relación de productos vencidos año 2016-2017

AÑO	PRODUCTO	Nº	COSTO (S/)	TOTAL (S/)
2016/2017	FLANKER X LT	3	70,00	210,00
	CALCIO AMIN X LT	9	9,00	81,00
	FERTAL CAB X LT	35	32,00	1 120
	EMACTIN X 100 GR	6	35,00	210,00
	RNA X 500 ML	28	35,00	980,00
	GROW COMBI X 500 ML	36	25,00	900,00
	IPROXIONE X KG	8	75,00	600,00
	IPROXIONE X 500 KG	8	75,00	600,00
	TAKUMI X 200 GR	2	150,00	300,00
	AXSIL X LT	16	25,00	400,00
	BORO AMIN X LT	39	25,00	975,00
	FUNGICHEL X LT	12	190,00	2 280
	POLIQUEL X LT	14	60,00	840,00
	GROW UP X LT	4	50,00	200,00
	CUSTOM BIO X LT	1	40,00	320,00
	GROW COMBI X 250 ML	8	650,00	7,150
	QUIDOS X LT	11	25,00	25,00
	FERTITEC 18-18-18 X LT	1	170,00	510,00
	QUIDOS X 250 ML	3	120,00	3,720
	CYTO PAKER X LT	31	45,00	180,00
	POWER SOIL X LT	6	55,00	110,00
	EEZ-WET X LT	8	40,00	40,00
	AMINAX X LT	4	120,00	1 800
	GROW MORE 1-25-25 X LT	2	120,00	600,00
	STRESS RELIET X LT	1	120,00	480,00
	BIOCLEAN X LT	1	60,00	480,00
	K-TIONIC X LT	15	40,00	120,00
	CYTO HORTICROPS X LT	5	50	520
	ALTOKE MAIZ X LT	4	40,00	40,00
	CUPRABIT X KG	8	40,00	40,00
PHOS PRO X LT	3	120,00	3,720	
TOTAL	332		9 177,00	

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Tabla 20. Relacion de productos vencidos año 2018

c	PRODUCTO	N°	COSTO (S/)	TOTAL (S/)
2018	PHOS K PLUS X LT	60	55	3 300
	PHOS CA X LT	120	50	6 000
	ENERCROPS X LT	48	170	8 160
	STYMULANT CROPS X 500ML	60	80	4 800
	STYMULANT CROPS X LT	120	130	15 600
	TRADE CA X KG	60	30	1 800
	TOTAL			39 660

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.3.2. Problema 02: Desorganización en el área de almacén

En el almacén existe desorden en la disposición de los productos, los cuales no cuentan con codificación, indicadores, criterios de órdenes y políticas para un orden específico para la distribución, lo que dificulta la entrega de productos al momento de despachar los productos, originando que no se realicen la concreción del 15% de las atenciones en ventas por no visualizar los productos. Además, genera una mala imagen del área por el desorden evidenciado, tal como se puede observar en la siguiente figura.



Figura 10. Área de Almacén

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.1.3.3. Problema 03: Personal no calificado

Para la entrega de los productos vendidos el operario verifica y si lo encuentra disponible a simple vista registra la venta de manera manual, para después entregarle al cliente y posteriormente registrarlo en el sistema; lo que implica una doble operación para el registro de una venta, restando tiempo para la atención de nuevos pedidos, cabe indicar que muchos de los colaboradores desconocen del sistema por ese motivo también se retrasan en la generación de la boleta. Además, no existe una comunicación entre ellos para determinar si se cuenta con disponibilidad o no de los productos.

Por ello se han reunido las personas encargadas del área para realizar una lluvia de ideas para determinar el problema principal, sus causas y los efectos. Con el fin de identificar el problema principal y sus causas y sus efectos, empleando el método de Ishikawa y árbol de problemas.

A continuación, se describen los problemas mencionados mediante el diagrama de Ishikawa, tal como se muestra en la figura 14.

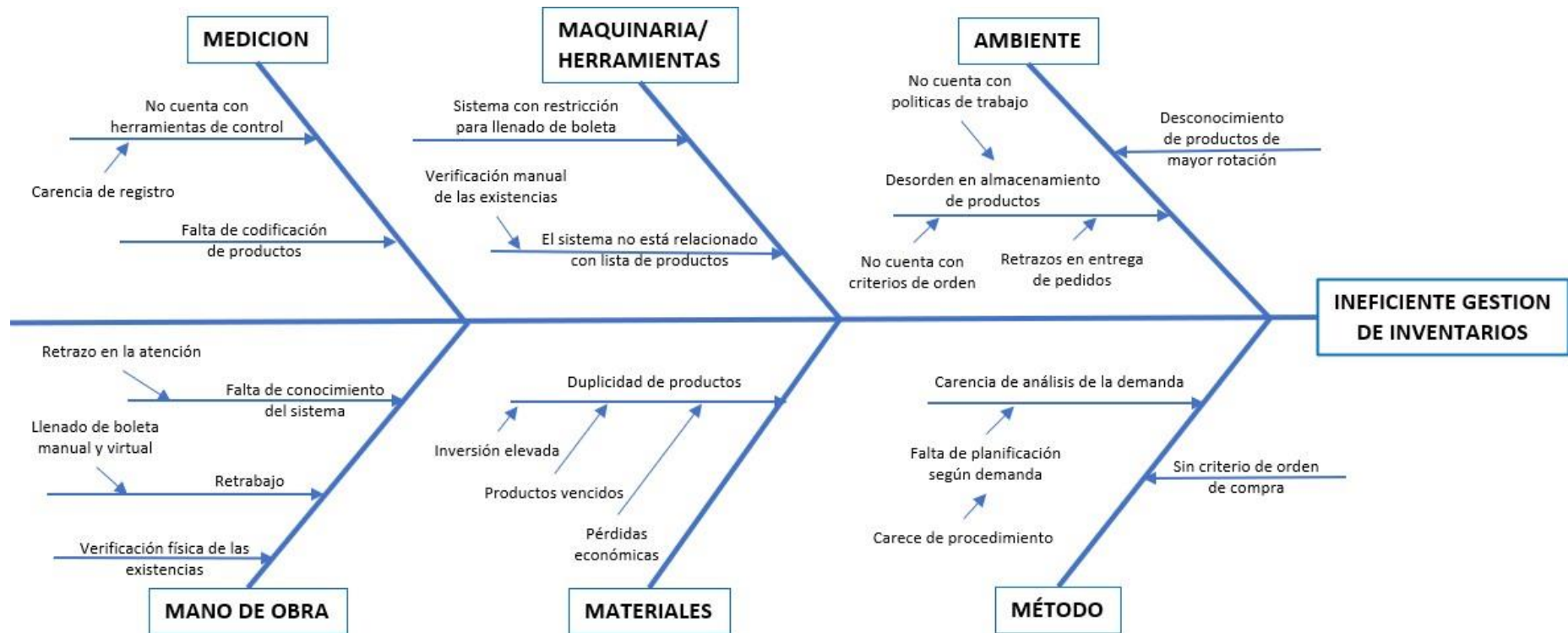


Figura 11. Diagrama de Ishikawa de la Gestión de inventarios en Agroproteccion Advice E. I. R. L

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L

Para un mayor entendimiento de las causas y efectos que origina la ineficiente gestión de inventarios se desarrollará el árbol de decisiones.

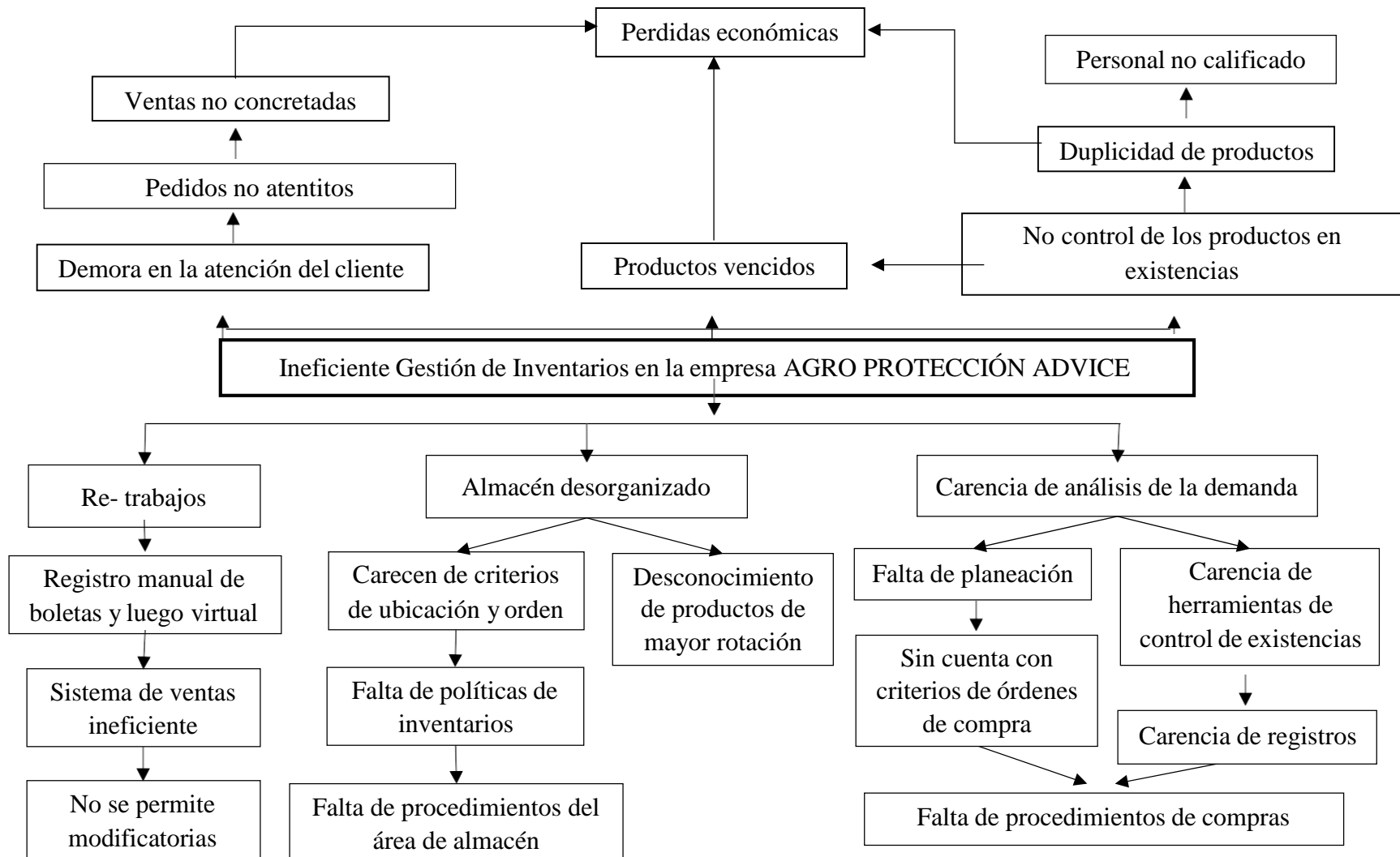


Figura 12. Árbol de problema general de la ineficiente gestión de inventarios

A continuación, se grafica mediante un árbol de problemas, la situación actual del almacén

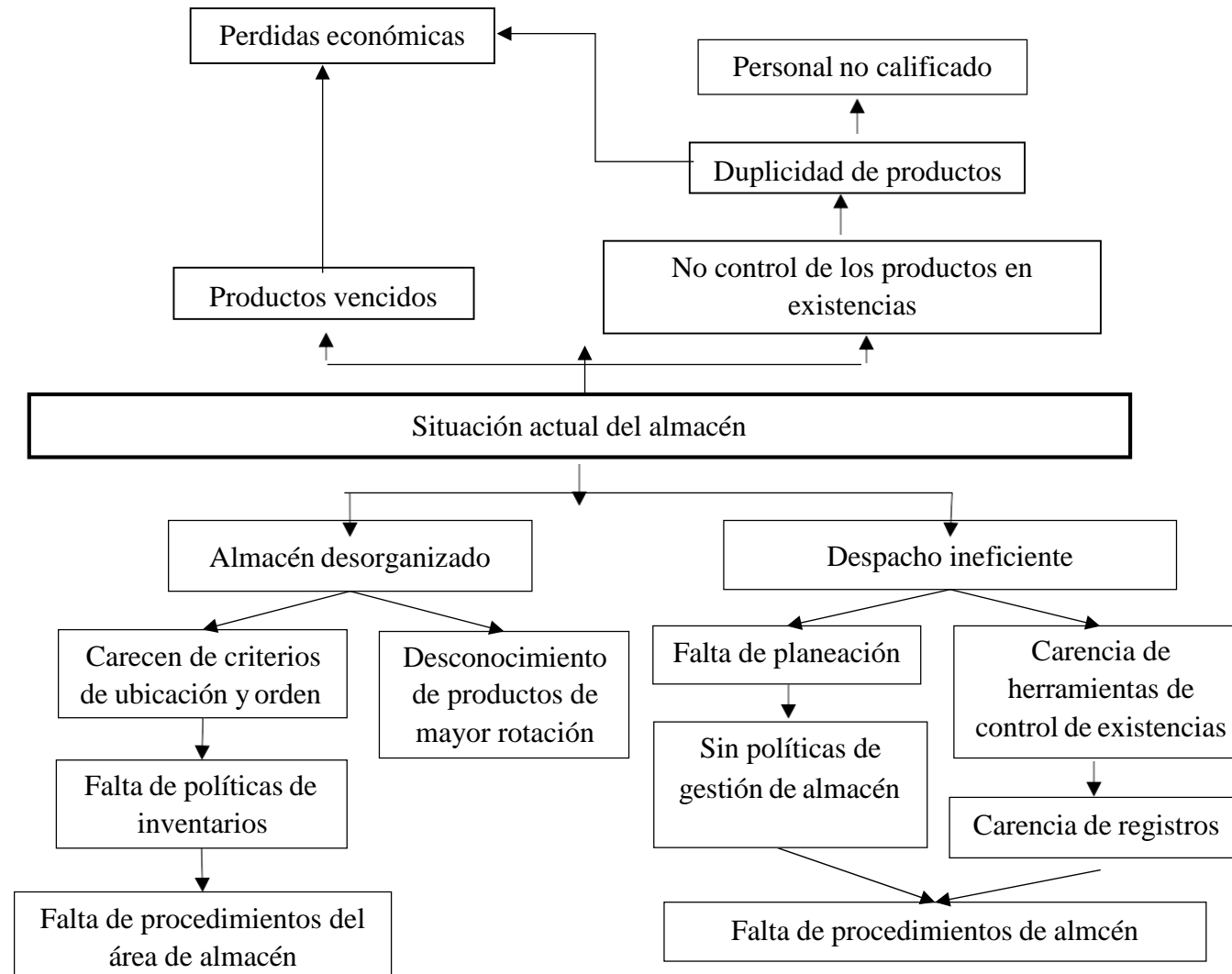


Figura 13. Árbol de problemas de la situación actual del área de almacén

Para un mayor entendimiento de las causas y efectos que origina la ineficiente gestión de inventarios se ha desarrollado el árbol de decisiones que a continuación se ilustra

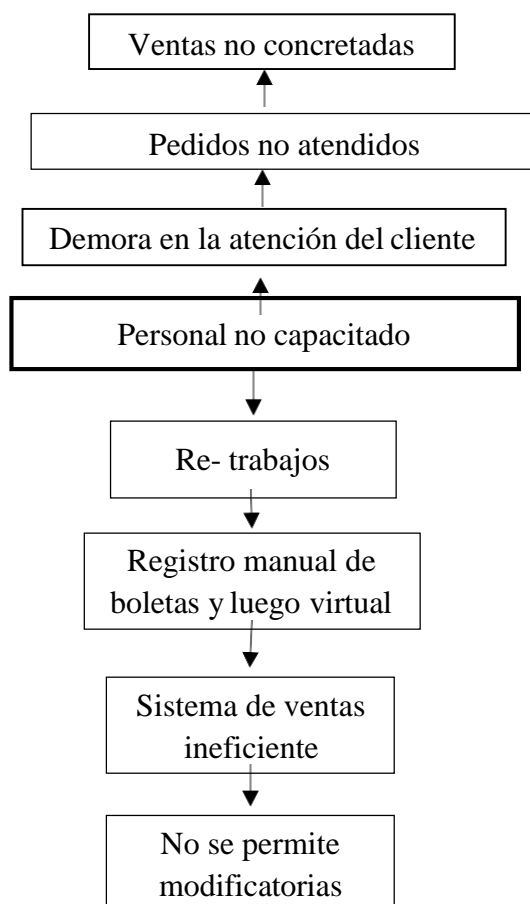


Figura 14. Árbol de problema de personal no capacitado

3.1.4. Indicadores actuales

% Productos vencido con respecto a las ventas:

Se obtuvo la cantidad que representa los productos vencidos con respecto a los ingresos siendo este de 9,72%

$$\begin{aligned} \text{Productos vencidos con respecto a las ventas} &= \frac{\text{Productos vencidos}}{\text{Ventas o ingresos}} \times 100 \\ &= \text{S/. 39600} \end{aligned}$$

Productos vencidos con respecto a las ventas = 9,72%

Eficiencia económica:

Se obtuvo un valor de 0,88, lo que indica que la empresa está perdiendo y no posee rentabilidad.

$$\text{Eficiencia, } Ee = \frac{\text{Ventas o ingresos}}{\text{Egresos}} = \frac{408\ 187}{463\ 661} \times 100$$

Eficiencia económica, Ee= 88%

Rentabilidad financiera:

$$\text{Rentabilidad financiera} = \text{Egresos} \times 100$$

$$\text{Rentabilidad financiera} = (\text{S/ } 8\ 824 / \text{S/ } 463\ 661) \times 100$$

$$\text{Rentabilidad financiera} = 1,90 \%$$

El resultado obtenido es de 1,90% esto indica que la empresa posee poca rentabilidad, lo cual es posible debido a los ingresos de otro rubro al que se dedica, por el cual se busca aumentarlo. Así mismo los estados financieros están en el anexo 06.

3.2. Desarrollo de propuestas

3.2.1. Mejora 01: Modelo de programación lineal

Para la selección del software se establecieron criterios de acuerdo a sus características, eligiendo así el que logre cumplir con todas y proporcione un resultado veraz.

En la tabla 22 se muestra los softwares mayormente empleados para el desarrollo de la programación lineal, teniendo como resultado la selección del programa Tora, ya que proporciona mayores facilidades de acuerdo a las características planteadas.

Tabla 21. Selección del software para aplicar una programación lineal

Característica	Scientific Workplace	Tora	Excel
Fácil adquisición	No cumple	Cumple	Cumple
Interfaz simple	No cumple	Cumple	Cumple
Proporciona resultados óptimos y posibles soluciones también viables	Cumple	Cumple	No cumple

Fuente: Tripod

3.2.1.1. Propuesta de programación lineal

Del análisis anterior se pasó a realizar la aplicación de la programación lineal con el software Tora a los tres productos más demandados como base de análisis, y se realizaron las proyecciones de demanda correspondientes para el siguiente año.

Aplicación de proyecciones de demanda

Se realizaron pronósticos de demanda mediante un software llamado “R Estudio” mediante el método de alisamiento exponencial, de esta manera poder establecer las cantidades a solicitar en el año 2019; así mismo los datos obtenidos servirán de base para la aplicación de un modelo de programación lineal que permita maximizar las utilidades.

Tabla 22. Proyecciones de demanda para los 3 productos con mayor rotación

AÑO	MES	HALKONDOR X 100 GR	STARKLE 20 SG X 200 GR	MOSTRO 50 SG X 100 GR
2019	AGOSTO	S/ 331,87	S/ 279,82	S/ 392,91
2019	SEPTIEMBRE	S/ 987,92	S/ 5 944,77	S/ 392,91
2019	OCTUBRE	S/ 5 793,33	S/ 7 448,93	S/ 392,90
2019	NOVIEMBRE	S/ 7 136,00	S/ 4 739,42	S/ 392,89
2019	DICIEMBRE	S/ 10 443,86	S/ 3 109,03	S/ 3 232,89
2020	ENERO	S/ 10 609,11	S/ 7 403,57	S/ 4 961,38
2020	FEBRERO	S/ 30 538,93	S/ 6 148,70	S/ 11 154,55
2020	MARZO	S/ 14 992,51	S/ 16 296,14	S/ 5 551,55
2020	ABRIL	S/ 6 005,71	S/ 2 743,68	S/ 2 942,55
2020	MAYO	S/ 605,69	S/ 261,83	S/ 2 719,22
2020	JUNIO	S/ 606,09	S/ 605,91	S/ 2 719,21
2020	JULIO	S/ 882,17	S/ 494,77	S/ 2 719,21
2020	AGOSTO	S/ 1 002,37	S/ 518,58	S/ 2 850,18
2020	SEPTIEMBRE	S/ 1 729,16	S/ 6 225,58	S/ 2 850,17
2020	OCTUBRE	S/ 6 705,67	S/ 7 723,46	S/ 2 850,17
2020	NOVIEMBRE	S/ 7 937,09	S/ 4 983,82	S/ 2 850,16
2020	DICIEMBRE	S/ 11 425,96	S/ 3 327,08	S/ 5 690,16

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Así también se determinaron las ventas proyectadas en unidades de los productos más demandados en los años anteriores.

Tabla 23. Proyección de ventas de los productos con mayor rotación para el 2020

Producto	Proyección de ventas	Unidades de medida
HALKONDOR X 100 GR	1 237	Cajas
MOSTRO 50 SG X 100 GR	384	Cajas
STARKLE 20 SG X 200 GR	546	Cajas

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.1.1.1. Modelo de Programación lineal

La siguiente propuesta servirá para hallar la combinación óptima de compra de los productos más demandados, a fin de aumentar la rentabilidad de la empresa. Los valores determinados en el modelo de gestión de inventarios propuesto, así como datos internos de la empresa (presupuesto, costos, precios de venta y demás), nos proporcionará las restricciones necesarias para plantear el modelo y encontrar el resultado óptimo que se acomode a ellas. A continuación describen los datos necesarios para realizar la programación planteada.

- **Costo unitario**

Se detalla el costo unitario de los 3 productos de mayor rotación:

- HALKONDOR X 100 GR = S/. 30.00
- STARKLE 20 SG X 200 GR = S/. 25.00
- MOSTRO 50 SG X 100 GR= S/. 70.00

- **Capacidad adquisitiva mensual para cada producto**

- HALKONDOR X 100 GR = S/ 30 000
- STARKLE 20 SG X 200 GR = S/ 25 000
- MOSTRO 50 SG X 100 GR = S/ 75 800

- **Precio de venta unitario**

- HALKONDOR X 100 GR = S/ 60
- STARKLE 20 SG X 200 GR = S/ 45
- MOSTRO 50 SG X 100 GR = S/ 80

Modelo de Programación Lineal:

Función objetivo:

Maximizar la utilidad al saber el inventario óptimo de: Halkondor x 100 gr, Mostro 50 SG x 100 gr y Starkle 20 SG x 200 gr

Planteamiento de la función objetivo

$$Max Z = iX_1 + iiX_2 + iiiX_3$$

Donde:

i= Ganancia unitaria que se obtiene por cada producto

X_1 = Cantidad de unidades a adquirir de Halkondor

X_2 = Cantidad de unidades a adquirir de Mostro

X_3 = Cantidad de unidades a adquirir de Starkle

Restricciones (S.A):

1. $X_1 \leq 1\ 237$ (Demanda proyectada en unidades)
2. $X_2 \leq 384$ (Demanda proyectada en unidades)
3. $X_3 \leq 546$ (Demanda proyectada en unidades)
4. $30\ 000 X_1 + 25\ 000 X_2 + 75\ 000 X_3 \leq 45\ 800$ (Capacidad adquisitiva)
5. $X_1 - 2X_2 \leq 0$ (Proporción de demandas)
6. $X_1, X_2, X_3 \geq 0$

Paso 01: En primer lugar, en la parte izquierda superior se ingresaron los datos, sabiendo de la existencia de tres variables y cinco restricciones, luego a eso se pasó a colocar los datos de las 3 variables, calculando el beneficio restando el precio de venta unitario con su costo.

Ahora:

Variable 1: $60-30 = 30$

Variable 2: $45-25=20$

Variable 3: $80-70=10$

Luego se ingresaron las variables con sus cantidades y seguidamente las restricciones planteadas anteriormente

LINEAR PROGRAMMING

Problem Title: **MODELO AGRO PROTECCIÓN**

Nbr. of Variables:

No. of Constraints:

Editing Grid:
 >>Click Maximize(Minimize)-cell to change it to Minimize(Maximize)
 >>To DELETE, INSERT, COPY, or PASTE a column(row), click heading cell of target column(row), then invoke pull-down EditGrid menu
 >>For INSERT mode, a single(double) click of target row/column will place new row/column after(before) target row/column.

INPUT GRID - LINEAR PROGRAMMING

	x1	x2	x3	Enter <, >, or =	R.H.S.
Var. Name	ALKONDOR	MOSTRO	STARKLE		
Maximize	30.00	20.00	10.00		
Constr 1	1.00	0.00	0.00	<=	1237.00
Constr 2	0.00	1.00	0.00	<=	384.00
Constr 3	0.00	0.00	1.00	<=	546.00
Constr 4	30.00	25.00	75.00	<=	45800.00
Constr 5	1.00	-2.00	0.00	<=	0.00
Lower Bound	0.00	0.00	0.00		
Upper Bound	infinity	infinity	infinity		
Unrestr'd (y/n)?	n	n	n		

Figura 15. Pantalla del TORA para ingreso de datos para la programación lineal

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

En la figura 19, el TORA nos indica que debemos tener en almacén las siguientes cantidades mínimas anuales:

- HALKONDOR 768 CAJAS
- MOSTRO 384 CAJAS
- STARKLE 176 CAJAS

Para obtener una utilidad anual de 32474.67 nuevos soles.

Es necesario considerar que estos son los tres productos de mayor rotación y son los que generan mayor rentabilidad para la organización. Así mismo, debemos considerar que se debe controlar el defecto de cantidades en almacén, las que generan déficit de este producto para seguir atendiendo los pedidos y genera costo de oportunidad (pérdidas de ganancias esperadas) por no vender. Así mismo, el exceso de estos productos puede generar deterioros de productos y como consecuencias pérdidas económicas.

Por otro lado, en la figura 19, el Tora indica que, para solucionar el problema de la gestión técnica del inventario en la empresa, se debe tener en almacén mínimo 768 unidades de Halkondor, 384 del producto mostro y 176 de Starkle, como cantidades mínimas; con la finalidad de que la empresa pueda tener una rentabilidad máxima mensual de 32474.67 soles. sin perjuicio de ganar más debería tener mayor capital de inversión para este rubro y como consecuencia debe adquirir más unidades de los productos señalados en esta simulación.

Es necesario considerar que estos son los tres productos de mayor rotación y son los que generan mayor rentabilidad para la organización. así mismo, se debe recomendar el control el déficit (defecto) de cantidades en almacén, para seguir atendiendo los pedidos y reducir el costo de oportunidad (pérdidas de ganancias esperadas) por no vender al no tener el producto en almacén. Así mismo, el exceso de estos productos puede generar deterioros de productos y como consecuencias pérdidas económicas.

Así mismo el SLACK/SURPLUS indica que como colchón de respaldo para HALKONDOR debe tener 469 cajas, MOSTRO 0 cajas por ser el producto que tiene una rotación muy impredecible y requiere un tratamiento y pronóstico más detenido, finalmente STARKLE 371Cajas.

LINEAR PROGRAMMING			
TORA Optimization System, Windows®-version 1.00 Copyright © 2000-2002 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved lunes, Octubre 28, 2019 10:23			
LINEAR PROGRAMMING OUTPUT SUMMARY			
Title: MODELO AGRO PROTECCIÓN ADVICE			
Final Iteration No.: 4			
Objective Value (Max) =32474.67			
	Next Iteration	All Iterations	Write to Printer
Variable	Value	Obj Coeff	Obj Val Contrib
x1: HALKONDOR	768.00	30.00	23040.00
x2: MOSTRO	384.00	20.00	7680.00
x3: STARKLE	175.47	10.00	1754.67
Constraint	RHS	Slack-/Surplus+	
1 (<)	1237.00	469.00-	
2 (<)	384.00	0.00	
3 (<)	546.00	370.53-	
4 (<)	45800.00	0.00	
5 (<)	0.00	0.00	

Figura 16. Resultados de la programación lineal

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Por último, considerando el análisis de sensibilidad, podemos analizar que la utilidad actual del producto Halkondor es óptima (S/. 30.00) por estar dentro del rango de optimalidad, así mismo indica que la mínima utilidad que la empresa estuviera dispuesta a obtener por el producto HALKONDOR es de 4 soles, decisión que pudiera tomarse si es que el producto tuviera problemas de caída de precios en el mercado. Este análisis está refrendado por el DUAL PRICE para este producto cuyo valor arrojado al ser cero, permite indicar que el actual coeficiente (utilidad del producto) es el más óptimo.

En este sentido, para el producto MOSTRO, la utilidad de S/.20.00 soles es la más óptima, refrendado por su DUAL PRICE cuyo valor es cero. Sin embargo, para el producto STARKLE, el Tora nos indica que lo máximo que debe ganar la empresa por éste es 70.59 soles, exceder esa cantidad llevaría a exceder el punto de equilibrio generando pérdidas para la organización. Por lo que el Reduced cost asume el valor de cero, indicando que el coeficiente actual (10.00 soles de utilidad) es óptimo.

Con respecto al REDUCE COST, asumiendo los resultados obtenidos, nos indica que si aumentamos una unidad en el producto HALKONDOR (restricción 1) la utilidad no aumenta ni disminuye, porque se está superando la demanda calculada, ya no siendo necesaria su incremento, con la finalidad de no romper el punto de equilibrio que el simulador ha generado.

En ese mismo sentido, para la restricción 2, si aumentamos una unidad en el producto MOSTRO, la utilidad se incrementa en S/. 68.67 porque su costo es menor a los otros productos y su margen de utilidad es mayor, como consecuencia existe un mayor impacto en la rentabilidad si es que sensibilizamos esta restricción. Con respecto al producto STARKLE no hay impacto en la rentabilidad si incrementamos la cantidad en almacén puesto que lo sugerido por el TORA como adquisición de este, supera a la demanda mínima requerida.

Lo que se quiere dejar en claro es que el presente Modelo de Programación Lineal te permite mirar la gestión del inventario desde diferentes aristas: stocks, capital de adquisición de productos, capacidad de almacenamiento, demandas proyectadas. Además, se puede hacer el análisis de sensibilidad para ver el cambio en la rentabilidad según los cambios en las decisiones de compra de los productos estudiados, dejando a criterio de los gerentes la toma de decisiones para mejorar la gestión del inventario, teniendo una herramienta potente para hacer eficiente las decisiones sobre la mejora de los inventarios de los productos de mayor rentabilidad.

LINEAR PROGRAMMING					
TORA Optimization System, Windows®-version 1.00 Copyright © 2000-2002 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved lunes, Octubre 28, 2019 10:26					
LINEAR PROGRAMMING OUTPUT SUMMARY					
Title: MODELO AGRO PROTECCIÓN ADVICE					
Final Iteration No.: 4					
Objective Value (Max) =32474.67					
<input type="button" value="Next Iteration"/> <input type="button" value="All Iterations"/> <input type="button" value="Write to Printer"/>					
*** Sensitivity Analysis***					
Variable	Current Obj Coeff	Min Obj Coeff	Max Obj Coeff	Reduced Cost	
x1: HALKONDOR	30.00	4.00	infinity	0.00	
x2: MOSTRO	20.00	-48.67	infinity	0.00	
x3: STARKLE	10.00	0.00	70.59	0.00	
Constraint	Current RHS	Min RHS	Max RHS	Dual Price	
1 (<)	1237.00	768.00	infinity	0.00	
2 (<)	384.00	57.06	538.82	68.67	
3 (<)	546.00	175.47	infinity	0.00	
4 (<)	45800.00	32640.00	73590.00	0.13	
5 (<)	0.00	-768.00	438.67	26.00	

Figura 17. Análisis de sensibilidad de los resultados

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Con estos resultados se pudo obtener, en cuanto aumentaría sus ganancias la empresa, en la tabla 24,25 y 26 se describen las compras realizadas en el 2018 de los 3 productos más demandados. Para el producto Halkondor se obtuvo un total de S/ 132 600 en compras.

Tabla 24. Compras del producto Halkondor en el año 2018

Fecha	Cantidad	Costo	Importe(S/)
20/01/2018	770	S/ 30,00	S/ 23 100,00
5/02/2018	560	S/ 30,00	S/ 16 800,00
19/02/2018	650	S/ 30,00	S/ 19 500,00
2/03/2018	850	S/ 30,00	S/ 25 500,00
3/04/2018	740	S/ 30,00	S/ 22 200,00
22/11/2018	850	S/ 30,00	S/ 25 500,00
Total	4420	S/ 30,00	S/ 132 600,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Para el producto Mostro que es el segundo más vendido, se realizaron compras para el 2018 valorizadas en S/ 58 520.

Tabla 25. Compras del producto Mostro en el 2018

Fecha	Cantidad	Costo	Importe(S/)
10/01/2018	400	S/ 70,00	S/ 28 000,00
1/02/2018	89	S/ 70,00	S/ 6 230,00
1/02/2018	27	S/ 70,00	S/ 1 890,00
3/02/2018	70	S/ 70,00	S/ 4 900,00
5/02/2018	50	S/ 70,00	S/ 3 500,00
7/02/2018	80	S/ 70,00	S/ 5 600,00
18/02/2018	70	S/ 70,00	S/ 4 900,00
27/11/2018	50	S/ 70,00	S/ 3 500,00
Total	836	S/ 70,00	S/ 58 520,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Para el producto Starkle se obtuvieron compras de S/ 28 500, siendo el tercer producto más vendido de la empresa.

Tabla 26. Compras del producto Starkle en el año 2018

Fecha	Cantidad	Costo	Importe(S/)
20/02/2018	80	S/ 25,00	S/ 2 000,00
6/03/2018	50	S/ 25,00	S/ 1 250,00
7/03/2018	40	S/ 25,00	S/ 1 000,00
16/03/2018	70	S/ 25,00	S/ 1 750,00
16/03/2018	85	S/ 25,00	S/ 2 125,00
18/03/2018	74	S/ 25,00	S/ 1 850,00
18/03/2018	65	S/ 25,00	S/ 1 625,00
18/03/2018	89	S/ 25,00	S/ 2 225,00
19/03/2018	78	S/ 25,00	S/ 1 950,00
19/03/2018	88	S/ 25,00	S/ 2 200,00
20/03/2018	50	S/ 25,00	S/ 1 250,00
24/03/2018	70	S/ 25,00	S/ 1 750,00
25/03/2018	40	S/ 25,00	S/ 1 000,00
26/03/2018	20	S/ 25,00	S/ 500,00
3/04/2018	15	S/ 25,00	S/ 375,00
7/04/2018	10	S/ 25,00	S/ 250,00
8/04/2018	28	S/ 25,00	S/ 700,00
22/05/2018	60	S/ 25,00	S/ 1 500,00
31/10/2018	80	S/ 25,00	S/ 2 000,00
14/11/2018	19	S/ 25,00	S/ 475,00
26/12/2018	29	S/ 25,00	S/ 725,00
Total	1140	S/ 25,00	S/ 28 500,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Así mismo para el año 2018 las ventas de los 3 productos generaron ingresos de S/133 475 con el producto Halkondor, S/ 60 254,22 para el producto Mostro y S/ 30516,58 para Starkle.

Tabla 27. Ventas realizadas en el año 2018 de los productos más demandados

Productos	Cantidad (anual)	Precio de venta	Venta total
HALKONDOR X 100 GR	2225	S/ 60	S/ 133 475,00
MOSTRO 50 SG X 100 GR	753	S/ 80	S/ 60 254,22
STARKLE 20 SG X 200 GR	678	S/ 45	S/ 30 516,58

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

En la tabla 28 se muestra la cantidad optima a comprar por cada tipo de producto, para así lograr obtener una utilidad de S/ 32 474,67.

Tabla 28. Resultados del modelo de programación lineal

Productos	Compras	Demanda	Beneficio
HALKONDOR X 100 GR	768,00	1 237,00	S/ 32 474,67
MOSTRO 50 SG X 100 GR	384,00	384,00	
STARKLE 20 SG X 200 GR	176,00	546,00	

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Por lo cual se determinó la utilidad para el año 2018 que generan los 3 productos, siendo esta de S/ 4 625,80.

Tabla 29. Utilidad del año 2018 por venta de productos más demandados

Productos	Compra Total	Venta total	Beneficio
HALKONDOR X 100 GR	S/ 132 600,00	S/ 133 475,00	S/ 875,00
MOSTRO 50 SG X 100 GR	S/ 58 520,00	S/ 60 254,22	S/ 1 734,22
STARKLE 20 SG X 200 GR	S/ 28 500,00	S/ 30 516,58	S/ 2 016,58
Total			S/ 4 625,80

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

En la tabla 30 se muestra la variación entre utilidades, obteniéndose un beneficio de S/ 27 848,87 para el 2020 según los resultados de la programación lineal aplicada a los 3 productos más vendidos en la empresa

Tabla 30. Aumento de la utilidad obtenida para el 2020

Tipo de producto	Utilidad actual	Utilidad con mejora	Beneficio
2018	S/ 4 625,80	S/ 32 474,67	S/ 27 848,87

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Así mismo se obtuvo una reducción en el costo, esto debido a que se compraron menos unidades a comparación del año 2018, por lo cual se redujeron los costos de compra totales en S/165 300.

Tabla 31. Reducción en el costo total de compra para el 2020

Productos	Costo actual	Costo con propuesta	Reducción
HALKONDOR X 100 GR	S/ 132 600,00	S/ 23 040	S/ 109 560,00
MOSTRO 50 SG X 100 GR	S/ 58 520,00	S/ 26 880	S/ 31 640,00
STARKLE 20 SG X 200 GR	S/ 28 500,00	S/ 4 400	S/ 24 100,00
TOTAL	S/ 219 620,00	S/ 54 320	S/ 165 300,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.1.2. Plan de capacitación del Software Tora

Objetivos

- Capacitar a los trabajadores de la empresa Agroprotección ADVICE E. I. R. L para el manejo del software Tora
- Tomar en cuenta las competencias necesarias para mejorar la gestión de inventarios yaumentar las utilidades.

Ubicación y alcance

La capacitación se impartirá en módulos y se realizará en los ambientes de una empresa tecnológica localizada en la Av. Exequiel Gonzales Caceda N° 699 Int. B, en el distrito de Chepén, La Libertad.

Plan de capacitación (módulos)

La capacitación estará dirigida para los colaboradores de almacén y el responsable de inventarios. El programa comprende 3 módulos como se detalla a continuación:

Módulo I: “Introducción a la programación lineal”

Los modelos de programación entera son una extensión de los modelos lineales en los que algunas variables toman valores enteros. Dado que la Programación Lineal es uno de los avances científicos más importantes de la segunda mitad del siglo XX, y es fundamental en economía y planificación. Se les dará a conocer su importancia y los recursos y actividades que

se puede realizar. Se explica la importancia y casos de estudio para su mejor entendimiento.

Módulo II: “Función objetivo y restricciones del sistema”

Se les hará saber que la **Función objetivo** de la PL, es aquella función que se optimiza, ya sea maximizando o minimizando su resultado. Que las **Restricciones** son aquellas condiciones que deben cumplirse al optimizar la función objetivo.

El trabajador aprenderá a identificar las distintas funciones objetivas que se pueden plantear para tener un resultado óptimo, considerando las restricciones del caso correspondiente.

a. Módulo III: “Utilización del Tora e interpretaciones de los resultados”

Se enseñará el funcionamiento del Tora, así como su desarrollo, entendimiento y aplicación a la realidad de la empresa, así como las interpretaciones del caso con los resultados obtenidos.

Cronograma de Actividades

Las capacitaciones se llevarán a cabo durante tres días domingos en 4 horas por sesión, que harán un total de 12 hr presenciales como se muestra en el cronograma siguiente.

Tabla 32. Cronograma de capacitaciones

<i>Capacitación</i>	<i>Fecha</i>	<i>Horas</i>
Módulo I	Noviembre	04 hr
Módulo II	Noviembre	04 hr
Módulo III	Diciembre	04 hr

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Presupuesto

El costo total de las capacitaciones está dado directamente con el pago de los servicios de los capacitadores.

Tabla 33. Presupuesto de las capacitaciones

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Alquiler de proyector	1	S/. 30.00	S/. 120.00
Refrigerio para participantes y capacitación	20	S/. 4.00	S/. 80.00
Total recursos			S/. 200.00
Honorarios	Cantidad	Costo unitario	Costo
Capacitador	Capacitación total		S/. 1 452.00
Pasajes	4	S/. 12.00	S/. 48.00
Tot il honorarios			S/. 1 500.00
Presupuesto Total Propuesta			S/. 1 500.00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.2. Mejora 02: Políticas de almacén

3.2.2.1. Infraestructura

Organizar el espacio físico y el funcionamiento, además de cumplir con la normativa de seguridad e higiene. Organizar la recepción de mercaderías y su distribución, evitar la presencia de productos por los pasadizos asegurando la protección de los trabajadores y el aprovechamiento de los espacios.

3.2.2.2. Trabajadores

El personal de almacén debe informar inmediatamente a su jefe superior sobre las instalaciones o equipos que puede afectar en el desarrollo de las actividades planificadas.

3.2.2.3. Áreas

Las áreas deben estar señalizadas, las cajas deberán ser puestas en los anaqueles, etiquetados con el tipo de producto almacenado, contando con áreas definidas para mantener el producto de forma ordenada y asegurar su calidad. Todos los productos deben ingresar debidamente selladas e identificado con su hoja de ubicación conteniendo el código de barra.

3.2.2.4. Control de inventario

Los registros deben revisarse de acuerdo al periodo de revisión y fecha de vencimiento de los productos. El control de inventarios permite también: identificar los productos con mayor tiempo en almacén, la existencia de faltantes, control de la fecha de vencimiento de los productos y se debe comparar en la base de datos sobre las existencias reales y cantidades registradas.

3.2.2.5. Despacho y venta

La salida de la mercadería de almacén se debe efectuar evitando una posible confusión o contaminación cruzada, además se debe efectuar de tal manera: la distribución debe seguir el sistema FEFO (primero que vence, primero que sale) de esta manera respetando el orden de las fechas, cada salida deberá tener su respectivo registro y documento; posteriormente se planteaseguir el modelo FIFO para las nuevas compras.

3.2.2.6. Recursos necesarios para su aplicación

- **Anaqueles**

Servirán para colocar los productos, así almacenarlos de una manera adecuada, evitando el desorden, son su respectivo nombre de producto, así lograr disminuir los errores del personal.



Figura 18. Compra de anaqueles

- **Cintas adhesivas para señalización**

Se necesitarán de cintas adhesivas para agrupar los productos en una caja y poder sellarlas, para esto se planteó la compra de 20 cajas de cintas con un total de S/ 116,40 como inversión.



Figura 19. Compra de Cintas adhesivas

- **Trans-palets**

Se requerirán Trans-palets para movilizar los productos, debido a que actualmente se realizade forma manual, lo cual compromete la salud de los trabajadores, de estos se plantea comprar 5 unidades, con un total de S/9 780.



Figura 20. Compra de Trans-palets

- **Balanza pesa paquetes**

Este equipo será necesario para distribuir la carga en los distintos anaqueles y controlar el producto que ingresa en almacén, por lo cual se requerirán de dos balanzas con un costo total de S/6 809,70



Figura 21. Compra de balanza pesa cajas

3.2.3. Mejora 03: Plan de capacitación con el Personal

Es necesario realizar actividades a fin de aumentar las capacidades individuales, de esta manera favorecer el cumplimiento de objetivos y trabajos corporativos, optimizando la calidad del servicio a ofrecer y cumpliendo con los objetivos de la organización.

Se desarrollarán conocimientos en los temas de gestión de almacenes, logística y otros datos generales, conforme a los resultados de la encuesta de diagnóstico con fin de innovar y mejorar las habilidades del personal que labora en la empresa, para reducir las fallas humanas que se puedan generar.

3.2.3.1. Objetivos

- Capacitar a los trabajadores de la empresa Agroprotección ADVICE E. I. R. L sobre la gestión de almacenes.
- Capacitar sobre TORA a los trabajadores que toman las decisiones de compra.
- Tomar en cuenta las competencias necesarias para mejorar la gestión de inventarios y costos logísticos.

3.2.3.2. Ubicación y alcance

La capacitación ha sido considerada en módulos y se llevarán a cabo en la empresa localizada en la Av. Exequiel Gonzales Caceda N° 699 Int. B, en el distrito de Chepén, La Libertad.

3.2.3.3. Definiciones

- a. **Capacitación:** Proceso que suministra conocimientos complementarios que contribuyen a mejorar el desempeño laboral y personal en el cargo.
- b. **Competencia:** Habilidad demostrada para aplicar conocimientos y aptitudes.
- c. **Conocimientos esenciales:** Aquellos que son necesarios para el desempeño de cada cargo y que están definidos en el formato de descripción de cargos.

- d. **Desarrollo de competencia:** Es el proceso para suministrar y desarrollar conocimientos, habilidades, comportamientos y aptitudes para cumplir los requisitos.
- e. **Destrezas:** Habilidades con que se hace algo.
- f. **Entrenamiento:** Se orienta a la creación de valores y actitudes para permitir a las personas interrelacionarse dentro del marco socio-laboral y mejorar el ambiente de trabajo.
- g. **Habilidad:** Facilidad o habilidad que se desarrolla a través del entrenamiento o experiencia.
- h. **Inducción:** Proceso de capacitación y educación que se le da al colaborador, antes de entrara trabajar en la empresa por primera vez.
- i. **Re inducción:** proceso de capacitación que se efectúa y tiene como objetivo el de recordary refrescar los conocimientos dados en la inducción inicial a los empleados antiguos.
- j. **Plan de Capacitación y entrenamiento:** documento que contiene las necesidades de capacitación identificadas, los objetivos y metas de la capacitación; así como la planeación cronológica de ejecución de los cursos de capacitación.
- k. **Evaluación del curso:** Documento encaminado por cada uno de los asistentes a una capacitación, con el resultado de conocer su grado de satisfacción del mismo, y tomar las acciones necesarias sobre los hallazgos que se recolecten de este registró.
- l. **Programa de formación:** Documento que lista los temas que son requeridos para los cargos que inciden en la calidad del servicio.

3.2.3.4. Desarrollo del plan de capacitación (módulos)

Dirigida para los colaboradores de almacén y el responsable de inventarios. Se detalla a continuación:

d. Módulo I: “Prácticas de almacenamiento”

Entrega de un sumario para la utilización de los materiales, el uso de equipos de protección personal en las diversas áreas de la empresa y proponer un esquema para el almacenamiento según las prácticas.

e. Módulo II: “Principio de la logística y Gestión de inventarios”

Se deberá identificar las operaciones logísticas de la empresa y de qué manera la cadena de aprovisionamiento aporta a la formación del valor en cuanto al consumidor y accionistas. Además, reconocer el nivel de inversión en inventarios y el pronóstico de la demanda de la empresa.

3.2.3.5. Cronograma de Actividades

Las capacitaciones se llevarán a cabo los días sábados y domingos con 3 horas por sesión, con un total de 12 hr presenciales completando cada módulo.

Tabla 34. Cronograma de capacitaciones

<i>Capacitación</i>	<i>Fecha</i>	<i>Horas</i>
Módulo I	Noviembre	06 hr
Módulo II	Noviembre	06 hr

Fuente: Agroprotección Advice E. I. R. L.

3.2.3.6. Presupuesto

El costo total de las capacitaciones es de soles y están dados directamente con el pago de los servicios de los capacitadores.

Tabla 35. Presupuesto de las capacitaciones

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Alquiler de proyector	1	S/. 30.00	S/. 120.00
Refrigerio para participantes y Capacitación	15	S/. 4.00	S/. 60.00
Total recursos			S/. 180.00
Honorarios	Cantidad	Costo unitario	Costo
Capitador	Capitación total		S/. 1 500.00
Pasajes	4	S/. 12.00	S/. 48.00
Total honorarios			S/. 1 548.00
Presupuesto Total Propuesta			S/. 1 728.00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.4. Nuevos costos relacionados a la gestión del almacén**3.2.4.1. Costos de almacenamiento**

Se redujeron los costos por deterioros debido a según políticas de la empresa se estimó un 95% de probabilidad de no quedarse desabastecido, lo cual ese 5% posible de deterioro quedaría como un stock de seguridad general, esto debido a los resultados de la programación lineal, haciendo posible el aumento de la utilidad.

DESCRIPCION	ALMACEN MENSUAL	TOTAL ANUAL
Costos fijos		
Colaboradores (3)	S/3 600,00	S/43 200,00
Impuestos	S/1 500,00	S/18 000,00
Costos variables		
Energía	S/1 500,00	S/18 000,00
Deterioros /perdidas	S/ 165,25	S/ 1 983
Costos indirectos		
Administracion,estructuras	S/700,00	S/8 400,00
Totales		S/ 89 583

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.4.2. Costos de emisión de pedido

Los costos de emisión de pedido se mantuvieron, debido a que no existieron alteraciones respecto a esa actividad.

Tabla 36. Costos de emisión de pedido en el año 2018

Descripción	Monto
Costos fijos	
Colaboradores	S/43 200,00
Costos variables	
internet	S/1 440,00
papelería	S/1 800,00
Costos indirectos	
Recepción	S/12 000,00
Total	S/58 440,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.4.3. Costos por preparación de pedido

De igual manera los costos de preparar pedido no se alteraron ya que no se alteró esa actividad.

Tabla 37. Costos por preparar pedido en el año 2018

DESCRIPCION	MONTO
Costos fijos	
Colaboradores	S/43 200,00
Seguro	S/1 500,00
Costos variables	
Combustibles	S/24 000,00
Total	S/68 700,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.4.4. Costos totales

Ya con la mejora se obtiene un costo total de S/ 216 723 según los costos totales relacionados a la gestión de inventarios.

Tabla 38. Costos totales de inventario en el año 2018

Descripción	Monto (S/)
Costo de emisión de pedido	S/58 440,00
Costo de almacenamiento	S/89 583,00
Costo de preparación de pedido	S/68 700,00
Costo Total	S/216 723,00

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.5. Indicadores nuevos

Ahora se calcularon los nuevos indicadores con las mejoras planteadas, obteniendo así losiguiente:

- **% Productos vencido con respecto a las ventas:**

Se redujo el porcentaje de productos vencidos debido a que se redujo un 95% la probabilidad de no quedarse desabastecido, existiendo solo un 5% de producto que pueda vencerse.

$$\% \text{ productos vencidos con respecto a las ventas} = \frac{\text{Productos vencidos}}{\text{Ventas o Ingresos}} \times 100$$

$$\% \text{ productos vencidos con respecto a las ventas} = \frac{S.1983}{S.436\,035.87} \times 100$$

$$\% \text{ Productos vencidos con respecto a las ventas} = 0,50\%$$

- **Eficiencia económica:**

Así mismo la eficiencia económica con la mejora fue de 1,46 lo cual quiere decir que con la mejora se obtendrá 0,46 soles por cada sol invertido.

$$Ee = \frac{\text{Ventas o ingresos}}{\text{Egresos}}$$

$$Ee = \frac{436\,035.87}{298\,361}$$

Eficiencia económica = 1,46

- **Rentabilidad financiera:**

De igual manera se calculó la rentabilidad financiera, obtenido un valor de 12,29%; cabe decir que esto se obtiene gracias al aumento de la utilidad y a la disminución de los costos de compra.

$$\text{Rentabilidad financiera} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Egresos o inversiones}} \times 100$$

$$\text{Rentabilidad financiera} = \frac{36\,672.87}{298\,361} \times 100$$

Rentabilidad financiera = 12,29%

Tabla 39. Comparación de indicadores

INDICADOR	ACTUAL	CON PROPUESTA	VARIACIÓN
Productos vencidos con respecto a las ventas	9,72%	0,50%	94,85% (Reducción)
Eficiencia económica	0,88	1,46	Aumento de 65,91%
Rentabilidad financiera	1,90%	12,29%	Aumento de 546,84%

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

3.2.6. Evaluación del impacto de la propuesta

3.2.6.1. En el aspecto social

La propuesta permitirá que la cadena de producción agrícola no se vea interrumpida por la carencia de stocks de los insumos más relevantes que hemos investigado en la presente tesis. Por lo que, tener un buen control del inventario y predecir la cantidad de insumos a tener en almacén mediante P.L. permitirá abastecer siempre a los clientes. Además, generará mejor rentabilidad impactando en los trabajadores al asegurar su salario y estabilidad laboral.

3.2.6.2. En el aspecto económico

La propuesta permitirá que la empresa mejore su rentabilidad generando estabilidad económica a los inversionistas, trabajadores y todos los involucrados en sus procesos. Es importante resaltar que este es el problema central que debe solucionarse por lo que se está cumpliendo con este aspecto importante para que la organización continúe operando.

3.2.6.3. En el aspecto científico académico

Nuestra propuesta permite adaptar la teoría científica a la realidad, dejando en claro que el presente Modelo de Programación Lineal te permite mirar la gestión del inventario desde diferentes aristas: stocks, capital, capacidad de almacenamiento, demandas. Dejando a criterio de los gerentes la toma de decisiones para mejorar la gestión del inventario y del servicio.

3.3. Análisis costo/ beneficio de las propuestas

3.3.1. Inversión de la mejora

Se muestran lo necesario para realizar las propuestas planteadas, asumiendo una inversión de S/ 35 26,10.

Tabla 40. Inversión para implementación

Concepto	Propuesta	Descripción	Precio unitario	Cantidad	Total
Inversión Tangible	Modelo de programación lineal	-	-	-	-
	Políticas de inventario	Trans-palets	S/ 1 965	5 unidades	S/ 9 780
		Anaqueles	S/ 3 700	5 unidades	S/ 18 500
		Cinta adhesiva	S/ 5,82	20 cajas	S/ 116,40
		Balanza pesa paquetes	S/ 3 404,85	2 unidades	S/ 6 809,70
Total					S/ 35 206,10

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Se obtiene un total de S/ 35 206,10 el cual es la inversión inicial; luego se separó los costos mensuales, los cuales se detallan en la tabla 37.

Tabla 41. Costos anuales de las propuestas

Costos	Precio unitario (soles)	Cantidad	Total anual (soles)
Capacitación para gestión de almacén	S/ 1 728	Trimestral	S/5 184
Capacitación en el uso de software Tora	S/ 1500	Trimestral	S/ 4 500
Total			S/ 9 684

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

En la tabla 37 se muestra el costo anual que representa la implementación de la propuesta, siendo esta de S/ 9 684.

3.3.2. Beneficio

La tabla 38 ilustra una comparación entre el costo actual y el costo con la propuesta, por lo cual se contabiliza un beneficio total de S/ 230848,87 soles al año.

Tabla 42. Cálculo del beneficio anual

Costos operativos	Sin la mejora	Con la mejora	Beneficio
Costo de almacenamiento	S/ 127 260	S/ 89 583	37 677
Costo de pedir a proveedores	S/ 58 440	S/ 58 440	-
Costo de preparación de pedido	S/ 68 700	S/ 68 700	-
Reducción de costo de compra (3 productos más demandados)	S/ 219 620	S/ 54 320	S/ 165 300
Aumento de la utilidad obtenida (3 productos más demandados)	S/ 4 625,80	S/ 32 474,67	S/ 27 848,87
Total	S/ 478 645,8	S/ 303 517,67	S/ 230 825,87

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Se obtuvo un TIR de 37% habiendo considerado un 12% de tasa según el banco de la nación así mismo, en la tabla 39 se calculó el beneficio costo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio/Costo} = \text{VAN Ingresos} / (\text{VAN egresos} + \text{Inversión})$$

3.3.3. Beneficio costo del proyecto

Tabla 43. Flujo de caja en el periodo de un año de acuerdo a las propuestas planteadas

	Mes 0 (S/)	Mes 1 (S/)	Mes 2 (S/)	Mes 3 (S/)	Mes 4 (S/)	Mes 5 (S/)	Mes 6 (S/)	Mes 7 (S/)	Mes 8 (S/)	Mes 9 (S/)	Mes 10 (S/)	Mes 11 (S/)	Mes 12 (S/)
Total de ingresos		19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49
Ventas o beneficio		19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49	19 235,49
Total de egresos	-35 206,10		1 500,00	1 728,00			1 500,00	1 728,00			1 500,00	1 728,00	
Capacitación 1				1 728,00				1 728,00				1 728,00	
Capacitación 2			1 500,00				1 500,00				1 500,00		
Trans-palets	9 780,00												
Anaqueles	18 500,00												
Cinta adhesiva	116,40												
Balanza pesa paquetes	6 809,70												
Utilidad antes de impuestos		19 235,49	17 735,49	17 507,49	19 235,49	19 235,49	17 735,49	17 507,49	19 235,49	19 235,49	17 735,49	17 507,49	19 235,49
Impuestos		5 385,94	4 965,94	4 902,10	5 385,94	5 385,94	4 965,94	4 902,10	5 385,94	5 385,94	4 965,94	4 902,10	5 385,94
Utilidad neta	-35 206,10	13 849,55	12 769,55	12 605,39	13 849,55	13 849,55	12 769,55	12 605,39	13 849,55	13 849,55	12 769,55	12 605,39	13 849,55
Utilidad acumulada	-35 206,10	-21 356,55	-8 587,00	4 018,40	17 867,95	31 717,50	44 487,05	57 092,45	70 942,00	84 791,55	97 561,10	110 166,49	124 016,05

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

Se obtuvo un VAN de S/47 021,32 indicándonos que esta propuesta es viable, de igual manera se obtuvo un beneficio costo de 2,85, lo cual nos dice que se obtendrá S/ 2,85 por cada sol invertido. La inversión según el flujo de caja se recuperará al tercer mes.

Tabla 44. Cálculos financieros de rentabilidad

VAN	S/47 021,32
TIR	37%
VAN ingresos	S/119 151,82
VAN egresos	S/6 609,28
Inversión	35 206,10
B/C	2,85

Fuente: Agroproteccion Advice E. I. R. L.

IV. Conclusiones

1. Se concluye que mediante la aplicación de un modelo de programación lineal en el Sistema de Gestión de inventarios de la empresa Agroprotección Advice E. I. R. L.; se logró predecir la mejora de la rentabilidad en 12,29%.
2. Según el diagnóstico realizado, se hallaron deficiencias, tales como productos vencidos, debido a la falta de planificación ya que las compras las realizan de forma empírica, así mismo se identificó deficiencias en su almacén, ya que estaba desorganizado y les generaba demoras en ubicar los productos, por último, se identificó que el personal que trabajaba para el almacén no tenía conocimientos de herramientas logísticas, además de no poseer una base de datos para llevar el control, todos estos problemas se reflejaban en la rentabilidad de la empresa, que inicialmente estaba en pérdida con una eficiencia económica de 0,88.
3. El software Tora es adecuado para realizar la programación lineal en inventarios de acuerdo a las características de la empresa. Se diseñó un modelo de programación lineal considerando los 3 productos más vendidos de la empresa, permitiendo maximizar la utilidad en S32 474,67.
4. Con la propuesta realizada a la empresa, la rentabilidad se vio reflejada mediante la inversión de S/ 35 206,10 obteniéndose un beneficio de S/ 19235,49 mensuales. Los indicadores financieros reportaron un valor actual neto de S/ 47 021,32 y una tasa interna de retorno de 37%, cifras que están por encima de lo mínimo requerido, que permiten recuperar la inversión en tres meses.

V. Recomendaciones

- Se recomienda evaluar la aplicación de programación lineal en los inventarios de los demás productos correspondiente a la clasificación B, buscando el aumento continuo de la rentabilidad.
- Se recomienda establecer un mayor control en la planificación de las compras a fin de reducir, e incluso evitar los productos vencidos, disminuyendo así las pérdidas de la empresa

VI. LISTA DE REFERENCIAS

- [1] Agriculturers, «Cómo es el nuevo mapa del mercado global de agroquímicos y semillas,» 2018. [En línea]. Available: <http://agriculturers.com/como-es-el-nuevo-mapa-del-mercado-global-de-agroquimicos-y-semillas/>. [Último acceso: 16 Abril 2019].
- [2] A. Mija, «Gestión de existencias y su efecto en la rentabilidad del Grupo Molino S&Amp,» Chiclayo, Perú, 2016.
- [3] J. P. Sanchez Ballesta, «Análisis de Rentabilidad de la empresa,» 2002.
- [4] Agraria, «Industria de agroquímicos quiere volver a condiciones de oligopolio para establecer precios altos por sus productos,» 2018. [En línea]. Available: <http://agraria.pe/noticias/industria-de-agroquimicos-quiere-volver-a-condiciones-de-oli-18004>. [Último acceso: 16 abril 2019].
- [5] J. López, Gestión de inventarios, España: Editorial Elearning, 2014.
- [6] Diario Gestión, «Ventas de agroquímicos en mercado peruano sumarían US\$ 220 millones en el 2017,» 2017. [En línea]. Available: <https://gestion.pe/economia/mercados/ventas-agroquimicos-mercado-peruano-sumarian-us-220-millones-2017-142704>. [Último acceso: 03 marzo 2019].
- [7] Agraria, «El 2017 cerró con un moderado incremento en la importación de herbicidas,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.agraria.pe/noticias/el-2017-cerro-con-un-moderado-incremento-en-la-importacion-d-15698>. [Último acceso: 19 marzo 2019].
- [8] J. Zapara, Fundamentos de la gestión de inventarios, Colombia: Esumer, 2014.
- [9] E. P. y. V. Marquéz, «Modelo de programación lineal de la producción, integrado en un sistema computarizado de producción, inventario y ventas industrial,» *Economía XXV*, pp. 73-90, 2000.
- [10] O. Gómez, R. Aguilar, L. Quishepe y A. Quizhepe, «Investigación de operaciones 1 para la administración,» CIDEPRO, Ecuador, 2018.
- [11] A. V. Y. P. Robayo, «Inventory Reduction In The Supply Chain Of Finished,» *Indian Journal Of Science And Technology*, vol. 9, nº 47, pp. 107-366, 2016.
- [12] A. Márquez y I. Ponguillo, «Aplicación de un sistema de inventario para el control de productos de la empresa KAST S.A.,» Milagro, 2012.
- [13] G. M. Isaac Moisés, «Evaluación de un modelo de Gestión de Inventarios mediante simulación, en la empresa CYBERCELL S.A.,» QUITO, 2015.
- [14] K. Albuja y W. zapata, «Diseño de un sistema de Gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa TAI LOY S.A.C. - Chiclayo 2014,» Chiclayo, 2014.

- [15] A. Calderón, «Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos en una empresa de consumo masivo,» *Científica*, vol. 2, pp. 25-37, 2014.
- [16] C. Pajares y A. Hernández, «“Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacenes para incrementar la eficiencia en la EMPRESA INDRA PERÚ S.A – PROYECTO SEDALIB”»,» Trujillo, Perú, 2014.
- [17] P. Meana, *Gestión de inventario*, España: Ediciones Nobel, S.A, 2017.
- [18] H. Taha, *Investoigación de Operaciones*, Mexico: Pearson Education, 2012.
- [19] J. Medina, «Aplicación de la gestión de inventarios de almacén para mejorar la productividad en la empresa Vend S.A.C., Bellavista,» Lima, 2017.
- [20] K. Albuja y W. Zapata, «“Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa Tai Ly S.A.C.,» Pimental, Perú, 2014.
- [21] L. Mora, «Indicadores de la gestión Logística, KPI,» 2008. [En línea]. Available: http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf. [Último acceso: 18 marzo 2019].

VII. ANEXOS

ANEXO 1: RUC DE LA EMPRESA



FICHA RUC : 20477380671 AGRO PROTECCION ADVICE E.I.R.L. Número de Transacción : 46015469 CIR - Constancia de Información Registrada
--

Información General del Contribuyente	
Apellidos y Nombres o Razon Social	: AGRO PROTECCION ADVICE E.I.R.L.
Tipo de Contribuyente	: 07-EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP.LTDA
Fecha de Inscripción	: 18/08/2011
Fecha de Inicio de Actividades	: 18/08/2011
Estado del Contribuyente	: ACTIVO
Dependencia SUNAT	: 0063 - I.R. LA LIBERTAD-MEPECO
Condición del Domicilio Fiscal	: HABIDO
Emisor electrónico desde	: -
Comprobantes electrónicos	: -

Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	: -
Tipo de Representación	: -
Actividad Económica Principal	: 4799 - OTRAS ACTIVIDADES DE VENTA AL POR MENOR NO REALIZADAS EN COMERCIOS, PUESTOS DE VENTA O MERCADOS
Actividad Económica Secundaria 1	: -
Actividad Económica Secundaria 2	: -
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	: MANUAL
Sistema de Contabilidad	: MANUAL
Código de Profesión / Oficio	: -
Actividad de Comercio Exterior	: SIN ACTIVIDAD
Número Fax	: -
Teléfono Fijo 1	: -
Teléfono Fijo 2	: -
Teléfono Móvil 1	: 44 - 971161949
Teléfono Móvil 2	: -
Correo Electrónico 1	: icasosoresempresarios@hotmail.com
Correo Electrónico 2	: clientesasesorados@hotmail.com

Domicilio Fiscal	
Actividad Económica	: 4799 - OTRAS ACTIVIDADES DE VENTA AL POR MENOR NO REALIZADAS EN COMERCIOS, PUESTOS DE VENTA O MERCADOS
Departamento	: LA LIBERTAD
Provincia	: CHEPEN
Distrito	: CHEPEN
Tipo y Nombre Zona	: -
Tipo y Nombre Vía	: AV. EXEQUIEL GONZALES CACEDA
Nro	: 699
Km	: -
Mz	: -
Lote	: -
Dpto	: -
Interior	: B
Otras Referencias	: -
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	: ALQUILADO

Anexo N° 5 Hoja para el control de Productos vencidos

Encuesta de Control Interno

EMPRESA:	Agro Protección Advice E.I.R.L
Nombre:	
Fecha:	
Objetivo:	Evaluar el diagnóstico del área de almacén, para identificar problemas

Los resultados obtenidos se emplearán en la presente investigación, se agradece por su preciada participación.

Marcar con una (x) si o no la respuesta que crea conveniente.

N°	Preguntas	Respuesta		
		Si	No	No sabe
01	¿Llevan control o registro sobre los bienes existentes?			
02	¿Existe un sistema de inventario automatizado?			
03	¿Llevan control o registro sobre los bienes inventariarle?			
04	¿Se encuentra actualizado la información el inventario del almacén?			
05	¿Existen políticas establecidas en el área de almacén?			
06	¿Se verifican las existencias compradas y su calidad?			
07	¿Se verifican las unidades indicadas en las facturas con lo recibido en el área de almacén?			
08	¿Se verifican las unidades indicadas a lo solicitado por orden de compra?			
09	¿Se mantiene actualizado la información el inventario de materiales?			
10	¿Se cuenta con algún instrumento de control para la entrada y salida de materiales?			
11	¿Considera el uso apropiado de los recursos con los que cuenta el almacén?			

Anexo N° 06 Estados Financieros de la empresa AGROPROTECCIÓNADVICE E. I.
R. L.



REPORTE
FORMULARIO 708 RENTA ANUAL 2018
TERCERA CATEGORIA - ITF

Estados Financieros

Estado de Ganancias y Pérdidas Del 01/01 al 31/12 de 2018		
Ventas netas o ing. por servicios	461	408187
Desc., rebajas y bonif. concedidas	462	0
Ventas netas	463	408187
Costo de ventas	464	463661
Resultado bruto Utilidad	466	0
Resultado bruto Pérdida	467	55474
Gastos de ventas	468	0
Gastos de administración	469	36562
Resultado de operación utilidad	470	0
Resultado de operación pérdida	471	92036
Gastos financieros	472	0
Ingresos financieros gravados	473	0
Otros ingresos gravados	475	101840
Otros ingresos no gravados	476	0
Enajen. de val. y bienes del act. F	477	0
Costo enajen. de val. y bienes a.f.	478	0
Gastos diversos	480	0
REI del ejercicio positivo	481	0
REI del ejercicio negativo	483	0
Resultado antes de part. - Utilidad	484	9804
Resultado antes de part. - Pérdida	485	0
Distribución legal de la renta	486	0
Resultado antes del imp - Utilidad	487	9804
Resultado antes del imp - Pérdida	489	0
Impuesto a la renta	490	980
Resultado del ejercicio - Utilidad	492	8824
Resultado del ejercicio - Pérdida	493	0



**REPORTE
FORMULARIO 708 RENTA ANUAL 2018
TERCERA CATEGORIA - ITF**

IDENTIFICACIÓN

Número de RUC:	20477380671	Razón Social	AGRO PROTECCION ADVICE E.I.R.L.
Período Tributario:	201813	Número de Orden:	750182817
Número de Formulario:	708		
Fecha Presentación	25/03/2019		

Detalle en archivo excel

Detalle en archivo PDF

¿La presente declaración rectifica o sustituye a otra?	NO
--	----

Régimen tributario	MYPE
---------------------------	------

Exoneración

Exoneración	
Exoneración	
¿Está exonerado totalmente del Impuesto a la Renta por alguna norma legal?	NO
Base legal <input type="text" value="210"/>	<input type="text"/>
Otros - Especifique <input type="text" value="216"/>	<input type="text"/>

Inafectación

¿Está Inafecto al Impuesto a la Renta por alguna norma legal?	NO
Base legal <input type="text" value="221"/>	<input type="text"/>
Otros - Especifique <input type="text" value="222"/>	<input type="text"/>

Balance de Comprobación

¿Ha obtenido ingresos al 31 de diciembre del 2018 iguales o superiores a 1'245,000 (300 UIT) y se encuentra obligado a declarar el Balance de Comprobación según la Resolución de Superintendencia que aprueba el presente formulario?	NO
--	----

Donaciones

¿Está deduciendo gastos por concepto de donaciones según las normas vigentes?	NO
---	----

Anexo N° 07 Propuesta de capacitación a personal de compra en la empresa AGROPROTECCIÓNADVICE E. I. R. L.

LINEAR PROGRAMMING					
Problem Title:	MODELO AGRO PROTECCIÓN			Editing Grid: >>Click Maximize(Minimize)-cell to change it to Minimize(Maximize) >>To DELETE, INSERT, COPY, or PASTE a column(row), click heading cell of target column(row), then invoke pull-down EditGrid menu >>For INSERT mode, a single(double) click of target row/column will place new row/column after(before) target row/column.	
Nbr. of Variables:	3				
No. of Constraints:	5				
INPUT GRID - LINEAR PROGRAMMING					
Var. Name	x1	x2	x3	Enter <, >, or =	R.H.S.
Maximize	30.00	20.00	10.00		
Constr 1	1.00	0.00	0.00	<=	1237.00
Constr 2	0.00	1.00	0.00	<=	384.00
Constr 3	0.00	0.00	1.00	<=	546.00
Constr 4	30.00	25.00	75.00	<=	45800.00
Constr 5	1.00	-2.00	0.00	<=	0.00
Lower Bound	0.00	0.00	0.00		
Upper Bound	infinity	infinity	infinity		
Unrestr'd (y/n)?	n	n	n		

LINEAR PROGRAMMING			
TORA Optimization System, Windows®-version 1.00 Copyright © 2000-2002 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved lunes, Octubre 28, 2019 10:23			
LINEAR PROGRAMMING OUTPUT SUMMARY			
Title: MODELO AGRO PROTECCIÓN ADVICE			
Final Iteration No.: 4			
Objective Value (Max) =32474.67			
Next Iteration		All Iterations	
Write to Printer			
Variable	Value	Obj Coeff	Obj Val Contrib
x1: HALKONDOR	768.00	30.00	23040.00
x2: MOSTRO	384.00	20.00	7680.00
x3: STARKLE	175.47	10.00	1754.67
Constraint	RHS	Slack-/Surplus+	
1 (<)	1237.00	469.00-	
2 (<)	384.00	0.00	
3 (<)	546.00	370.53-	
4 (<)	45800.00	0.00	
5 (<)	0.00	0.00	

Interpretación:

El Tora nos indica que, para solucionar el problema de la gestión técnica del inventario en la empresa, se debe tener en almacén mínimo 768 unidades de Halkondor, 384 del producto mostro y 176 de Starkle, como cantidades mínimas; con la finalidad de que la empresa pueda tener una rentabilidad máxima mensual de 32474.67 soles. Sin perjuicio de ganar más debería tener mayor capital de inversión para este rubro y como consecuencia debe adquirir más unidades de los productos señalados en esta simulación.

Es necesario considerar que estos son los tres productos de mayor rotación y son los que generan mayor rentabilidad para la organización. Así mismo, SE DEBE RECOMENDAR EL control el DEFICIT (defecto) de cantidades en almacén, para seguir atendiendo los pedidos y REDUCIR EL costo de oportunidad (pérdidas de ganancias esperadas) por no vender AL NO TENER EL PRODUCTO EN ALMACEN. Así mismo, el exceso de estos productos puede generar deterioros de productos y como consecuencias pérdidas económicas.

Así mismo el SLACK/SURPLUS nos indica que como colchón de respaldo para HALKONDOR debe tener 469 cajas, MOSTRO 0 cajas por ser el producto que tiene una rotación muy impredecible y requiere un tratamiento y pronóstico más detenido, finalmente STARKLE 371 Cajas.

LINEAR PROGRAMMING					
TORA Optimization System, Windows®-version 1.00 Copyright © 2000-2002 Hamdy A. Taha. All Rights Reserved lunes, Octubre 28, 2019 10:28					
LINEAR PROGRAMMING OUTPUT SUMMARY					
Title: MODELO AGRO PROTECCIÓN ADVICE					
Final Iteration No.: 4					
Objective Value (Max) =32474.67					
<input type="button" value="Next Iteration"/> <input type="button" value="All Iterations"/> <input type="button" value="Write to Printer"/>					
*** Sensitivity Analysis***					
Variable	Current Obj Coeff	Min Obj Coeff	Max Obj Coeff	Reduced Cost	
x1: HALKONDOR	30.00	4.00	infinity	0.00	
x2: MOSTRO	20.00	-48.67	infinity	0.00	
x3: STARKLE	10.00	0.00	70.59	0.00	
Constraint	Current RHS	Min RHS	Max RHS	Dual Price	
1 (<=)	1237.00	768.00	infinity	0.00	
2 (<=)	384.00	57.06	538.82	68.67	
3 (<=)	546.00	175.47	infinity	0.00	
4 (<=)	45800.00	32640.00	73590.00	0.13	
5 (<=)	0.00	-768.00	438.67	26.00	

Por último, considerando el análisis de sensibilidad, podemos analizar que la utilidad actual del producto Halkondor es óptima (S/. 30.00) por estar dentro del rango de optimalidad, así mismo indica que la mínima utilidad que la empresa estuviera dispuesta a obtener por el producto HALKONDOR es de 4 soles, decisión que pudiera tomarse si es que el producto tuviera problemas de caída de precios en el mercado. Este análisis está refrendado por el DUAL PRICE para este producto cuyo valor arrojado al ser cero, permite indicar que el actual coeficiente (utilidad del producto) es el más óptimo.

En este sentido, para el producto MOSTRO, la utilidad de S/20.00 soles es la más óptima, refrendado por su DUAL PRICE cuyo valor es cero.

Sin embargo, para el producto STARKLE, el Tora nos indica que lo máximo que debe ganar la empresa por éste es 70.59 soles, exceder esa cantidad llevaría a exceder el punto de equilibrio generando pérdidas para la organización. Por lo que el Reduced cost asume el valor de cero, indicando que el coeficiente actual (10.00 soles de utilidad) es óptimo.

Con respecto al REDUCE COST, asumiendo los resultados obtenidos, nos indica que si aumentamos una unidad en el producto HALKONDOR (restricción 1) LA UTILIDAD NO AUMENTA NI DISMINUYE, PORQUE SE ESTÁ SUPERANDO LA DEMANDA CALCULADA, YA NO SIENDO NECESARIA SU INCREMENTO, CON LA FINALIDAD DE NO ROMPER EL PUNTO DE EQUILIBRIO QUE EL SIMULADOR HA GENERADO. En ese mismo sentido, para la restricción 2, si aumentamos una unidad en el producto MOSTRO, la utilidad se incrementa en S/. 68.67 porque su costo es menor a los otros productos y su margen de utilidad es mayor, como consecuencia existe un mayor impacto en la rentabilidad si es que sensibilizamos esta restricción. Con respecto al producto STARKLE no hay impacto en la rentabilidad si incrementamos la cantidad en almacén puesto que lo sugerido por el TORA como adquisición de este, supera a la demanda mínima requerida.

Lo que se quiere dejar en claro es que el presente Modelo de Programación Lineal te permite mirar la gestión del inventario desde diferentes aristas: stocks, capital de adquisición de productos, capacidad de almacenamiento, demandas proyectadas. Además, se puede hacer el análisis de sensibilidad para ver el cambio en la rentabilidad según los cambios en las decisiones de compra de los productos estudiados, dejando a criterio de los gerentes la toma de decisiones para mejorar la gestión del inventario, teniendo una herramienta potente para hacer eficiente las decisiones sobre la mejora de los inventarios de los productos de mayor rentabilidad.

Anexo N° 08 Evidencia de reportes del sistema de la empresa AGROPROTECCIÓNADVICE E. I. R. L.

REPORTES DE COMPRAS DETALLADAS AGOSTO A ENERO 2019

Fecha: 29/01/2019
Hora: 19:46:21
Página: 1 / 44

ALMACEN: TODOS LOS ALMACENES
TIPO DE DOCUMENTO: TODOS LOS DOCUMENTOS

DÍA	N°	PROVEEDOR	ARTICULO	UNID. MED.	CANTIDAD	M	PRECIO	IMPORTE	CONDICION DE COMPRA
15	AGOSTO 2.018								
17	1	PE/0001-0000236	00084 SEMILLA DE ARROZ IR-43						CONTADO
		000932	SEMILLA DE ARROZ IR-43 GALLITO CIEGO	25	25	S	105.000	2.625.00	
21			VALOR VENTA	2.224.58	IGV:	400.42	TOTAL	2.625.00	0.00
22							MONTO	2.625.00	
24	1	PE/0001-0002322	00056 VARIOS						CONTADO
		000501	SEAMINA X LT	FRAS	1.000	S	22.000	22.00	
25			VALOR VENTA	18.64	IGV:	3.36	TOTAL	22.00	0.00
29							MONTO	22.00	
31	1	PE/0001-0121212	00084 SEMILLA DE ARROZ IR-43						CONTADO
		000932	SEMILLA DE ARROZ IR-43 GALLITO CIEGO	25	25	S	105.000	2.625.00	
35			VALOR VENTA	2.224.58	IGV:	400.42	TOTAL	2.625.00	0.00
36							MONTO	2.625.00	
38	1	PE/0001-0121242	00057 AGRICOLA SAN FERNANDA						CONTADO
		000391	GALBEN X KG	SOBR	1.000	S	58.000	58.00	
40			VALOR VENTA	49.15	IGV:	8.85	TOTAL	58.00	0.00
42							MONTO	58.00	
43	1	PE/0001-0124242	00071 COOPAGRO						CONTADO
		000476	ERASER X KG	KILO	4.000	S	35.000	140.00	
47			VALOR VENTA	118.64	IGV:	21.36	TOTAL	140.00	0.00
49							MONTO	140.00	
50	1	PE/0001-1121223	00071 COOPAGRO						CONTADO
		000829	CONFIDOR X 50 GR	SOBR	1.000	S	22.000	22.00	
54			VALOR VENTA	18.64	IGV:	3.36	TOTAL	22.00	0.00

REPORTES DE VENTAS DETALLADAS AGOSTO A ENERO 2019

Fecha: 29/01/2019
Hora: 19:49:53
Página: 1 / 137

ALMACEN: TODOS LOS ALMACENES
DOCUMENTO: TODOS LOS DOCUMENTOS

DÍA	CLIENTE / RAZON SOCIAL	DOCUMENTO	ARTICULO	UNID. MED.	CANTIDAD	M	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	CONDICION DE VENTA
15	AGOSTO 2.018								
18	1	PE0003-0001911	SEGUNDO MANUEL RAMIREZ IVAN						CREDITO
		000659	ROUNDUP XLT	FRAS	5.000	S	27.000	135.00	
20			VALOR VENTA	135.00	IGV:	0.00	TOTAL DOCUMENTO	135.00	0.00
22							MONTO	135.00	
24			000501 SEAMINA X LT	FRAS	3.000	S	22.000	66.00	
			000775 HUELLA	LT	1.000	S	22.000	22.00	
26			000692 DOSAL 24D X LT	FRAS	1.000	S	22.000	22.00	
29			VALOR VENTA	207.63	IGV:	37.37	TOTAL DOCUMENTO	245.00	0.00
30	1	PE0003-0001912	CESAR VERA BARRUETO						CONTADO
		000825	PASTERMIX X 100 GR	SOBR	1.000	S	50.000	50.00	
34			000678 IPRONIXE X 500 GR	BOLS	1.000	S	75.000	75.00	
36			000476 ERASER X KG	KILO	4.000	S	35.000	140.00	
38			VALOR VENTA	224.58	IGV:	40.42	TOTAL DOCUMENTO	265.00	0.00
40	1	PE0003-0001913	RUBEN PALACIOS						CONTADO
		000904	TRADECROPS 25-5-5-CROPS	SOBR	1.000	S	20.000	20.00	
42			000391 GALBEN X KG	SOBR	1.000	S	65.000	65.00	
44			VALOR VENTA	72.03	IGV:	12.97	TOTAL DOCUMENTO	85.00	0.00
46							MONTO	85.00	
48	1	PE0003-0001914	VARIOS						CONTADO
		000782	DORVOX PASTILLAS	2.000	S	1.000	2.00		
50			VALOR VENTA	1.69	IGV:	0.31	TOTAL DOCUMENTO	2.00	0.00
52							MONTO	2.00	
54	1	PE0003-0001915	TEODORO VILCA						CONTADO
		000932	SEMILLA DE ARROZ IR-43	3.000	S	120.000	360.00		
56			VALOR VENTA	305.08	IGV:	54.92	TOTAL DOCUMENTO	360.00	0.00
58							MONTO	360.00	
60	1	PE0003-0001916	LEONCIO MANJOSALVA						CONTADO
		000828	KONIVOR X LT	FRAS	2.000	S	85.000	170.00	
62			VALOR VENTA	144.07	IGV:	25.93	TOTAL DOCUMENTO	170.00	0.00
64							MONTO	170.00	
66	1	PE0003-0001917	CESAR VERA BARRUETO						CONTADO

REPORTES DE GASTOS CONSOLIDADOS 2018 [Modo de compatibilidad] - Excel

RESUMEN DE GASTOS

Fecha: 29/10/2019 Hora: 08:43:29 Página 1 / 3

Grupo	Concepto	Soles	Dolares
AGRO PROTECCION CHEPEN			
	COMPRA DE EQUIPOS Y MAQUINAS	2,600.00	
	TOTAL AGRO PROTECCION CHEPEN	2,600.00	
ALQUILER			
	ALQUILER DEL LOCAL	7,972.00	
	CONSERVACION CASTILLO	925.00	
	GASTOS DE MANTENIMIENTO CAMIONETA	3,221.88	
	PAGO DE ALQUILER DE LOCAL	3,874.00	
	PROSEQUIR	2,187.74	
	TRASLADOS AL NORTE	16,578.71	
	TOTAL ALQUILER	33,666.45	
COMPRA DE CASA			
	COMPRA DE CASA - AV. ENEQUEL G.	387,588.47	
	TOTAL COMPRA DE CASA	387,588.47	
DEUDAS ATRASADAS			
	ADAMA AGRICULTURE PERU S A	3,280.00	
	BIAYER SAC	8,000.00	
	PAGO A BIAYER	4,000.00	
	PAGO A WEST QUIMICA DEL PERU SAC	1,500.00	
	WEST QUIMICA DEL PERU SAC	5,000.00	
	TOTAL DEUDAS ATRASADAS	21,780.00	
GASTOS			
	ABOGADO - CANON	800.00	
	ADELANTO DE SUELDO	2,577.50	
	ADELANTO DE SUELDO - JAMIE	18,015.00	
	ADELANTO DE SUELDO ADELMA	16,503.00	
	ADELANTO DE SUELDO DESY - JULIA	20,302.20	
	ADELANTO DE SUELDO ELMER ZAVALLETA	800.00	
	ADELANTO DE SUELDO JHRO	2,250.00	
	ADELANTO REJERREY	5,943.00	
	ADELANTO SUELDO - WILMER	22,641.80	

MOVIMIENTO DE CONCEPTOS 2018 [Modo de compatibilidad] - Excel

MOVIMIENTO DE CONCEPTO : 0125 INGRESOS DE APA SAN PEDRO DE LLOC

Fecha: 29/10/2019 Hora: 08:16:56 Página 1 / 1

DOCUMENTO	DETALLE	INGRESO SOLES	EGRESO SOLES	INGRESO DOLARES	EGRESO DOLARES
12/ 10/2018	CAJ002021 INGRESO DE APA SAN PEDRO DE LLOC (DEYIS)	800.00			
14/ 10/2018	CAJ002022 SE INGRESO DE APA SAN PEDRO DE LLOC	978.00			
16/ 10/2018	CAJ002023 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE	1,714.00			
18/ 10/2018	CAJ002024 SE INGRESO DINERO DE SAN PEDRO DE LLOC	1,800.00			
20/ 10/2018	CAJ002043 INGRESO DE TIENDA SAN PEDRO	800.00			
22/ 10/2018	CAJ002035 INGRESO DE DINERO TIENDA SAN PEDRO 2000	2,000.00			
24/ 10/2018	CAJ002025 SE INGRESO DE SAN PEDRO DE LLOC DEL DIA 19/	3,000.00			
26/ 10/2018	CAJ002037 INGRESO TIENDA SAN PEDRO DEJO EDDER	400.00			
28/ 10/2018	CAJ002038 SE INGRESO DE APA SAN PEDRO DE LLOC	3,000.00			
30/ 10/2018	CAJ002026 CANCELACION DE 10.11 DE DINERO DE DAVID BARRALES		1,000.00		
32/ 10/2018	CAJ002032 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE	1,000.00			
34/ 10/2018	CAJ002078 INGRESO DINERO DE SAN PEDRO DE LLOC PARA	1,000.00			
36/ 10/2018	CAJ002030 SE INGRESO DE APA SAN PEDRO DE LLOC ACA	1,800.00			
38/ 10/2018	CAJ002031 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE	2,000.00			
40/ 10/2018	CAJ002039 SE INGRESO DE TIENDA SAN PEDRO 1800 SOLES	1,800.00			
42/ 10/2018	CAJ002020 SE INGRESO DE TIENDA SAN PEDRO 2000	2,000.00			
44/ 10/2018	CAJ002036 SE INGRESO DINERO DE SAN PEDRO DE LLOC	500.00			
46/ 10/2018	CAJ002011 INGRESO DE DINERO DE TIENDA SAN PEDRO	8,200.00			
48/ 10/2018	CAJ002014 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE	3,800.00			
50/ 10/2018	CAJ002028 SE INGRESO DINERO DE TIENDA SAN PEDRO DE	1,433.00			
52/ 10/2018	CAJ002040 SE INGRESO DINERO DE TIENDA SAN PEDRO 2100	2,700.00			
54/ 10/2018	CAJ002043 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO	800.00			
56/ 10/2018	CAJ002043 SE INGRESO DINERO DE TIENDA SAN PEDRO 2000	2,000.00			
58/ 10/2018	CAJ002038 SE INGRESO DINERO DE TIENDA APA SAN PEDRO	2,100.00			
60/ 10/2018	CAJ002038 SE INGRESO DE CALA SAN PEDRO DEL 26/02/18	314.00			
62/ 10/2018	CAJ002042 SE INGRESO DINERO DE SAN PEDRO DE LLOC	1,700.00			
64/ 10/2018	CAJ002043 SE INGRESO DE CALA APA SAN PEDRO DE LLOC	800.00			
66/ 10/2018	CAJ002010 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE	400.00			
68/ 10/2018	CAJ002032 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE	1,800.00			
70/ 10/2018	CAJ002074 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO	1,200.00			
72/ 10/2018	CAJ002078 SE INGRESO DINERO DE APA SAN PEDRO DE LLOC	1,800.00			
74/ 10/2018	CAJ002034 SE INGRESO DINERO DE SAN PEDRO DE LLOC DEL	1,200.00			
76/ 10/2018	CAJ002040 INGRESO DINERO TIENDA SAN PEDRO 800 A	800.00			
78/ 10/2018	CAJ002044 INGRESO DE DINERO DE LA APA SAN PEDRO 2000	2,000.00			

REPORTE DE STOCK DE ARTÍCULOS AL : 28/09/2019
TIPO DE COSTO : PROMEDIO

Fecha : 28/09/2019
Hora : 16:41:40
Página 1 / 3

LÍNEA : TODAS LAS LÍNEAS
ALMACÉN : 1 ALMACEN PRINCIPAL

COD.	ARTÍCULO	U.M	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
001023	A_Plasto 500 Sc X 1 Lt	Litro	9.000	0.0000	0.00
001021	Acroteb 690 Wp X 1 Kg	Bolsa	4.000	0.0000	0.00
000145	Afalon X Lt	Frasco	4.950	162.7980	960.51
000763	Agrygen Plus X 800 Gr	Sobre	3.000	0.0000	0.00
000913	Aminocrops X 5 Lt	Galon	5.000	0.0000	0.00
000663	Aminocrops X Lt	Frasco	63.300	39.5352	2,514.44
000901	Baygon	Frasco	24.000	0.0000	0.00
000566	Bioclean X Lt	Frasco	1.000	0.0000	0.00
000677	Blinder X 1 Lt	Frasco	30.250	0.0000	0.00
000846	Boquillas De Mollilas De Funegar	Par	5.000	0.0000	0.00
000919	Bor-Crops X Lt	Lt	3.000	0.0000	0.00
000637	Boro Amin X 20 Lt	Galon	2.000	585.0000	1,170.00
001015	Botidrum 50 Wp X 500 Gr	Bolsa	6.000	95.0000	570.00
000879	Bursa 54 Sg X 100 Gr	Sobre	92.000	15.3465	1,411.88
000823	Cadete X Lt	Frasco	5.000	0.0000	0.00
000724	Calbor Plus Crops X Lt	Frasco	18.000	0.0000	0.00
000615	Calcio Amin 14ca X 4 Lt	Galon	1.000	0.0000	0.00
001026	Campal Plus X Lt	Litro	4.000	35.0000	140.00
001028	Cinarea 787 X 1 Kg	Kilo	4.000	0.0000	0.00
000331	Clincher X Lt	Frasco	2.000	165.0000	330.00
000767	Cresib Adhiere X Lt	Frasco	4.000	0.0000	0.00
000816	Cresib Phos Plus X Lt	Frasco	1.000	0.0000	0.00
000804	Cresig Microplus X Lt	Frasco	1.000	0.0000	0.00
000983	Crisuron X60 Gr	Sobre	6.000	0.0000	0.00
000811	Crops - K Plus X Kg	Sobre	6.500	40.0000	260.00
000683	Crops K Plus X 5 Kg	Bolsa	3.600	0.0000	0.00
000684	Crops K X 5 Lt	Galon	27.000	0.0000	0.00
000682	Crops K X Lt	Frasco	11.250	35.0018	402.82
000907	Cross X 100 Gr	Sobre	1.000	19.0000	19.00
000973	Curater X 1 Kg	Kg	1.000	0.0000	0.00
000928	Curate Mb X Kg	Kg	1.000	65.0000	65.00
000169	Cytex X Lt	Frasco	1.000	77.3100	77.31
000990	Cyto Forte X Lt	Lt	26.330	0.0000	0.00
000172	Cyto Pakar X Lt	Frasco	2.000	25.0000	50.00
000358	Dantotsu X 200 Gr	Caja	0.500	108.0000	108.00
000174	Deffol X Lt	Frasco	232.000	22.0000	5,104.00
000178	Difazol X 250 ML	Frasco	2.000	46.0000	92.00
000177	Difazol X Lt	Frasco	12.000	260.0000	3,120.00
000988	Diler X 500 ML	Frasco	1.000	79.5000	79.50
000180	Diprid X 250	Frasco	21.000	24.0000	504.00
000179	Diprid X Lt	Frasco	12.000	2.0000	24.00
000733	Dunkanflex 400 Sc X 250 ML	Frasco	7.000	0.0000	0.00
000731	Dunkanflex 400 Sc X Lt	Frasco	2.000	320.0000	640.00
000757	Enercrops X Lt	Frasco	120.020	160.0000	19,206.40
000193	Facet X Lt	Frasco	20.850	130.0000	2,821.00
000825	Fastermix X 100 Gr	Sobre	37.000	0.0000	0.00
000200	Fertall Cab X Lt	Frasco	2.000	20.6250	41.25
000625	Fitofol Plus Fe X 50 Gr	Sobre	24.000	0.0000	0.00
000670	Flower-Crops X Lt	Frasco	62.000	144.2114	9,085.32
000505	Fosfin X 1 Pastilla	Sobre	13.000	0.0000	0.00
000635	Fungichel X Lt	Frasco	4.830	53.1035	300.87
000768	Fungosib X Lt	Frasco	5.700	0.0000	0.00
001022	Furonil 720 Sc X 1 Lt	Litro	29.000	0.0000	0.00
000212	Furte X Lt	Frasco	1.000	65.0000	65.00
000863	G- Copper Crops X 500 ML	Frasco	11.000	0.0000	0.00
000721	G-Copper Crops X Lt	Frasco	43.300	129.0242	5,625.46
000391	Galben X Kg	Sobre	21.000	48.4048	1,016.50
000578	Gib-Bex X 125 ML	Frasco	4.000	0.0000	0.00
000803	Hormosid X Lt	Frasco	3.000	0.0000	0.00

REPORTE DE STOCK DE ARTÍCULOS AL : 28/09/2019
TIPO DE COSTO : PROMEDIO

Fecha : 28/09/2019
Hora : 16:41:40
Página 2 / 3

LÍNEA : TODAS LAS LÍNEAS
ALMACÉN : 1 ALMACEN PRINCIPAL

COD.	ARTÍCULO	U.M	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
000874	Humacrops X 5 Lt	Galon	2.000	0.0000	0.00
000223	Humic Acid X Lt	Frasco	3.000	15.0000	45.00
000224	Humic Acid Granulado X 22.72 Kg	Saco	26.000	95.8235	2,491.67
000695	Humicrops X 5 Lt	Galon	27.000	0.0000	0.00
000673	Humiplus Crops	Frasco	33.000	40.0939	1,323.10
000725	Humiplus Crops X 500 Gr	Sobre	10.000	16.9650	169.65
000363	Iguana X Lt	Frasco	5.000	19.5000	97.50
000693	Iproxione X 1 Kg	Bolsa	4.000	0.0000	0.00
000678	Iproxione X 500 Gr	Bolsa	7.000	0.0000	0.00
000228	Iskay X 100 Gr	Sobre	257.000	20.0000	5,140.00
001007	Jaguar X Lt	Lt	1.000	120.0000	120.00
000703	Kasumin X Lt	Frasco	16.000	67.0000	1,072.00
000960	Kieto X 100 Gr	Sobre	69.000	32.4589	2,268.84
001020	Klotanal X Lt	Libro	26.000	130.0000	3,380.00
000836	Kurador X Lt	Frasco	1.000	0.0000	0.00
000699	Laclos 189 Se X Lt	Frasco	5.000	280.0000	1,400.00
000764	Laclos X 250 ML	Frasco	28.000	70.0000	1,960.00
000781	Lambada X Lt	Frasco	6.310	149.4469	989.34
000235	Larvix X 100 Gr	Sobre	1,898.000	8.0002	15,164.38
000943	Larvuron X Lt	Frasco	7.900	88.0000	748.00
000809	Mag Crops X 1 Lt	Frasco	41.000	0.0000	0.00
000544	Magnesio Edta 2.5% X Lt	Frasco	6.000	0.0000	0.00
000239	Manical X Lt	Frasco	14.000	18.0521	252.73
000241	Metsul 50 % X 50 Gr	Sobre	16.000	14.0000	224.00
000810	Micromix Mag Crops X Kg	Sobre	91.000	0.0000	0.00
000881	Mimic X Lt	Frasco	1.000	132.0000	132.00
000242	Momentun X Kg	Sobre	1.000	82.0000	82.00
001008	Musya X 250 ML	Sobre	6.000	0.0000	0.00
000777	Nemacrops X Lt	Frasco	6.000	57.9933	347.96
000245	Nemathor X Lt	Frasco	3.000	88.1667	264.50
001014	Neoprid X 100 Gr	Sobre	1.000	20.0000	20.00
000606	Nychus 1.8 Ec X Lt	Frasco	21.000	0.0000	0.00
000995	Optim- Asp- H2o X 5 Kg	Sobre	12.000	0.0000	0.00
000992	Optim- Asp - H2O X Kg	Kg	14.000	37.7086	527.92
000853	Optim Fh Plus X Lt	Frasco	11.000	70.0082	770.09
000824	Pendalin X Lt	Frasco	16.000	38.0000	608.00
000974	Penetrup X Lt	Libro	6.000	60.0000	360.00
000728	Phos- K- Plus X 5 Lt	Galon	8.000	0.0000	0.00
000671	Phos-Ca X Lt	Frasco	62.000	0.0000	0.00
000669	Phos-K Plus X Lt	Frasco	76.550	34.4332	2,654.80
000264	Poliquel Multi X Lt	Frasco	3.000	22.3433	67.03
000723	Power-P Crops X Lt	Frasco	34.000	132.1229	4,492.18
000872	Power - P - Crops X 5 Lt	Galon	2.000	260.0000	520.00
000270	Brethor X Lt	Frasco	79.000	30.0000	2,370.00
000689	Pulsor X 500 ML	Frasco	5.000	139.3760	696.88
000740	Quidos X 1 Lt	Frasco	2.080	178.5865	368.75
000741	Quidos X 250 ML	Frasco	1.000	140.1900	140.19
000920	Race Fm X 200 ML	Frasco	1,147.000	0.0000	0.00
000969	Race Fm X Lt	Frasco	16.350	230.0000	3,841.00
000900	Raid X 460 ML	Frasco	46.000	0.0000	0.00
000335	Rankil X Lt	Frasco	12.000	55.0000	660.00
000273	Rasine X Lt	Frasco	7.350	57.0422	419.22
000274	Remata X 100 Gr	Frasco	29.000	29.0000	841.00
000845	Repuestos De Empaquetadura		4.000	0.0000	0.00
000965	Ricesafe X Lt	Frasco	43.000	0.0000	0.00
000280	Rival X 25 ML	Frasco	123.000	0.0000	0.00
000275	Rna X 500 ML	Frasco	9.000	40.0000	360.00
000994	Root - Plus - Crops X Lt	Lt	39.000	0.0000	0.00
000856	Rootcrops X 500 ML	Frasco	65.000	0.0000	0.00

REPORTE DE STOCK DE ARTÍCULOS AL : 28/09/2019

Fecha : 28/09/2019

TIPO DE COSTO : PROMEDIO

Hora : 16:41:40

Página 3 / 3

LÍNEA : TODAS LAS LÍNEAS
ALMACÉN : 1 ALMACEN PRINCIPAL

COD.	ARTÍCULO	U.M	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
000662	Rootcrops X Lt	Lt	180.450	118.5907	21,453.06
000957	Sanfosato X Lt	Lt	2.000	16.5000	33.00
000512	Saturn 5t G X Kg	Kilo	11.500	4.5000	54.00
000501	Seamina X Lt	Frasco	231.000	22.1264	5,111.20
000993	Seaweed Plus A Granel X Lt	Lt	6.670	0.0000	0.00
000681	Seaweed Plus X 5 Lt	Galon	6.000	0.0000	0.00
000665	Seaweed Plus X Lt	Frasco	1.000	69.9900	69.99
000419	Semevin X 250 Ml	Frasco	2.000	34.0000	68.00
000820	Semilla De Arroz- Var. Tinajones (Gallito Ciego)	40 Kg	32.500	102.4406	3,380.54
001029	Semilla De Arroz Tinajones X 40 Kg - Mestanza	Saco	5.000	105.0000	525.00
000507	Semillas Tinajones	Saco	17.000	0.0000	0.00
000640	Shushupe X 100 Gr	Sobre	1.000	0.0000	0.00
000651	Starkle 20 Sg X 200 Gr	Sobre	12.000	87.5000	1,050.00
001000	Starkle X 1 Kg	Bolsa	0.200	0.0000	0.00
000290	Stress Relief X Lt	Frasco	10.000	37.6520	376.52
000664	Stymulant Crops	Lt	316.510	119.9964	38,041.26
000726	Stymulant Crops X 500 Gr	Frasco	262.000	0.0000	0.00
000435	Sulfato De Cobre X 25 Kg	Saco	1.000	190.0000	190.00
000436	Sulfato De Cobre X Kg	Sobre	17.000	8.0000	136.00
000751	Sumirobin 20 Sc X 250 Ml	Frasco	1.000	0.0000	0.00
000293	Super Humed X Lt	Frasco	4.000	16.0000	64.00
000909	Super Humic X 25 Kg	Bolsa	2.000	135.0000	270.00
000987	Supertrobin X 100 Gr	Sobre	8.000	40.0000	320.00
000713	Supra One X Lt	Frasco	3.000	40.0000	120.00
001009	Tachigaren X Lt	Frasco	3.000	170.0000	510.00
000482	Takumi X 500 Gr	Frasco	0.490	0.0000	0.00
000296	Tebocur X Lt	Frasco	4.000	120.0000	480.00
000979	Three Forte A Granel X Lt	Litro	953.000	144.2211	137,442.71
000756	Three Forte X Lt.	Frasco	7.250	134.9945	1,012.46
000905	Tifon X Lt	Frasco	1.000	26.0000	26.00
000667	Trade-Cab X Kg	Sobre	30.000	22.6850	680.55
000854	Tradecrops 10-52-10 X Kr	Sobre	36.000	0.0000	0.00
000880	Tradecrops 20-20-20 X 1 Kg	Bolsa	31.000	0.0000	0.00
000904	Tradecrops 25-5-5-Crops X Kg	Sobre	19.000	0.0000	0.00
000893	Tradecrops 5-10-40 X Kg	Sobre	28.000	0.0000	0.00
000855	Tradecrops Optim Ph Plus X 5 Lt	Galon	3.000	0.0000	0.00
000750	Trifmine X 250 Ml	Frasco	2.000	0.0000	0.00
000647	Wet-Thru Fcd X Lt	Frasco	25.000	90.0000	2,250.00
000942	Wet-Thru X 100 Ml	Frasco	1.000	0.0000	0.00
001027	Ysor 50 Wg X 200 Gr	Sobre	9.000	0.0000	0.00
001003	Zamir 400 Ew X Lt	Lt	5.000	250.0000	1,250.00
001025	Zeagold X Lt	Litro	48.000	0.0000	0.00
TOTALES =>			7,938.490		326,804.66