

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de Ingeniería Industrial



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

## **“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DEL ABASTECIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FERTILIZANTES”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Br. Ulises Enrique Watson Díaz

**Asesor:**

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2020

## **DEDICATORIA**

A mi esposa, por creer en mí y ser un gran soporte en todo momento para poder culminar con esta meta trazada.

## **EPÍGRAFE**

Ellos dijeron: “cree en el señor Jesucristo, y serás salvo, tú y tu casa.”

Hechos 16:31.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios; por brindarme una gran familia, la cual siempre me apoyo en todo momento y circunstancia.

A las personas que colaboraron con información para poder culminar satisfactoriamente con la investigación.

Tabla de contenidos

ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS .....	x
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>71</b>
REFERENCIAS .....	76
ANEXOS .....	78

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de Operacionalización de Variables .....	30
Tabla 2. Fertilizantes ofertados en compuestos.....	34
Tabla 3. Fertilizantes ofertados en compuestos.....	38
Tabla 4. Identificación de Indicadores en la Gestión del Abastecimiento .....	40
Tabla 5. Matriz de indicadores .....	42
Tabla 6. Producción de Compuestos del 2018 .....	45
Tabla 7. Costo de producción no realizada.....	46
Tabla 8. Pronostico de producción 2019 .....	47
Tabla 9. Plan Maestro de producción.....	48
Tabla 10. Archivo maestro de inventario .....	49
Tabla 11. Lista de Materiales - BOM.....	50
Tabla 12. Lista de Materiales de compuestos – BOM.....	51
Tabla 13. Ordenes de aprovisionamiento .....	53
Tabla 14. Nuevos costo de producción no realizada .....	54
Tabla 15. Costo de almacenaje de sobreproducción.....	55
Tabla 16. Nuevos Costos de almacenaje de sobreproducción.....	61
Tabla 17. Plan de Actividades .....	61
Tabla 18. Inversión para la contratación del personal para elaboración del MRP .....	63
Tabla 19. Inversión de materiales y equipos para sistema MRP.....	63
Tabla 20. Depreciación de equipos para sistema MRP .....	63
Tabla 21. Reinversión de equipos para sistema MRP.....	63
Tabla 22. Inversión de contratación de un evaluador de capacitaciones.....	64
Tabla 23. Inversión para cinco Plan de Capacitación.....	64
Tabla 24.....	64
Inversión de materiales, equipos y instrumentos para propuesta de Plan de Capacitación...	64
Tabla 25. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora.....	65
Tabla 26. Ingresos anuales de los beneficios.....	65
Tabla 27. Beneficios de la propuesta del MRP .....	65
Tabla 28. Beneficios de la propuesta del Plan de Capacitación .....	66
Tabla 29. Estado de Resultado de la propuesta de mejora .....	67
Tabla 30. Flujo de caja .....	67

Tabla 31. Flujo neto de efectivo .....	68
Tabla 32. Indicadores Económicos (VAN y TIR).....	68
Tabla 33. Ingresos y Egresos.....	68
Tabla 34. Indicadores Económico Beneficio Costo .....	68
Tabla 35. Resumen perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficios de las propuesta de mejora. ....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema MRP-II de Planificación.....	22
Figura 2. Estructura de un Producto BOM.....	24
Figura 3. Ishikawa de las causas raíces de la empresa comercializadora de fertilizantes. ....	37
Figura 4. BOM.....	52
Figura 5. Formato de diagnostico de necesidad de capacitación externa.....	56
Figura 6. Formato de desarrollo de los temas de capacitación.....	57
Figura 7. Cronograma de las fechas de capacitación.....	58
Figura 8. Formato de Evaluación del contenido de la capacitación. ....	59
Figura 9. Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación.....	60
Figura 10. Desarrollo de la propuestas mediante un esquema .....	62



## ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Grafico de Pareto.....	38
Gráfico 2. Perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficio de las Propuestas de Mejora.	70
Gráfico 3. Perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficio del MRP .....	73
Gráfico 4. Perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficio del Plan de Capacitación.....	74

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Producción del 2016, 2017, 2018 .....	78
Fuente: Elaboración Propia .....	78
Anexo N° 02: Producción del 2016.....	79
Anexo N° 03: Producción del 2017 .....	80
Anexo N° 04: Plan Agregado .....	81

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para la Gestión del Abastecimiento, con el objetivo de reducir costos en una empresa comercializadora de fertilizantes. El tipo de investigación es una pre experimental, utilizando técnicas como la encuesta para recolección de datos, un diagrama de Ishikawa para la visualización de las causas raíces, un diagrama de Pareto para priorizar las causas raíces y determinar un diagnóstico de la situación actual en la Gestión del Abastecimiento en una empresa comercializadora de fertilizantes. Debido a una incorrecta planificación en el abastecimiento y la falta de capacitación del personal a la hora de abastecer materias primas ha generado un elevado costo, debido que dejan de vender, por no poder producir a la capacidad de la planta. Producir compuestos no planificados, con lleva a un costo adicional de almacenaje. Se determinó dicho costo en pérdidas monetarias de S/.542,644.74 soles anuales. Se propone una propuesta de mejora que con lleva un desarrollo de un MRP y un Plan de capacitación, donde se logró una reducción de costos de S/.358,327.20 soles generando un beneficio anual de S/.184,317.54 soles, para garantizar que la propuesta sea viable, se aplicó una evaluación económica dando como resultados un VAN de S/ S/. 76,418.97 soles, un TIR 97.31% y un Beneficio/Costo de 1.49 por lo que las propuestas de mejora dieron un impacto positivo.

**Palabras claves:** Propuesta, Gestión, Abastecimiento, Planificación.

## ABSTRACT

This research work aims to develop a proposal for improvement for Supply Management with the objective of reducing costs in a fertilizer trading company. The type of research is a pre-experimental one, using techniques such as the data collection survey, an Ishikawa diagram for the visualization of the root causes, a Pareto diagram to prioritize the root causes and determine a diagnosis of the current situation in the Supply Management in a fertilizer trading company. Due to an incorrect planning in the supply and the lack of training of the personnel at the time of supplying raw materials to a high cost due to the fact that they stop selling for not being able to produce to the capacity of the company and produce excess compounds not planned where with carries an additional cost of storage. Said cost was determined in monetary losses of S / .542,644.74 soles per year. An improvement proposal is proposed, which involves the development of an MRP and a Training Plan, where a cost reduction of S / .358,327.20 soles was achieved, generating an annual benefit of S / .184,317.54 soles, to ensure that the proposal is viable, an economic evaluation was applied resulting in a NPV of S / S / . 76,418.97 soles, an IRR 97.31% and a Benefit / Cost of 1.49, so the proposals for improvement gave a positive impact.

Keywords: Proposal, Management, Supply, Planning.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad Problemática

Según FAO (2018) el uso mundial de fertilizantes podría aumentar por encima de los 200,5 millones de toneladas en 2018, un 25 por ciento más que el registrado en 2008, por lo tanto el consumo mundial de fertilizantes crecerá un 1,8% anual hasta 2018, según un nuevo informe de la FAO “*Tendencias y perspectivas mundiales de los fertilizantes para 2018. Al mismo tiempo*”, la capacidad global de producción de fertilizantes, productos intermedios y materias primas seguirá aumentando.

A medida que el potencial para producir fertilizantes supere su uso, el balance potencial mundial un término técnico que mide la cantidad disponible sobre la demanda real crecerá para el nitrógeno, fosfato y potasio, los tres principales fertilizantes del suelo.

El uso mundial de nitrógeno con diferencia el elemento básico entre los fertilizantes, se prevé que aumente del 1,4 por ciento cada año hasta 2018, mientras que el uso de fosfato se incrementará un 2,2 por ciento y un 2,6 por ciento el de potasio. En comparación, se espera que la oferta de esos tres importantes elementos crezca un 3,7, un 2,7 y un 4,2 por ciento anual, respectivamente.

Según la FAO (2018) las diferencias en la demanda global de nitrógeno seguirán siendo grandes entre los continentes. En 2018, África demandará 4,1 millones de toneladas, Europa 15,7 millones, las Américas 23,5 millones y Asia 74,2 millones de toneladas. A pesar de que se prevé que el uso total de fertilizantes en África subsahariana crezca a un ritmo anual del 4,7 por ciento el más rápido del mundo, este continente seguirá siendo un importante exportador de nitrógeno, proporcionando 3,4 millones de toneladas adicionales para el balance mundial.

Según El Comercio (2016) la plaza local movió más de 1,1 millones de toneladas al año, volumen que representó la tercera y cuarta parte de lo comercializado en Colombia y México, respectivamente, Pese al dinamismo de la producción agrícola de los últimos años, el mercado local de fertilizantes, insumos que actúan como vitaminas para los cultivos, aún es pequeño en comparación con sus pares de la región, impulsado por los grandes proyectos de irrigación y mejores campañas agrícolas tras El Niño, el negocio de las ventas de fertilizantes tiene espacio para expandirse y emplear insumos con nutrientes, tendencia mundial en la que el Perú aún está rezagado. “Más del 50% de los fertilizantes que se usan en el campo aún son genéricos y sin los micronutrientes de última generación”

La empresa comercializadora de fertilizantes, en su Gestión del Abastecimiento presenta cierto problema a la hora de pronosticar, planificar y organizar su abastecimiento por lo que genera elevados costos, debido que no producen al nivel máximo de la planta, dejando de vender compuestos que son demandados y al mismo tiempo por producir en exceso compuestos no planificados, generando un sobrecosto en almacenamiento.

Las causa raíces de dichos problemas, se diagnosticaron mediante un diagrama de Ishikawa y después se procedió a realizar un análisis con el diagrama de Pareto para priorizar las causas raíces.

La primera perdida monetaria es de S/ 530,432.10 soles de manera anual que es un 2,6% del costo de producción no realizada y es debido a la falta de indicadores para la Gestión de Inventarios, falta de capacitación del personal de trabajo, falta de un sistema de proyección de compuestos terminados. La segunda perdida monetaria es de S/.12,212.64 de manera anual que es un 20% de sobreproducción y que es debido a una incorrecta coordinación entre el personal y un incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento, por lo que la empresa genera pérdidas monetarias anuales generales de S/.542,644.74. En la Figura 3 se muestra el Diagrama de Ishikawa, elaborado para la Empresa comercializadora de fertilizantes.

Ante el problema presentado es que se plantea la siguiente propuesta de solución en un estudio de investigación que lleva por nombre: “PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FERTILIZANTES”.

### **1.1.1 Antecedentes de la Investigación**

Zapata (2014) en la ciudad de Guayaquil en el país de Ecuador un una tesis de titulación en Ingeniería Industrial sustento “**Diseño de un sistema de control MRP para el operador logístico Ransa en el departamento de almacenes - GYE**” el objetivo de la tesis es estar enfocado en el estudio de la logística integral debido a la importancia de esta actividad en el crecimiento de las empresas, Ransa como líder en Perú busca implantar su modelo en Ecuador por ello se pretende, con el diseño de un MRP, alcanzar la optimización de sus recursos que de acuerdo a los estudios realizados no están siendo controlados generando un alto costo operativo. El tercerizar la logística de sus productos le significa a las empresas dedicar mayor tiempo a las actividades que les generan mayores ingresos. La principal técnica que se utilizó fue la observación descriptiva, el contacto directo con la empresa, sus

actividades y su entorno, se tomo referencias como manuales de operación y textos de ingeniería de método para el análisis de tiempos. Durante el transcurso del trabajo se reúnen datos estadísticos sobre las actividades que se desarrollan dentro de Ransa de manera especial con el uso de sus recursos, tales como film, pallets, maquinarias entre otros, una vez analizados los datos de problemas, causas y efectos de las incidencias negativas del operador logístico Ransa, se definió como principal aspecto a corregir, el uso de stretch film y pallet y así se sugiere la implantación de un formato de control para estos recursos mas la adquisición de un software para la implantación de un MRP, todo esto luego de realizado el análisis financiero cuyo indicadores muestran que la propuesta desarrollada en este proyecto es económicamente viable ya que arroja una TIR de 207.47%, un VAN de 235055.80 por una inversión de \$11760, una relación beneficio costo de 2.19 y la inversión necesaria se recupera en un lapso de 0.145 años.

González (2013) en la ciudad de Bogotá en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustento **“Aplicación del MRP en la línea de coloración de Eternit Colombiana S.A.”** el objetivo es la implementación de un modelo MRP para la teja española 1.34 de la línea de coloración en Eternit Colombiana S.A. en donde se analizan las ventas históricas de los dos últimos años referente a este producto, su caracterización y se realiza el respectivo pronóstico de ventas con el método Winters estacional para el año 2013, por lo que se concluye que con la implementación del modelo MRP planteado, la empresa Eternit Colombiana S.A podrá tener resultados confiables respecto a la cantidad a producir de la teja española 1.34 para el periodo 2013, este es un ejemplo que puede seguir la empresa con otros productos de otras líneas de producción, al analizar los resultados que le arroje la implementación de este modelo. Los beneficios que puede traer la implementación de este modelo son el ahorro en costos de inventario, al tener solamente lo necesario para sacar a la venta dependiendo del pronóstico realizado, también el mejoramiento de los niveles de servicio con el cliente, ya que se puede tener más idea de la producción necesaria para cumplir al cliente con sus pedidos. Se puede analizar que esta implementación es adecuada para la empresa si se desea mejora en diferentes temas respecto a la producción y temas ligados a esta, como ahorro en inventarios y mejoramiento de niveles de servicios.

Herrera (2017) en el país de Perú en una tesis para titulación en ingeniería Industrial sustentó **“Propuesta De Mejora Del Control De Inventarios Para Reducir Los Costos Operacionales Del Área De Almacén En La Empresa Steel Work Ingenieros S.A.C.”** El objetivo de este estudio es reducir los costos operacionales, en el área de almacén mediante una propuesta de control de inventarios que comprende la implementación de las herramientas de Ingeniería Industrial como Clasificación ABC, Catalogación de materiales, Lote Económico de Pedido, Estudio de tiempos y movimientos, y la Metodología 5 S'. Como primer paso, se realizó el diagnóstico de la empresa identificando las causas raíces de los altos costos operacionales en el almacén, que serán reducidos al implementar la propuesta de mejora, donde se concluye que se logró reducir los costos operacionales del área de almacén, mediante la propuesta de mejora del control de inventarios. Se redujo un total de S/. 32,823.78 nuevos soles en costos operacionales sumado a un total de S/. 27,105.68 nuevos soles que se logró reducir aplicando solo el modelo EOQ, generando un ahorro total de S/. 59,929.465 nuevos soles anuales con respecto a los costos operacionales. También se logró reducir los costos operacionales de pedir y mantener en un 14.16% y en un 6.40% respectivamente. Se evaluó el impacto económico y financiero de la propuesta de mejora, y se identificó la viabilidad del proyecto para el control de inventarios en el área de almacén con el propósito de reducir los costos operacionales. De esta manera se obtuvieron resultados positivos para los indicadores económicos: VAN = S/. 19,478.26, TIR= 22%, B/C=2.55 nuevos soles; concluyendo que la propuesta de mejora es rentable para la empresa Steel Work Ingenieros S.A.C.

Isuiza (2017) en el país de Perú en una tesis para titulación de ingeniería industrial sustentó **“Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para la mejora de la productividad del área de logística en la empresa lumen ingeniería S.A.C, los olivos, 2017”** donde objetivo de la presente investigación fue determinar como la aplicación del Plan de Requerimiento de Materiales mejorara la productividad del área logística en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, Los Olivos, 2017, donde la población de estudio esta considera por los requerimientos de materiales en el área logística , realizados por los pedidos del área de producción ; utilizando un periodo de 30 días, durante los meses Abril - Mayo (pre) y Agosto – Septiembre (post) tomando como referencia los resultados de análisis, tanto de la gestión en general, lo cual incluye la disposición de requerimiento del área logística con el área de producción la cual nos permitirá identificar el problema en sí,



para luego proceder a establecer estrategias que nos ayuden a determinar una solución inmediata como periódica, esta investigación es de tipo explicativo, con un diseño cuasi experimental, para la obtención de resultados se utilizó los datos facilitados por la empresa Lumen Ingeniería S.A.C. Tratando solo aquellos datos para fines académicos, estos fueron procesados en combinación con el programa Excel y Spss Statistics, se concluyó que la aplicación del MRP mejora la productividad del área logística de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, ya que, la situación antes de la mejora el promedio de productividad fue 0.61% y realizando la aplicación del Plan de requerimiento de materiales (MRP) se obtuvo un resultado de 0.78% logrando una mejora de 0.27%. Se ha demostrado que la aplicación del MRP mejora la eficiencia del área logística de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, ya que antes de la mejora el promedio de eficiencia fue 0.53% y realizando la aplicación de las propuestas de mejora obtuvo un resultado de 0.75% logrando una mejora de 0.41%. Se concluye que la aplicación del MRP mejora la eficacia del área logística de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, ya que la situación antes de la mejora la eficacia fue 0.70 % se obtuvo un resultado de 0.77 %, logrando una mejora de 0.10%.

Martell (2017) en el país de Perú en una tesis para titulación de ingeniería industrial sustentó **“Sistema de abastecimiento para reducir costos en el área de almacén de la empresa procasa S.R.L. Chimbote 2016”** donde el objetivo fue determinar como un sistema de abastecimiento en la empresa PROCASA lograba reducir los costos en su área de almacén, la investigación fue descriptiva de diseño pre experimental con una población de 16 trabajadores, a los cuales se les aplicó un cuestionario para realizar el diagnóstico de la situación de la empresa en el área de almacén, los programas utilizados fueron IBM SPSS v21, Excel, Win QSB. Resultados. El Sistema de abastecimiento se encontró en un nivel medio de 93.75% para los pedidos, 81.25% para la gestión de compras y 93.75% para la gestión de almacén. Se clasificaron los productos con el sistema ABC donde el pronóstico con índice estacional era el más adecuado para el sistema, los costos por pedido fueron 22.78 soles y el costo por almacenamiento fue 0.56 soles, se calculó el EOQ para cada producto y se elaboró el MRP con el WinQSB. Conclusiones. Al reducirse las cantidades de pedidos, se consiguen beneficios por la gestión de compras de abastecimiento lo que contribuye a la reducción de costos que beneficia finalmente a la empresa.

### **1.1.2. Base Teórica**

#### **A. Abastecimiento**

Según Long (2012) El abastecimiento es aquella acción que consiste de aprovisionarse de aquello que resulta necesario para vivir o bien de aquello que es básico para llevar a cabo determinada actividad. Por ejemplo, para sobrevivir, los seres humanos, necesitamos comida y bebida con lo cual nos provisionamos de ellos a través de diferentes maneras y a eso se lo denominará abastecimiento.

También, al abastecimiento se lo considera como una actividad económica que tiene la misión de cubrir aquellas necesidades de una entidad económica, entre ellas una familia, una empresa, una comunidad en general, en tanto, se deberá hacerlo conforme a un tiempo, manera y calidad satisfactoria, es decir, el abastecimiento de materiales, insumos, bienes y productos debe llegar a todos y no a unos pocos, porque de lo contrario el abastecimiento no cumpliría su objetivo.

Esta actividad se encuentra inscrita en las áreas de logística y de la cadena de suministro, si el abastecimiento se quiebra o sufre algún problema se afecta directamente al stock, como veremos más adelante.

#### **B. Gestión del Abastecimiento**

Según Actualidad Empresa (2014) La gestión de abastecimiento es una de las operaciones más trascendentes y complejas en cualquier empresa de la industria del comercio tanto mayorista como minorista y el conocer las diferentes formas de implementarla, conocer cada una de sus etapas y la forma en que afectan a los diversos departamentos de la empresa, la convierten en una disciplina obligatoria.

Gestión de abastecimiento nace ante la siguiente situación: generalmente las empresas compran grandes cantidades de inventarios de acuerdo a un promedio de rotación sin tener en cuenta cuáles requieren más capital de trabajo, por ganar grandes descuentos o en el momento en que se acaba el stock, generando un capital de trabajo excesivo en

inventario; lo que el programa propone es que se compre menos cantidades de los productos que más cuestan, pero con mayor frecuencia; comprar más cantidades en los productos que no requieren mayor capital de trabajo; pero con menor frecuencia para así liberar ese capital, aumentar la liquidez y comprar de acuerdo a lo que están demandando.

### **Objetivos de la gestión de abastecimiento**

- Proporcionar un flujo ininterrumpido de materiales, suministros y servicios necesarios para el funcionamiento de la organización.
- Mantener las inversiones en existencia y reducir las pérdidas de estos a un nivel mínimo.
- Mantener unas normas de calidad adecuadas.
- Buscar y mantener proveedores competentes.
- Normalizar los elementos que se adquieren.
- Comprar los elementos y los servicios necesarios al precio más bajo posible.
- Mantener la posición competitiva de la organización.
- Conseguir unas relaciones de trabajo productivas y armoniosas con departamentos de la organización.

### **C. Costos**

Según Garcia (2008) el costo, es el dinero que una empresa invierte para la producción de algún artículo o prestación de algún servicio lo cual representa los recursos cuantificados monetariamente que se utilizaron para la producción y que se incorporan al valor de un producto, sin incluir el margen de utilidad o ganancia que se obtiene al venderlo.

#### **Importancia del control de los costos**

Las empresas se enfrentan hoy en día a mercados cada vez más globales, para competir en este ambiente globalizado, las empresas necesitan determinar cuánto les está costando fabricar sus productos o generar sus servicios. Al mismo tiempo, necesitan establecer adecuadamente sus precios de venta, conocer qué

productos o servicios les generan mayores rendimientos y requieren realizar proyecciones a futuro para ver de qué forma, las decisiones que se tomen hoy, afectarán los resultados que se obtendrán en el futuro. Por otro lado, las organizaciones necesitan tener información confiable y oportuna que les permita conocer y analizar los resultados obtenidos y visualizar el rumbo al que deben dirigir sus esfuerzos para el logro de sus objetivos. Para esto, necesitan apoyarse en la información que generan sus sistemas contables de costos. Es fundamental el poder clasificar, analizar, acumular, controlar y asignar los costos correctamente a los procesos y actividades que se llevan a cabo en las organizaciones. No se trata sólo de determinar cuánto cuesta algo, sino de una comprensión de los factores que generan costos como son el de calidad, el ciclo de vida de los productos, las innovaciones tecnológicas y los sistemas productivos, entre otros. El conocer a fondo los generadores de costos de la empresa permitirá tener un mejor control de los mismos y servirá de base para la toma de decisiones.

### **Diferencia entre Costo, Gasto Y Pérdida**

Según Garcia (2008) el costo es el sacrificio económico en que se incurre para obtener un producto y ponerlo en condiciones de ser vendido, como el valor monetario de los recursos que se entregan o prometen entregar a cambio de bienes o servicios que se adquieren, en el momento de la adquisición se incurre en el costo, lo cual puede originar beneficios presentes o futuros. En otros términos, se suele decir que es el sacrificio económico en que se incurre para obtener una unidad de costeo que puede consistir en una cosa material o inmaterial (bienes o servicios).

Los "gastos" son costos que se han aplicado contra el ingreso de un período determinado. Los gastos de administración (los salarios de oficina son gastos que se aplican al período durante el cual se producen), los gastos de ventas y los gastos de financiamiento.

Las "pérdidas" son reducciones en la participación de la empresa por las que no se ha recibido ningún valor compensatorio, sin incluir los retiros de capital; por ejemplo, destrucción de una planta por huracán o incendio es un caso de pérdida.

### **Tipos de costos**

**a) Costos relevantes:** se modifican o cambian de acuerdo con la opción que se adopte, también, se les conoce como costos diferenciales, por ejemplo, cuando se produce la demanda de un pedido especial existiendo capacidad ociosa. En este caso, los únicos costos que cambian, si se acepta el pedido, son los de materia prima, energéticos, fletes, etcétera. La depreciación del edificio permanece constante, por lo que los primeros son relevantes y el segundo irrelevante para tomar la decisión.

**b) Costos irrelevantes:** son aquellos que permanecen inmutables sin importar el curso de acción elegido. Esta clasificación nos ayudará a segmentar las partidas relevantes e irrelevantes en la toma de decisiones.

**c) Costos desembolsables:** son aquellos que implicaron una salida de efectivo, por lo cual pueden registrarse en la información generada por la contabilidad. Dichos costos se convertirán más tarde en costos históricos. Un ejemplo de un costo desembolsable es la planilla de la mano de obra actual.

**d) Costo de oportunidad:** es aquel que se origina al tomar una determinada decisión, la cual provoca la renuncia a otro tipo de opción que pudiera ser considerada al llevar a cabo la decisión. Un ejemplo de costo de oportunidad es el siguiente: la empresa X no utiliza, actualmente, 50% de la capacidad de su almacén; un fabricante le solicita alquilar dicha capacidad ociosa por \$120,000 anuales y, al mismo tiempo, se le presenta la oportunidad de participar en un nuevo mercado, lo cual traería consigo que se ocupara un área ociosa del almacén, por lo que, al efectuar el análisis para determinar si le conviene o no expandirse, debe considerar como parte de los costos de expansión los \$120 000 que dejará de ganar por no alquilar el almacén.

**e) Costos de producción:** son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados.

- Materia prima es el costo de materiales integrados al producto; por ejemplo, la malta utilizada para producir cerveza, el tabaco para producir cigarrillos, etcétera.

- Mano de obra es el costo que interviene directamente en la transformación del producto; por ejemplo, el salario de un obrero que está en la línea de producción, etcétera.
- Costos de fabricación indirectos son los costos que intervienen en la transformación de los productos, con excepción de la materia prima y la mano de obra directa; por ejemplo, el sueldo del supervisor, mantenimiento, energéticos, depreciación, etcétera.

**f) Gastos de venta o de distribución:** son los que se incurren en el área que se encarga de llevar el producto desde la empresa hasta el último consumidor; por ejemplo, publicidad, comisiones, etcétera.

**g) Gastos de administración:** son los que se originan en el área administrativa, como sueldos, teléfono, oficinas generales, etcétera.

#### **D. Sistema MRP**

Según Muñoz (2009) MRP de planificación (manufacturing resources planning, “planificación de recursos de fabricación”) permite, de una forma lógica, traducir los planes a largo plazo (representados en el esquema del plan de ventas y operaciones , en órdenes de producción y compra que servirán para dirigir la ejecución como se observa en la Figura 1.

#### **Figura 1.**

*Sistema MRP-II de Planificación*



**Fuente: Guías de la Gestión de Innovación: Producción y Logística.**

La lógica de cálculo del MRP determina, a partir del PMP,

### **Plan Maestro de Producción**

según Companys (1999) El plan maestro de producción indica las cantidades de cada producto que van a fabricarse en cada uno de los intervalos en que se ha dividido el horizonte. Puesto que existen restricciones de capacidad en las instalaciones y máquinas que componen el sistema productivo propio de la empresa, a las que pueden agregarse restricciones en cuanto a las posibilidades de producción de algunos de los componentes de procedencia exterior por parte de los proveedores, el plan maestro de producción definitivo debe haber sido objeto de algunas comprobaciones para garantizar hasta un nivel razonable qué es factible o realizable. Domínguez (1995) señala que del programa maestro de producción depende la planificación de componentes y con ella la de personal, equipos, compra de materiales necesario para llevarlo a cabo. De esta forma el plan de materiales derivado de la parte firme del PMP también queda congelado, garantizando una cierta estabilidad en el nivel de ejecución. (que fija las cantidades que deben producirse de producto acabado a partir de la previsión de la demanda), las necesidades de materiales y componentes intermedios que deben producirse

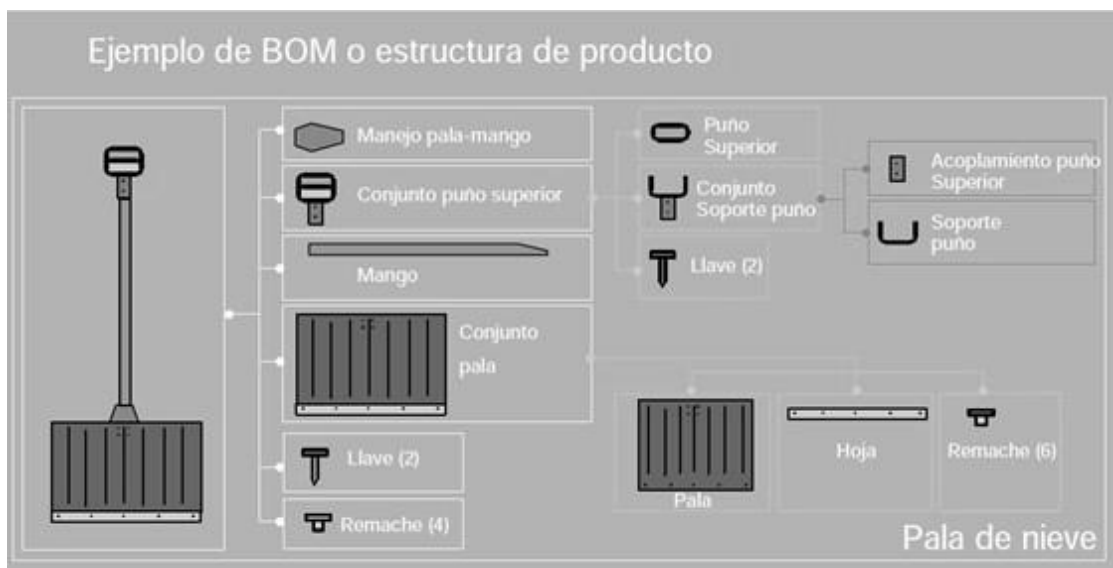
o comprarse, de conformidad con la forma predefinida que tenemos del producto, aspecto este que recoge la lista de materiales (bill of materials, BOM).

**BOM – Lista de materiales**

En Figura 2, que nos indica qué partes hacen falta y en qué cantidades para fabricar un producto, así como la forma de acoplarlo, y los niveles de stock que tenemos de estas partes en el momento de hacer el análisis.

**Figura 2.**

*Estructura de un Producto BOM*



**Fuente: Guías de la Gestión de Innovación: Producción y Logística.**

Simplemente por diferencia entre lo que necesitamos (nos lo dice la explosión de la lista de materiales, BOM, a partir de las cantidades finales que deben producirse que nos dicta el PMP) y lo que tenemos disponible actualmente (nos lo dicen los registros de inventario) podemos llegar a determinar qué debemos comprar o producir. Únicamente nos queda pues tener en cuenta el tiempo que necesitamos para aprovisionarnos y producir, para determinar en qué momento debemos pasar las órdenes de producción a nuestra planta y cuándo las órdenes de compra a nuestros proveedores. Así pues, el MRP nos dará la secuencia de órdenes de producción, compra y su



cantidad, para que los materiales y componentes lleguen en el momento en que los necesitamos y registrarlos en un archivo maestro de registro.

### **Archivo Maestro de Registro**

Según Chase (2009) señala que el archivo de registros de inventarios puede ser muy grande, que el MRP abre el segmento de estado del registro de acuerdo con periodos específicos. Estos registros se consultan según se necesite durante la ejecución del programa. El programa MRP realiza su análisis de la estructura del producto en forma descendente y calcula las necesidades nivel por nivel. Sin embargo, hay ocasiones en que es deseable identificar la pieza antecesora que generó la necesidad material. El programa MRP permite la creación de registros indexados, ya independientes, y como parte del archivo de registros de inventarios. Indexar las necesidades permite rastrearlas en la estructura de productos por cada nivel ascendente e identificar las piezas antecesoras que generaron la demanda.

### **El Plan de Materiales**

El Plan de Materiales de compras y fabricación denominado también Informe de Pedidos Planificados o Plan de Pedidos, es una salida fundamental del sistema MRP, pues contiene los pedidos planificados de todos los Ítems.

### **Los informes de acción**

Los informes de acción indican para cada uno de los ítems, la necesidad de emitir un nuevo pedido o de ajustar la fecha de llegada o la cantidad de algún pedido pendiente. Se pueden visualizar en las pantallas de los terminales, así como a través de listados. Aunque es el ordenador quien genera estos informes, es el planificador quien debe tomar las decisiones a la vista de estos.

### **E. Capacitaciones**

Según Silíceo (2006) refiere que la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador. Del anterior concepto y de algunas consideraciones se puede deducir que la función educativa adquiere, y adquirirá mayor importancia en nuestro medio.

La capacitación como elemento cultural de la empresa y proceso continuo y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo sólido de la empresa.

Para reforzar esta perspectiva, el proceso organizacional de capacitación se enfocará a crear valores positivos y a establecer una cultura de productividad total (espíritu productivo), a partir de la cual el personal se compromete a modificar evolutivamente su forma de pensar y de actuar en términos de la calidad y productividad en su vida personal y laboral.

### **Propósitos de la capacitación**

- **Crear, difundir, reforzar, mantener y actualizar la cultura y valores de la organización.**

El éxito en la realización de estas cinco tareas dependerá del grado de sensibilización, concientización, comprensión y modelaje que se haga del código de valores corporativos.

- **Clarificar, apoyar y consolidar los cambios organizacionales**

Las técnicas educativas modernas y la psicología humanista aplicadas a la vida de las organizaciones, han dejado claro que el cambio de conducta del capacitado es indicador indiscutible de la efectividad del aprendizaje. Los verdaderos cambios de actitud en sentido evolutivo logrados invariablemente mediante procesos educativos, son requisitos indispensables y plataforma básica para asegurar cambios en las organizaciones. Ante la permanencia del cambio en nuestro entorno, este segundo propósito constituye una aplicación de gran demanda en la actualidad.

- **Elevar la calidad de desempeño**

Identificar los casos de insuficiencia en los estándares de desempeño individual por falta de conocimiento o habilidades, significa haber detectado una de las más importantes prioridades de capacitación técnica, humana o administrativa. Sin

embargo, habrá de tenerse presente que no todos los problemas de ineficiencia encontrarán su solución vía capacitación y que, en algunos casos, los problemas de desempeño deficiente requerirán que la capacitación se dirija a los niveles superiores del empleado en quien se manifiesta la dificultad, pues la inhabilidad directiva es indiscutible generadora de problemas de desempeño.

- **Resolver problemas**

La alta dirección enfrenta más cada día la necesidad de lograr metas trascendentes con altos niveles de excelencia en medio de diversas dificultades financieras, administrativas, tecnológicas y humanas. Si bien los problemas organizacionales son dirigidos en muy diferentes sentidos, el adiestramiento y la capacitación constituyen un eficaz proceso de apoyo para dar soluciones a muchos de ellos.

- **Habilitar para una promoción**

El concepto de desarrollo y planificación de carrera dentro de una empresa es práctica directiva que atrae y motiva al personal a permanecer dentro de ella. Cuando esta práctica se realiza sistemáticamente, se apoya en programas de capacitación que permite que la política de promociones sea una realidad al habilitar íntegramente al individuo para recorrer exitosamente el camino desde el puesto actual hacia otros de mayor categoría y que implican mayor responsabilidad.

- **Actualizar conocimientos y habilidades**

Un constante reto directivo consiste en estar alerta de nuevas tecnologías y métodos para hacer que el trabajo mejore y la organización sea más efectiva. Los cambios tecnológicos realizados en las empresas producen a su vez modificaciones en la forma de llevar a cabo las labores.

- **Evaluación del desempeño**

Proponerse una actividad de capacitación y no preguntarse acerca del logro de sus objetivos, de los efectos secundarios positivos y negativos, de la razonabilidad del costo o del cumplimiento de los plazos acordados, es entregar al azar o a la arbitrariedad todo el proceso. Por eso, la racionalidad más elemental exige la

reflexión sistemática y rigurosa sobre la calidad de las actividades de capacitación que se planifican y se implementan, Guerra (1995)

### 1.1.3. Definición de términos básicos

**Abastecimiento:** El abastecimiento es la actividad económica encaminada a cubrir las necesidades de consumo de una unidad económica en tiempo, forma y calidad.

**Gestión del Abastecimiento:** Gestionar diferentes formas de abastecimiento, conociendo cada una de sus etapas y la forma en que afectan a los diversos departamentos de la empresa, la convierten en una disciplina obligatoria.

**Lista BOM:** Es una lista que nos indica que materiales se requieren para producir un producto y en qué cantidades.

**Lead Time:** Es la cantidad de tiempo que transcurre entre la emisión del pedido y la disponibilidad renovada de los artículos ordenados una vez éstos se hayan recibido.

**MRP:** Es un conjunto de técnicas que toma el Plan Maestro de Producción y otra información de registros de inventario y documentos de estructura de productos como entradas para determinar los requisitos y el cronograma de tiempos para cada artículo.

**Orden de Producción:** La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer.

**Planificación:** Se define como un proceso bien meditado y con una ejecución metódica y estructurada, con el fin de obtener un objetivo determinado, la planificación en un sentido un poco más amplio, podría tener más de un objetivo.

**PMP:** Plan Maestro de producción donde muestra el futuro de los artículos finales durante un horizonte de planeación a corto plazo que, por lo general, abarca de unas cuantas semanas a varios meses.

**Producción:** Es el proceso de mayor generación de valor agregado en cualquier organización.

**TIR:** Es la tasa interna de retorno, mide la rentabilidad que, aplicada de forma constante a lo largo del tiempo, convierte el valor inicial de una serie en su valor final.

**VAN:** El valor actual neto de una inversión es el valor actualizado de todos los rendimientos esperados, lo único que se conoce una vez calculando el VAN es que si éste es positivo el proyecto ofrece una rentabilidad mayor que la tasa utilizada y si es negativo la rentabilidad del proyecto es menor a la tasa de actualización utilizada, obviamente si es cero ésta coincide con la tasa de actualización del proyecto.

## 1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora para la Gestión del Abastecimiento en los costos de la Empresa comercializadora de fertilizantes?

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión del abastecimiento para reducir los costos de una Empresa comercializadora de fertilizantes.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la realidad problemática en la gestión del abastecimiento de una empresa comercializadora de fertilizantes, que genera altos costos.
- Desarrollar la propuesta de mejora para la gestión del abastecimiento de una empresa comercializadora de fertilizantes.
- Evaluar los costos, antes y después de la propuesta de mejora para la gestión del abastecimiento de una empresa comercializadora de fertilizantes.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora en la gestión del abastecimiento de una empresa comercializadora de fertilizantes.

## 1.4 Hipótesis:

La propuesta de mejora en la gestión del abastecimiento reduce los costos de un empresa comercializadora de fertilizantes.

### 1.5 Variables:

Variable Independiente:

**Plan de mejora:** Un plan de mejora para la correcta gestión de abastecimiento basado en la organización de métodos coordinados y medidas adoptadas con el fin de cumplir los objetivos de abastecer de manera externa e internamente la producción

Variable Dependiente:

**Costos:** El gasto ocasionado por la incorrecta Gestión del Abastecimiento.

### 1.6 Operacionalización de Variables

**Tabla 1.**

*Cuadro de Operacionalización de Variables*

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Escala de Medición
VI. Plan de mejora para la gestión del Abastecimiento	El plan de mejora para la correcta gestión de abastecimiento basado en la organización de métodos coordinados y medidas adoptadas con el fin de cumplir los objetivos de abastecer de manera externa e internamente la producción	MRP	Ordinal
		Plan de Capacitación	
VD. Costos	El gasto ocasionado por la incorrecta Gestión del Abastecimiento	Costo de producción no realizada	Ordinal
		Costo de sobreproducción	

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO II. METODOLOGIA

### 2.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada tiene el tipo de investigación Pre experimental.

## 2.2. Métodos

El trabajo de investigación se da mediante la observación de un problema en la gestión del abastecimiento, logrando generar un diagrama de Ishikawa determinando las causas raíces, tomando los datos, se desarrolla una encuesta, después se desarrolla un diagrama de Pareto para generar la priorización de las causas raíces y después llevarlo a monetizar los problemas y así generar la propuesta de mejora para la gestión del abastecimiento.

### 2.2.1. Diagnóstico: Características

Para el diagnóstico del problema se determinó y analizó las causas raíces que generan un incremento de los costos.

### 2.2.2. Desarrollo de la propuesta: Características

La etapa de desarrollo de las propuestas se basó en la creación de dos herramientas de mejora que son el MRP y un Plan de capacitación para así disminuir las pérdidas y generar un beneficio.

## 2.3. Procedimientos

### - Técnicas cualitativas

*La observación:* Esta técnica se utilizó y consistió en observar atentamente el problema, tomando información para después registrarla para su posterior análisis.

*Análisis de Documentos:* Esta técnica se utilizó para poder analizar los registros de la empresa comercializadora de fertilizantes. lo cual permitió detectar una incorrecta gestión del abastecimiento.

### - Técnicas cuantitativas:

La encuesta: Esta técnica se aplicó para la adquisición de información y generar una priorización de causas raíces.

Diagrama de Pareto: Mediante esta técnica se priorizo las causas raíces que generan problemas en la Gestión del Abastecimiento.

### - Técnicas de análisis e interpretación de datos

Se aplicaron procedimientos de estadística descriptiva como: elaboración de Cuadros, Gráficos y promedio ponderados a través de los datos recopilados durante el proceso de investigación y desarrollo del trabajo de investigación, cuyo fin es procesar e interpretar los datos cuantitativos recopilados durante el presente trabajo de investigación.

#### - **Procedimientos**

El procedimiento que se llevó a cabo para la elaboración de esta investigación en función de cumplir los objetivos planteados.

- a. Visita a la empresa comercializadora de fertilizantes.
  - El mes de noviembre del 2018 se visitó la empresa comercializadora de fertilizantes. Donde el encargado de planta nos comenta los problemas en la gestión del abastecimiento los cuales generan elevados costos, debido que no existe una planificación objetiva a la hora de preparar los compuestos.
- b. Análisis e Informe de la situación problemática
  - En la empresa comercializadora de fertilizantes se realizó un análisis donde se encontró los siguientes problemas:
    - Problemas de pronósticos de la producción.
    - Problemas de planificación para la producción
    - Problemas de sobre costos de almacenamiento por exceso de producción.
- c. Presentación de las Propuestas de Solución.
  - Se presentó un informe sobre las causas raíces encontradas y los costos que produce estos problemas, de lo cual se definió para la elaboración de la propuesta de solución.
- d. Las propuestas de solución fueron la siguientes
  - i. Sistema del MRP incluyendo un pronóstico para la producción anual para el 2019.
  - ii. Plan de capacitación, donde enfatizo métodos de trabajo para mejorar la comunicación y las competencias técnicas.
- e. Informe Final
  - A fines del mes de diciembre del 2018 se presentó las propuestas con el Administrador y se encontró que los resultados cumplirían con el objetivo



de la reducción costos en la gestión del abastecimiento, diagnosticando la realidad problemática, elaborando la propuesta de mejora y realizando una evaluación económica para dar certeza que genera un impacto positivo en la empresa comercializadora de fertilizantes.

### **2.3.1 Diagnostico de la Realidad Actual**

#### **2.3.1.1 Razón Social**

Empresa comercializadora de fertilizantes.

#### **2.3.1.2. Reseña Histórica**

La Empresa comercializadora de fertilizantes, inicia sus actividades en el 2010, siendo en la actualidad una de las más importantes empresas importadoras, formuladoras y comercializadoras de fertilizantes en el Perú, teniendo un rápido y sostenido crecimiento, como una de las más reconocidas, confiables y eficientes proveedoras de fertilizantes en el mercado peruano.

#### **2.3.1.3 Breve descripción general de la empresa**

La empresa comercializadora de fertilizantes es una empresa importadora, formuladora y comercializadora de fertilizantes en el Perú, habiendo logrado posicionarse con la marca INTI, como una de las más reconocidas, confiables y eficientes proveedoras de fertilizantes en el mercado peruano, asegurando la oportuna entrega de nutrientes agrícolas de la mejor calidad mundial, a través de nuestro equipo humano altamente capacitado y de una amplia red de distribuidores en todas las regiones agrícolas del país.

#### **2.3.1.4 Actividad en sector económico**

El mercado nacional de Fertilizantes en el Perú movió más de 1,1 millones de toneladas al año, volumen que representó la tercera y cuarta parte de lo comercializado en Colombia y México, respectivamente, Pese al dinamismo de la producción agrícola de los últimos años, el mercado local de fertilizantes, insumos que actúan como vitaminas para los cultivos, aún es pequeño en comparación con sus pares de la región, impulsado por los

grandes proyectos de irrigación y mejores campañas agrícolas tras El Niño, el negocio de las ventas de fertilizantes tiene espacio para expandirse y emplear insumos con nutrientes, tendencia mundial en la que el Perú aún está rezagado. La empresa comercializadora de fertilizantes es una empresa resaltante de este medio.

### 2.3.1.5 Ubicación de la empresa

La empresa comercializadora de fertilizantes está ubicada en Km 3 Carretera a Salaverry, Trujillo – La Libertad

### 2.3.1.6 Misión

La empresa comercializadora de fertilizantes tiene la misión de generar valor, con soluciones de nutrición agrícola de calidad sobresaliente, a través de servicios y sistemas operativos altamente eficientes, que contribuyan a desarrollar la agricultura peruana.

### 2.3.1.7 Principales Servicios

La empresa comercializadora de fertilizantes ofrece la venta de fertilizantes, los compuestos que oferta son los siguientes:

**Tabla 2.**

*Fertilizantes ofertados en compuestos*

Nº	Nombre del Compuesto	Código
1	COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	NPK20I-S
2	COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	NPK20-S-AB
3	COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	NPK20-S-SA
4	SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	NPK-AB-PROD
5	COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	NPKCAFE-S
6	SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	NPKCAFE-S-AB
7	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	NPKCOMPOPOWER - S
8	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	NPKMAIZ-S
9	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	NPKMAIZ-S-SA
10	COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	NPKNIT-S
11	COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	NPKNIT-S-MAX
12	COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	NPKPAPA-S

13	COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	NPKPAPA-S-SA
14	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	NPKUREAPOWER-S
15	COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	NPKSULFPOTMAG-S
16	UREA MAX - INTI	UREAG-MAX

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.1.8 Descripción Gestión del Abastecimiento

La gestión del abastecimiento de la empresa comercializadora de fertilizantes, se desarrolla mediante el siguiente proceso:

- A) Pronóstico de ventas: Los pronósticos de ventas es realizado por el área comercial que se encuentra en el exterior, y son para todo el año; dividido de manera semestral y mensual, dichos pronósticos no se comparten con el personal de la planta, solo unos días antes de la fecha para la producción, cambian rápidamente en el transcurso de la ejecución de operaciones, generando conflictos y desabastecimiento de materias primas.
- B) Planificación del programa de producción: El departamento de Logística recibe la información unos días antes de la producción para su respectiva planificación. Se transmite la información a producción para que tenga el personal listo para iniciar las operaciones, pero al recibir la información unos días antes sucede el problema del desabastecimiento de materia prima, debido que dichas materias no se encuentran en almacén y cuando se solicitan para compra, estas tienen un tiempo promedio de llegada es de una semana a tres meses, resultando en para la planta hasta que llegue dicho material o se produzca otro compuesto para completar el mínimo de la capacidad de planta, que son 80 tn; generando así sobreproducción.
- C) Organización de entrada de compuesto al almacén: días antes de finalizar la producción se envía información al almacén para la recepción de compuestos y materias primas.

### 2.3.1.9 Identificación de las causas raíces en la Gestión del Abastecimiento.

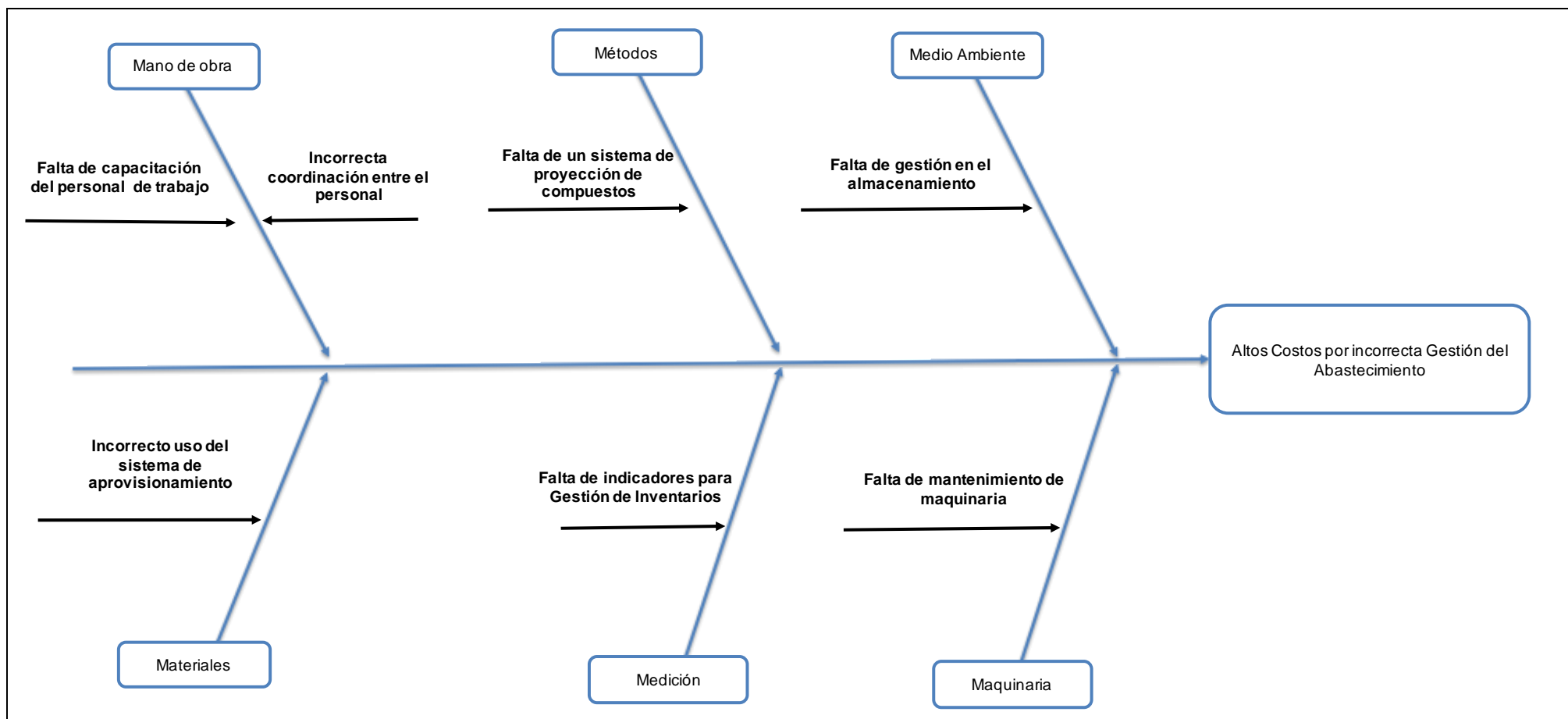
Los altos costos que presenta la empresa comercializadora de fertilizantes en su gestión del abastecimiento se pueden visualizar mediante el Ishikawa

como se ve en la Figura 3, donde las causas raíces son las siguientes:

- Falta de capacitación del personal de trabajo.
- Incorrecta coordinación entre el personal.
- Falta de un sistema de proyección de compuestos terminados.
- Falta de gestión en el almacenamiento.
- Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento.
- Falta de indicadores para Gestión de Inventarios.
- Falta de mantenimiento de maquinaria.

**Figura 3.**

*Ishikawa de las causas raíces de la empresa comercializadora de fertilizantes.*



Fuente: Elaboración Propia

mediante el diagrama de Pareto se logró priorizar cinco causas raíces como se ve en la Tabla 3 y en el Grafico x que son las siguientes:

**Tabla 3.**

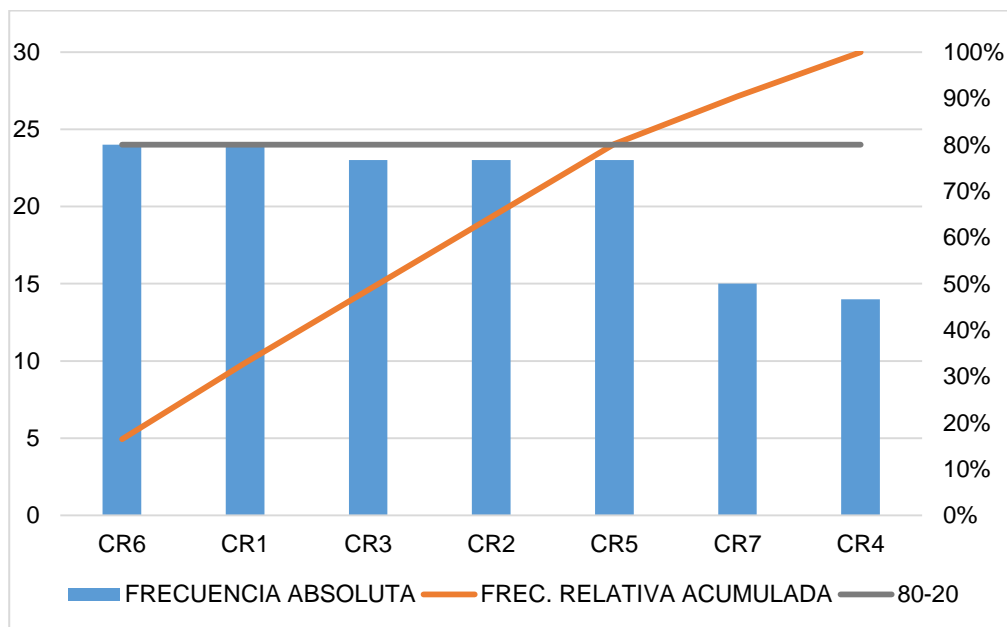
*Fertilizantes ofertados en compuestos*

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FREC. RELATIVA ACUMULADA	80-20
CR6	Falta de indicadores para Gestión de Inventarios	24	16%	16%	80%
CR1	Falta de capacitación del personal de trabajo	24	16%	33%	80%
CR3	Falta de un sistema de proyección de compuestos terminados	23	16%	49%	80%
CR2	Incorrecta coordinación entre el personal	23	16%	64%	80%
CR5	Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento	23	16%	80%	80%
CR7	Falta de mantenimiento de maquinaria	15	10%	90%	80%
CR4	Falta de gestión en el almacenamiento	14	10%	100%	80%
TOTAL		146	100%		

Fuente: Elaboración Propia

**Grafico 1.**

*Gráfico de Pareto*



Fuente: Elaboración Propia

Obteniendo las causas raíces principales que serían las siguientes:

Causa Raíz 6: Falta de indicadores para Gestión de Inventarios.

Causa Raíz 1: Falta de capacitación del personal de trabajo.

Causa Raíz 3: Falta de un sistema de proyección de compuestos terminados.

Causa Raíz 2: Incorrecta coordinación entre el personal.

Causa Raíz 5: Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento.

#### **2.3.1.10 Identificación de los indicadores para la Gestión de Abastecimiento**

En la Tabla 4, se observa las causas raíces que han sido escogidas mediante una priorización con el diagrama de Pareto. Dichas causas raíces se medirán a través de indicadores, mediante los indicadores se decidió la herramienta de mejora que servirá como propuesta de solución para la empresa comercializadora de fertilizantes.

**Tabla 4.**

*Identificación de Indicadores en la Gestión del Abastecimiento*

Item	Causa Raíz	Indicador	Formulación	Descripción
CR6	Falta de indicadores para Gestión de Inventarios	% de Costo de Producción no realizada	$\frac{\text{Costo de producción no realizada}}{\text{Costo de producción máxima}} \times 100$	Indica el porcentaje de producción no realiza
CR1	Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento			
CR3	Falta de un sistema de proyección de compuestos terminados			
CR2	Incorrecta coordinación entre el personal	% de Sobreproducción	$\frac{\text{Producción Realizada}}{\text{Producción Proyectada}} \times 100$	Indica el porcentaje de sobreproducción
CR5	Falta de capacitación del personal de trabajo			

Fuente: Elaboración Propia



## **2.3.2 Solución Propuesta**

### **2.3.2.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables**

Se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las cinco causas raíces priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores en relación con la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida monetaria anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y la nueva pérdida después de las propuestas de mejora, como el beneficio que se obtiene con el sistema MRP y el plan de capacitación.

**Tabla 5.**

*Matriz de indicadores*

CR	Causa Raíz	Indicador	Formulación	Valor Actual	Pérdidas Actuales	Valor Meta	Perdidas Mejoradas	Beneficio	Propuesta	Inversión
CR6	Falta de indicadores para Gestión de Inventarios	% de Costo de Producción no realizada	$\frac{\text{Costo de producción no realizada}}{\text{Costo de producción}} \times 100$	2.6%	S/ 530,432.10	1.7%	S/.358,327.20	S/. 172,104.90	MRP	S/. 55,000.00
CR1	Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento									
CR3	Falta de un sistema de proyección de compuestos terminados									
CR2	Incorrecta coordinación entre el personal	% de Sobreproducción	$\frac{\text{Producción Realizada}}{\text{Producción Proyectada}} \times 100 - 100\%$	20.0%	S/.	12,212.64	0.0%	S/ -	S/. 12,212.64	Plan de Capacitación
CR5	Falta de capacitación del personal de trabajo									
<b>Total Anuales</b>					<b>S/.</b>	<b>542,644.74</b>		<b>S/.358,327.20</b>	<b>S/. 184,317.54</b>	

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.2.2. Propuesta de Solución MRP:

#### - Explicación de causa raíz CR6, CR1, CR3

La causas raíces que causan este problema, en la gestión de abastecimiento en el sentido de los pronósticos y planificaciones de la producción son las siguientes:

- Falta de indicadores para Gestión de Inventarios.
- Falta de capacitación del personal de trabajo.
- Falta de un sistema de proyección de compuestos terminado.

Estas causas y raíces se encuentran; en que su pronóstico y planificación de la producción de los compuestos, está basado en conocimientos empíricos con muy poco análisis, por lo que cuando establecen su planificación cambia rápidamente según la nueva oferta que encuentran, generando desabastecimiento de materias primas y tiempos muertos por la espera de comprar las materias primas necesarias para satisfacer la producción y no llegando a cumplir con la máxima capacidad de producción de la planta que se determinó por la empresa en una capacidad de 110 Tn. según los estudios realizados por dicha empresa antes de ejecutar sus operaciones.

#### - Diagnóstico de costos perdidos en CR6, CR1, CR3

La empresa comercializadora de fertilizantes al no tener un eficiente pronóstico y planificación de la producción, genera un incorrecto abastecimiento de materias primas, aunque cuente con sistemas de producción de última generación, estos sistemas no son correctamente alimentadas, tomando incorrectas decisiones a la hora de producir.

En la Tabla 6 observamos la producción realizada en el año 2018 y en la Tabla 7 observamos que el costo de producción no realizada para el

2018, se tomó en cuenta en dicho año debido que la tendencia de la producción de cada año va aumentando como sucede desde el año 2016 al 2017 pero en el 2017 al 2018 no existió un alza sino fueron muy parecidos, **Ver Anexo 3**; por lo tanto se tomó el año 2018 como referencia para la producción, el precio de venta promedio de cada compuesto por tonelada es de \$ 393.00 dólares convertidos a soles equivaldría a S/. 1,296.90, la capacidad máxima anual de producción es de 15840 Toneladas que viene de la multiplicación de los 12 días de trabajo mensual (los días restantes son para abastecer la planta de los almacenes) por la multiplicación de la capacidad de la planta que es de 110 Tn. según los estudios realizados por dicha empresa antes de ejecutar sus operaciones y por los 12 meses del año, la producción anual en tonelaje realizada en el 2018 es de 15431 toneladas, generando un producción faltante de 409 toneladas, eso equivale a 2,58% de la producción no realizada donde genera un costo de S/ 530,432.10 soles anuales.

**Tabla 6.**

*Producción de Compuestos del 2018*

Nº	Nombre del Compuesto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	190	80	90	80	140	120	250	100	210	170	130	50
2	COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	20	0	0	20	0	0	20	20	0	0	30	0
3	COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	0	20	10	20	0	40	30	30	55	80	0	20
4	SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	220	200	70	80	0	30	90	30	60	100	140	100
5	COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
6	SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	50	0	60	0	0	250	100	100	100	100	50	0
7	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	60	115	0	0	0	100	130	0	130	200	120	0
8	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	540	370	410	240	187.5	370	190	90	0	180	290	70
11	COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	110	175	290	75	140	250	200	80	404.15	360	160	150
12	COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	30	0	30	30	0	92	90	310	30	128	65	0
13	COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	0	190	320	240	50	220	170	0	50	80	60	80
14	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	40	0	100	0	0	30	0	40	40	50	0	0
15	COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG	185	200	100	180	270	0	100	200	0	100	70	150
16	UREA MAX - INTI	105	100	0	80	60	190	120	40	170	30	150	30
	TOTAL	1585	1470	1480	1045	847	1692	1530	1040	1249	1578	1265	650

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 7.**

*Costo de producción no realizada*

<b>Promedio del Precio de Venta por "Tn" en \$</b>	\$	393.00
<b>Tipo de Cambio</b>	S/	3.30
<b>Promedio del Precio de Venta por "Tn" en S/.</b>	S/.	1,296.90
<b>Capacidad diaria de producción en Planta</b>		110 Tn
<b>Días de trabajo en producción</b>		12
<b>Capacidad Mensual de Producción en Planta</b>		1320 Tn
<b>Capacidad Anual de Producción en Planta</b>		15840 Tn
<b>Producción Anual en Tonelaje</b>		15431.000 Tn
<b>Producción Faltante</b>		409 Tn
<b>Porcentaje de producción no realizada</b>		2.58%
<b>Costo de producción no realizada</b>	S/.	530,432.10
<b>Costo de producción</b>	S/	20,542,896.00

Fuente: Elaboración Propia

**- Desarrollo de la Propuesta: MRP**

Se desarrolló un sistema MRP para la empresa comercializadora de fertilizantes para generar un eficiente pronóstico y planificación de materiales. Esta herramienta se desarrolló en base al historial de producción del 2016, 2017 y 2018, ver anexo 1, 2, 3; dichos registros son los más confiables y de rápido acceso debido que los antiguos registros no tienen información completa, se determinó la cantidad de materiales que necesitaría la empresa por todo un año y la planificación de producción anual.

El pronóstico se basó en la aplicación de un promedio móvil ponderado dando ciertos porcentajes en cada año de menor importancia a mayor importancia para determinar un pronóstico y así generar un plan maestro de materiales. Para el año 2016 se le dio un porcentaje del 10%, para el año 2017 se dio un porcentaje del 30% y para el año 2018 se le dio porcentaje del 60% estos porcentajes fueron determinados por mi persona debido como se ve en el Anexo 1, existe una tendencia clara por la cantidad de compuestos producidos por año, por lo tanto al darle estos porcentajes estoy determinando el grado de importancia para cada año que va influenciar en el pronóstico para el año 2019, también se toma presente que son 16 compuestos, finalizando se dará un incremento del 5.3 % debido para llegar a la capacidad máxima de producción y así obtendríamos el pronóstico de producción para el año 2019 como se observa en la Tabla 8 y en la Tabla 9, obtenemos nuestro plan maestro de producción para los 16 compuestos .

**Tabla 8.**

*Pronostico de producción 2019*

Nº	Nombre del Compuesto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total
1	COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	154	116	77	50	137	97	199	123	193	164	135	57	1502
2	COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	22	6	0	12	0	9	12	15	0	12	18	3	109
3	COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	3	25	16	21	10	33	22	25	51	57	6	18	287
4	SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	186	171	70	76	11	37	110	49	83	141	135	110	1179
5	COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	7	3	0	0	6	0	25	0	3	1	0	0	45
6	SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	31	0	37	0	9	180	86	168	204	188	60	9	972
7	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	37	72	0	0	28	63	82	15	138	148	110	15	708
8	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	20	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	24
9	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	15	18	1	0	10	6	0	0	0	0	0	0	50
10	COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	414	367	410	262	233	393	202	216	149	251	349	202	3448
11	COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	78	113	189	66	117	202	141	85	325	287	120	123	1846
12	COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	18	0	18	18	0	67	135	233	52	99	53	9	702
13	COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	73	183	288	193	94	224	191	83	108	127	133	66	1763
14	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	47	31	63	15	25	28	16	44	39	46	19	8	381
15	COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	148	142	63	184	202	25	78	164	34	114	49	167	1370
16	UREA MAX - INTI	95	131	3	87	83	157	105	71	172	80	143	50	1177
	Total	1348	1378	1236	984	965	1521	1407	1291	1551	1715	1330	837	15563

Fuente: Elaboración Propia

Después de se procedió a realizar el plan Agregado donde el resultado de dicho plan se visualiza en la Tabla 9, dicho plan agregado se puede visualizar en el Anexo 4.

**Tabla 9.**

*Plan Maestro de producción*

Producto	0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	-	154	116	77	50	137	97	199	123	193	164	135	57
COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	-	22	6	-	12	-	9	12	15	-	12	18	3
COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	-	3	25	16	21	10	33	22	25	51	57	6	18
SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	-	186	171	70	76	11	37	110	49	83	141	135	110
COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	-	7	3	-	-	6	-	25	-	3	1	-	-
SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	-	31	-	37	-	9	180	86	168	204	188	60	9
COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	-	37	72	-	-	28	63	82	15	138	148	110	15
COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	-	20	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-
COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	-	15	18	1	-	10	6	-	-	-	-	-	-
COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	-	<b>414</b>	<b>367</b>	<b>410</b>	<b>262</b>	<b>233</b>	<b>393</b>	<b>202</b>	<b>216</b>	<b>149</b>	<b>251</b>	<b>349</b>	<b>202</b>
COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	-	78	113	189	66	117	202	141	85	325	287	120	123
COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	-	18	-	18	18	-	67	135	233	52	99	53	9
COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	-	73	183	288	193	94	224	191	83	108	127	133	66
COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	-	47	31	63	15	25	28	16	44	39	46	19	8
COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	-	148	142	63	184	202	25	78	164	34	114	49	167
UREA MAX - INTI	-	95	131	3	87	83	157	105	71	172	80	143	50

Fuente: Elaboración Propia



Después se coloca inventario y el lead time de los materiales que se requiere para el abastecimiento anual.

**Tabla 10.**

*Archivo maestro de inventario*

Nº	Materiales	UM	Tamaño del lote	Lead Time (mes)	Inventario disponible	Nivel	SS
1	COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	Un	LxL	0	0	1	0
2	COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	Un	LxL	0	0	1	0
3	COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	Un	LxL	0	0	1	0
4	SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	Un	LxL	0	0	1	0
5	COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	Un	LxL	0	0	1	0
6	SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	Un	LXL	0	0	1	0
7	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	Un	LXL	0	0	1	0
8	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	Un	LXL	0	0	1	0
9	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	Un	LXL	0	0	1	0
10	COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	Un	LXL	0	0	1	0
11	COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	Un	LXL	0	0	1	0
12	COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	Un	LXL	0	0	1	0
13	COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	Un	LXL	0	0	1	0
14	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	Un	LXL	0	0	1	0
15	COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	Un	LXL	0	0	1	0
16	UREA MAX - INTI	Un	LXL	0	0	1	0
17	BOLSA COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	Un	LXL	1	0	2	0
18	BOLSA COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	Un	LXL	1	0	2	0
19	BOLSA COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	Un	LXL	1	0	2	0
20	BOLSA SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	Un	LXL	1	0	2	0
21	BOLSA COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
22	BOLSA SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	Un	LXL	1	0	2	0
23	BOLSA COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
24	BOLSA COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
25	BOLSA COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	Un	LXL	1	0	2	0
26	BOLSA COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	Un	LXL	1	0	2	0
27	BOLSA COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	Un	LXL	1	0	2	0
28	BOLSA COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
29	BOLSA COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	Un	LXL	1	0	2	0
30	BOLSA COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
31	BOLSA COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
32	BOLSA UREA MAX - INTI	Un	LXL	1	0	2	0
33	UREA GRANULADA A GRANEL	Kg	LXL	1	0	2	0
34	SULFATO DE AMONIO ESTÁNDAR A GRANEL	Kg	LXL	1	0	2	0
35	FOSFATO DIAMONICO A GRANEL	Kg	LXL	1	0	2	0
36	CLORURO ROJO GRANULADO A GRANEL	Kg	LXL	1	0	2	0
37	HIDOL X 25 KG	Kg	LXL	1	0	2	0
38	KIESERITA X 50 KG	Kg	LXL	1	0	2	0
39	BORO	Kg	LXL	1	0	2	0
40	FERTIBAGRA X 25 KG	Kg	LXL	1	0	2	0
41	SULFATO DE POTASIO GRANULADO A GRANEL	Kg	LXL	1	0	2	0
42	AZUFRE VULCANO X 25 KG	Kg	LXL	1	0	2	0
43	MAGFER (OXIDO DE MAGNESIO) X 50 KG	Kg	LXL	1	0	2	0
44	SOURCE NBPT20 GRN333	Kg	LXL	1	0	2	0

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente se calcula la cantidad de materiales que se requieren por unidad y en este caso sería por tonelada.

**Tabla 11.**

*Lista de Materiales - BOM*

Nº	MATERIAL	UM/MC	
1	COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	1000	1000.00
2	COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	1000	1000.00
3	COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	1000	1000.00
4	SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	1000	1000.00
5	COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	1000	1000.00
6	SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	1000	1000.00
7	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	1000	1000.00
8	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	1000	1000.00
9	COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	1000	1000.00
10	COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	1000	1000.00
11	COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	1000	1000.00
12	COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	1000	1000.00
13	COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	1000	1000.00
14	COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	1000	1000.00
15	COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	1000	1000.00
16	BOLSA COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	1	20.00
17	BOLSA COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	1	20.00
18	BOLSA COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	1	20.00
19	BOLSA SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	1	20.00
20	BOLSA COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	1	20.00
21	BOLSA SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	1	20.00
22	BOLSA COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	1	20.00
23	BOLSA COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	1	20.00
24	BOLSA COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	1	20.00
25	BOLSA COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	1	20.00
26	BOLSA COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	1	20.00
27	BOLSA COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	1	20.00
28	BOLSA COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	1	20.00
29	BOLSA COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	1	20.00
30	BOLSA COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG	1	20.00
31	BOLSA UREA MAX - INTI	1	20.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 12 encontramos la lista de materiales de los compuestos, cada compuesto tiene una formulación diferente por lo que se coloca en el BOM en base a cada formula.

**Tabla 12.**

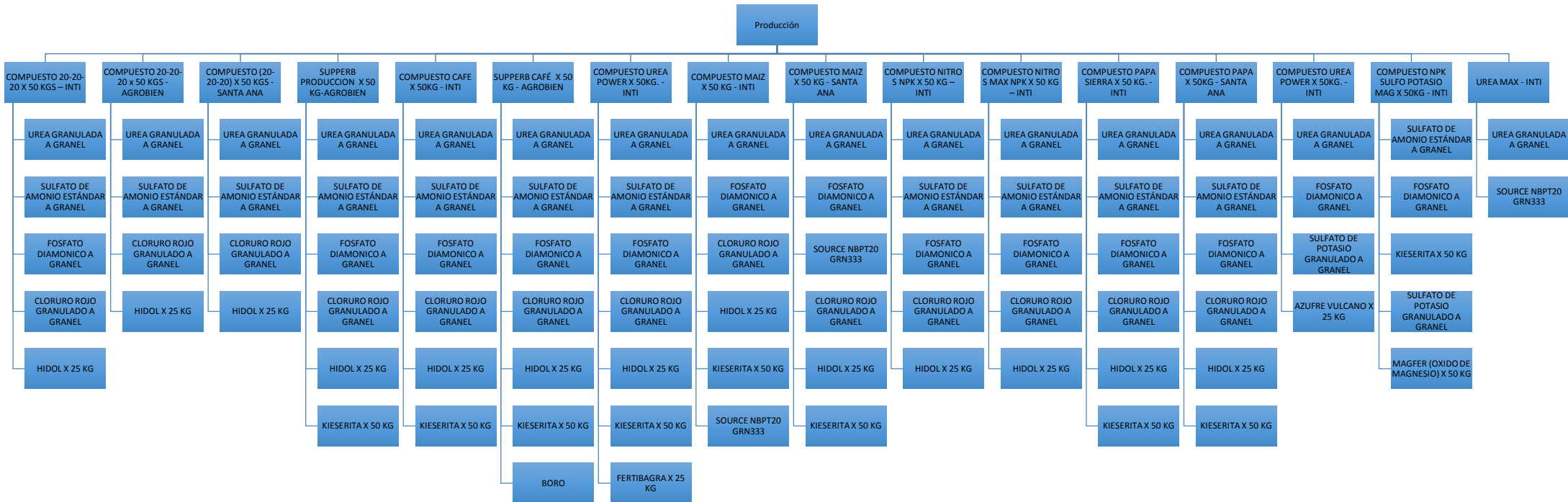
*Lista de Materiales de compuestos – BOM*

INSUMOS	UM	NPK20I-S	NPK20-S-AB	NPK20-S-SA	NPK-AB-PROD	NPKCAFE-S	NPKCAFE-S-AB	NPKCOMPOOWER - S	NPKMAIZ-S	NPKMAIZ-S-SA	NPKNIT-S	NPKNIT-S-MAX	NPKPAPA-S	NPKPAPA-S-SA	NPKUREAPOWER-S	NPKSULFOTMAG-S	UREAG-MAX
UREA GRANULADA A GRANEL	Kg	480	261	261	428	335	330	435	380	380	500	519	100	150	850		1000
SULFATO DE AMONIO ESTÁNDAR A GRANEL	Kg	477	417	417	20	36	30	20			463	360	20	10		85	
FOSFATO DIAMONICO A GRANEL	Kg	20			80	202	175	88	385	385	20	65	560	490	65	40	
CLORURO ROJO GRANULADO A GRANEL	Kg	20	320	320	380	330	327	355	200	200	15	55	228	240			
HIDOL X 25 KG	Kg	3	2	2	2	2	3	2	5	5	2	1	1	3			
KIESERITA X 50 KG	Kg				90	95	125	90	30	30			90	107		365	
BORO	Kg						10										
FERTIBAGRA X 25 KG	Kg							10									
SULFATO DE POTASIO GRANULADO A GRANEL	Kg														50	297	
AZUFRE VULCANO X 25 KG	Kg														35		
MAGFER (OXIDO DE MAGNESIO) X 50 KG	Kg															213	
SOURCE NBPT20 GRN333	Kg								2.1	2.1							2.5

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente paso es el desarrollo de la matriz del MRP, pero se tiene en cuenta que se realizó en base a los 16 compuestos (productos que oferta la empresa) con los niveles y cantidades de materiales que se requiere y así obtener la tabla de órdenes de aprovisionamiento de los 16 compuestos por todo el año 2019.

**Figura 4.**  
*BOM*



Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 13.**
*Ordenes de aprovisionamiento*

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Codigo	2019												
		0	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DIEMBRE
COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	NPK20I-S	0 Tn	154 Tn	116 Tn	77 Tn	50 Tn	137 Tn	97 Tn	199 Tn	123 Tn	193 Tn	164 Tn	135 Tn	57 Tn
COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	NPK20-S-AB	0 Tn	22 Tn	6 Tn	0 Tn	12 Tn	0 Tn	9 Tn	12 Tn	15 Tn	0 Tn	12 Tn	18 Tn	3 Tn
COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	NPK20-S-SA	0 Tn	3 Tn	25 Tn	16 Tn	21 Tn	10 Tn	33 Tn	22 Tn	25 Tn	51 Tn	57 Tn	6 Tn	18 Tn
SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	NPK-AB-PROD	0 Tn	186 Tn	171 Tn	70 Tn	76 Tn	11 Tn	37 Tn	110 Tn	49 Tn	83 Tn	141 Tn	135 Tn	110 Tn
COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	NPKCAFE-S	0 Tn	7 Tn	3 Tn	0 Tn	0 Tn	6 Tn	0 Tn	25 Tn	0 Tn	3 Tn	1 Tn	0 Tn	0 Tn
SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	NPKCAFE-S-AB	0 Tn	31 Tn	0 Tn	37 Tn	0 Tn	9 Tn	180 Tn	86 Tn	168 Tn	204 Tn	188 Tn	60 Tn	9 Tn
COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	NPKCOMPOPOWER - S	0 Tn	37 Tn	72 Tn	0 Tn	0 Tn	28 Tn	63 Tn	82 Tn	15 Tn	138 Tn	148 Tn	110 Tn	15 Tn
COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	NPKMAIZ-S	0 Tn	20 Tn	0 Tn	1 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn	3 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn
COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	NPKMAIZ-S-SA	0 Tn	15 Tn	18 Tn	1 Tn	0 Tn	10 Tn	6 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn	0 Tn
COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	NPKNIT-S	0 Tn	414 Tn	367 Tn	410 Tn	262 Tn	233 Tn	393 Tn	202 Tn	216 Tn	149 Tn	251 Tn	349 Tn	202 Tn
COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	NPKNIT-S-MAX	0 Tn	78 Tn	113 Tn	189 Tn	66 Tn	117 Tn	202 Tn	141 Tn	85 Tn	325 Tn	287 Tn	120 Tn	123 Tn
COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	NPKPAPA-S	0 Tn	18 Tn	0 Tn	18 Tn	18 Tn	0 Tn	67 Tn	135 Tn	233 Tn	52 Tn	99 Tn	53 Tn	9 Tn
COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	NPKPAPA-S-SA	0 Tn	73 Tn	183 Tn	288 Tn	193 Tn	94 Tn	224 Tn	191 Tn	83 Tn	108 Tn	127 Tn	133 Tn	66 Tn
COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	NPKUREAPOW-S	0 Tn	47 Tn	31 Tn	63 Tn	15 Tn	25 Tn	28 Tn	16 Tn	44 Tn	39 Tn	46 Tn	19 Tn	8 Tn
COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	NPKSULFPOTMAG-S	0 Tn	148 Tn	142 Tn	63 Tn	184 Tn	202 Tn	25 Tn	78 Tn	164 Tn	34 Tn	114 Tn	49 Tn	167 Tn
UREA MAX - INTI	UREAG-MAX	0 Tn	95 Tn	131 Tn	3 Tn	87 Tn	83 Tn	157 Tn	105 Tn	71 Tn	172 Tn	80 Tn	143 Tn	50 Tn
BOLSA COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI	B1 - NPK20I-S	3080 Un	2320 Un	1540 Un	1000 Un	2740 Un	1940 Un	3980 Un	2460 Un	3860 Un	3280 Un	2700 Un	1140 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN	B2 - NPK20-S-AB	440 Un	120 Un	0 Un	240 Un	0 Un	180 Un	240 Un	300 Un	0 Un	240 Un	360 Un	60 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA	B3 - NPK20-S-SA	60 Un	500 Un	320 Un	420 Un	200 Un	660 Un	440 Un	500 Un	1020 Un	1140 Un	120 Un	360 Un	0 Un
BOLSA SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN	B4 - NPK-AB-PROD	3720 Un	3420 Un	1400 Un	1520 Un	220 Un	740 Un	2200 Un	980 Un	1660 Un	2820 Un	2700 Un	2200 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI	B5 - NPKCAFE-S	140 Un	60 Un	0 Un	0 Un	120 Un	0 Un	500 Un	0 Un	60 Un	20 Un	0 Un	0 Un	0 Un
BOLSA SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN	B6 - NPKCAFE-S-AB	620 Un	0 Un	740 Un	0 Un	180 Un	3600 Un	1720 Un	3360 Un	4080 Un	3760 Un	1200 Un	180 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	B7 - NPKCOMPOPOWER - S	740 Un	1440 Un	0 Un	0 Un	560 Un	1260 Un	1640 Un	300 Un	2760 Un	2960 Un	2200 Un	300 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI	B8 - NPKMAIZ-S	400 Un	0 Un	20 Un	0 Un	0 Un	0 Un	60 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA	B9 - NPKMAIZ-S-SA	300 Un	360 Un	20 Un	0 Un	200 Un	120 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI	B10 - NPKNIT-S	8280 Un	7340 Un	8200 Un	5240 Un	4660 Un	7860 Un	4040 Un	4320 Un	2980 Un	5020 Un	6980 Un	4040 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI	B11 - NPKNIT-S-MAX	1560 Un	2260 Un	3780 Un	1320 Un	2340 Un	4040 Un	2820 Un	1700 Un	6500 Un	5740 Un	2400 Un	2460 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI	B12 - NPKPAPA-S	360 Un	0 Un	360 Un	360 Un	0 Un	1340 Un	2700 Un	4660 Un	1040 Un	1980 Un	1060 Un	180 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA	B13 - NPKPAPA-S-SA	1460 Un	3660 Un	5760 Un	3860 Un	1880 Un	4480 Un	3820 Un	1660 Un	2160 Un	2540 Un	2660 Un	1320 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI	B14 - NPKUREAPOW-S	940 Un	620 Un	1260 Un	300 Un	500 Un	560 Un	320 Un	880 Un	780 Un	920 Un	380 Un	160 Un	0 Un
BOLSA COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI	B15 - NPKSULFPOTMAG-S	2960 Un	2840 Un	1260 Un	3680 Un	4040 Un	500 Un	1560 Un	3280 Un	680 Un	2280 Un	980 Un	3340 Un	0 Un
BOLSA UREA MAX - INTI	B16 - UREAG-MAX	1900 Un	2620 Un	60 Un	1740 Un	1660 Un	3140 Un	2100 Un	1420 Un	3440 Un	1600 Un	2860 Un	1000 Un	0 Un
UREA GRANULADA A GRANEL	UREAG-GR	564305 Kg	581371 Kg	444607 Kg	350395 Kg	372111 Kg	665281 Kg	548768 Kg	417882 Kg	712255 Kg	674135 Kg	604374 Kg	316253 Kg	0 Kg
SULFATO DE AMONIO ESTÁNDAR A GRANEL	AMSULF-GR	322957 Kg	297728 Kg	312376 Kg	202127 Kg	238894 Kg	331567 Kg	271947 Kg	231709 Kg	314973 Kg	350930 Kg	292445 Kg	191557 Kg	0 Kg
FOSFATO DIAMONICO A GRANEL	FDAP-GR	109705 Kg	141922 Kg	192685 Kg	129595 Kg	80751 Kg	215344 Kg	227806 Kg	227515 Kg	168990 Kg	209581 Kg	146505 Kg	69450 Kg	0 Kg
CLORURO ROJO GRANULADO A GRANEL	GMOPR-GR	146466 Kg	163010 Kg	135528 Kg	98424 Kg	59473 Kg	197906 Kg	210147 Kg	175100 Kg	226294 Kg	265888 Kg	176189 Kg	85615 Kg	0 Kg
HIDOL X 25 KG	IHIDOL	72691 Kg	67026 Kg	28875 Kg	30283 Kg	5621 Kg	16858 Kg	44205 Kg	20602 Kg	34114 Kg	56341 Kg	53423 Kg	42804 Kg	0 Kg
KIESERITA X 50 KG	KIESERITA-S50	88511 Kg	94706 Kg	66386 Kg	96301 Kg	89293 Kg	70803 Kg	91462 Kg	116561 Kg	74321 Kg	113714 Kg	66436 Kg	81202 Kg	0 Kg
BORO	BORO	310 Kg	0 Kg	370 Kg	0 Kg	90 Kg	1800 Kg	860 Kg	1680 Kg	2040 Kg	1880 Kg	600 Kg	90 Kg	0 Kg
FERTIBAGRA X 25 KG	FERTIBAGRA-15GU-S	370 Kg	720 Kg	0 Kg	0 Kg	280 Kg	630 Kg	820 Kg	150 Kg	1380 Kg	1480 Kg	1100 Kg	150 Kg	0 Kg
SULFATO DE POTASIO GRANULADO A GRANEL	GSOP-GR	46306 Kg	43724 Kg	21861 Kg	55398 Kg	61244 Kg	8825 Kg	23966 Kg	50908 Kg	12048 Kg	36158 Kg	15503 Kg	49999 Kg	0 Kg
AZUFRE VULCANO X 25 KG	AZUFRE-S-500	1645 Kg	1085 Kg	2205 Kg	525 Kg	875 Kg	980 Kg	560 Kg	1540 Kg	1365 Kg	1610 Kg	665 Kg	280 Kg	0 Kg
MAGFER (OXIDO DE MAGNESIO) X 50 KG	MAGFERT-65-S50	31524 Kg	30246 Kg	13419 Kg	39192 Kg	43026 Kg	5325 Kg	16614 Kg	34932 Kg	7242 Kg	24282 Kg	10437 Kg	35571 Kg	0 Kg
SOURCE NBPT20 GRN333	SOURCE NBP	95032 Kg	131080 Kg	3002 Kg	87002 Kg	83021 Kg	157013 Kg	105000 Kg	71006 Kg	172000 Kg	80000 Kg	143000 Kg	50000 Kg	0 Kg

Fuente: Elaboración Propia

Concluyendo con el desarrollo del MRP se determina una forma diferente de pronosticar la producción de manera anual y al mismo tiempo generar una planificación de la producción, basada en la demandas de los años anteriores y con un incremento de 5.6% en la producción para lograr llegar a la capacidad máxima de producción de la planta, por lo tanto de perder S/ 530,432.10 soles ahora se mejora la perdida a S/.358,327.20 soles, reduciendo el porcentaje de la producción no realizada de 2.58 % a 1.75 %.

**Tabla 14.**

*Nuevos costo de producción no realizada*

<b>Promedio del Precio de Venta por "Tn" en \$</b>	\$ 392.00
<b>Tipo de Cambio</b>	\$ 3.30
<b>Promedio del Precio de Venta por "Tn" en S/.</b>	S/. 1,293.60
<b>Capacidad diaria de producción en Planta</b>	110 Tn
<b>Días de trabajo en producción</b>	12
<b>Capacidad Mensual de Producción en Planta</b>	1320 Tn
<b>Capacidad Anual de Producción en Planta</b>	15840 Tn
<b>Producción Anual en Tonelaje</b>	15563 Tn
<b>Producción Faltante</b>	277 Tn
<b>Porcentaje de producción no realizada</b>	2%
<b>Costo de producción no realizada</b>	S/. 358,327.20
<b>Costo de producción</b>	20,490,624.00

Fuente: Elaboración Propia

### 2.3.2.3. Propuesta de Solución, Plan de Capacitación:

#### - Explicación de causa raíz CR2, CR5

Las causas raíces que causan problemas en la sobre producción, generando un alto costo en almacenamiento, son los siguientes:

- Incorrecta coordinación entre el personal.
- Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento.

Las causas raíces mencionadas generan conflicto a la hora de realizar la producción porque aunque se tenga un correcto pronóstico, la falta de coordinación y el incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento genera una sobreproducción del 20%, por lo que la empresa tiene que pagar un costo adicional por almacenaje.

#### - Diagnóstico de costos perdidos

Las causas raíces 2 y 5 generan sobrecostos de almacenaje debido a la sobreproducción que se realiza, que representa un 20%, en la Tabla 15 se observa la sobreproducción total en toneladas, dicho exceso es multiplicado por costo por tonelada en exceso que es \$ 1.2 dólares convertidos a soles sería S/3.96 soles, la sobreproducción anual que se generó en 2018 es de 3084 Tn y esto conllevó a un sobrecosto de S/. 12,212.64 soles en el mismo año.

**Tabla 15.**

*Costo de almacenaje de sobreproducción*

<b>Precio por Tonelada</b>	\$	1.20
<b>Precio de Cambio</b>	S/	3.30
<b>Precio por Tonelada S/.</b>	S/	3.96
<b>Producción Realizada</b>		18515 Tn
<b>Producción Proyectada</b>		15431
<b>Sobreproducción</b>		3084 Tn
<b>% de Sobreproducción</b>		20%
<b>Costo Anual</b>	S/	12,212.64

Fuente: Elaboración Propia

**- Desarrollo de la Aplicación: Plan de capacitación**

El Plan de capacitación se desarrolló para proporcionar nuevos conocimientos y conciencia en la forma de trabajar para la empresa comercializadora de fertilizantes. Se elaboró el diagnóstico de las necesidades para la capacitación, por consiguiente se desarrolló los temas y módulos, dando a continuación la elaboración de un cronograma de las fechas para realizar la capacitación y lograr la eficiencia. En la capacitación, se realizó una evaluación del rendimiento, obteniendo dichos datos de encuestas de satisfacción. Para así tener conocimiento, si los temas enseñados fueron útiles como también una evaluación de desempeño a los capacitadores .

**Figura 5.**

*Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa*

FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA									
EMPRESA		Cavilon Perú S.R.L.							
SOLICITANTE		Personal de Abastecimiento							
ÁREA A CAPACITAR		Logística y Administración							
CODIGO		001 - 001							
FECHA DE INICIÓ DE REUNION		02/12/18							
N°	CURSO	N° PARTICIPANTE	PUESTO	INSTITUCIÓN O CAPACITADOR	MES PROPUESTO	COSTO INDIVIDUAL(S/.)	MONTO VIÁTICOS (S/.)	TOTAL (S/.)	OBSERVACIONES
1	Conociendo mi Empresa	12	Logística y Administración	Ing. Urbina David	Diciembre del 2018	S/80.00	S/100.00	S/1,060.00	
2	Metodología Agile	12	Logística y Administración	Ing. Simon Fran		S/120.00	S/100.00	S/1,540.00	
3	Comunicación Eficaz	12	Logística y Administración	Ing. Urbina David		S/80.00	S/100.00	S/1,060.00	
4	Planificación de la Producción	12	Logística y Administración	Ing. Simon Fran		S/90.00	S/100.00	S/1,180.00	
5	Organización Eficiente	12	Logística y Administración	Ing. Urbina David	Enero del 2019	S/50.00	S/100.00	S/700.00	
6	Metodología Agile II	12	Logística y Administración	Ing. Simon Fran		S/120.00	S/100.00	S/1,540.00	
7	Pronósticos para Abastecimiento	12	Logística y Administración	Ing. Baca Martin		S/90.00	S/100.00	S/1,180.00	
8	Aplicaciones Industriales	12	Logística y Administración	Ing. Baca Martin		S/80.00	S/100.00	S/1,060.00	
COSTO TOTAL								S/9,320.00	
GERENTE GENERAL			APROBACIÓN			JEFE DE ÁREA A CAPACITAR			
Apellidos y Nombres: _____			Apellidos y Nombres: _____			Apellidos y Nombres: _____			
Firma y Sello: _____			Firma y Sello: _____			Firma y Sello: _____			
Fecha: _____			Fecha: _____			Fecha: _____			

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 6.**

*Formato de desarrollo de los temas de capacitación*

EMPRESA		DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - CURSOS			
SOLICITANTE		Gavilon Perú S.R.L.			
ÁREA A CAPACITAR		Personal de Abastecimiento			
CODIGO		Logística y Administración			
FECHA DE INICIO		001 - 002			
FECHA DE FINALIZACIÓN		02/12/18			
		20/01/19			
N°	CURSO	Fecha	Hora	Lugar	Contenido
1	Conociendo mi Empresa	02/12/18	9:00am - 4:00 pm	Av. del Ejército N° 889 Urb. El Molino – Trujillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la empresa Gavilon?</li> <li>• Objetivos de Gavilon</li> <li>• Nuestra Organización</li> <li>• Nuestros Productos</li> </ul>
2	Metodología Agile	09/12/18	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué es la metodología Agile?</li> <li>• Beneficios</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Ejercicios Prácticos</li> </ul>
6	Comunicación Eficaz	16/12/18	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo es la comunicación en tu empresa?</li> <li>• Beneficios de la comunicación</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Ejercicios Prácticos</li> </ul>
7	Planificación de la Producción	23/12/18	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación Administrativo</li> <li>• Planificación Abastecimiento</li> <li>• Planificación Producción</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Ejercicios Prácticos</li> </ul>
8	Organización Eficiente	30/12/18	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de Gavilon</li> <li>• Beneficios de la Organización</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Ejercicios Prácticos</li> </ul>
9	Metodología Agile II	06/01/19	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Ejercicios Prácticos</li> </ul>
10	Pronósticos para Abastecimiento	13/01/19	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los pronósticos de Gavilon</li> <li>• Beneficios</li> </ul>
11	Aplicaciones Industriales	20/01/19	9:00am - 4:00 pm		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso industrial después de las aplicaciones y capacitaciones</li> <li>• Conclusiones</li> </ul>

APROBACIÓN			
GERENTE GENERAL		JEFE DE ÁREA A CAPACITAR	
Apellidos y Nombres:	_____	Apellidos y Nombres:	_____
Firma y Sello:	_____	Firma y Sello:	_____
Fecha:	_____	Fecha:	_____

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 7.**

*Cronograma de las fechas de capacitación*

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES															
EMPRESA		<u>Gavilon Perú S.R.L.</u>													
SOLICITANTE		<u>Personal de Abastecimiento</u>													
ÁREA A CAPACITAR		<u>Logística y Administración</u>													
CODIGO		<u>001 - 003</u>													
FECHA DE INICIO		<u>02/12/18</u>													
FECHA DE FINALIZACIÓN		<u>20/01/19</u>													
N°	Area	Unidad	Inicio	Fin	Sesiones	sep-18					oct-18				
						2	9	16	23	30	6	13	20		
1	Logística y Administración	Conociendo mi Empresa	02/12/18	02/12/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es la empresa Gavilon?</li> <li>Objetivos de Gavilon</li> <li>Nuestra Organización</li> <li>Nuestros Productos</li> </ul>	x									
2		Metodología Agile	09/12/18	09/12/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qué es la metodología Agile?</li> <li>Beneficios</li> <li>Aplicaciones</li> <li>Ejercicios Prácticos</li> </ul>		x								
3		Comunicación Eficaz	16/12/18	16/12/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo es la comunicación en tu empresa?</li> <li>Beneficios de la comunicación</li> <li>Aplicaciones</li> <li>Ejercicios Prácticos</li> </ul>			x							
4		Planificación de la Producción	23/12/18	23/12/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Administrativo</li> <li>Planificación Abastecimiento</li> <li>Planificación Producción</li> <li>Aplicaciones</li> <li>Ejercicios Prácticos</li> </ul>				x						
5		Organización Eficiente	30/12/18	30/12/18	<ul style="list-style-type: none"> <li>La organización de Gavilon</li> <li>Beneficios de la Organización</li> <li>Aplicaciones</li> <li>Ejercicios Prácticos</li> </ul>						x				
6		Metodología Agile II	06/01/19	06/01/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicaciones</li> <li>Ejercicios Prácticos</li> </ul>								x		
7		Pronósticos para Abastecimiento	13/01/19	13/01/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los pronósticos de Gavilon</li> <li>Beneficios</li> </ul>									x	
8		Aplicaciones Industriales	20/01/19	20/01/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso industrial después de las aplicaciones y capacitaciones</li> <li>Conclusiones</li> </ul>										x

<b>APROBACIÓN</b>	
<b>GERENTE GENERAL</b>	<b>JEFE DE ÁREA A CAPACITAR</b>
Apellidos y Nombres: _____	Apellidos y Nombres: _____
Firma y Sello: _____	Firma y Sello: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 9.**

*Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación*

EVALUACIÓN DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN									
<b>INSTITUCIÓN CAPACITADORA</b>	_____								
<b>EXPOSITIOR</b>	_____								
<b>ÁREA A EVALUAR</b>	_____								
<b>CODIGO</b>	_____								
<b>FECHA DE EVALUACIÓN</b>	_____								
Marque la alternativa que usted considere									
<b>Criterios de Evaluación</b>									
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>4</b>								
<b>Acuerdo</b>	<b>3</b>								
<b>Desacuerdo</b>	<b>2</b>								
<b>Totalmente desacuerdo</b>	<b>1</b>								
 <b>I.- CURSO / TEMA</b>									
1. Al inicio de la capacitación se explicaron los objetivos y la finalidad.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						
2. El contenido de la capacitación correspondieron al tema.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
3. La duración de la capacitación fue suficiente.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
4. Lo desarrollado en la capacitación se puede aplicar en su puesto de trabajo.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:									
 <b>II.- INSTRUCTOR / PONENTE</b>									
1. El ponente demostró dominio sobre el tema.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						
2. El ponente estimuló la participación activa de los participantes (ejemplos, casos prácticos).	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
3. El ponente resolvió las preguntas planteadas en clase.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
4. El ponente desarrolló todos los temas propuestos.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:									
 <b>III.METODOLOGÍA UTILIZADA</b>									
1. Los medios técnicos utilizados (presentaciones, videos, artículos) fueron adecuados.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						
2. La metodología (procedimiento) estuvo adecuada a los objetivos y contenido del curso.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
3. La calidad del material entregado ha sido apropiada.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
4. Los materiales del curso han sido útiles para el aprendizaje.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias: .									
 <b>IV. ORGANIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN</b>									
1. La limpieza de la sala de capacitación fue adecuada.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	1	2	3	4				
1	2	3	4						
2. Las condiciones de la sala de capacitación fueron las apropiadas (ventilación, iluminación, etc.)	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
3. Los medios audiovisuales utilizados fueron convenientes (proyector, laptop, sonido,pizarra).	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
4. El horario establecido para la capacitación fue apropiado.	<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								
Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:									

Fuente: Elaboración Propia

Con la ayuda del plan de capacitación, la empresa comercializadora de fertilizantes estará en la capacidad de otorgar conocimientos necesarios para su personal, por lo tanto, el porcentaje de sobreproducción de 20.0% se reduce a 0 %. De perder S/. 12,212.64 soles anuales, ya no tendrá pérdida, como se observa en la Tabla 16.

**Tabla 16.**

*Nuevos Costos de almacenaje de sobreproducción.*

<b>Precio por Tonelada</b>	<b>\$</b>	<b>1.20</b>
<b>Precio de Cambio</b>	<b>S/.</b>	<b>3.30</b>
<b>Precio por Tonelada S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>3.96</b>
<b>Producción Realizada</b>		<b>15431</b>
<b>Producción Proyectada</b>		<b>15431</b>
<b>Sobreproducción</b>		<b>-</b>
<b>% de Sobreproducción</b>		<b>0%</b>
<b>Costo Anual</b>	<b>S/</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.3.2.4. Cronograma de plan de Actividades

El inicio de las actividades serán los primeros días de noviembre 2018, para elaborar las propuestas a inicio de diciembre del 2018.

**Tabla 17.**

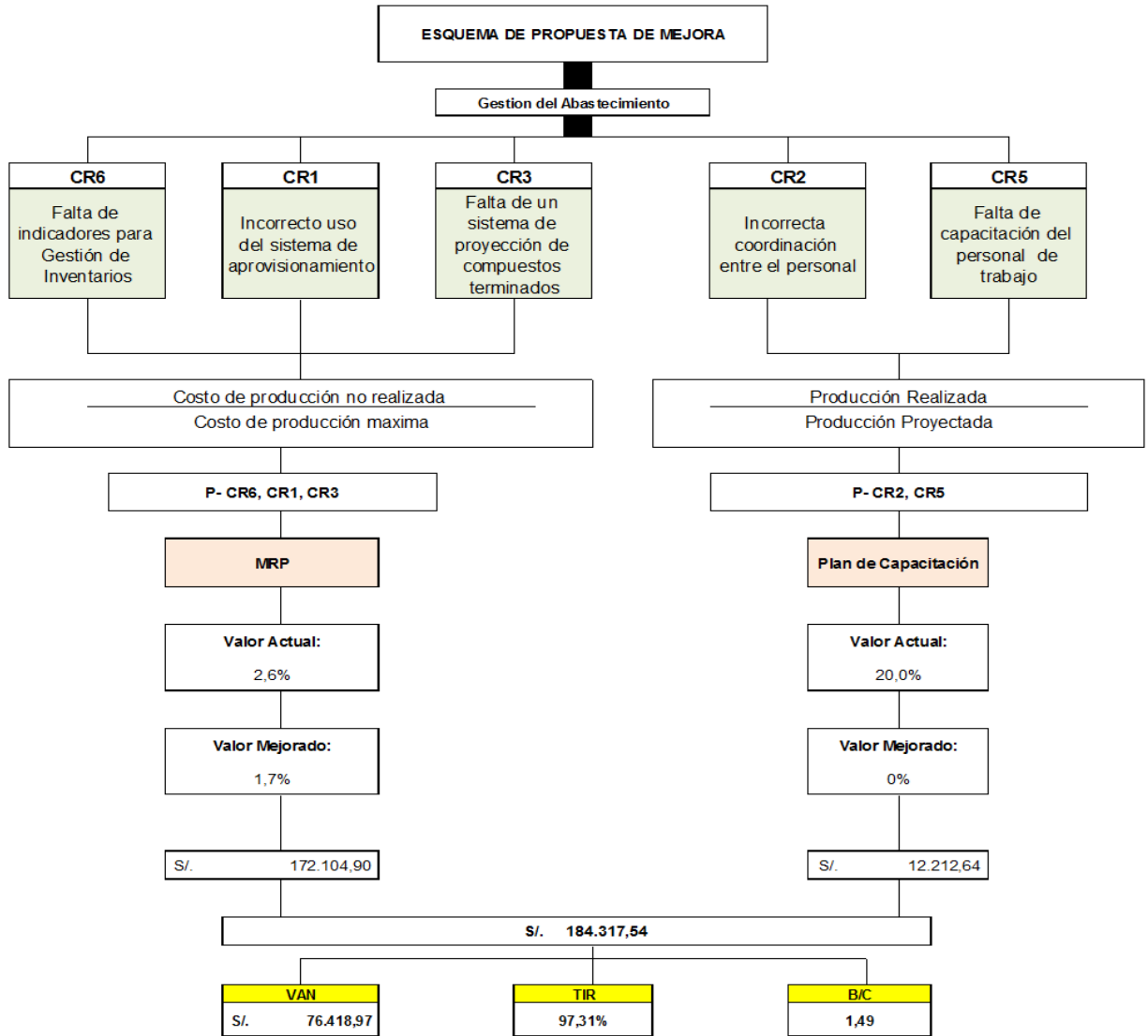
*Plan de Actividades*

<b>Plan de Mejora</b>	<b>Fecha</b>
Desarrollo del MRP	11/12/2018
Desarrollo de Plan de Capacitación	15/12/2018

Fuente: Elaboración Propia.

**Figura 10.**

*Desarrollo de la propuestas mediante un esquema*



Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3. Evaluación Económica

#### 2.3.3.1 Inversión de la propuesta

La creación y ejecución de las propuestas de mejora; se desarrolló un presupuesto para

tener el conocimiento de la inversión necesaria para las propuestas de solución, tomando en cuenta el personal involucrado, materiales de oficina y apoyo de personal externo.

### 2.3.3.1.1. Inversión para la propuesta MRP

**Tabla 18.**

*Inversión para la contratación del personal para elaboración del MRP*

Descripción	S/.
Practicante de Ingeniera Industrial	S/. 1,800.00
Supervisión de Ingeniero Industrial	S/. 4,000.00
<b>Total Anual</b>	S/. 69,600.00

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 19.**

*Inversión de materiales y equipos para sistema MRP*

Descripción	S/.
Computadora Personal	S/. 2,400.00
Implementación de Oficina	S/. 6,000.00
<b>Costo Total de Materiales</b>	S/. 8,400.00

Fuente: Elaboración Propia.

Se implementara una oficina de trabajo para el nuevo personal contratado para la elaboración del MRP.

**Tabla 20.**

*Depreciación de equipos para sistema MRP*

Descripción	Depreciación S/.
Computadora Personas Vida útil 2 años	S/. 100.00
<b>Total Anual</b>	S/. 1,200.00

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 21.**

*Reinversión de equipos para sistema MRP*

Laptop (2 años)
S/.2,400.00

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3.1.2. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación

**Tabla 22.**

*Inversión de contratación de un evaluador de capacitaciones*

Descripción	S/.
Evaluador de Capacitaciones	S/. 4,000.00
<b>Total Anual</b>	S/. 20,000.00

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 23.**

*Inversión para cinco Plan de Capacitación*

Descripción	S/.
Capacitación	S/. 9,320.00
<b>Total Anual</b>	S/. 46,600.00

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 24.**

*Inversión de materiales, equipos y instrumentos para propuesta de Plan de Capacitación*

Descripción	S/.
Material para capacitaciones	S/. 600.00
<b>Inversión Total de Materiales</b>	S/. 600.00

Fuente: Elaboración Propia.



**Tabla 25.**

*Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora.*

Total de Inversiones	Total	
Desarrollo del MRP	S/.	8,400.00
Desarrollo de Plan de Capacitación	S/.	46,600.00
<b>Total Anual</b>	<b>S/.</b>	<b>55,000.00</b>

Costos Operativos	S/.	89,600.00
-------------------	-----	-----------

Depreciación	S/.	1,200.00
--------------	-----	----------

Reinversión (4 años)	S/.	2,400.00
----------------------	-----	----------

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3.2 Beneficios de la propuesta

Los beneficios anuales que se consignaran gracias a la propuesta de mejora serán de S/.184,317.54 soles como se muestra en la Tabla 26

**Tabla 26.**

Ingresos anuales de los beneficios

Descripción	S/.
Total ingresos anual	S/.184,317.54

Fuente: Elaboración Propia.

#### 2.3.3.2.1 Beneficio de la Propuesta del MRP

**Tabla 27.**

*Beneficios de la propuesta del MRP*

CR	Causa Raíz	Propuesta de Mejora	Pérdida anual	Perdida mejorada anual	Beneficio Anual
CR6	Falta de indicadores para Gestión de Inventarios	MRP	S/.530,432.10	S/.358,327.20	S/.172,104.90
CR1	Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento				
CR3	Falta de un sistema de proyección de				

compuestos terminados				
-----------------------	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3.2 Beneficio de la propuesta del Plan de capacitación

**Tabla 28.**

*Beneficios de la propuesta del Plan de Capacitación*

CR	Causa Raíz	Propuesta de Mejora	Pérdida Anual	Perdida mejorada Anual	Beneficio Anual
CR2	Incorrecta coordinación entre el personal	Plan de Capacitación	S/.12,212.64	S/.0.00	S/.12,212.64
CR5	Falta de capacitación del personal de trabajo				

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.3.3.3 Evaluación Económica

Para realizar la evaluación económica se procedió a elaborar del estado de resultado donde se le denominó ingreso a los beneficios que generó las propuestas de mejora y los egresos, son los costos operativos del nuevo personal que va a contratar para las propuestas de mejora, la inversión en los servicios, materiales e instrumentos que va a adquirir la empresa donde se observa en la Tabla 28, pronosticado hacia 3 años.

En la Tabla 28, se observa un incremento del 5% de los ingresos hasta el año 3, debido que las empresas desean incrementar su capacidad máxima de producción en un 5% cada año.

Se ha seleccionado un costo de oportunidad de 20% anual para cálculos del VAN, dicho dato fue proporcionado por la empresa debido que en toda forma de pronóstico utilizan el 20% como referencia debido a lo que plasma según Collins (2001) en su libro Good To Great que las empresas eficientes mantienen una tasa constante de crecimiento más cercana al 20%.

**Tabla 29.**

*Estado de Resultado de la propuesta de mejora*

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		S/. 184,317.54	S/. 193,902.05	S/. 203,984.96
costos operativos		S/. 89,600.00	S/. 94,259.20	S/. 99,160.68
Depreciación activos		S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
GAV		S/. 8,960.00	S/. 9,425.92	S/. 9,916.07
utilidad antes de impuestos		S/. 84,557.54	S/. 89,016.93	S/. 93,708.21
Impuestos (30%)		S/. 25,367.26	S/. 26,705.08	S/. 28,112.46
utilidad después de impuestos		S/. 59,190.28	S/. 62,311.85	S/. 65,595.75

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 30.**

*Flujo de caja*

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Utilidad después de impuestos		S/. 59,190.28	S/. 62,311.85	S/. 65,595.75
Más depreciación		S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
Inversión	S/. -55,000.00		S/. 2,400.00	
	<b>S/. -55,000.00</b>	<b>S/. 60,390.28</b>	<b>S/. 61,111.85</b>	<b>S/. 66,795.75</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores de la ingeniería económica: VAN, TIR y B/C. Se ha seleccionado un costo de oportunidad de 20% anual para los respectivos cálculos dicho dato fue proporcionado por la empresa como su costo de oportunidad ante cualquier mejora y se ha determinado lo siguiente:

**Tabla 31.**

*Flujo neto de efectivo*

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Flujo neto de efectivo	S/. - 55,000.00	S/. 60,390.28	S/. 61,111.85	S/. 66,795.75

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 32.**

*Indicadores Económicos (VAN y TIR)*

<b>VAN</b>	S/. 76,418.97
<b>TIR</b>	97.31%

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 33.**

*Ingresos y Egresos*

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		S/. 184,317.54	S/. 193,902.05	S/. 203,984.96
Egresos		S/. 123,927.26	S/. 130,390.20	S/. 137,189.21

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 34.**

*Indicadores Económico Beneficio Costo*

VAN Ingresos	S/. 406,299.00
VAN Egresos	S/. 273,213.37
<b>B/C</b>	<b>1.487</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Se obtiene una beneficio anual de S/.184,317.54 soles, una tasa interna de retorno de 97.31% y un beneficio costo de 1.487

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Resultados

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Mediante el diagnóstico se logró identificar las causas raíces principales que son las siguientes:
  - Falta de indicadores para Gestión de Inventarios
  - Falta de capacitación del personal de trabajo
  - Falta de un sistema de proyección de compuestos terminados
  - Incorrecta coordinación entre el personal
  - Incorrecto uso del sistema de aprovisionamiento

Generando un costo de S/.542,644.74 soles.

- La propuesta de mejora se basó en dos propuestas:
  - MRP  
De una porcentaje producción faltante anual del 2.58% equivalente de 409 Tn, se reduce a un porcentaje de 1,75% equivalente a 277 Tn
  - Plan de Capacitación:  
De una sobreproducción anual de 3084 Tn que con lleva un costo anual de almacenamiento de S/ 12,212.64 soles se redujo a una sobreproducción de 0 Tn y se redujo el costo de almacenamiento a S/ 0.00 soles.
- El resultado de los costos obtenido antes de la propuesta de mejora son de S/.542,644.74 soles anuales y con la propuesta de solución costos se redujeron a S/.358,327.20 soles generando un beneficio de S/.184,317.54 como se muestra en la Tabla 35.

**Tabla 35.**

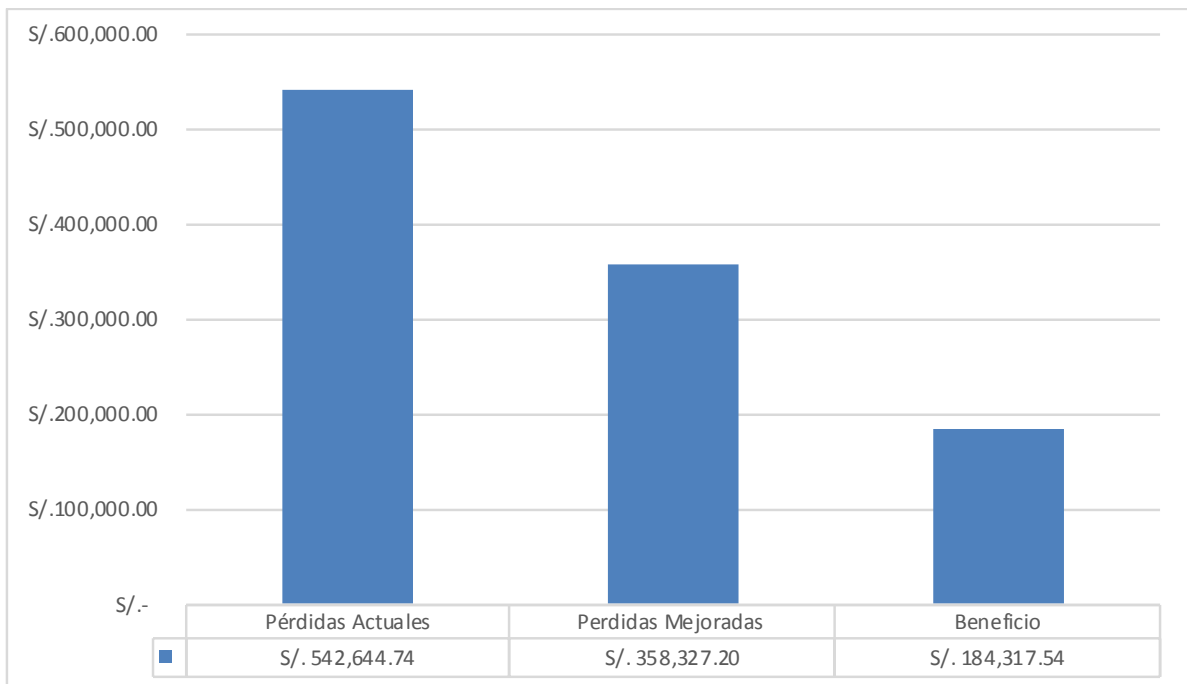
*Resumen perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficios de las propuesta de mejora.*

<b>Pérdidas Actuales</b>	<b>Perdidas Mejoradas</b>	<b>Beneficio</b>
S/. 542,644.74	S/. 358,327.20	S/. 184,317.54

**Fuente: Elaboración Propia.**

**Gráfico 2.**

*Perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficio de las Propuestas de Mejora*



**Fuente: Elaboración Propia.**

- La evaluación económica de la propuesta de mejora dio los siguientes resultados:
  - o VAN de S/. 76,418.97
  - o TIR de 97.31%
  - o Beneficio Costo de 1.49

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusiones

#### 4.1.1. Propuesta del sistema MRP

El objetivo del desarrollo de un sistema MRP es desarrollar una planificación y organización en la gestión del abastecimiento, elaborando un pronóstico de los productos a producir de manera anual cuyo objetivo es planificar la cantidad de materiales que se va a necesitar, en la Tabla 7 se puede apreciar el porcentaje de producción no realizada que es un 2,58% y con la propuesta del sistema de MRP el porcentaje de la producción no realizada disminuye a 1,77%, debido que el MRP daría solución en la planificación del abastecimiento pero con relación a la capacidad de la planta, generando un beneficio económico de S/. 172,104,90 como se observa en el Grafico 2, un beneficio significativo para la empresa. Este investigación guarda relación con la propuesta de Isuiza (2017) llamado **“Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para la mejora de la productividad del área de logística en la empresa lumen ingeniería S.A.C, los olivos, 2017”** cuyo objetivo fue determinar como la aplicación del Plan de Requerimiento de Materiales mejorara la productividad del área logística en la empresa Lumen Ingeniería S.A.C, donde la aplicación del MRP mejora la productividad del área logística y se relaciona debido que mi objetivo si es reducir los costos pero la reducción de costos esta basado en el incremento de la producción de productos planificados a la capacidad de la planta y en dicho trabajo de Isuiza (2017) la situación antes de la mejora era de una productividad de 0.61% y realizando la aplicación del Plan de requerimiento de materiales (MRP) se obtuvo un resultado de 0.78% logrando una mejora de 0.27%.generando relación con lo mencionado por el autor Muñoz (2009). Donde el MRP de planificación (manufacturing resources planning, “planificación de recursos de fabricación”) permite, de una forma lógica, traducir los planes a largo plazo representados en el esquema del plan de ventas y operaciones , en órdenes de producción y compras para lograr la eficiencia a la hora de abastecer.

La investigación tiene el objetivo específico desarrollar una propuesta de mejora para la gestión del abastecimiento y guarda estrecha relación con la investigación de Zapata (2014) titulada **Diseño de un sistema de control mrp para el operador**

**logístico ransa en el departamento de almacenes – GYE** donde el objetivo de dicha investigación es el estudio de la logística integral e implantar en modelo en Ecuador por ello se procedió crear un diseño de un MRP y así alcanzar la optimización de los recursos.

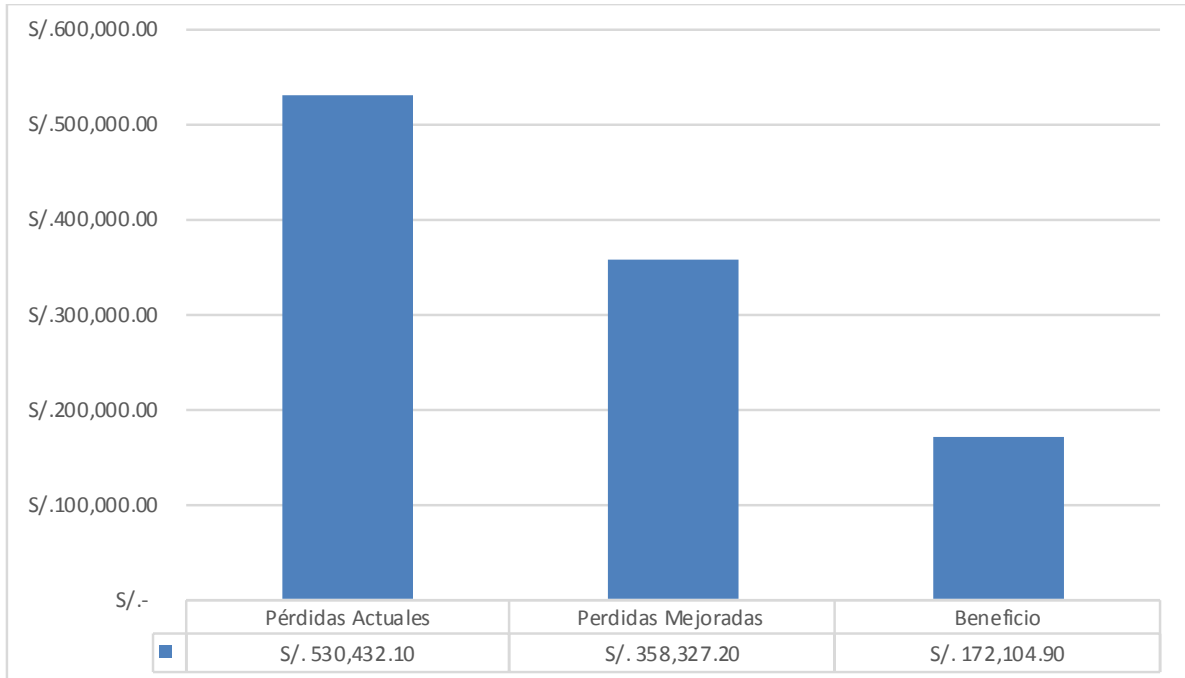
Con la investigación de Gonzalez (2013) titulado **Aplicación del MRP en la línea de coloración de Eternit Colombiana S.A.** analiza las ventas históricas de los dos últimos años referente al producto en estudio, su caracterización y se realiza el respectivo pronóstico de ventas, de lo cual nuestra investigación también tiene la relación de poder realizar un análisis de ventas históricas para poder crear un pronóstico de ventas en base al promedio móvil ponderado para lograr el objetivo crear un MRP.

La Investigación de Herrera (2017) titulada **“Propuesta De Mejora Del Control De Inventarios Para Reducir Los Costos Operacionales Del Área De Almacén En La Empresa Steel Work Ingenieros S.A.C.”** cuyo objetivo es reducir los costos operacionales utiliza la implementación de control de inventarios y guardan relación con mi investigación debido que el la propuesta de mejora en base en una capacitación del personal esta enfocado en entender el sistema MRP para que se elimine el costo de sobre almacenamiento generado por sobreproducción debido a la incorrecta planificación y al mismo tiempo guarda relación con la investigación de Martell (2017) titulado **“Sistema de abastecimiento para reducir costos en el área de almacén de la empresa procasa S.R.L. Chimbote 2016”** debido que el sistema MRP que aplicaremos reducirá costos no solo en producir según la capacidad de la planta sino también reducir el costo de sobre almacenamiento de la sobreproducción no planificada.



### Gráfico 3.

*Perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficio del MRP*



**Fuente: Elaboración Propia.**

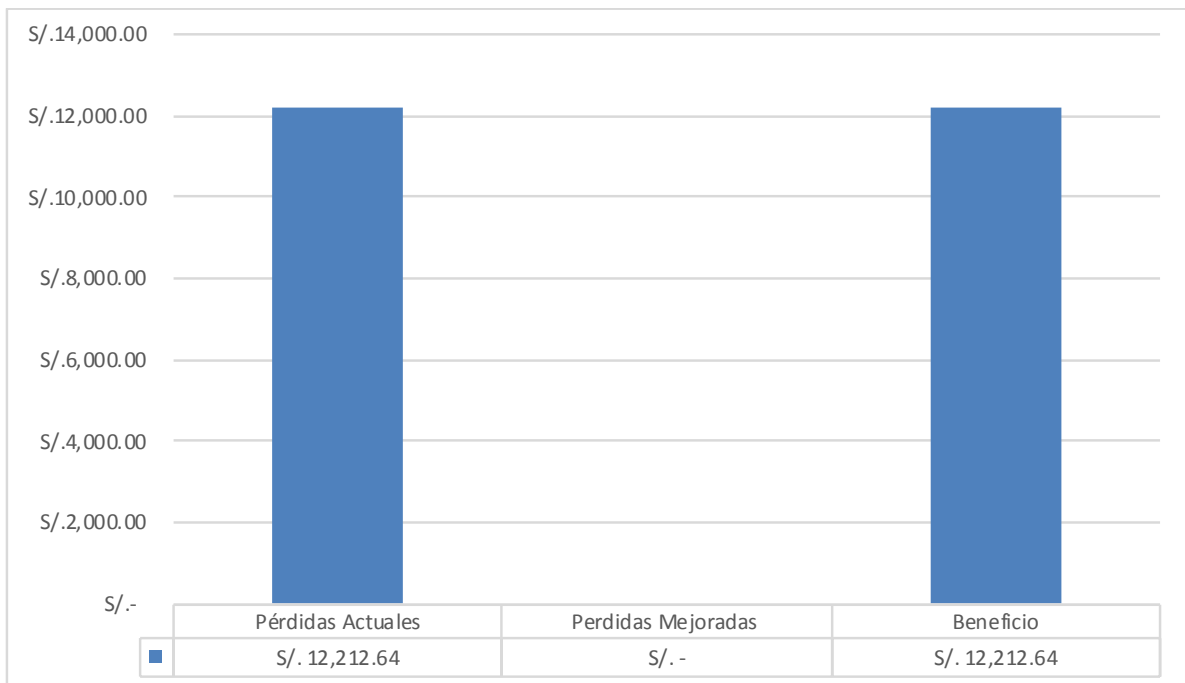
#### 4.1.2. Propuesta del Plan de Capacitación

El objetivo general es capacitar al personal para disminuir el costo de almacenamiento por sobreproducción, generando resultados y beneficios para la empresa comercializadora de fertilizantes, según El Gráfico 4 se puede apreciar que pérdida actual es de S/. 12,212.64 soles con una sobreproducción de 3084 Tn y con la propuesta de mejora del Plan de Capacitación da un nueva perdida mejorada de S/. 0 con una sobreproducción de 0 Tn, mediante esta propuesta se solucionaría el problema del sobre exceso de producción por la incorrecta gestión del almacenamiento que genera sobrecosto en el almacenaje, generando un beneficio de S/. 12,212.64 soles por lo que guarda relación con la investigación realizada **“Sistema de abastecimiento para reducir costos en el área de almacén de la empresa procasa S.R.L. Chimbote 2016”** de Martell (2017) el objetivo fue determinar como un sistema de abastecimiento en la empresa PROCASA lograba reducir los costos en

su área de almacén, El Sistema de abastecimiento se encontró en un nivel medio de 93.75% para los pedidos, 81.25% para la gestión de compras y 93.75% para la gestión de almacén. Se clasificaron los productos con el sistema ABC donde el pronóstico con índice estacional era el más adecuado para el sistema, los costos por pedido fueron 22.78 soles y el costo por almacenamiento fue 0.56 soles, se calculó el EOQ para cada producto y se elaboró el MRP con el WinQSB. Conclusiones. Al reducirse las cantidades de pedidos, se consiguen beneficios por la gestión de compras de abastecimiento lo que contribuye a la reducción de costos que beneficia finalmente a la empresa y entra en relación con Silíceo (2006) sobre el concepto de la capacitación como elemento cultural de la empresa y proceso continuo y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo sólido de la empresa.

**Gráfico 4.**

*Perdidas actuales, perdidas mejoradas y beneficio del Plan de Capacitación.*



**Fuente: Elaboración Propia.**

## 4.2 Conclusiones

- La propuesta de mejora para la empresa comercializadora de fertilizantes cumple con el objetivo de reducir los costos generados por la incorrecta gestión del abastecimiento, de perder S/. 542,644.74 soles anuales ahora tiene una pérdida mejorada de S/ 358,327.20 soles dando un beneficio de S/ 184,317.54 soles.
- Se diagnosticó que son 5 causas raíz que están ocasionando altos costos en la gestión del abastecimiento de la empresa comercializadora de fertilizantes de lo cual la pérdida actual es de S/. 542,644.74.
- Se elaboraron 2 propuestas de solución para reducir costos de la empresa comercializadora de fertilizantes que son:
  - o MRP – Planificación de requerimientos de materiales.
  - o Plan de Capacitación del personal.
- La propuesta del sistema MRP logra dar un eficiente pronóstico y planificación de materiales para la producción, dando un beneficio de S/ 172,104.90 soles anual.
- La propuesta del plan de capacitación, para lograr reducir los costos de almacenaje por exceso de producción; dando como resultado un beneficio de S/ 12,212.64 soles anuales.
- La propuesta de mejora fue evaluada económicamente con los indicadores VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/.76,418.97, 97.31% y 1.487. Lo cual concluye que esta propuesta de mejora es factible y rentable para la empresa comercializadora de fertilizantes

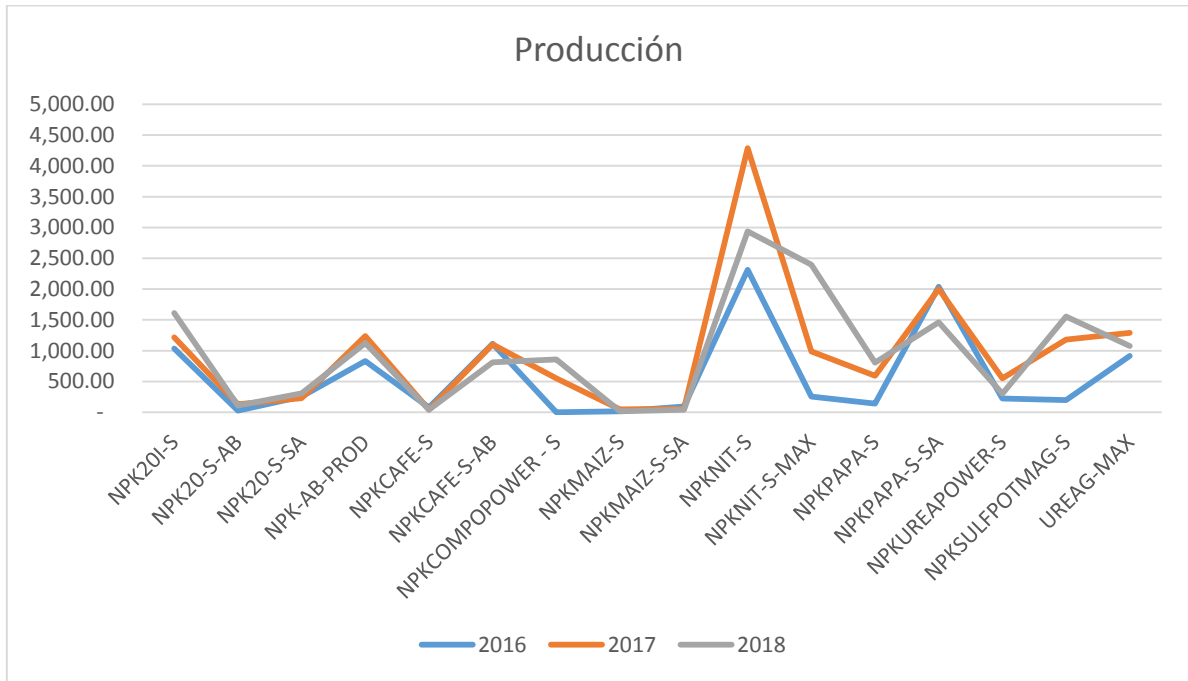
## REFERENCIAS

- Actualiza Empresa (2018). Dirección de compras: su importancia, desempeño e interrelaciones. Recuperado el 11 de junio del 2019, de <http://actualidadempresa.com/direccion-de-compras-su-importancia-desempeno-e-interrelaciones>.
- Chase, R. B. J. & Aquilano, F. R. (2009). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros (12<sup>a</sup> Ed)*. México: Mc Graw-Hill.
- Collins J. (2001). *Good To Great*. Estados Unidos: William Collins.
- El Comercio (2016). El mercado de fertilizantes mueve 1,1 mlls. de toneladas. Recuperado el 11 de junio del 2019, de <https://elcomercio.pe/economia/peru/mercado-fertilizantes-mueve-1-1-mlls-toneladas-226205>
- Companys, R., & Fonollosa, J. B. (1999). *Nuevas Técnicas de Gestión de Stock: MRP y JIT (1<sup>a</sup> Ed)*. España: Marcombo, S.A.
- Domínguez Machuca, J. A. (1995). *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. España.
- FAO (2018). El uso de fertilizantes sobrepasará los 200 millones de toneladas en 2018. Recuperado el 18 de marzo del 2019, de <http://www.fao.org/news/story/es/item/277654/icode>.
- García C. J. (2008) *Contabilidad de Costos*. (3<sup>o</sup> ed.). Mexico: Mc Graw-Hill.
- González, R. (2013). *Aplicación del MRP en la línea de coloración de Eternit Colombiana S.A.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Herrera, M. (2017). *Propuesta De Mejora Del Control De Inventarios Para Reducir Los Costos Operacionales Del Área De Almacén En La Empresa Steel Work Ingenieros S.A.C.* (Tesis de Licenciatura) Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú.
- Isuiza, A. (2017). *Aplicación del plan de requerimiento de materiales (MRP) para la mejora de la productividad del área de logística en la empresa lumen ingeniería S.A.C, los olivos, 2017.* (Tesis de Licenciatura) Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Long, D. (2012). *Logística Internacional. Administración de la cadena de abastecimiento global*. México: Limusa.

- Martell, N. (2017) *Sistema de abastecimiento para reducir costos en el área de almacén de la empresa Procasa S.R.L. Chimbote 2016.* (Tesis de Licenciatura) Universidad Cesar Vallejo, Chimbote, Perú.
- Silíceo, A. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal.* (4<sup>a</sup> Ed). España: Editorial Limusa.
- Zapata, C. (2014) *Diseño de un sistema de control mrp para el operador logístico ransa en el departamento de almacenes – GYE* (Tesis de Licenciatura) Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Perú.

**ANEXOS**

**Anexo N° 01: Producción del 2016, 2017, 2018**



Fuente: Elaboración Propia

### Anexo N° 02: Producción del 2016

N°	Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	Setiembre	Octubre	Noviembre	DICIEMBRE	Total
1	NPK20I-S	60.1	211	45		30	30	120.55	210.35	160.40	65.00	60.00	40.10	1,032.50
2	NPK20-S-AB								23.4					23.40
3	NPK20-S-SA	35	35	35.65	25.15	20	30.3			40.35	35.15			256.60
4	NPK-AB-PROD	155.15	101.5	35.15	70.45			120.1	50.05	130.00	140.20		30.00	832.60
5	NPKCAFE-S	30		6						30.00	10.15			76.15
6	NPKCAFE-S-AB							220.05	281.6	411.45	200.25			1,113.35
7	NPKCOMPOPOWER - S													-
8	NPKMAIZ-S			15.2										15.20
9	NPKMAIZ-S-SA	30		15.8		50								95.80
10	NPKNIT-S	100.25	70	90.45		70	200.15		170	370.50	410.00	530.20	300.15	2,311.70
11	NPKNIT-S-MAX		30			40		60	30	34.00	30.00	30.00		254.00
12	NPKPAPA-S									140.25				140.25
13	NPKPAPA-S-SA	170.25	90	385.25	100.3	180	150.5	200.25	130	190.10	160.50	130.10	150.10	2,037.35
14	NPKUREAPOWER-S							6	0.4	44.50	50.00	39.75	82.70	223.35
15	NPKSULFPOTMAG-S										50.00	51.25	95.10	196.35
16	UREAG-MAX	70	300.25	30	50.35	75		50.1	30	110.00	100.00	100.45		916.15
	<b>TOTAL</b>	<b>650.75</b>	<b>837.75</b>	<b>658.5</b>	<b>246.25</b>	<b>465</b>	<b>410.95</b>	<b>777.05</b>	<b>925.8</b>	<b>1661.55</b>	<b>1251.25</b>	<b>941.75</b>	<b>698.15</b>	<b>9524.75</b>

**Anexo N° 03: Producción del 2017**

N°	Producto	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	Setiembre	Octubre	Noviembre	DICIEMBRE	Total
1	NPK20I-S	90	140	50		144	60	90	120	140.00	160.00	150.00	70.00	1,214.00
2	NPK20-S-AB	30	20				30				40.00		10.00	130.00
3	NPK20-S-SA		30	20	20	25	15	10	20	40.00	10.00	20.00	20.00	230.00
4	NPK-AB-PROD	100	110	70	60	35	60	130	80	100.00	200.00	150.00	140.00	1,235.00
5	NPKCAFE-S	13	10			20								43.00
6	NPKCAFE-S-AB					30	70		240	310.00	330.00	90.00	30.00	1,100.00
7	NPKCOMPOPOWER - S					90			50	180.00	70.00	110.00	50.00	550.00
8	NPKMAIZ-S	36.2						10						46.20
9	NPKMAIZ-S-SA		20			15	20							55.00
10	NPKNIT-S	200	400	450	350	340	440	260	450	350.00	300.00	350.00	400.00	4,290.00
11	NPKNIT-S-MAX	30		20	60	80	140	27	100	210.00	180.00	50.00	90.00	987.00
12	NPKPAPA-S						30	250	120	60.00	60.00	40.80	30.00	590.80
13	NPKPAPA-S-SA	175	170	145	100	140	220	200	220	180.00	190.00	260.00		2,000.00
14	NPKUREAPOWER-S	70	100		50	80	30	50	60	30.00	30.00	50.00		550.00
15	NPKSULFPOTMAG-S	100	50		225	100	80	50	120	110.00	145.00		200.00	1,180.00
16	UREAG-MAX	70	115		100	120	120	78.56	135	170.00	160.00	120.00	100.00	1,288.56
<b>TOTAL</b>		914.2	1165	755	965	1219	1315	1155.56	1715	1880	1875	1390.8	1140	15489.56

Fuente: Elaboración Propia



### Anexo N° 04: Plan Agregado

Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO 20-20-20 X 50 KGS – INTI</b>															
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		154	116	77	50	137	97	199	123	193	164	135	57		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		154	116	77	50	137	97	199	123	193	164	135	57		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		154	116	77	50	137	97	199	123	193	164	135	57		
Emisión de Ordenes	-	154	116	77	50	137	97	199	123	193	164	135	57		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO 20-20-20 x 50 KGS - AGROBIEN</b>															
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		22	6	-	12	-	9	12	15	-	12	18	3		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		22	6	-	12	-	9	12	15	-	12	18	3		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		22	6	-	12	-	9	12	15	-	12	18	3		
Emisión de Ordenes	-	22	6	-	12	-	9	12	15	-	12	18	3		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>OMPUESTO (20-20-20) X 50 KGS - SANTA ANA</b>															
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		3	25	16	21	10	33	22	25	51	57	6	18		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		3	25	16	21	10	33	22	25	51	57	6	18		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		3	25	16	21	10	33	22	25	51	57	6	18		
Emisión de Ordenes	-	3	25	16	21	10	33	22	25	51	57	6	18		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>SUPPERB PRODUCCION X 50 KG-AGROBIEN</b>															
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		186	171	70	76	11	37	110	49	83	141	135	110		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		186	171	70	76	11	37	110	49	83	141	135	110		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		186	171	70	76	11	37	110	49	83	141	135	110		
Emisión de Ordenes	-	186	171	70	76	11	37	110	49	83	141	135	110		

Inv. Inicial	0	ss												0
Lead-time entrega :	0													
<b>COMPUESTO CAFE X 50KG - INTI</b>														
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Pronostico Demanda		7	3	-	-	6	-	25	-	3	1	-	-	
Pedidos anticipados														
Requerimiento Bruto		7	3	-	-	6	-	25	-	3	1	-	-	
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Producción prog. PMP		7	3	-	-	6	-	25	-	3	1	-	-	
Emisión de Ordenes	-	7	3	-	-	6	-	25	-	3	1	-	-	
Inv. Inicial	0	ss												0
Lead-time entrega :	0													
<b>SUPPERB CAFÉ X 50 KG - AGROBIEN</b>														
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Pronostico Demanda		31	-	37	-	9	180	86	168	204	188	60	9	
Pedidos anticipados														
Requerimiento Bruto		31	-	37	-	9	180	86	168	204	188	60	9	
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Producción prog. PMP		31	-	37	-	9	180	86	168	204	188	60	9	
Emisión de Ordenes	-	31	-	37	-	9	180	86	168	204	188	60	9	
Inv. Inicial	0	ss												0
Lead-time entrega :	0													
<b>COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI</b>														
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Pronostico Demanda		37	72	-	-	28	63	82	15	138	148	110	15	
Pedidos anticipados														
Requerimiento Bruto		37	72	-	-	28	63	82	15	138	148	110	15	
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Producción prog. PMP		37	72	-	-	28	63	82	15	138	148	110	15	
Emisión de Ordenes	-	37	72	-	-	28	63	82	15	138	148	110	15	
Inv. Inicial	0	ss												0
Lead-time entrega :	0													
<b>COMPUESTO MAIZ X 50 KG - INTI</b>														
Período	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Pronostico Demanda		20	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
Pedidos anticipados														
Requerimiento Bruto		20	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Producción prog. PMP		20	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
Emisión de Ordenes	-	20	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	

Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO MAIZ X 50 KG - SANTA ANA</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		15	18	1	-	10	6	-	-	-	-	-	-	-	
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		15	18	1	-	10	6	-	-	-	-	-	-	-	
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Producción prog. PMP		15	18	1	-	10	6	-	-	-	-	-	-	-	
Emisión de Ordenes	-	15	18	1	-	10	6	-	-	-	-	-	-	-	
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO NITRO S NPK X 50 KG – INTI</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		414	367	410	262	233	393	202	216	149	251	349	202		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		414	367	410	262	233	393	202	216	149	251	349	202		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		414	367	410	262	233	393	202	216	149	251	349	202		
Emisión de Ordenes	-	414	367	410	262	233	393	202	216	149	251	349	202		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>OMPUESTO NITRO S MAX NPK X 50 KG – INTI</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		78	113	189	66	117	202	141	85	325	287	120	123		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		78	113	189	66	117	202	141	85	325	287	120	123		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		78	113	189	66	117	202	141	85	325	287	120	123		
Emisión de Ordenes	-	78	113	189	66	117	202	141	85	325	287	120	123		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO PAPA SIERRA X 50 KG. - INTI</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		18	-	18	18	-	67	135	233	52	99	53	9		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		18	-	18	18	-	67	135	233	52	99	53	9		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		18	-	18	18	-	67	135	233	52	99	53	9		
Emisión de Ordenes	-	18	-	18	18	-	67	135	233	52	99	53	9		

Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO PAPA X 50KG - SANTA ANA</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		73	183	288	193	94	224	191	83	108	127	133	66		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		73	183	288	193	94	224	191	83	108	127	133	66		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		73	183	288	193	94	224	191	83	108	127	133	66		
Emisión de Ordenes	-	73	183	288	193	94	224	191	83	108	127	133	66		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO UREA POWER X 50KG. - INTI</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		47	31	63	15	25	28	16	44	39	46	19	8		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		47	31	63	15	25	28	16	44	39	46	19	8		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		47	31	63	15	25	28	16	44	39	46	19	8		
Emisión de Ordenes	-	47	31	63	15	25	28	16	44	39	46	19	8		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>COMPUESTO NPK SULFO POTASIO MAG X 50KG - INTI</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		148	142	63	184	202	25	78	164	34	114	49	167		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		148	142	63	184	202	25	78	164	34	114	49	167		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		148	142	63	184	202	25	78	164	34	114	49	167		
Emisión de Ordenes	-	148	142	63	184	202	25	78	164	34	114	49	167		
Inv. Inicial	0													ss	0
Lead-time entrega :	0														
<b>UREA MAX - INTI</b>															
Periodo	Inicial	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE		
Pronostico Demanda		95	131	3	87	83	157	105	71	172	80	143	50		
Pedidos anticipados															
Requerimiento Bruto		95	131	3	87	83	157	105	71	172	80	143	50		
Inventario	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Producción prog. PMP		95	131	3	87	83	157	105	71	172	80	143	50		
Emisión de Ordenes	-	95	131	3	87	83	157	105	71	172	80	143	50		