

**Propuesta de mejora para la gestión y control de inventario en la fabricación
de Spooler en la empresa Serpet Llanos S.A.S**



Deilyth Milady López Ibáñez, Manuel Alexander Agudelo Franco.
Abril del 2021.

Universidad Antonio Nariño Sede Villavicencio.
Ingeniería Industrial.

**Propuesta de mejora para la gestión y control de inventario en la fabricación ⁱⁱ
de Spooler en la empresa Serpet Llanos S.A.S**

Deilyth Milady López Ibáñez, Manuel Alexander Agudelo Franco.
Abril del 2021.

Universidad Antonio Nariño Sede Villavicencio.
Ingeniería Industrial.

Notas del autor

Deilyth Milady López Ibáñez, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad
Antonio Nariño, Villavicencio.

Manuel Alexander Agudelo Franco, Facultad de Ingeniería Industrial,
Universidad Antonio Nariño, Villavicencio.

Para la realización del proyecto de tesis de grado se contó con la
colaboración de la empresa *Serpet llanos S.A.S*.

Nota de Aceptación

iii

Diego Ferney García Orjuela

Daniela Saldaña Requiniva

Nancy Esperanza Saray Muñoz

Dedicatoria

iv

Dedicamos nuestro trabajo de grado a Dios, ya que gracias a él estamos hoy en día donde estamos, nos ha permitido llegar a estas instancias, a nuestros padres por darnos la vida, el apoyo y siempre acompañarnos en este proceso, sin ellos no sería posible y a la familia que nos motivan día a día.

Agradecimientos

v

Queremos agradecer primero que todo a Dios, por brindarnos la oportunidad de vivir esta experiencia de formación educativa, que trajo con si muchas experiencias y muchos gratos recuerdos, a nuestros padres por siempre confiar en nosotros y darnos un apoyo incondicional, por siempre motivarnos a sacar en alto esta etapa, a todo nuestro circulo social y familiar que siempre estuvo ahí para apoyarnos, las palabras motivadoras y la confianza.

Queremos agradecer de manera muy amena a la universidad Antonio Nariño sede Villavicencio

la cual contribuyo en nuestra formación profesional con sus excelentes profesionales y colaboradores. Nuestro agradecimiento a la ingeniera Nancy Esperanza Saray Muñoz, por su apoyo y conocimientos brindados. A nuestro asesor, el ingeniero Diego Ferney García Orjuela, por su apoyo y aportes en el camino del desarrollo de nuestro trabajo de grado y por su acompañamiento, gracias a ellos por su gran importancia en la realización de este proyecto.

De no ser por la organización *Serpet Llanos*, no habría sido posible el desarrollo de este trabajo de grado, expresamos un agradecimiento inmenso a la líder operativa Claudia Viviana Mojica Hormiga, por permitimos llevar a cabo el desarrollo de este proyecto y a toda la organización en general por su disposición y por toda la información concedida a lo largo de la realización de la investigación.

El siguiente trabajo se realiza dando respuesta la problemática presentada por la organización *Serpet Llanos S.A.S*, en la cual actualmente requiere de estrategias que permitan un óptimo control de inventario, razón por lo cual, de acuerdo con los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera profesional de ingeniería industrial se realiza un análisis del procedimiento actual del manejo de inventario.

Se brindan herramientas digitales que prometen hacer efectivo este control de unidades con la ayuda de paquete de office, clasificación bajo método ABC , y estableciendo criterios importantes en relación a las unidades que se deben mantener en el almacén modelo EOQ con el fin de no generar retrasos al área operativa, estableciendo la importancia de evaluar los costos de los insumos para lograr determinar las cantidades necesarias que se deben pedir en el inventario y elaborando un procedimiento dinámico que sea oportuno a la hora de aprovisionarse para dar cumplimiento a las actividades operativas de la organización y posteriormente a los clientes.

Palabras Clave: Almacén, inventario, método, procedimiento.

The following is done responding to the problem presented by the Serpet Llanos SAS organization, in which it currently requires strategies to perform an optimal inventory control, which is why, according to the knowledge obtained throughout the professional engineering career an analysis of the current inventory management procedure is performed.

Digital tools are provided that promise to make this unit control effective with the help of an office package, classification under the ABC method, and establishing important criteria in relation to the units that must be kept in the EOQ model warehouse in order not to generate delays to the operational area, establishing the importance of evaluating the costs of inputs and developing a dynamic procedure that is timely at the time of provisioning to comply with the operational activities of the organization and subsequently with the clients.

Keywords: Inventory, method, procedure, warehouse.

Tabla de contenido

viii

Introducción	1
Planteamiento del Problema	2
Descripción del Problema	4
Formulación del Problema	5
Justificación	6
Objetivos	8
General	8
Específicos	8
Marco Referencial	9
Antecedentes Internacionales	9
Nacionales	10
Proyectos de Investigación	11
Marco Teórico	14
Inventarios	14
Control de inventarios	14
Clasificación funcional de los inventarios	15
Inventario cíclico	15
Inventario de seguridad	16
Inventario de previsión	16
Inventario en tránsito (o en proceso)	17
Marco Conceptual	17
Marco Geográfico	18
Micro localización	18
Marco Legal	19
Diseño Metodológico	22
Tipo y Enfoques de Investigación	22
Variables de Medición	22
Recolección y Análisis de Datos	23
Técnicas para la recolección de información y análisis de resultados	23
Etapa 1: Diagnostico del estado del proceso de gestión y control de inventarios en la empresa <i>Serpet Llanos S.A.S.</i>	24
Etapa 2: Establecer el nivel de importancia de los productos en el inventario según su valor.	25
Etapa 3: Determinar cantidades óptimas de pedido de insumos	26
Etapa 4: Proponer el proceso y documentación para la gestión y control de inventario para <i>Serpet Llanos S.A.S.</i>	27
Resultados	29
Resultados etapa 1: Diagnostico del estado del proceso de gestión y control de inventarios en la empresa <i>Serpet Llanos S.A.S.</i>	29
Resultado etapa 2: Establecer el nivel de importancia de los productos en el inventario según su valor.	51
Resultados etapa 3: Determinar cantidades óptimas de pedido de insumos	68
Resultados etapa 4: Proponer el proceso y documentación para la gestión y control de inventario para <i>Serpet Llanos S.A.S.</i>	69
Conclusiones	74

Recomendaciones	75
Lista de referencias	76
Anexos	79

Lista de Tablas

x

Tabla 1. Marco Legal.....	19
Tabla 2. Variables.....	22
Tabla 3. Personal Encuestado.....	37
Tabla 4. Resultado Encuestas.....	38
Tabla 5. Costo unitario.....	53
Tabla 6. Valor de inventarios.....	54
Tabla 7. Desviación estándar.....	57
Tabla 8. Tiempo de espera (lead time).....	58
Tabla 9. Pronostico.....	61
Tabla 10. Nivel de servicio.....	62
Tabla 11. Costo de almacenar.....	63
Tabla 12. Costo de pedir.....	64
Tabla 13. Cantidades optimas a pedir.....	66
Tabla 14. Punto de reorden.....	67
Tabla 15. Criterios para la Selección de Proveedores y contratistas.....	72

Lista de figuras

xi

Figura 1. Mapa de procesos.	30
Figura 2. Diagrama de la Gestión de Inventarios Serpet Ilanos S.A.S.	30
Figura 3. Diagrama de Flujo Solicitud Actual de Insumos Producción-Almacén.....	32
Figura 4. Diagrama de Flujo Suministro Actual de Insumos Compras- Almacén.	33
Figura 5. Plano Actual de Serpet Ilanos S.A.S.	34
Figura 6. Plano Logístico del Área de Almacén Serpet Ilanos S.A.S.	35
Figura 7. Resultado de Encuesta Pregunta 1.....	40
Figura 8. Resultado de Encuesta Pregunta 2.....	41
Figura 9. Resultado de Encuesta Pregunta 3.....	42
Figura 10. Resultado de Encuesta Pregunta 4.....	43
Figura 11. Resultado de Encuesta Pregunta 5.....	44
Figura 12. Resultado de Encuesta Pregunta 6.....	45
Figura 13. Resultado de Encuesta Pregunta 7.....	45
Figura 14. Resultado de Encuesta Pregunta 8.....	46
Figura 15. Resultado de Encuesta Pregunta 9.....	47
Figura 16. Resultado de Encuesta Pregunta 10.....	48
Figura 17. Resultado de Encuesta Pregunta 11.....	49
Figura 18. Resultado de Encuesta Pregunta 12.....	50
Figura 19. Resultado generales encuesta.	51
Figura 20. Clasificación ABC.....	56
Figura 21. Ingreso de datos.....	59
Figura 22. Opciones de aplicación.....	60
Figura 23. Pronósticos.	60
Figura 24. Formula cantidades optimas a pedir.	68
Figura 25. Diagrama de Flujo solicitud mejorada de insumos Producción-Almacén	69
Figura 26. Formato de control de insumos propuesto.....	70
Figura 27. Matriz verificación existencias.....	70

Lista de Anexos

Anexo A. Entrevista.....	79
Anexo B. Encuesta.....	80
Anexo C. Control de Insumos.....	81
Anexo D. Insumos Fabricación Spooler.	82
Anexo E. Inventario Digital de Spooler en Excel.....	83
Anexo F. Formato de Control de Insumos Propuesto.....	84
Anexo G. Inscripción Proveedor.....	85
Anexo H. Evaluación proveedores.	86

Introducción

El siguiente documento es el resultado de un trabajo de investigación que contiene el análisis de una problemática identificada en la empresa *Serpet Llanos S.A.S*, la cual carece de información actualizada y útil en la gestión de su inventario para el proceso de fabricación de Spooler's, este proyecto se planteó con una serie de estrategias que se utilizaron para la recolección de información como encuestas, entrevistas, la aplicación del método ABC para la clasificación de inventario y el modelo EOQ para determinar las cantidades optimas de pedido que suplan la necesidad de la operación, los métodos mencionados se establecieron basados en el ámbito de estudio profesional, para este caso Ingeniería industrial en la reconocida Universidad Antonio Nariño, proponen mejorar y simplificar información con el fin de que esta sea apta para la toma de decisiones en la empresa, por esta razón este proyecto se entrega como una propuesta de mejora donde se plasmó los procedimientos que permitan mejorar la labor del área de almacén.

Se analizó las partes que conforman el área de almacén tanto en su infraestructura como en su personal, se consultó las condiciones del proceso manejado actualmente y así mismo se presentan los resultados a la organización para que se basen en la serie de datos recolectados y mejoras propuestas determinen el o los pasos a seguir con el proceso de almacén.

Planteamiento del Problema

La falta de información que se presenta a través de los registros que maneja actualmente la empresa, con respecto a su inventario actual, no posee datos reales ni apropiados para un proceso eficiente del control de inventario para la fabricación de Spooler's, esto crea una problemática para la empresa *Serpet Llanos*, al retrasar las fechas pactadas de entregas de los equipos que solicita el cliente, por esta razón se requiere elaborar una propuesta que brinde un mejor manejo en la gestión y control de su inventario.

Se evidenció al realizar visitas de reconocimiento en la empresa que la ubicación del área de almacén está estratégicamente a un costado del área de fabricación en la empresa, siendo el almacén un elemento vital para el cumplimiento de las labores de fabricación, sin embargo se observó que los registros manuales que se encargan y a través de un documento en Excel con poca coherencia en relación a las existencias según el informe a lo que realmente había de forma física, este archivo muestra datos incorrectos que no aportan valor a la gestión de los almacenistas, su inventario actual para el proceso carece de stock, debido a que no se relacionan cantidades reales físicas, cantidades según la demanda del trabajo y se descubrió que no existe un procedimiento formal de almacén. Esta falta de información en tiempo real afecta el rendimiento del proceso productivo, debido a que cuando se agotan algunos insumos, los operarios deben esperar tiempo mientras se requieren nuevamente y llegan al almacén; por esto también presentan retrasos en las fechas de entrega de los equipos a los clientes.

A pesar que los materiales que comprenden este proceso de mantenimiento pueden ser demasiados; no se muestra claramente la identificación de la importancia de cada uno de ellos, ni se realiza la trazabilidad a la demanda que cada insumo ejecuta en el inventario sus registros no permiten información, ni verificar cantidades reales en el almacén ,además no se cuenta con herramientas que identifique e informe la cantidad mínima con la que se debe solicitar un nuevo requerimiento del insumo o suministro ,no cuenta con stock que supla la necesidad de los requerimientos operativos, tampoco si un insumo se encuentra a punto de acabarse de forma que pueda preverse este agotamiento.

Según las visitas realizadas al área de almacén, se evidenció inconformidades con referencia al manejo del inventario en sus registros, los operarios comunicaron que sus registros no les entrega ninguna información simplificada, así mismo, se consultó al personal involucrado en el área de mantenimiento; que son quienes requieren estos insumos para la ejecución de su labor, ellos consideran que es importante que el área de almacén esté pendiente del agotamiento y óptimo requerimiento de los diferentes insumos que puedan necesitar.

Basado en esta problemática, se empleó una herramienta que reúne los aspectos necesarios en la gestión de los inventarios, clasificando debidamente los insumos brindándole la importancia que cada uno de estos requiere al momento de solicitar la requisición al área de compras, que mantenga las existencias reales en los registros que funcionan como herramientas informativas para almacén, con el fin de catalogarlos según su nivel de importancia y así mismo poder mejorar el proceso de gestión y control de

inventario, planteando herramientas correctas que permitan un mejor desarrollo de la gestión del inventario.

Descripción del Problema

Serpet Llanos S.A.S, es una organización privada, constituida como una sociedad por acciones simplificadas; ubicada en la ciudad de Villavicencio en el departamento del Meta, su trayectoria transcurre desde el año 2009 prestando los servicios de mantenimiento a equipos hidroneumáticos e industriales para el sector petrolero. Esta organización posee un talento humano de 45 trabajadores distribuidos en áreas determinadas tales como: administrativa, almacén, fabricación de estructuras metalmeccánicas y mantenimiento industrial.

El proceso de fabricación de estructuras metalmeccánicas, en este caso, para la fabricación de Spooler´s que se realiza en las instalaciones, comprende una gran variedad de insumos como repuestos y accesorios para cada equipo que se desea fabricar, debido a la demanda que se ha generado en la fabricación de esta maquinaria industrial desde finales del año anterior y durante la temporada productiva del 2020, se considera necesario facilitar la comprensión de los aspectos importantes de un óptimo control de inventario que puedan establecer criterios viables para estos insumos y brindar cumplimiento de las labores operativas de la empresa.

En la actualidad, realiza un proceso interno de manejo y control del inventario, pero este es de forma empírica ya que solo se alimentan formatos donde no son tabulados ni permiten una facilidad para la toma de decisiones, por lo cual presenta inconvenientes al momento de realizar un control eficiente de las unidades en el almacén, porque al no

brindar información resumida y clara que facilite el momento de requerir y suplir eficientemente la labor de producción, esta forma de control actual genera retrasos para el proceso por esperar que se realice la compra.

Al no contar con información veraz en sus registros tales como; el correcto número de unidades existentes de cada uno de los insumos que necesitan para los procesos que realiza ocasiona una disminución de la productividad del proceso al no contar con información clara y concisa, lo cual implica una pérdida de tiempo verificando los insumos físicamente sin una confirmación previa de que realmente existen unidades en el almacén.

Teniendo en cuenta la falta de información del proceso de almacén; se identifica que no poseen un inventario que además permita establecer existencias mínimas y máximas de insumos que suplan la demanda que la empresa requiere, ni conocen los insumos que requieren mayor atención con el fin de ser más eficaz al momento de realizar sus requisiciones; sus registros son poco trazables para conocer las unidades con las que debería contar el inventario o por lo menos cuales son las unidades mínimas para realizar un nuevo pedido, haciendo su procedimiento actual obsoleto para un buen control de su inventario.

Formulación del Problema

¿Cómo optimizar la gestión y control de inventarios de la empresa *Serpet Llanos S.A.S*?

Justificación

En las empresas, una de las fuentes para la reducción del tiempo en que se toma la operación para completar una tarea, es la eficiencia con las que se suplen los requerimientos de insumos que esta necesita, las compras optimas, un correcto almacenamiento y la entrega apropiada de materiales para la actividad hacen que el inventario sea importante dentro de la organización, un manejo eficiente de este inventario permitirá a la empresa *Serpet Llanos S.A.S* ejercer un control sobre las existencias de su almacén y poder de esa manera mantener un estado confiable de gestión y control preservando la economía de los insumos.

(Estupiñán, 2012). Plantea que el control “es el proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorización y, si es necesario, aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado.” Por esta razón al ejercer en control sobre la operación de la gestión de los inventarios la empresa podrá desarrollar de forma óptima su actividad.

Establecimos una propuesta de mejora que mantenga las características de importancia de insumos, cantidades reales y una proyección de cantidades optimas de insumos que puedan necesitar en el proceso será más fácil para el área de almacenamiento realizar las requisiciones en un tiempo óptimo, sin generar retrasos en el proceso y permitiendo un control estructurado sobre la gestión de las entradas y las salidas de los insumos.

(ConnectAmericas, 2015) recomienda a” las pequeñas y medianas empresas, evaluar como mínimo las operaciones de entrada y salida de los productos utilizando

técnicas básicas de control efectivas de inventarios, pues mantener un inventario puede tener costos elevados”.es por esto por lo que al identificar cantidades óptimas para mantener en almacén y sus respectivos stocks se pueden evitar costos excesivos de insumos que realmente no puedan ser muy útiles.

Dentro de las visitas en campo que se realizaron, se plantea la necesidad de ajustar el área de almacén, se consulta con el representante de esta área bajo el cargo de líder administrativo, quien concluye la importancia de crear un procedimiento que brinde claridad para un óptimo control de inventario que además permita la entrega de informes que favorezcan la organización y de pie a la toma de decisiones en pro del proceso.

Es por esto por lo que para *Serpet Llanos* es importante reconsiderar el nivel de importancia de cada insumo en existencia, el cual sea útil y productivo.

Por las razones anteriormente mencionadas es necesario establecer mejores rasgos que encaminen un control rentable que justifica los capitales logísticos a través del proceso de organizar por medio de herramientas ofimáticas para el mantenimiento del control de insumos en la organización.

Objetivos

General

Optimizar el proceso de gestión y control de inventarios para la empresa *Serpet Llanos S.A.S.*

Específicos

- Diagnosticar el estado del proceso de manejo y control de inventarios en la empresa.
- Establecer el nivel de importancia de los productos en el inventario según su rotación.
- Determinar cantidades óptimas de pedido de insumos.
- Proponer el proceso y documentación para la gestión y control de inventario para *Serpet Llanos S.A.S.*

Marco Referencial

Antecedentes Internacionales

(Guzmán, 2019). Implementation of a process management model and inventory control to increase the level of service in the after-sales area of industrial equipment.

Este artículo se basa en la implementación de un modelo de gestión de procesos y control de inventario para aumentar el nivel de servicio en el área de posventa de equipos industriales; se propone hacer una segmentación de los productos, lo que permite la identificación de los productos más importantes para la empresa, para luego diseñar un modelo de pronóstico de demanda para familias de productos que luego se individualizarán considerando sus factores iniciales y finalmente utilizando un modelo de gestión de inventario obtendrá la cantidad óptima de pedidos de repuestos para uso en el servicio técnico del equipo reduciendo los costos anuales relacionados con el inventario.

(Moreno Quintero, 2011). Inventory management in the poultry industry Zulia. Case the poultry rosita1(Gestión de inventarios en la industria avícola zuliana. Caso de avícola la Rosita)

Thus, first, the authors identified all the types of inventory used by the organization; and, afterwards, the policies implemented for planning and control of these assets were studied. A descriptive methodology under a nonexperimental approach was used, based on secondary sources and primary.

Data collection: this latter was obtained through a questionnaire in the form of surveys, as well as in-depth interviews with key people working inside the organization. Main results indicate that the company uses raw materials.

(Lima, 2018). Proposal for convergent inventory management in telecommunication companies.

En el artículo se va a implementar un modelo de inventario convergente en telecomunicaciones, ofrece un medio para mejorar la eficiencia y eficacia de la empresa. Este modelo permite a la empresa tener una visión integral de la gestión de sus recursos en Telecomunicaciones y TI y ayuda al operador a brindar servicios de manera más rápida y con menores costos operativos. Este artículo presenta un modelo conceptual de arquitectura para la gestión de inventarios en una empresa de Telecomunicaciones.

Nacionales

(Montaña., 2016). Análisis ABC en la gestión de inventarios: aplicación de la metodología en un caso específico.

En este artículo se describe la importancia de la categorización en tres segmentos denominados ABC como herramienta útil y práctica para una gestión de inventarios apropiada. A partir de un diagrama de Pareto se clasificaron las existencias por valor de inventario y volumen. Se denomina tipo A a aquellos productos para los cuales una cantidad mínima concentra una porción importante del valor del inventario; la situación es contraria para los artículos tipo C.

(Domínguez-Pérez, 2018). Propuesta de clasificación de insumos para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica. Caso de estudio en el centro de inmunología molecular.

Este artículo es una propuesta para la clasificación de insumos para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica. Estudio de caso en el centro de inmunología molecular.

(Errasti, 2012). Definición de un sistema experto para mejorar la gestión de inventarios: estudio de caso.

Basado en el análisis ABC -XYZ y técnicas de pronóstico de series de tiempo, propone la estrategia de reposición más efectiva para cada categoría de producto. También se muestran los resultados de un estudio de caso desarrollado en un fabricante de electrodomésticos, con la propuesta de probar la utilidad del sistema.

Proyectos de Investigación

(Martínez., 2011). Implementación de sistema de gestión de inventarios para formas y color en LÁMINA WJ LTDA.

La presentación de proyecto de grado presentado en la ciudad de Bogotá por parte de los estudiantes de la facultad de ingeniería tiene como objetivo Implementar un sistema de gestión de inventario en Formas y Color en Lámina WJ Ltda., con el fin de llevar orden y control de las existencias y que están disponible para producir o para entregar al cliente, a través de un análisis DOFA identifican falencias del área de almacenamiento en la empresa ,luego con la ayuda de modelos

matemáticos (sistema CE-CF)teniendo como resultado un manejo de información más adecuado que estipula el control de toda el área.

(Gil., 2012). Diseño del sistema de inventarios, para la buena administración de la empresa COMERCIALIZADORA, EXOSTOS, FRENOS Y RADIADORES KENNEDY.

La presentación del trabajo de grado tiene como meta diseñar el más adecuado método de inventario, el cual sería operar un control y planificación como herramienta para proporcionar una mayor utilidad a la empresa en mención a través de la metodología de control de inventarios, crearon una matriz de impactos cruzados que determinaría el modelo que sea necesario que para este caso fue la probabilidad de los eventos para suplir la demanda y la clasificación ABC para la organización del inventario logrando identificar un modelo de inventario que satisface la necesidad de la empresa, ya que controla la cantidad de productos terminados.

(Guarango., 2015). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa CÍA LTDA.

Esta propuesta se presentó por la estudiante en orden a determinar el mejor método para llevar a cabo el almacenamiento de la actividad, teniendo en cuenta el tiempo, esfuerzo, y los costos involucrados, logrando obtener el inventario real mediante la herramienta de las 5 S y la clasificación del inventario median sistema ABC facilitando reducir el número de existencias lo tanto como sea posible de modo que se tenga un mejor flujo y no tener que gastar dinero en despilfarros.

(Campoverde., 2018). Diseño de un sistema de control de inventario y organización de las bodegas de producto terminado de la empresa ECUAESPUMAS-LAMITEX S.A.

Este proyecto busca establecer una correcta administración del inventario, determinando ahorro para la empresa, agilizar el flujo en la empresa ecua espumas lamitex a través de sistema de gestión de inventarios, análisis ABC árbol de problemas, diagramas de Pareto dando como resultado información acerca de las cantidades según la demanda y su optimo despacho de productos.

(Emil Viera Manzo, 2016). Diagnóstico de los modelos de gestión de inventarios de alimentos en empresas hoteleras.

Este estudio se basa en una previa revisión de la literatura para la comprensión de gestión de modelos tales como el ABC y 5S. El diseño se basa en un estudio no experimental con líneas descriptivas y transversales y un enfoque mixto.

El alcance de la labor se limita a los hoteles con primera categoría lujos en Manta, como identificado por el Municipio de Manta y el Ministerio de Turismo 2016 el turismo encuesta. De acuerdo con esta información, son cuatro hoteles en esta categoría, dos de los cuales son de lujo y dos de los cuales son de primera clase.

(Gómez., 2016). Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de CONSTRUCCIÓN INGENIERÍA SÓLIDA LTDA.

El actual proyecto se inicia con la formulación del problema, el cual es que la empresa Ingeniera Sólida Ltda. al igual que muchas otras empresas de construcción en la zona, no ha sido capaz de consolidar eficaces inventarios de gestión de sistemas, y por lo tanto su objetivo es el desarrollo de un sistema de gestión de inventarios de la empresa.

Ingeniera Sólida Ltda. es responsable de la eficiente gestión de materiales, equipos, y herramientas utilizadas en sus operaciones, así como el primario control de sus materias primas a través del desarrollo de clasificación ABC y desarrollo de un modelo de demanda variable tiempo de anticipación constante y la generación de indicadores concluyen que el control se hace efectivo si existe un programa de capacitación que brinde identificarle a los operarios sobre la importancia de mantener un inventario real.

Marco Teórico

Inventarios

El propósito de la teoría de inventarios es organizar y controlar el volumen del flujo de materiales en una organización, desde los proveedores, hasta el respectivo despacho a los clientes.

Control de inventarios

Cuando se hace referencia a "inventarios", se puede deducir que se trata de cosas, objetos, personas o servicios con los que cuenta la organización en existencia.

Cuando la palabra "control" se utiliza, que esencialmente se refiere a la propia potencia sobre algo, para poner de otra manera, con base en el control del dominio que

tenemos sobre algo, nos podemos dar a la dirección, el progreso, la inversión, dotación, y el esfuerzo que la situación para el control requiere, en orden a evitar la pérdida de control y mantenimiento que bajo nuestro control.

Si se combina estos dos términos, se obtiene el siguiente título “Control de inventarios”, este se puede precisar de este modo:

“Que es la autoridad que uno tiene sobre los objetos o la existencia de una organización.”

El sistema de control de inventario es un sistema subordinado a otros sistemas más poderosos con el objetivo de lograr los objetivos generales de la empresa. (Jorge Sierra y Acosta, 2014)

Clasificación funcional de los inventarios

En inventarios se encuentran cuatro tipos que son los siguientes a conocer: Inventario cíclico, inventario de seguridad, inventario de prevención e inventario en tránsito, puede tener utilidad la clasificación que tiene el inventario para tomar decisiones, estos tipos de inventarios se describen a continuación.

Inventario cíclico

Este es el más sofisticado método de análisis de contenido, y que implica dividir el inventario en ABC categorías. Que se basa en la 80-20 una regla, o la ley de Pareto, de acuerdo con la cual los artículos se clasifican en uno de dos maneras: por su cuantía económica o por su frecuencia de uso. En muchos casos, se usa una combinación de los dos. Esto permite que para la separación de tres categorías de productos, cada uno de los

cuales deben ser definidos en términos de la porción del total de los ingresos que se representa. (Saúl Olivos Aarón, 2013)

Inventario de seguridad

Las empresas mantienen una seguridad de acuerdo con evitar problemas con la asistencia al interesado y para ahorrar dinero por no tener los componentes necesarios en la mano. Este inventario de seguridad es una protección contra la imprevisibilidad de la demanda, el tiempo de entrega y el suministro. En esta clasificación son convenientes cuando los proveedores fallan al entregar la suma esperada, en el tiempo y con la calidad aceptada, o cuando grandes cantidades de desperdicio de material se utilizan en la manufactura de los bienes, o cuando numerosas correcciones son necesarias.

Los de seguridad de inventario asegura que las operaciones no son interrumpidas cuando estos problemas surgen, permitiendo posteriores operaciones que proceden normalmente. (Roberto Carro Paz, 2013)

Inventario de previsión.

El inventario que las empresas utilizan para absorber las irregularidades que se producen con frecuencia en la demanda o la oferta se conoce como inventario de previsión. Los fabricantes de aire acondicionado, por ejemplo, se conocen a llegar hasta a un 90% de su demanda anualizado en tan sólo de tres meses del año. Porque de esta fluctuación en la demanda, un fabricante podría construir hasta una previsión de inventario durante períodos de baja demanda en orden a evitar tener que aumentar la producción cuando la demanda alcanza sus máximos niveles. Suavización de la masa de producción por medio de inventarios es posible para aumentar la productividad, debido al

aumento cambia a la producción masa y el tamaño de la mano de obra resulta incrementando los costos. Los inventarios de anticipación también son útiles cuando se encuentran irregularidades en la cadena de suministro en lugar de en la demanda. La empresa puede acopiar un determinado artefacto que compra de fuentes externas si encuentra que sus proveedores están afectados por una huelga o tienen graves limitaciones de producción. (Roberto Carro Paz, 2013)

Inventario en tránsito (o en proceso)

El nombre de inventario en tránsito se le da a un inventario que se mueve de un punto a otro en un sistema de flujo de materiales. Los materiales son transportados desde los proveedores a la planta, a partir de una operación a la siguiente dentro de la más alta, desde la planta a una distribución central o una de distribuidor cliente, y de la distribución de centro a un minorista. El tránsito se hizo arriba de las peticiones que los clientes han hecho pero han no aún han cumplido. El inventario entre dos puntos, si para el transporte o la producción, puede ser medido como el promedio de la demanda durante la entrega período, que es el promedio de la demanda para el artículo por período multiplicado por el número de períodos comprendidos en la entrega período para el artículo, en orden a transmitir que entre los dos puntos. (Roberto Carro Paz, 2013)

Marco Conceptual

Demanda: La cantidad de un bien que los compradores desean y son capaces de comprar. (Mankiw, 2015)

Inventario: En una compañía el inventario es el conjunto de materias primas, sus productos en proceso de fabricación, los insumos con los que llevan a cabo las

operaciones y el producto final. Un inventario puede ser tan sencilla como una botella para la limpieza de ventanas usada en el mantenimiento de edificios, o tan compleja como una combinación de materias primas y suben samblajes utilizados en el proceso de manufactura. (Muller, 2005)

Método Análisis ABC: El método de ABC trae consigo la regla 80/20, también conocida como ley del menos significativo, que presenta el respectivo 20% de artículos con valor del 80% del inventario y el 80% de artículos con valor del 20%, siendo útil para la operación del inventario y la respectiva toma de decisiones. (Rubén Macías Acosta, 2018)

Sistema EOQ: La aplicación consta de la observación de los productos que son más importantes para el distribuidor; estos son los productos de la clase A, que tienen la mayor demanda y el mayor valor financiero. (Rodríguez, 2015)

Stock: El stock es el conjunto de productos almacenados en espera de su futuro empleo, más o menos próximo, que permite surtir regularmente a los consumidores, fuera de imponerles las discontinuidades que llevo la fabricación o los posibles retrasos en las entregas por parte de los proveedores. (Ferrín, 2007)

Marco Geográfico

Micro localización

Ubicación de Villavicencio y de la empresa *Serpet Llanos S.A.S.* a nivel departamental.

Figura 2. Micro localización de la empresa (Google Maps).



Fuente: <https://www.google.com/maps/place/Serpet+Llanos+S.A.S/@4.0944745,-73.6232972,15z>; 2020)

Serpet Llanos S.A.S. está ubicada por la vía del corredor ecológico, con límites del barrio Villahermosa en zona rural de la vereda Zuria, en el kilómetro 2,7, donde se sitúa con gran comodidad ya que se encuentra alejada de la ciudad y está ubicada en un sitio estratégico para el transporte de su maquinaria e inventario pesado con el que cuenta y es de fácil acceso para el público.

Marco Legal

A continuación se presenta el cuadro de la normatividad legal que se tendrá en cuenta para el desarrollo y cumplimiento de esta investigación.

Tabla 1. Marco Legal.

Tipo número y fecha	Nombre y entidad que la expide	Artículo	Impacto en el proyecto
Decreto 2649 de 1993	Por el cual se reglamenta la contabilidad en general y se expiden los principios o normas de contabilidad generalmente aceptados		El presente decreto permite dar a conocer los objetivos de conocer y demostrar el control de las operaciones, evaluación de la actividad económica y las empresas deben llevar una contabilidad obligatoriamente.

	en Colombia.		
Decreto 2650 de 1993	Por el cual se modifica el Plan Único de Cuentas para Comerciantes		Mediante el presente decreto se concibe con el fin de concertar y relacionar el procedimiento registrable de los principales sectores de la economía colombiana, donde se busca la mejora de la calidad, transparencia y comparabilidad de la información contable
Decreto 326 de 1995	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 174 de 1994.	1	El presente artículo se trata de que los contribuyentes están obligados a presentar su declaración de renta y únicamente pueden determinar el costo de enajenación de los activos movibles por alguno de los sistemas previstos en los numerales 2 y 3 del artículo 62 del Estatuto Tributario.
Ley 1333 de 1996	Por el cual se reglamenta parcialmente el Estatuto Tributario.	2	En este artículo se basa en que la dirección de impuestos y aduanas nacionales, pueden autorizar a los contribuyentes a tener un uso parcial del sistema de inventarios periódicos, en forma combinada con el sistema de inventarios permanentes para determinar el costo de enajenación o producción de los diferentes tipos de clases de inventarios.
Norma internacional de contabilidad 2	Por la cual es prescribir el tratamiento contable de los inventarios.	32	Este artículo señala que cualquier empresa sea la que sea debe tener en forma detallada y clara los libros de inventario, en el cual este

			especificado todo lo que tiene que ver con la entrada, salida y existencias de mercancía del almacén, debe ir acompañado de los libros auxiliares, para poder tener un control más claro de todas las operaciones llevadas a cabo en la organización.
Norma internacional de contabilidad 2	Por la cual es prescribir el tratamiento contable de los inventarios.	33	En este artículo se señala que ningún libro de inventarios puede ser utilizado de ninguna manera por la empresa si antes no a sido presentado a algún tribunal del estado o a un juez de mayor instancia, ya que es el único con la autorización para firmarlo y sellarlo, o también este puede hacerlo en el registro mercantil.
Norma internacional de contabilidad 2	Por la cual es prescribir el tratamiento contable de los inventarios.	35	En este artículo se señala que anualmente las empresas deben realizar un inventario inicial y un inventario final, ya que así se podrá llevar un control de toda la mercancía en stock y así poder saber y comparar la existencia de esta y así poder tener conocimiento de las ganancias y pérdidas que surgieron cada año y siempre el inventario debe ir firmado por el responsable del almacén y con sello de la empresa.

Diseño Metodológico

Tipo y Enfoques de Investigación

El tipo de investigación en esta propuesta es la descriptiva, la cual menciona (Tamayo Mario, 2017) “Este tipo de estudio busca únicamente describir situaciones o acontecimientos. Con mucha frecuencia las descripciones se hacen por encuestas (estudios por encuestas), Sin embargo, ellos pueden también ser utilizados para pruebas específicas de hipótesis y ponen explicaciones a la prueba. En esta propuesta el tipo de investigación mencionada anteriormente permite que a través de la recolección de la información se identifique el estado del proceso de control de inventario de la empresa *Serpet Llanos* a través de cada insumo con el fin de evidenciar las falencias que se presentan en la gestión de su inventario actual.

Teniendo en cuenta que se propone la visita a las instalaciones de la empresa *Serpet Llanos S.A.S*, se sugirió que esta investigación de campo apoyará en la ejecución de esta propuesta y nos permitirá un análisis directo de la situación actual. Como lo menciona. (Mindiolaza, 2012) “La Investigación de campo se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes de la de carácter documental”.

Variables de Medición

Tabla 2. *Variables.*

Variables	Descripción	Clasificación/Tipo
------------------	--------------------	---------------------------

Producto	Todo lo que se creó o se crea como un resultado de una fabricación en un proceso.	Cualitativa
Costo	El valor de un producto específico.	Cuantitativa
Demanda	Es la cantidad de productos que son solicitados para la ejecución de un trabajo.	Cuantitativa
Inventario	Representa la existencia de productos almacenados por la empresa.	Cuantitativa
Pedido	Es un documento que se ha completado por alguien que ha hecho una última decisión de comprar un producto o servicio.	Cualitativa
Proceso	Los procesos son mecanismos de comportamiento ideados por los hombres para mejorar la productividad de algo, establecer una jerarquía o resolver un problema.	Cualitativa

Fuente: Autores, 2021.

Recolección y Análisis de Datos

Técnicas para la recolección de información y análisis de resultados

En la recolección de información en el presente proyecto se utilizaron diferentes herramientas, las cuales se obtuvieron de otros proyectos con similitud al nuestro, estas se reflejan en las siguientes 4 etapas:

En el proyecto se contempló cuatro etapas metodológicas a través de las cuales se logra cada uno de los objetivos propuestos, en las cuales se aplicaron herramientas que permitieron una práctica y clara recolección de la información.

Etapa 1: Diagnostico del estado del proceso de gestión y control de inventarios en la empresa Serpet Llanos S.A.S.

En la ejecución de esta primera fase, se realizó visitas a las instalaciones con el fin de identificar las falencias que se presentan en la gestión del inventario, entre las herramientas seleccionadas para cumplir con la elaboración de esta propuesta se encuentra la aplicación de una entrevista al líder administrativo quien es la persona que gestiona las compras y controla el estado contable de los requerimientos, sin embargo, se le consultó criterios básicos para un óptimo manejo del inventario según teoría tratada a lo largo del periodo universitario, con el fin de analizar la percepción de este líder respecto a su proceso debido a que en ocasiones la cotidianidad no brindan la oportunidad de retomar un camino analítico argumentado y sustentable, determinando si existe un conocimiento del manejo y la necesidad de repuesta oportuna para la productividad de la empresa.

Por medio de esta misma herramienta se generaron cuestionamientos acerca de los informes importantes para la toma de decisiones que optimicen la organización. A través de estos implementos se logró un análisis del estado actual de la empresa aplicando interrogantes prácticos al proceso de inventario, almacenamiento y trazabilidad en la información, razón por la cual se presentaron dos herramientas de recolección de información (*Anexo A*).

Se aplicó la entrevista y se realizó una tabulación de la información con el fin de presentar resultados a los interrogantes que se plantearon al área directiva de la empresa.

Además, se realizó una encuesta diseñada para identificar opiniones de los operadores y almacenistas con respecto a las actividades que ejecutan en este proceso, características de su inventario, sistemas de información, manejo de stock, viabilidad de la información y requisiciones al personal de almacén conformado por 10 personas, las cuales llevan este proceso de forma empírica y son quienes en su proceso misional tienen mayor información sobre las necesidades que el almacén debe llevar para que exista un mejor flujo en la operación.

Con la aplicación de la encuesta se tabularon los resultados de forma que permitió el análisis directo sobre las necesidades del proceso y así mismo, establecer mejores herramientas de control e información para almacén (*Anexo B*).

Etapas 2: Establecer el nivel de importancia de los productos en el inventario según su valor.

Según los datos recolectados en la etapa uno; se obtuvo el listado de insumos que son necesarios para la fabricación de Spooler, en esta etapa se realizó una clasificación a través del método ABC que permitió categorizar la importancia de los insumos a través de su inversión en la empresa, se solicitó registros del segundo semestre del año 2020, con el fin de determinar la rotación promedio que ha tenido cada insumo con respecto a la operación, bajo este control de entradas y salidas observamos la demanda que se manejó en el proceso que nos permitió darle valores cuantitativos que fueron clasificados a través del método por utilización y valor, dando como resultado una clasificación según el nivel

de rotación y el costo del insumo para que sean estos criterios los que nos permita priorizar el manejo y control de ciertos productos.

Según (Barbera, 2019) el sistema ABC de control de inventarios divide la lista de artículos en tres grupos, según su valor:

- ❖ El 10-15% serán artículos A y constituyen aproximadamente el 75% del capital circulante.
- ❖ Los artículos B representan aproximadamente el 25% de las referencias, y el 20% del capital circulante.
- ❖ Los artículos C, son el 65% restante y representan aproximadamente el 5% del capital. Gracias a este sencillo sistema, usted puede elegir el nivel de atención y el sistema adecuado de gestión que debe darle a cada uno de los artículos de su inventario. De este modo conseguirá un importante ahorro económico, además de una mejor gestión de un tiempo que ya no tendrá que invertir en productos que apenas aportan valor añadido.

Sabiendo esto permite tener más eficiencia en el tiempo de administración del sistema, el cual por lo general conduce a un aumento de beneficios en la organización.

(Barbera, 2019)

Lo anterior se estableció a través de una herramienta digital donde muestra la clasificación bajo el sistema en mención, además de otorgar la información necesaria de capacitación para el manejo del mismo formato.

Etapa 3: Determinar cantidades óptimas de pedido de insumos.

Para satisfacer la gestión de las requisiciones de una forma más ágil, se propuso un nivel de inventario o stock en el almacén, que relacionó esta información de las existencias de forma clara al momento de la revisión por parte de las personas de almacén; cuando sus insumos estén por debajo de las cantidades adecuadas para suplir al personal de mantenimiento y así controlar de una mejor manera sus productos.

Obtenida la información del valor de uso de cada insumo, la demanda que cada uno tiene diariamente, su valor unitario, el costo que genera los pedidos de cada insumo y el valor porcentual aproximado del costo por mantener esas unidades en el almacén se realizó la aplicación del modelo matemático básico para el control de inventario.

“Las pequeñas empresas necesitan un sistema de inventario eficiente para maximizar el beneficio. El modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ por sus siglas en inglés) es un elemento de uso común para un sistema de revisión de inventario continuo”. (Sarita Harbour, 2016).

Por esta definición antes mencionada se empleó el modelo de cantidad óptima de pedido EOQ, ya que sus características prometen otorgar la minimización de los costos de almacenamiento y mejorar el proceso de requisición en la empresa.

Lo anterior se realizó en una matriz, donde una de sus casillas indica las cantidades sugeridas de stock para cada insumo que debe mantener el área de almacén con el fin de no permitir el agotamiento de insumos durante la operación.

Etapa 4: Proponer el proceso y documentación para la gestión y control de inventario para Serpet Llanos S.A.S.

Según (Melinkoff, R, 1990), "Los procedimientos consiste en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores".

En esta etapa se estructuró el procedimiento de almacén, a través de la documentación necesaria para llevar un proceso real sobre los insumos que se manejan; se realizó una serie de documentos y formatos que permitan un control en la operación los cuales comprenden actividades desde la solicitud de los operarios al área de almacén, el almacén al área de compras, compras con los proveedores, y viceversa.

Se estableció con el fin de especificar los lineamientos en los cuales se debe ejecutar el proceso para llevar una información trazable que conlleve a informes útiles para el área administrativa, que permita información clara para la toma de decisiones tales como, requerimientos óptimos de productos según su importancia, la actualización diaria de entradas y salidas de almacén, minimización de costos en insumos que no contribuyen en mayor medida a la operación, esto se ejecuta por medio de formatos que garantizan el buen funcionamiento del inventario así mismo la necesidad para el manejo de las herramientas propuestas, se presentaron los resultados a las partes involucradas, lo anterior a través de un listado maestro que clasifique cada uno de los formatos que empleamos en las fases anteriores con el fin de mantener unificada la información y diligenciándola de forma digital en los servidores con los que cuenta la empresa.

Resultados

Resultados etapa 1: Diagnostico del estado del proceso de gestión y control de inventarios en la empresa *Serpet Llanos S.A.S.*

Dando cumplimiento a nuestro diseño metodológico se visitó la organización con el fin de identificar como se están llevando a cabo los procesos que involucran la problemática en cuestión, dando como resultado herramientas actuales que permitieron analizar y dar ejecución a la propuesta de mejora para la empresa.

Descripción del Proceso

Serpet Llanos es una empresa metalmecánica que comprende procesos de apoyo denominado administrativo, el cual comprende el área de talento humano, compras y contabilidad, este último direcciona el área de almacén, suministrando los productos que este requiera para suplir las necesidades de los operación en pro del cumplimiento a los requisitos del cliente y misionales constituidos por el fabricación de estructuras metalmecánicas, la cual se encarga de la fabricación de la maquinaria denominada Spooler con la cual hacemos referencia la propuesta de mejora para una mejor identificación de la vitalidad que corresponden estos insumos para la fabricación correspondiente, por último el mantenimiento industrial que se da como resultado de los mantenimientos preventivos de la maquinaria en mención.

Figura 1. Mapa de procesos.



Fuente: Autores, 2021.

El mapa de procesos actual de SERPET LLANOS describe los procesos de apoyo y misional para nuestra investigación, el proceso administrativo es fundamental para la coordinación del área de almacén, así mismo el desarrollo de esta propuesta permitió directamente mejoras en los procesos misionales.

Figura 2. Diagrama de la Gestión de Inventarios Serpet llanos S.A.S.



Fuente: Autores, 2021.

Los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera permitieron la creación del diagrama de la gestión de inventario para la empresa SERPET LLANOS, mostramos así la relación que tienen los procesos, su planificación estratégica y el flujo de la información entre los procesos.

Procedimiento actual de *Serpet llanos S.A.S*

El área de producción solicita intervenir al área de almacén cuando requiere de insumos que no se encuentran dentro de los productos asignados a su área, por esta razón, el operario debe acercarse al almacén con el fin de registrar el insumo con sus respectivas especificaciones, una vez realizado esto el almacenista se dirige al método de información que le ha brindado la empresa (computador) con el fin de identificar la existencia del insumo, a pesar de tener estipulado este medio de información, no resulta claro, debido a que este almacenista debe dirigirse al área de almacenamiento del insumo que consulta con el fin de corroborar la información dada por los registros revisados.

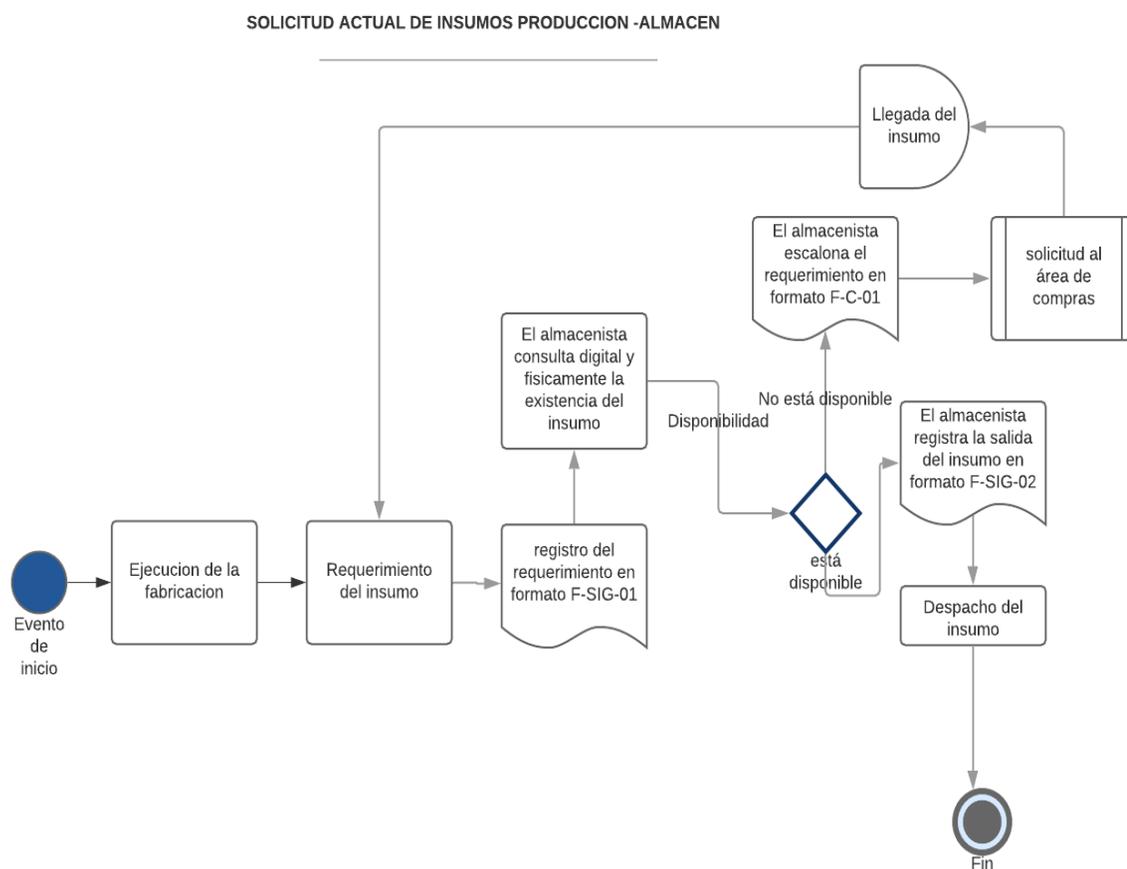
Si el insumo definitivamente no se encuentra en el área, se le indica al operario, por lo cual el almacenista remite la información al área de compras, diligenciando el correspondiente formato que escalona lo requerido con el fin de dar cumplimiento lo más pronto posible.

Esta actividad anterior implica la búsqueda del insumo como apoyo al proceso de producción, sin embargo, debido al sistema de gestión de calidad que se realiza se hace necesario seleccionar un proveedor que cumpla los estándares de la selección del proveedor, sin embargo, al encontrar el insumo pero el proveedor no cumple los

estándares, se realiza de manera extraordinaria solicitando autorización a la gerencia si es posible realizar la compra con el fin de cumplirle al cliente y al proceso productivo.

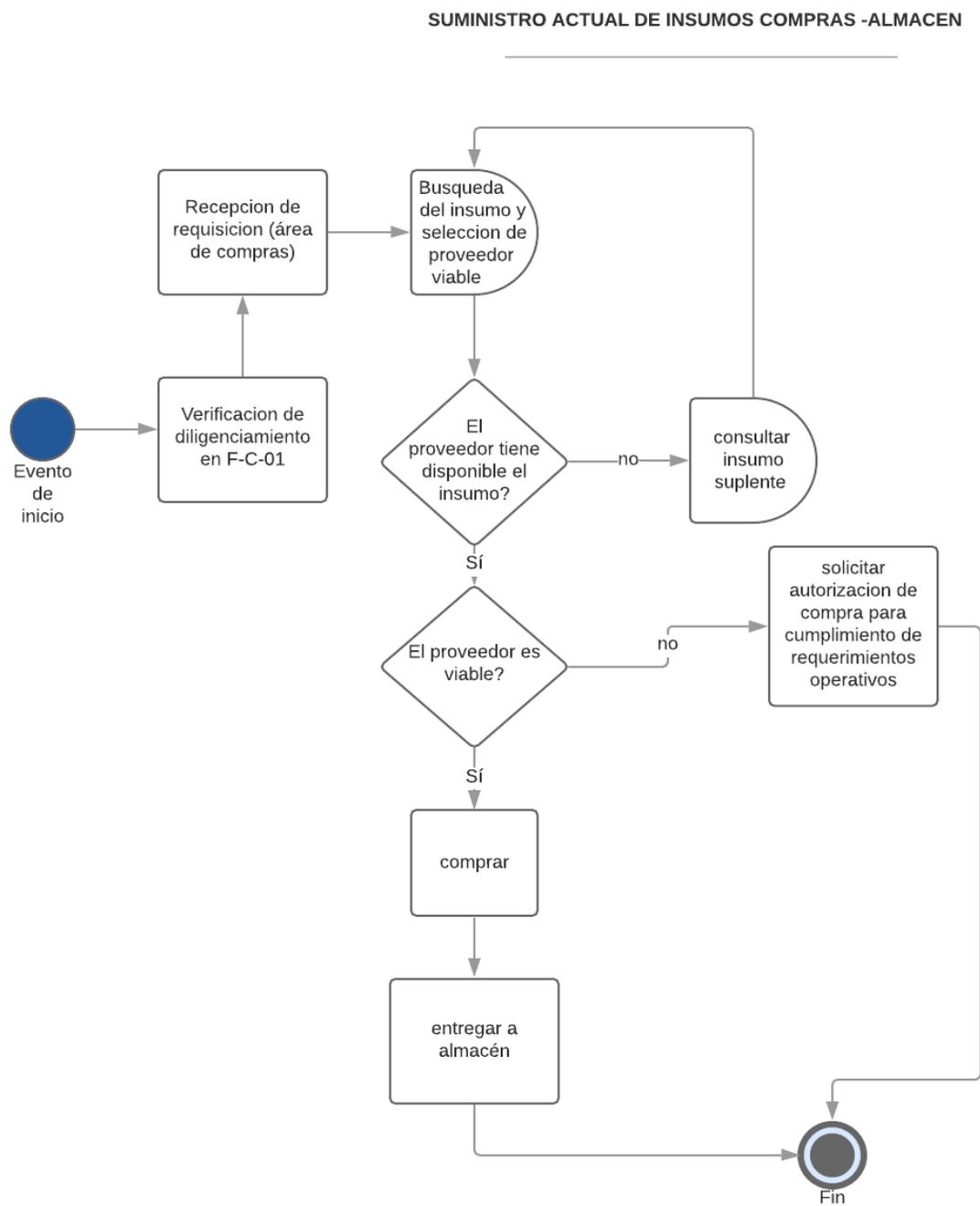
La anterior información es simplificada en los diagramas a continuación.

Figura 3. Diagrama de Flujo Solicitud Actual de Insumos Producción-Almacén.



Fuente: Serpet-llanos S.A.S, 2021.

Figura 4. Diagrama de Flujo Suministro Actual de Insumos Compras- Almacén.



Fuente: Serpet-llanos S.A.S, 2021.

Infraestructura del área de almacén de *Serpet llanos S.A.S*

Esta área para la organización es la encargada de recibir, almacenar, requerir y distribuir los diferentes insumos que puedan ser requeridos por la operación en la fabricación de estructuras metalmecánicas y mantenimiento industrial.

Acondicionamiento del área

El área de almacenamiento de *Serpet llanos* se encuentra ubicada de forma centralizada en un container de 20 pies, 20' × 8' × 8'6" el cual almacena los insumos de menor volumen y mayor rotación para las fabricaciones.

A continuación se presenta la distribución actual de *Serpet llanos*, la cual muestra detalladamente las áreas misionales de la empresa, tales como fabricación de Spooler como el área administrativa.

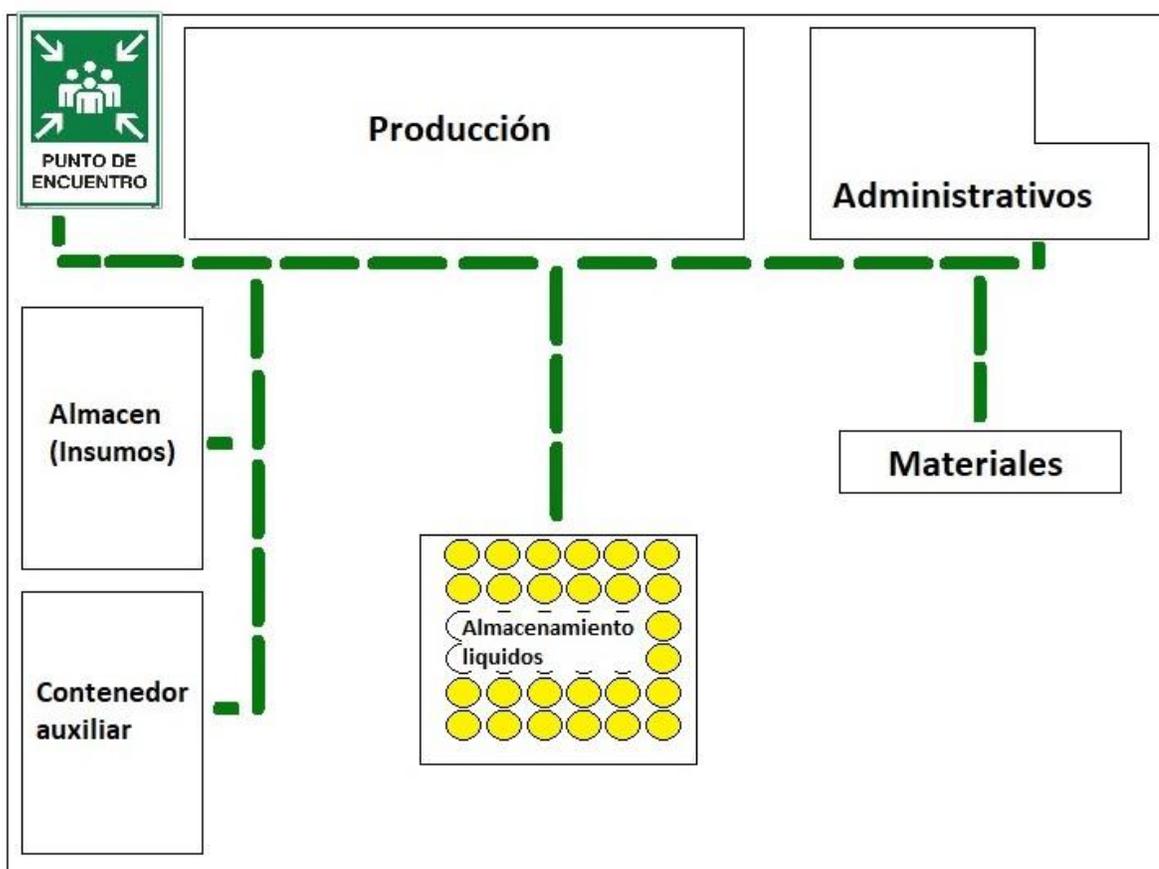
Figura 5. Plano Actual de Serpet llanos S.A.S.



Fuente: *Serpet Llanos S.A.S.*

Una vez observado el plano anterior, se realizó un plano donde se muestra las áreas que el almacén posee para el almacenamiento de los insumos que son de mayor volumen y su rotación no es tan frecuente, cabe resaltar que esta distribución se estableció debido a que es requerido el uso de montacargas para el transporte y despacho de estos insumos, el cual es presentado a continuación.

Figura 6. Plano Logístico del Área de Almacén Serpet llanos S.A.S.



Fuente: Serpet-llanos S.A.S, 2021.

Así mismo se encaminó nuestra propuesta a través de las herramientas como la entrevista la encuesta, con el fin de brindar un mejor planteamiento de las problemáticas que tiene el área de almacén en cuanto a su gestión.

Para el desarrollo de esta etapa se realizó una entrevista al líder administrativo de la organización (*Anexo A*), quien es la persona responsable de surtir al almacén a través de las compras y realizar la verificación de costos de pedidos y tiempos óptimos de despachos de mercancía.

Información del entrevistado

Nombre: Claudia Viviana Mojica Hormiga

Cargo: Líder administrativa.

Persona encargada de solicitar insumos en la empresa, con 4 años de experiencia en el cargo; se contactó con el fin de obtener información que evidencie el estado actual de los inventarios de la empresa *Serpet Llanos S.A.S.* Teniendo en cuenta sus responsabilidades se obtienen factores relevantes que concluyen criterios muy importantes para nuestra propuesta.

Análisis de la información.

Se ejecuta entrevista con 5 interrogantes que involucran los aspectos básicos de una gestión de inventarios, tales como la conformación de un procedimiento que especifique la gestión del inventario, sin embargo las respuestas generadas no fueron favorables a la consulta en mención, debido a que el procedimiento creado para el área de compras no se encuentra centralizado en el abastecimiento práctico del área de almacén.

Siguiendo los interrogatorios, se consultan aspectos como el manejo de los tiempos de respuesta que brinda el área de compras actualmente para suplir las necesidades del almacén y así como la actualización constante de los registros de inventarios con el área de almacén, pero a pesar de la experiencia del personal en esta gestión, actualmente se evidencia que no emplea criterios apropiados para una gestión de inventario.

También realizan la verificación en sitio de las cantidades con las que cuentan, si un insumo se acaba y no nos damos cuenta, este se compra lo más pronto posible.

Sin embargo, destacamos un aspecto que fue respondido de manera afirmativa, informan que sí tiene definida la clasificación de cada insumo con el fin de tenerlo claro al momento de requerir.

Encuesta

Para plasmar adecuadamente nuestra investigación sobre la condición actual de la gestión de inventario en Serpet Llanos, determinamos la necesidad de consultar al personal que se involucra con esta área de almacén, por medio de este personal al cual se le aplicó la encuesta (*Anexo B*) un diagnóstico más asertivo de las falencias que presentan, para esto establecimos criterios técnicos propios de una adecuada gestión de inventario.

Tabla 3. Personal Encuestado.

Personal Serpet Llanos S.A.S.	
Cargo	Personal

Almacenista 1	Maiquelly Bossa
Almacenista 2	Johana Santa
Operador I	Jeison Correa
Almacenista 4	Nelson Amórtegui
Operador I	Ronal Torres
Ayudante general	Eddy Ruiz
Almacenista 7	Mary Luz Osorio
Ayudante general	Alejandro López
Ayudante general	Cristian Cruz
Ayudante general	Libardo Sepúlveda

Fuente: Autores, 2021.

Según los anteriores cuestionamientos se recolectan los resultados a continuación:
Como resultado de la aplicación de esta herramienta, tabulamos la información con el objetivo de que sea clara al momento de analizar, por esto aquí los resultados obtenidos.

Tabla 4. Resultado Encuestas.

Pregunta	Escala de importancia					TOTAL
	En absoluto	No mucho	NS/NC	En cierto modo	Mucho	
1. ¿Tiene clara las tareas que debe realizar según su área?		1	2	4	3	10
2. ¿Se siente satisfecho con las herramientas tecnológicas para el control de inventario que maneja actualmente en la empresa?		4	3	3		10

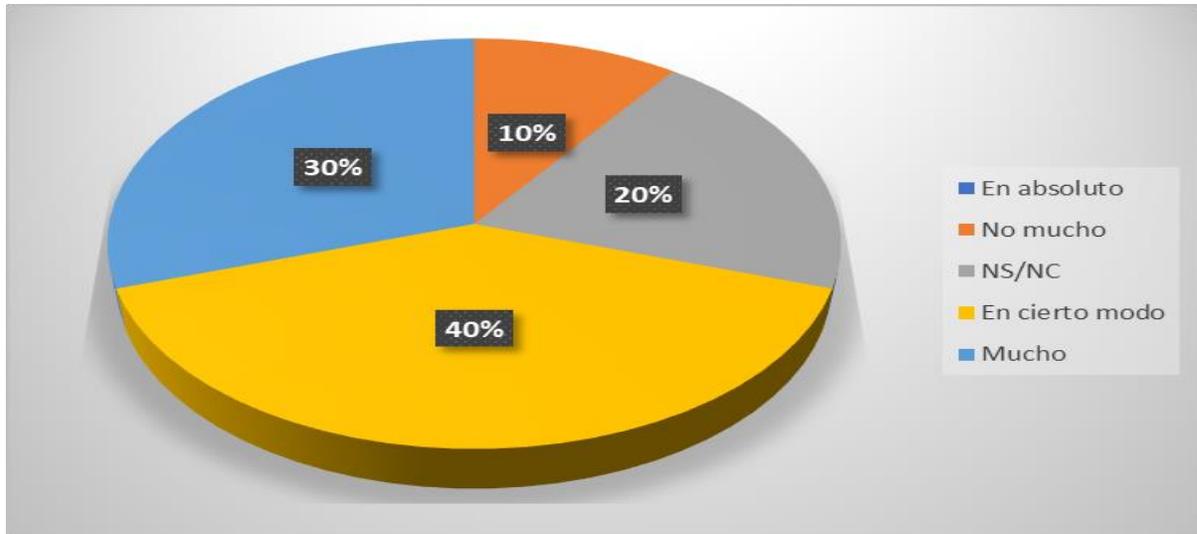
3. ¿Tiene control sobre las cantidades existentes en el almacén?	2	5	1	1	1	10
4. ¿La información que suministra el sistema es acorde al inventario real físico?			4	6		10
5. ¿Cree que se puede manejar de una mejor forma el inventario?			1	2	7	10
6. ¿Conoce las cantidades necesarias de stock para suplir las necesidades de la operación?			7	2	1	10
7. ¿Conoce la rotación de productos real de su inventario?	1	2	2	5		10
8. ¿las requisiciones se realizan en tiempos óptimos?	2	4	3		1	10
9. ¿Se ha capacitado en los tipos de clasificación de inventarios?	6	1	1	2		10
10. ¿Encuentra con facilidad los productos en el almacén?	4	3	3			10
11. ¿sabe cuándo debe realizar las requisiciones?	10					10
12. ¿Tiene conocimiento de los insumos que no se deben agotar ya que son importantes para la operación?		8	1	1		10

Fuente: Autores, 2021.

Método gráfico para el análisis de la información

1. ¿Han sido definidas claramente las tareas que debe realizar según el área de almacén?

Figura 7. Resultado de Encuesta Pregunta 1.



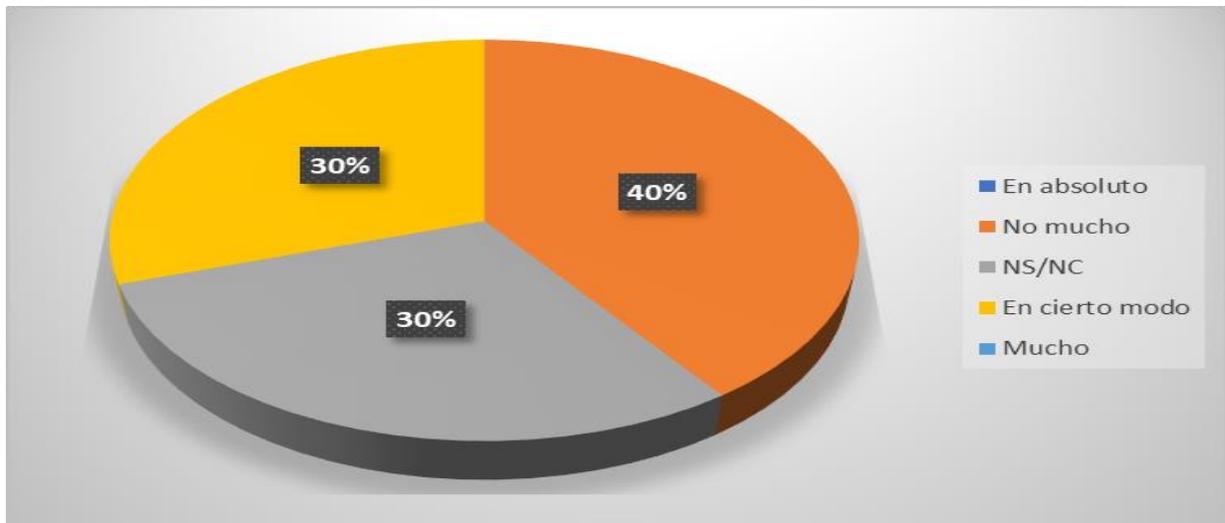
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 1

La pregunta hace referencia a las funciones que tienen determinados los operadores encargados del área de almacén resultado de esta pregunta nos muestra que las responsabilidades no se encuentran claras entre más de la mitad de los encuestados.

2. ¿Se siente satisfecho con las herramientas tecnológicas para el control de inventario que maneja actualmente en la empresa?

Figura 8. Resultado de Encuesta Pregunta 2.



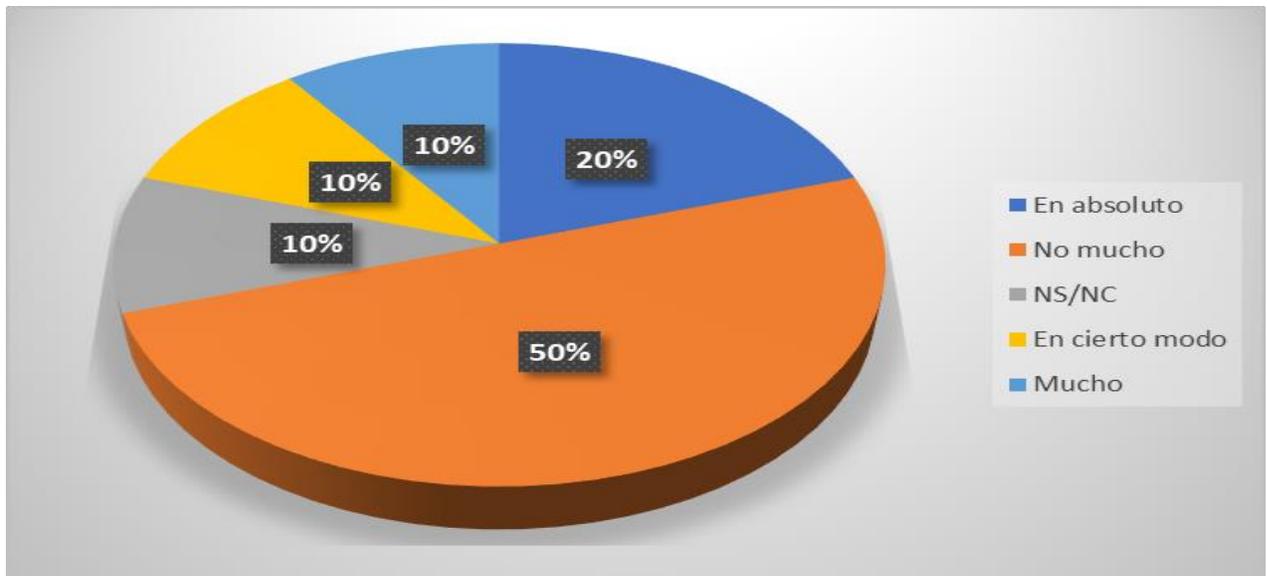
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 2

Se consulta sobre las facilidades tecnológicas que proporciona la organización, con el fin de identificar cual es el porcentaje más representativo en el cuestionamiento, dando como resultado que un porcentaje del 40 % de los encuestados no se siente conforme con estas herramientas, entre las razones que más resaltan es la pérdida de tiempo y doble trabajo al consultar.

3. ¿Tiene control sobre las cantidades existentes en el almacén?

Figura 9. Resultado de Encuesta Pregunta 3.



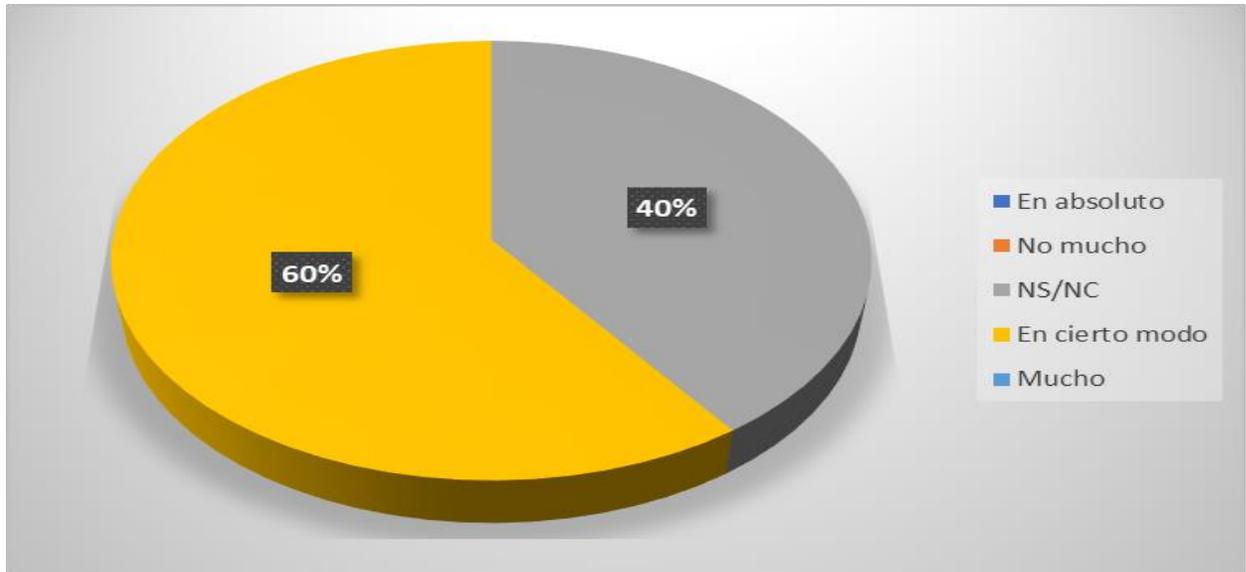
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 3

Se hace importante analizar criterios básicos sobre el control de inventarios, en este aspecto, las cantidades establecidas para cubrir el stock a pesar de ser un criterio importante para el cubrimiento de la operación un porcentaje considerable del 50% no conoce realmente las existencias óptimas para mantener.

4. ¿La información que suministra el sistema es acorde al inventario real físico?

Figura 10. Resultado de Encuesta Pregunta 4.



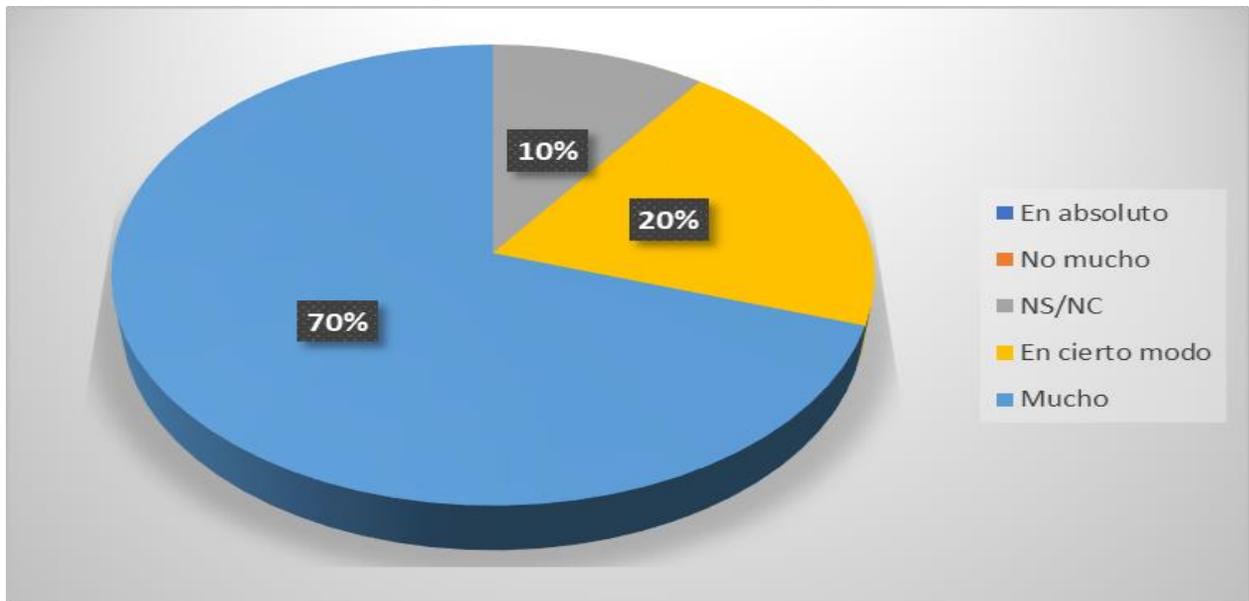
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 4

Los resultados donde el 60% de operarios en esta pregunta hacen cuestionar el manejo del inventario ya que la herramienta empleada no representa ninguna información útil para el control de los inventarios.

5. ¿Cree que se puede manejar de una mejor forma el inventario?

Figura 11. Resultado de Encuesta Pregunta 5.



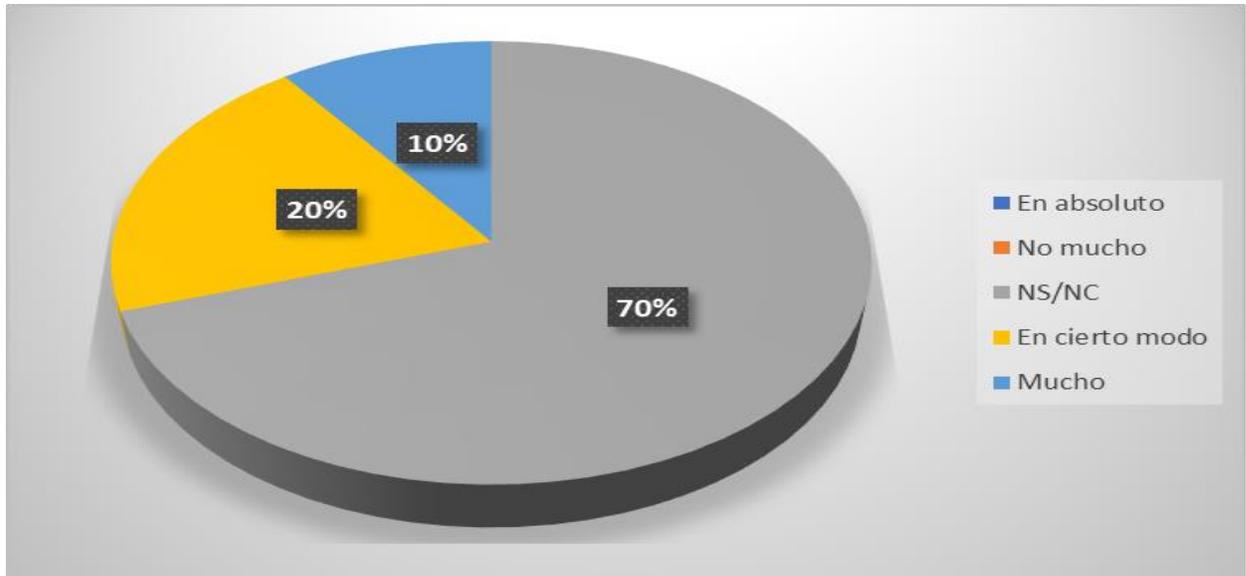
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 5

El 70% de los encuestados consideran que el almacén puede llegar a tener un mejor control de inventario, se hace necesario intervenir con una estrategia que brinde facilidades a la empresa.

6. ¿Conoce las cantidades necesarias de stock para suplir las necesidades de la operación?

Figura 12. Resultado de Encuesta Pregunta 6.



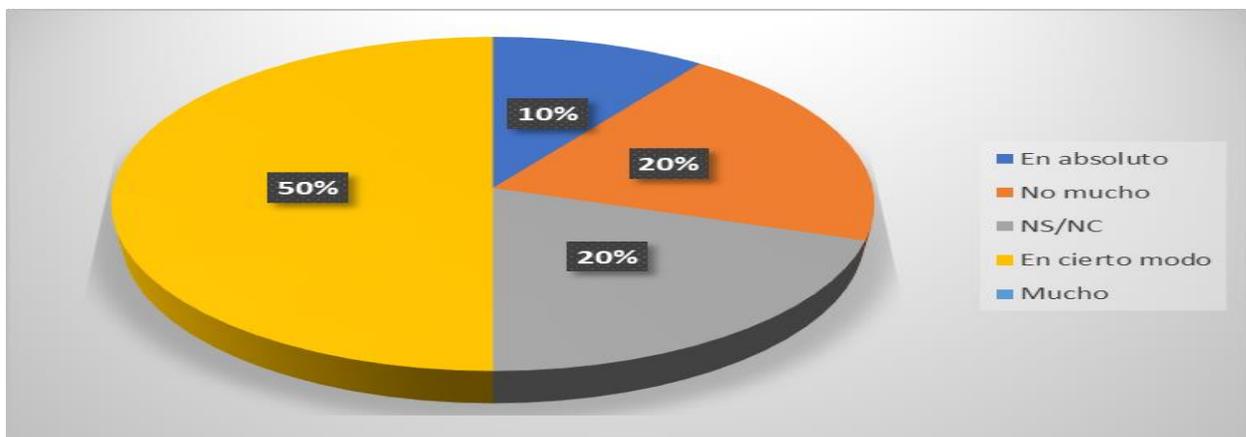
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 6

Más del 70% de las personas identifican empírica y físicamente su inventario, por ende no tiene claro la cantidad necesaria en stock para almacén.

7. ¿Conoce la rotación de productos real de su inventario?

Figura 13. Resultado de Encuesta Pregunta 7.



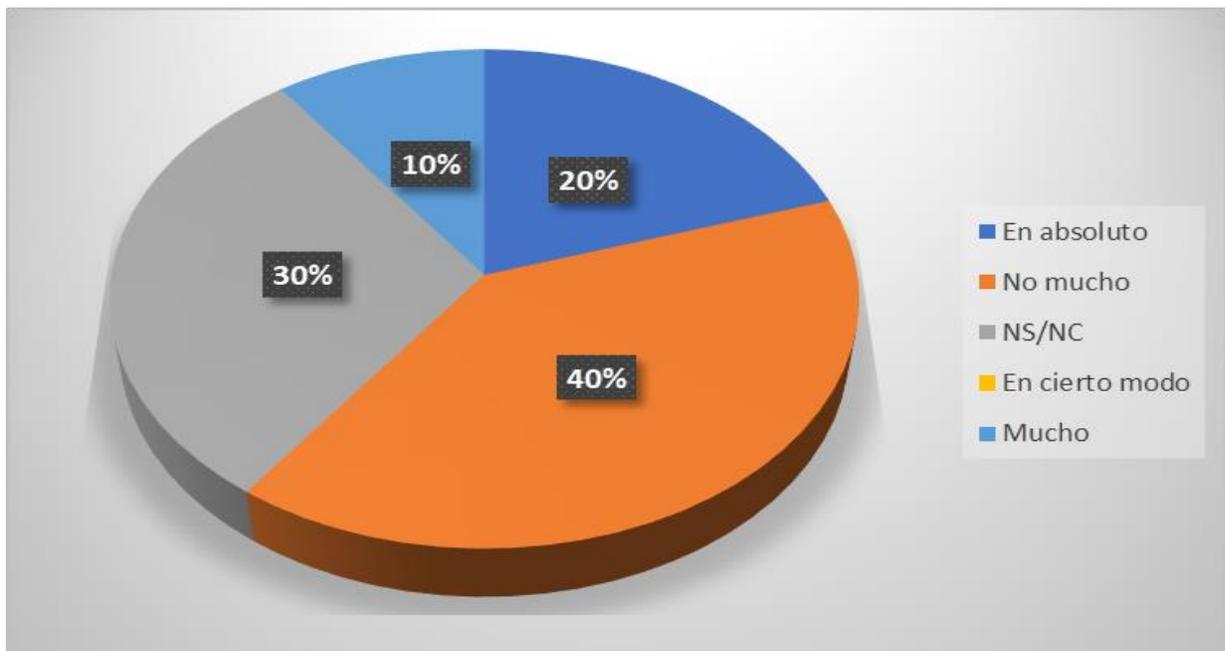
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 7

Los registros del almacén se limitan a las anotaciones manuales que requieren los operarios, es por esto por lo que el 50% se le hace tedioso el tema de identificar la rotación de productos en masa.

8. ¿las requisiciones se realizan en tiempos óptimos?

Figura 14. Resultado de Encuesta Pregunta 8.



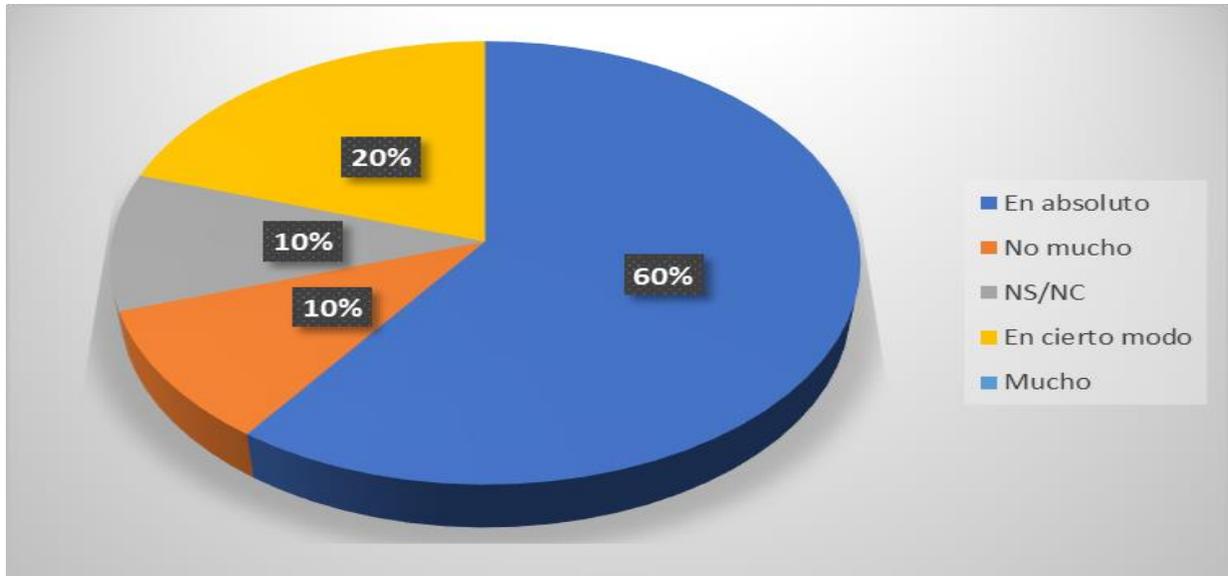
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 8

Las periodicidades de las compras se realizan diariamente, el 40% de los encuestados no consideran que sea óptimo este ejercicio, consideran que se puede mejorar.

9. ¿Se ha capacitado en los tipos de clasificación de inventarios?

Figura 15. Resultado de Encuesta Pregunta 9.



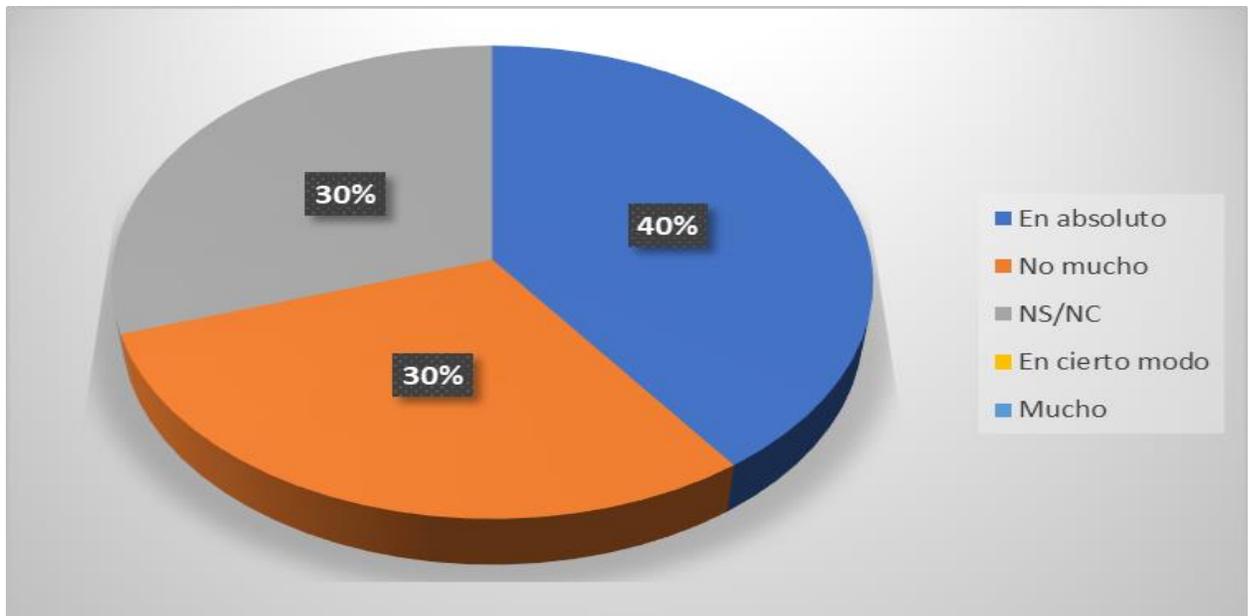
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 9

A pesar de ser un factor externo, se identifica que la carencia de competencias en el mercado proporciona un porcentaje del 60%, por lo cual se sugiere realizar mayor capacitación para que las personas comprendan la importancia de un buen inventario.

10. ¿Encuentra con facilidad los productos en el almacén?

Figura 16. Resultado de Encuesta Pregunta 10.



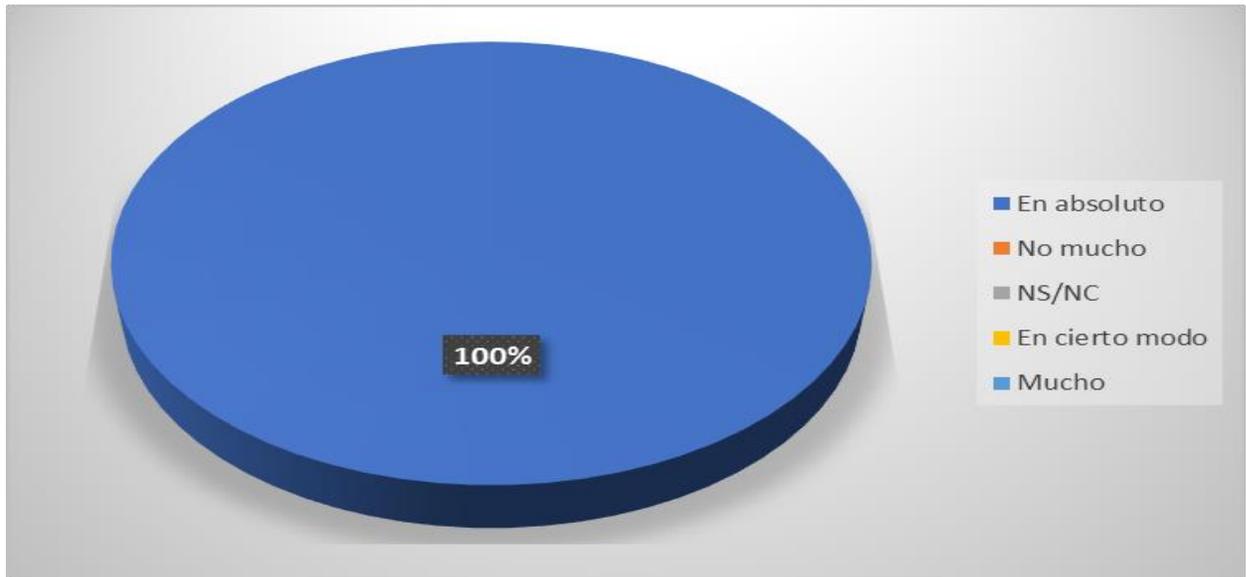
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 10

La organización del almacén no es la adecuada, los operadores informan que las faltas de lugares para la distribución correcta de insumos hacen que el 40% de los encuestados no se ubiquen apropiadamente.

11. ¿Sabe cuándo debe realizar las requisiciones?

Figura 17. Resultado de Encuesta Pregunta 11.



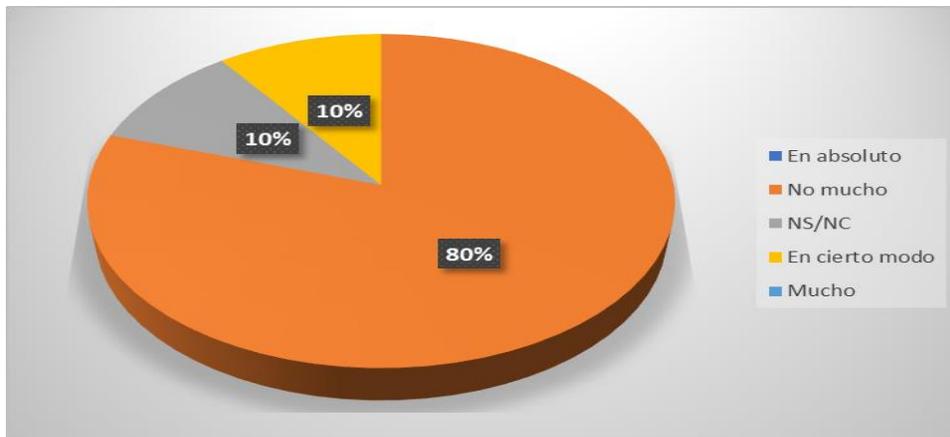
Fuente: Autores, 2021.

Análisis 11

La organización a pesar de su tiempo en el mercado ha asumido una posición de comprar y mantener inventario, sin tener presente la rotación de los implementos más usados, dando como resultado que el 100% desconozca un procedimiento óptimo para el almacén.

12. ¿Tiene conocimiento de los insumos que no se deben agotar ya que son importantes para la operación?

Figura 18. Resultado de Encuesta Pregunta 12.



Fuente: Autores, 2021.

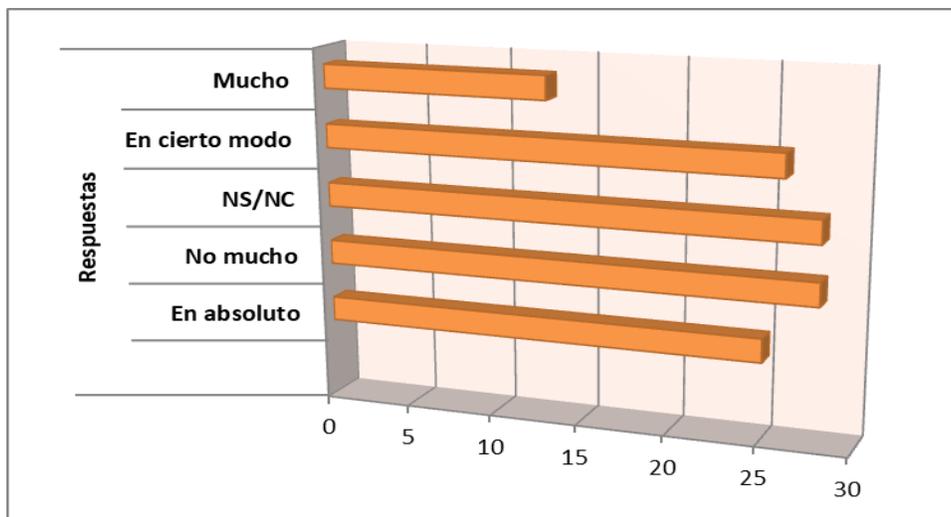
Análisis 12

La empresa desconoce los insumos con mayor aporte a la organización de manera física, donde el 80 % de los encuestados, evidencian que no conocen la representación de los productos según su uso.

Análisis de los Resultados

Dado que los cuestionamientos generalizan situaciones de capacitación, organización, funciones se evidencia la necesidad de realizar una intervención procedimental fueron tabuladas en la siguiente gráfica.

Figura 19. Resultado generales encuesta.



Fuente: Autores, 2021.

Las respuestas obtenidas bajo los criterios cualitativos planteados permiten deducir que el conocimiento requerido para que el control de inventario de la organización *Serpet Llanos* no es el adecuado, esto en relación a la cantidad de respuestas que no permiten una confiabilidad del proceso, para este caso se evidencia que poco personal tiene realmente confianza en la labor que se desempeña en el almacén por esto se requiere sea más riguroso el control de inventario pero sobre todo eficaz, con el fin de que todas las áreas puedan encontrar un apoyo en el área de almacén y aún más una ayuda al área de producción.

Resultado etapa 2: Establecer el nivel de importancia de los productos en el inventario según su valor.

Recolección de datos históricos

Se realizó la investigación, consulta y trazabilidad de los registros actuales con el fin de obtener datos que puedan ayudarles a ejecutar esta etapa, un formato denominado

F-SIG-01 “control de insumos” donde se detallan criterios para la clasificación de inventario (*Anexo C*).

A través de una lista otorgada por el área de almacenamiento se obtuvieron un total de 159 insumos para la fabricación con su rotación. De acuerdo con el diligenciamiento de este formato se obtienen los datos que nos serviría para la ejecución de esta fase; se recolecta información sobre los productos empleados para la fabricación de Spooler, también se obtienen siete datos de demanda correspondientes al segundo semestre del año 2020, específicamente meses como junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, dándonos la especificación en unidades para cada producto utilizado en dicha fabricación.

Posterior a esta actividad se determinó la necesidad de realizar una verificación de las existencias para los productos que analizaríamos, para esto se creó una matriz donde se digitalizaron los datos que se obtuvieron con el inventario el cual se ejecutó teniendo en cuenta los diferentes lugares de almacenamiento de la empresa.

Con la elaboración del inventario a los 159 insumos se consolida la información encontrada bajo los siguientes criterios del (*Anexo D*).

Resultado de la ejecución

Se realizó la digitación de los datos en la tabla en mención, con el fin de elaborar el análisis de los métodos que permitan una mejor clasificación del inventario de la empresa *Serpet Llanos*.

Criterios de análisis para herramienta de control.

Demanda

La frecuencia con la que los respectivos insumos son utilizados para la elaboración de los denominados Spooler's comprende archivos físicos que son revisados para determinar la periodicidad de las solicitudes, para este caso los datos fueron clasificados de manera mensual evidenciando la rotación del insumo durante el periodo a estudio (*Anexo E*).

Costo unitario

Se obtiene del resultado de los seguimientos a las compras durante el periodo estudiado para cada insumo empleado en la fabricación (*Anexo E*).

Tabla 5. Costo unitario.

Ítem	Descripción	CU Costo unitario promedio
1	Motor eléctrico marca WEG anti-explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	\$ 2.560.000
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	\$ 1.768.594
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	\$ 1.050.000
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	\$ 278.400
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	\$

 357.987

Fuente: Autores, 2021.

Valor de inventario

Dados los valores de las existencias en el inventario se multiplica por el costo unitario se determina ítem por ítem el costo total existente del insumo (*Anexo E*).

Tabla 6. Valor de inventarios.

Ítem	Descripción	Valor total de inventario
1	Motor eléctrico marca WEG anti-exposición Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	\$ 20.480.000
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	\$ 17.685.940
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	\$ 5.250.000
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	\$ 556.800
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	\$ 7.875.714

Fuente: Autores, 2021.

Clasificación ABC

En este espacio al realizar la recolección de los datos, se obtuvo una lista de los diferentes componentes del inventario.

Basándonos en el concepto de la clasificación ABC para el control de inventarios, en el cual describe una clasificación con el fin de identificar los insumos según su nivel de importancia en la organización; esto se realiza operando el costo unitario por el consumo promedio, el valor resultante se organiza desde el mayor costo al menor y estos valores se usan como referente para la clasificación en mención, la cual es determinado como:

Insumos A: Importancia alta.

Insumos B: Importancia media.

Insumo C: Importancia baja o tolerable.

En la herramienta además de la celda que describe esta clasificación, se ha identificado a través de colores cada grupo de este método.

Color rojo: clasificación A

Color amarillo: clasificación B

Color verde: clasificación C

(Anexo E)

Figura 20. Clasificación ABC.

DESCRIPCION	VALOR TOTAL DE INVENTAR	CLASIFICACION ABC
Motor eléctrico marca WEG anti explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	\$ 20.480.000	\$ 122.514.286
Motor hidráulico marca char lynn EATON ref. 104-1228-006	\$ 17.685.940	\$ 66.953.916
Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	\$ 5.250.000	\$ 41.550.000
tubos estructural acero al carbono cuadrado de 40 mm x 40 mm x 2 mm x 555 mm	\$ 1.447.700	\$ 2.842.362
Lamina lisa acero al carbono A-36 calibre 1/8" doblada en U (b= 750 mm x h= 500 mm x L= 460 mm)	\$ 1.396.956	\$ 2.639.703
tubo estructural acero al carbono rectangular de 150 mm x 100 mm x 6.35 mm x 1980 mm	\$ 5.123.200	\$ 2.625.640
codos MM de 1"npt x 1"npt	\$ 480.000	\$ 834.286
mogollas caucho llanta de OD 2" x ID 1/2" x calibre 1/2"	\$ 308.000	\$ 829.714
termoencogible de 8mm x 1.5mt	\$ 135.000	\$ 777.857
interruptor industriales de corriente para los reflectores	\$ 90.000	\$ 731.429
breaker riel 3 amperios marca SCHNEIDER	\$ 15.000	\$ 654.643
uniones rectas MM de 1"npt x 1"npt	\$ 442.000	\$ 631.429
tramo de platina calibrada de 1/2" x 2" de ancho x 1mt de longitud	\$ 155.400	\$ 627.150

Fuente: Autores, 2021.

Desviación estándar

La desviación estándar se determina con el fin de promediar las desviaciones individuales de cada observación bajo la fórmula.

$$DE = \sqrt{\frac{\sum |x - \mu|^2}{N}} \quad (1)$$

Para resumir la anterior formula se desglosan los pasos según Khan Academy.org los cuales son

Paso 1: calcular la media.

Paso 2: calcular el cuadrado de la distancia a la media para cada dato.

Paso 3: sumar los valores que resultaron del paso 2.

Paso 4: dividir entre el número de datos.

Paso 5: sacar la raíz cuadrada.

Sin embargo, el cálculo manual de esta desviación se hace muy tedioso, para esto, Excel nos permite a través de una de sus funciones calcularla digitando lo siguiente.

+DESVEST.P() y el número de demandas del periodo sujeto a estudio para así obtener de manera sencilla nuestro resultado (*Anexo E*).

Tabla 7. Desviación estándar.

Ítem	Descripción	Desviación estándar
1	Motor eléctrico marca WEG anti-exposición Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	23
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	11
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	19
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	29
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	22

Fuente: Autores, 2021.

Tiempo de espera (lead time)

Los tiempos de espera o lead time, se recolectaron a través del seguimiento a las compras de la organización, donde a través de las fechas en que se hacían los requerimientos según tabla de requisiciones F-SIG-07 hasta la fecha en que el insumo es dejado en el almacén se podían observar unos días de espera, los cuales relacionamos en la herramienta propuesta (*Anexo E*).

Tabla 8. Tiempo de espera (lead time).

Ítem	Descripción	Tiempo de espera (lt) proveedor (días)
1	Motor eléctrico marca WEG anti-explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	9
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	7
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	15
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	8
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	4

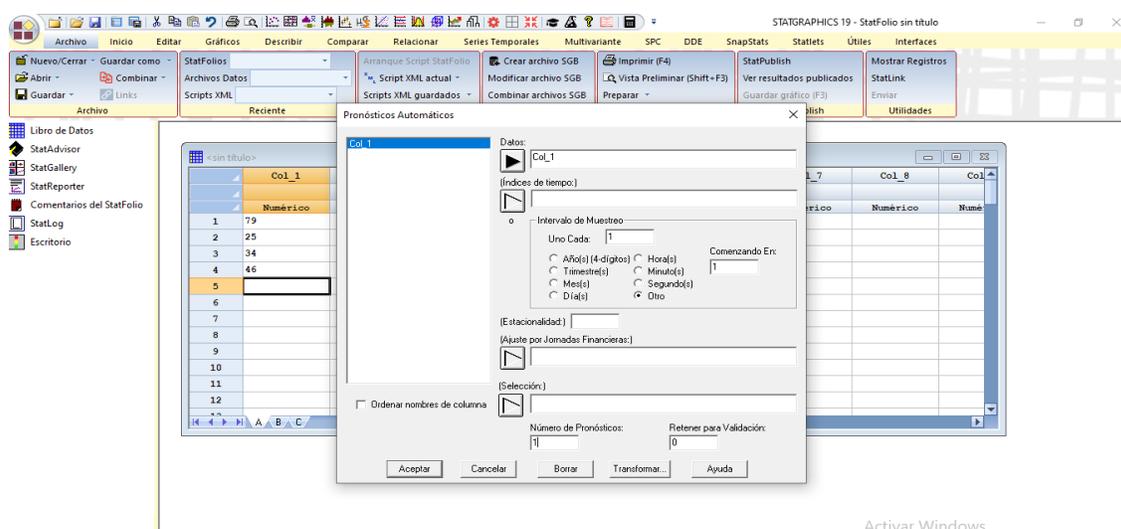
Fuente: Autores, 2021.

Pronostico

Con el fin de estimar un plan de abastecimiento según las unidades de cada insumo se realizan los pronósticos empleando el programa Statgraphics 19, al ingresar los valores de la demanda mensual, esta aplicación realiza el análisis rápido sobre los diferentes procesos que determinan los pronósticos más acertados para la gestión del inventario.

Una vez obtenidos los datos de demanda para cada uno de los insumos a lo largo del periodo propuesto, para este caso desde el mes de junio hasta el mes de diciembre del año 2020, se ingresan al programa *STATGRAPHICS*, donde este nos indicará el número de hoja ingresado determinándolo por ejemplo COL_1, para así ingresar a través del indicador que nos llevará a la siguiente solicitud de información.

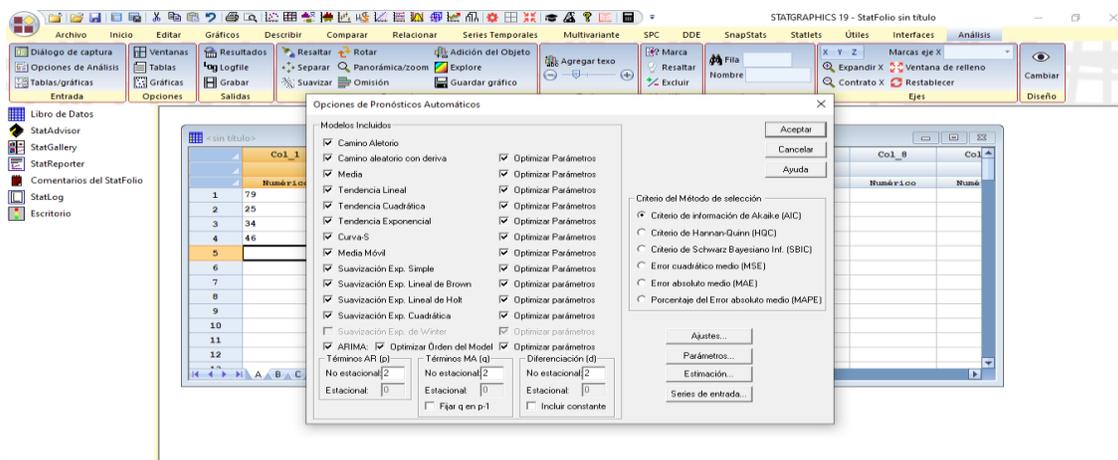
Figura 21. Ingreso de datos.



Fuente: STATGRAPHICS

Posterior a este proceso, es importante seleccionar el tipo de método por el cual se realizará el cálculo del pronóstico, para nuestra propuesta se solicitó evaluar por medio de todos los métodos que nos indica para que al final nos presentara el método más asertivo de obtención del pronóstico.

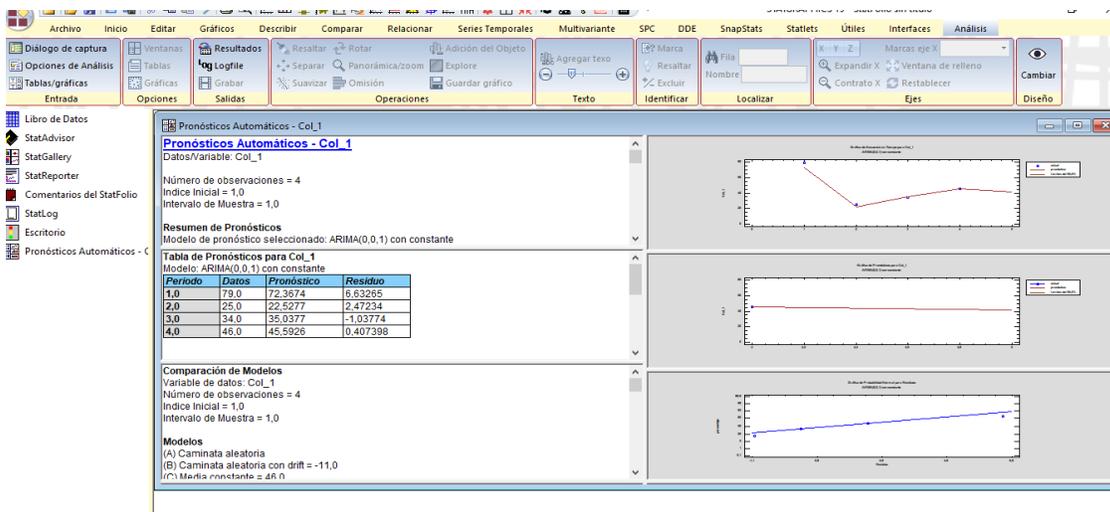
Figura 22. Opciones de aplicación.



Fuente: STATGRAPHICS

Por último nos presente en la parte inferior izquierda el tipo de método con el que fue hallado el pronóstico y cuál es el resultado de la operación, igualmente nos presenta los gráficos establecidos para los criterios mencionados.

Figura 23. Pronósticos.



Fuente: STATGRAPHICS

A través del resultado dado por el programa se procede a la consolidación de los valores en la herramienta propuesta, específicamente en la celda de pronósticos (*Anexo E*).

Tabla 9. Pronostico.

Ítem	Descripción	Pronostico
1	Motor eléctrico marca WEG anti-exposición Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	43
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	38
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	34
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	137
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	21

Fuente: Autores, 2021.

Nivel de servicio

Continuando con el seguimiento a las compras de insumos solicitados por el área operativa, basándonos en la clasificación ABC previamente realizada, se establece el porcentaje de efectividad que la empresa requiere de parte del proveedor, esta respuesta debe ser oportuna para todos los productos, pero más aún para aquellos con mayor porcentaje.

Las opciones para la clasificación del nivel de servicio fueron rangos entre el 70% y el 99.9% siendo este el valor el más importante para una atención prioritaria en el suministro del insumo requerido (*Anexo E*).

Tabla 10. Nivel de servicio.

Ítem	Descripción	Prioridad de cada producto nivel de servicio (70-99,9%)
1	Motor eléctrico marca WEG anti-explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	99%
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	99%
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	99%
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	98%
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	98%

Fuente: Autores, 2021.

Costo de almacenar (CM)

(W., 1996) Este valor se estableció de manera mensual, se calculó a través de la operación entre los costos unitarios de cada insumo por el valor porcentual, para este caso 15% del valor de inventario.

Con el fin de brindar manejo de los insumos se hace importante saber cuánto valor puede llegar a generar el mantener estos productos en la organización y a si mismo evidenciar datos reales a la fecha que permitan el desarrollo de estrategias para la minimización de estos costos (*Anexo E*).

Tabla 11. Costo de almacenar.

Ítem	Descripción	CM	CM (mensual)
1	Motor eléctrico marca WEG anti-explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	\$ 384.000	\$ 32.000
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	\$ 265.289	\$ 22.107
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	\$ 157.500	\$ 13.125
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	\$ 41.760	\$ 3.480
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	\$ 53.698	\$ 4.475

Fuente: Autores, 2021.

Costo de pedir (CP)

Este costo que genera el solicitar un insumo, se fundamentó bajo la recolección de la información de los agentes asociados a la elaboración de esta labor, sea este personal y/o logístico.

Para el suministro de este dato en la herramienta identificamos que en la organización se encontraban tres personas asignadas a esta tarea de solicitar a los proveedores lo requerido por el área operativa.

Estas personas devengan un salario mensual de \$908.526 dándonos un valor de \$2.725.578 en solo gastos de personal de forma mensual, sin embargo los gastos logísticos como se mencionan anteriormente también fueron incluidos ya que generan costos para la organización, estos se determinan bajo conceptos de combustible, parqueaderos y pagos adicionales de horas extras promediadas debido a los tiempos que se realiza la búsqueda de un insumo no frecuente o que no es accesible fácilmente, dándonos un valor aproximado de \$770.422.

Este valor en mención de \$3.496.000 se divide entre el número de pedidos en el mes, siendo este promediado a 25 requisiciones al día para dar un total de 750 pedidos al mes, un valor que se nos resulta excesivo sin embargo evidencia la necesidad de una intervención en la manera como se provisiona la empresa (*Anexo E*).

Tabla 12. Costo de pedir.

Ítem	Descripción	CP

1	Motor eléctrico marca WEG anti-explósión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	\$ 4.661
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	\$ 4.661
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	\$ 4.661
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	\$ 4.661
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	\$ 4.661

Fuente: Autores, 2021.

Cantidades optimas a pedir (Q)

Estas cantidades fueron calculadas bajo la fórmula general

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}} \quad (2)$$

Donde se explica que la cantidad optima es el resultado de la raíz cuadrada de dos por la demanda (D) por el costo de pedir(S) sobre el costo de almacenar (H), dándonos el resultado de las unidades que se deben tener provisionadas para cada insumo, la ejecución de esta operación se relaciona en la herramienta de análisis creada (*Anexo E*).

Tabla 13. Cantidades optimas a pedir.

Ítem	Descripción	Q
1	Motor eléctrico marca WEG anti-exposición Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	4,00
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	4,00
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	5,00
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	20,00
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	7,00

Fuente: Autores, 2021.

Punto de reorden (PRO)

El punto de reorden se empleó con el fin de establecer las cantidades mínimas para realizar una solicitud del insumo, con el fin de tener el insumo a tiempo; determinándose como el resultado del tiempo de espera considerado de cada insumo por la demanda de este y relacionándose en la misma tabla (*Anexo E*).

LEAD TIME*DEMANDA

(3)

Tabla 14. Punto de reorden.

Ítem	Descripción	PRO
1	Motor eléctrico marca WEG anti-exposición Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	14
2	Motor hidráulico marca char Lynn EATON ref. 104-1228-006	9
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	20
4	caneca de 55 galones de aceite hidráulico ISO 68	18
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	7

Fuente: Autores, 2021.

Resultados etapa 3: Determinar cantidades óptimas de pedido de insumos.

Durante el desarrollo y diligenciamiento de la herramienta propuesta se determinó a través del modelo EOQ las cantidades apropiadas que deben existir en el inventario, que permitan suplir la necesidad actual y futura de la demanda en la fabricación de la maquinaria Spooler.

Para esto se emplea la formulación correspondiente al método:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * D * S}{H}} \quad (3)$$

Donde se explica que la cantidad optima es el resultado de la raíz cuadrada de dos por la demanda (D) por el costo de pedir(S) sobre el costo de almacenar (H), dándonos el resultado de las unidades que se deben tener provisionadas para cada insumo.

Esta formulación en la herramienta se divulgará al personal involucrado con el objetivo de que se tenga muy presente las unidades que suplan las demandas de insumos, es importante resaltar que el diligenciamiento de estos criterios da cumplimiento a un control eficiente del inventario y por ende una acción de mejora para la organización.

Figura 24. Formula cantidades optimas a pedir.

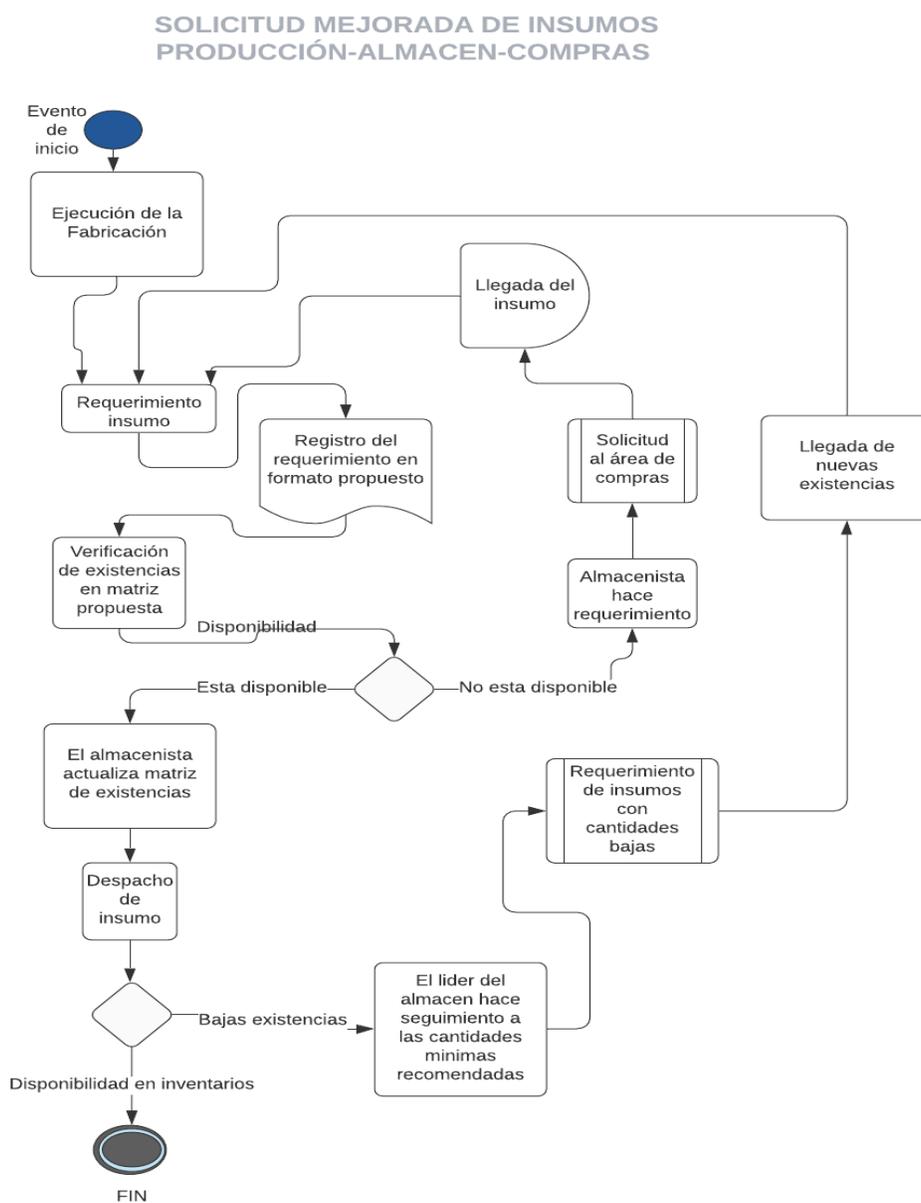
		INSUMOS FABRICACION DE SPOOLER		
		25 PEDIDOS DIARIOS		
ITEM	DESCRIPCION	Q	IS	PRO
1	Motor eléctrico marca WEG anti explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rota RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	=REDONDEAR.MAS(RCUAD(2*R4*W4/V4);0)		14
2	Motor hidráulico marca char lynn EATON ref. 104-1228-006	REDONDEAR.MAS(número; núm_decimales)		9
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	5,00	49,5	20
4	caneca de 55 galones de aceite hidraulico ISO 68	20,00	66,9	18
5	tramos de bronce SAE 65 de OD 155 mm x ID 85 mm x 120 mm de longitud	7,00	50,5	7

Fuente: Autores, 2021.

Resultados etapa 4: Proponer el proceso y documentación para la gestión y control de inventario para Serpet Llanos S.A.S.

General operación y almacén

Figura 25. Diagrama de Flujo solicitud mejorada de insumos Producción-Almacén



Fuente: Autores, 2021.

En la ejecución de la fabricación de Spooler los operadores hacen el requerimiento del insumo mediante un registro del requerimiento a través del formato propuesto (*Anexo F*).

Figura 26. Formato de control de insumos propuesto.

 SERPET LLANOS SAS		Control de Insumos			Versión	2
					Fecha	15/04/2021
Salida de Insumos						
Fecha	Código	Nombre	Descripción de Insumo	Observaciones	Cantidad	

Fuente: Autores, 2021.

se consulta en la matriz elaborada donde se verifican las existencias

Figura 27. Matriz verificación existencias.

ITEM	DESCRIPCION	DEMANDA MENSUAL						
		JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	Motor eléctrico marca WEG anti explosión Norma NEMA MG-1 referencia W21 de potencia 15 HP, rotación 1800 RPM, frecuencia 60HZ, tensión 220/440V, 4 polos, grado de protección IP55, fijación con pies	63	27	23	63	20	52	87
2	Motor hidráulico marca char lynn EATON ref. 104-1228-006	41	42	21	41	21	47	52
3	Bomba hidráulica marca OILGEAR referencia PVWJ-025-A1UV	24	27	23	77	24	48	54

Fuente: Autores, 2021.

Ya verificadas las existencias se hace el correspondiente despacho del insumo. Es responsabilidad del líder del almacén la recepción de insumos según requerimiento (almacén-compras) bajo la matriz creada tenerla actualizada para evitar la busca de existencias en físico, ya que con la matriz se procede a verificar cantidades ingresadas y al actualizar todos los datos en la matriz se establece el costo del insumo y se determina la clasificación del insumo en cuanto a rotación, se establece tiempos de entrega y nivel de servicio, el líder de almacén entra a hacer el seguimiento a las cantidades mínimas recomendadas y así poder realizar los requerimientos, es necesario asegurar que las

compras que se realizan se hagan de forma planificada controlando los riesgos, peligros, aspectos e impactos ambientales asociados, se lleva a cabo el almacenamiento de las nuevas existencias y se hace el correspondiente despacho.

Se define los controles a seguir con los proveedores y contratistas involucrados para poder ofrecer productos y servicios de excelente calidad que cumplan con las exigencias internas y externas de la compañía,

El almacenista se encarga de revisar el producto antiguo y con este se encarga de determinar la clasificación del insumo y establecer tiempos de entrega y nivel de servicio haciéndole seguimiento a las cantidades mínimas recomendadas y con ellos poder realizar los requerimientos que se hacen mediante un formato ya estipulado por la empresa para su posterior almacenamiento y despacho.

Para la selección de proveedores y la correcta verificación de datos se propuso el formato de evaluación y por medio de él van a obtener la calificación que les permitirá aceptar o descartar al proveedor, mediante el siguiente proceso:

Inscripción como proveedor y/o contratista.

El Proveedor y/o contratista deberá diligenciar el formato sugerido (*Anexo G*), en donde especifica su información tributaria, información bancaria, referencias comerciales, sistema de gestión, respaldo del producto ofrecido y de debe de adjuntar los documentos requeridos en el mismo.

Selección de Proveedores.

Todo proveedor debe ser seleccionado acorde a los criterios establecidos en el formato (*Anexo H*) Selección de Proveedores, el análisis para la selección preliminar, lo

realiza la persona encargada de compras según sea el suministro y/o el servicio a prestar, comparando la información suministrada por el proveedor.

Analizar los criterios de selección de proveedores, el puntaje asignado determinara si se puede seguir contando con el proveedor (si es antiguo) y/o si puede ingresar a la base de datos de la organización, como un nuevo proveedor. Los criterios para aceptar o rechazar un proveedor se describen en la (Tabla 15).

Tabla 15. Criterios para la Selección de Proveedores y contratistas.

ÍTEM	CRITERIOS	%
1	Experiencia en el Medio	15
2	Garantía	15
3	Documentación de constitución legal	10
4	Atención a quejas y reclamos	15
5	Condiciones de pago	15
6	Requisitos aplicables SST	10
7	Requisitos aplicables Ambientales	10
8	Requisitos aplicables Calidad	10
TOTAL		100

Fuente: Autores, 2021.

Escala de Selección:

Previamente consensuada con la empresa se adoptan estos porcentajes, si se encuentran por debajo o igual al 50%, estos proveedores no ingresarán al registro Listado maestro de proveedores, salvo autorización escrita por gerencia. Del 51% al 70%, Rango de Aceptación Media, la empresa podrá mantener negociaciones experimentales para probar el desarrollo del proveedor, las negociaciones serán suspendidas en el caso de que la calidad del producto y/o servicio, tiempos de entrega, costos, formas de pago,

descuentos y esfuerzo del proveedor no sean satisfactorios, estarán incluidos en el registro Listado maestro de proveedores, con su respectiva calificación. Del 71% al 100%, Rango de Aceptación Total, son los proveedores que están en el Listado Maestro De Proveedores, calificados y que deben ser utilizados permanentemente en las compras. Una vez la persona encargada recibe esta información, es ingresada al Listado maestro de proveedores y/o actualiza en la base de datos.

Mediante unos pasos se integra en la base de datos de la empresa el nombre de los proveedores, que son:

- Se ejecuta la base de datos de la empresa.
- Se especifica si es empresa o persona natural.
- Registrar los datos solicitados como nombre del proveedor, Nit, Tipo de contribuyente, clasificación Dian, Dirección, Teléfonos & Email.

Esta inscripción tiene validez de un (1) año, tras el cual se realizará la reevaluación que es el promedio de la evaluación periódica, si este no cumple las metas establecidas de mínimo el 50%, se debe repetir el proceso de selección.

De acuerdo con los resultados de la evaluación de selección y desempeño a proveedores y contratistas, si no se cumple el total de los ítems se establece un plan de acción el cual se le comunica al proveedor/contratistas junto con los resultados de las evaluaciones y el procedimiento presente, al cual se le hará seguimiento a los 6 meses donde el proveedor/contratista tendrá plazo de ejecutarlo.

Conclusiones

Dada la ejecución de este trabajo se concluye:

La elaboración de este proyecto nos enseña que se requiere de un control riguroso y la capacitación constante del personal, con el fin de que las personas no dejen de llevar la trazabilidad de ningún proceso.

Los espacios de almacenamiento de los insumos se encuentran organizados debidamente según su volumen, por esto hace que al momento de buscar los insumos estos sean más fáciles de controlar.

Los sistemas de información utilizados en la empresa no son considerados importantes para el área de almacén por esta razón hasta nuestra intervención no comprendían la importancia de una buena gestión de inventario.

El uso de las herramientas suministradas como el método ABC para la gestión de inventario y el EOQ aprendidos por la carrera profesional permite un desarrollo viable para simplificar información que permita la toma de decisiones sobre el desarrollo de una buena gestión de almacén.

Se agradece la colaboración de la organización *Serpet Llanos* al permitir analizar y proponer por medio de este proyecto soluciones técnicas que brinden mejorar el área de almacén y logre generar requisiciones en tiempos favorables para el área productiva.

Recomendaciones

Se debe considerar la aplicación de las herramientas propuestas para que se pueda controlar las requisiciones que puedan suplir la necesidad de la operación.

Se debe capacitar constantemente al personal de almacén con el fin de que comprenda criterios básicos de la gestión de inventarios y así pueda emplear la herramienta propuesta con los menores rangos de error posibles.

Se debe mantener un control de los procedimientos existentes y propuestos por este documento, para no caer en despilfarro por exceso de existencias o retrasos por demoras en las requisiciones.

Se debe tener control sobre los registros de las unidades de insumos que ingresan al almacén con el fin de que no altere la formulación suministrada a través de nuestra herramienta propuesta.

Lista de referencias

- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association* (6 ed.). (M. G. Frías, Trad.) México, México: El Manual Moderno.
- Barbera, R. (2019). *Instituto de productividad empresarial aplicada*. Obtenido de <https://www.ipeaformacion.com/logistica/clasificacion-de-inventarios-sistema-abc/>
- Campoverde., D. F. (2018). Diseño de un sistema de control de inventario y organización de las bodegas de producto terminado de la empresa Ecuaspumas-Lamitex S.A.
- Domínguez-Pérez, F. L.-M.-V.-G.-R. (2018). Propuesta de clasificación de insumos para la gestión de inventarios en la industria biofarmacéutica. Caso de estudio en el centro de inmunología molecular. .
- Emil Viera Manzo, D. C. (2016). Diagnóstico de los modelos de gestión de inventarios de alimentos en empresas hoteleras. .
- Errasti, A. C. (2012). Definición de un sistema experto para mejorar la gestión de inventarios: estudio de caso.
- Ferrín, G. A. (2007). *Gestión de Stocks en la logística de almacenes*. FC Editorial.
- Gil., J. D. (2012). Diseño del sistema de inventarios, para la buena administración de la empresa comercializadora, exostos, frenos y radiadores Kennedy. .
- Gómez., R. A. (2016). Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción ingeniería sólida LTDA. .

- Guarango., J. C. (2015). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Femarpe Cía LTDA. .
- Guzmán, P. M. (2019). Implementation of a process management model and inventory control to increase the level of service in the after-sales area of industrial equipment. .
- Holguín, C. J. (2009). *PLANEACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE CADENAS DE ABASTECIMIENTO*. Cali: Programa Editorial – Universidad del Valle.
- Jorge Sierra y Acosta, M. V. (2014). *ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS*.
- Lima, J. D. (2018). Proposal for convergent inventory management in telecommunication companies.
- Mankiw, M. G. (2015). *Principios de la economía*. Cengage Learning.
- Martínez., D. M. (2011). Implementación de sistema de gestión de inventarios para formas y color en lámina WJ LTDA . *Unilibre*.
- Montaña., N. E. (2016). Análisis ABC en la gestión de inventarios: aplicación de la metodología en un caso específico. .
- Moreno Quintero, R. M. (2011). Inventory management in the poultry industry Zulia. Case the poultry Rosita. .
- Muller, M. (2005). *Fundamentos de administración de inventarios*. Grupo Norma.
- Roberto Carro Paz, D. G. (2013). Gestión de Stocks. *Nulan*.

- Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Scielo*.
- Rubén Macías Acosta, A. L. (2018). Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana. *RAN*.
- Saúl Olivos Aarón, J. W. (2013). Modelo de Gestión de Inventarios: Conteo Cíclico por Análisis ABC. *INGENIARE*.
- W., P. &. (1996). *Control de la producción y de inventarios: Principios y Técnicas*. Mexico: Prentice-Hall.

Anexos

Anexo A. Entrevista.

Detalles de la entrevista		
Nombre de la empresa:	_____	Fecha: _____ Hora: _____
Nombre del entrevistador:	_____	
Puesto del entrevistador:	Número de teléfono del entrevistador: _____	
Preguntas que debe realizar el entrevistador		
Pregunta n.º 1:	¿Existe un procedimiento para el control de inventario en la empresa?	
Notas:	_____	
Pregunta n.º 2:	¿La clasificación de los productos es una característica de su inventario?	
Notas:	_____	
Pregunta n.º 3:	¿Tiene claro el tiempo que tarda en tener los insumos disponibles para la operación?	
Notas:	_____	
Pregunta n.º 4:	¿Identifica las cantidades optimas de insumos con las que debe contar en su inventario?	
Notas:	_____	
Pregunta n.º 5:	¿Actualiza constantemente su inventario?	
Notas:	_____	

Fuente: Autores, 2021.

Anexo B. Encuesta.

Nombre:
Fecha:
La siguiente encuesta pretende realizar un análisis cualitativo al proceso de almacén, el cual tiene a su cargo el manejo de inventario en la organización SERPET LLANOS S.A.S con el fin de determinar opciones de mejora para un proceso óptimo.

En cada una de las preguntas siguientes, rodee con un círculo el número que mejor se adecúe a su opinión sobre la importancia del asunto en cuestión. La escala que aparece encima de los números refleja las diferentes opiniones.

Pregunta	Escala de importancia				
	En absoluto	No mucho	NS/NC	En cierto modo	Mucho
1. ¿Tiene clara las tareas que debe realizar según su área?	1	2	3	4	5
2. ¿Se siente satisfecho con las herramientas tecnológicas para el control de inventario que maneja actualmente en la empresa?	1	2	3	4	5
3. ¿Tiene control sobre las cantidades existentes en el almacén?	1	2	3	4	5
4. ¿La información que suministra el sistema es acorde al inventario real físico?	1	2	3	4	5
5. ¿Cree que se puede manejar de una mejor forma el inventario?	1	2	3	4	5
6. ¿Conoce las cantidades necesarias de stock para suplir las necesidades de la operación?	1	2	3	4	5
7. ¿Conoce la rotación de productos real de su inventario?	1	2	3	4	5
8. ¿Las requisiciones se realizan en tiempos óptimos?	1	2	3	4	5
9. ¿Se ha capacitado en los tipos de clasificación de inventarios?	1	2	3	4	5
10. ¿Encuentra con facilidad los productos en el almacén?	1	2	3	4	5
11. ¿Sabe cuándo debe realizar las requisiciones?	1	2	3	4	5
12. ¿Tiene conocimiento de los insumos que no se deben agotar ya que son importantes para la operación?	1	2	3	4	5

Fuente: Autores, 2021.

Anexo C. Control de Insumos.

 SERPET LLANOS SAS		CONTROL DE INSUMOS		CODIGO	F-GC-14
				VERSION	1
				FECHA	5/03/2015
SALIDA DE INSUMOS					
FECHA	CANT	DESCRIPCION DE INSUMO	NOMBRE	OBSERVACIONES	

Fuente: Serpet Llanos SAS

Anexo E. Inventario Digital de Spooler en Excel.

Anexo G. Inscripción Proveedor

		REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN DE PROVEEDORES Y OTROS TERCEROS				Código:			
						Versión:			
						Fecha:			
Fecha registro de la información Día: Mes: Año:		<input type="checkbox"/> Actualización de datos <input type="checkbox"/> Inscripción							
IDENTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR									
Persona Natural									
Nombres y apellidos completos:									
Tipo de identificación:	Número de	Ciudad:	Teléfono:						
Correo electrónico:	Dirección:								
Persona Jurídica									
Razón Social:									
Tipo de Sociedad:	Cuál:	NIT:							
Sede Principal									
País:	Departamento:	Ciudad:	Teléfono principal:						
Otros:	Celular:	Correo Electrónico:	Página Web:						
Sucursales									
Ciudad:	Ciudad:	Ciudad:							
Dirección:	Dirección:	Dirección:							
Teléfono:	Teléfono:	Teléfono:							
Actividad Económica									
Actividad Económica:	Cuál:	Actividad Comercial:							
Código Actividad:	Otras Actividades:								
Representante Legal									
Primer Nombre:	Segundo Nombre:	Primer Apellido:	Segundo Apellido:						
Tipo de identificación:	Número de	Cargo:	Dirección:						
Teléfono:	Celular:	Correo electrónico:	Ciudad:						
Persona de Contacto									
Primer Nombre:	Segundo Nombre:	Primer Apellido:	Segundo Apellido:						
Tipo de identificación:	Número de	Cargo:	Dirección:						
Teléfono:	Celular:	Correo electrónico:	Ciudad:						
INFORMACIÓN TRIBUTARIA		INFORMACIÓN FINANCIERA		INFORMACIÓN BANCARIA					
Responsable impuesto a la venta-IVA	Si No	Activo Corriente:	Banco 1.						
Gran Contribuyente		Activo No Corriente:	Nombre de la Entidad Bancaria:	Ciudad:					
En caso afirmativo N° Resolución		Pasivo Corriente:	Tipo de Cuenta:	Número de Cuenta:	País:				
Retención en la Fuente		Pasivo No Corriente:	Banco 2.						
Autoretenedor		Ingreso Último año:	Nombre de la Entidad Bancaria:	Ciudad:					
En caso afirmativo N° Resolución		Gastos Último Año:	Tipo de Cuenta:	Número de Cuenta:	País:				
Sujeto a Retención			Banco 3.						
Obligado a Declarar Renta			Nombre de la Entidad Bancaria:	Ciudad:					
Régimen Simplificado Común			Tipo de Cuenta:	Número de Cuenta:	País:				
Fecha de Radicación del RUT en la DIAN									
Día Mes Año									
Hago constar que la información suministrada es correcta, válida y autorizo a Serpet Llanos SAS, para consignar en dicha cuenta, los valores correspondientes a los pagos a mi favor por los diferentes contratos u órdenes de compra celebrados. Cualquier modificación será notificada oportunamente y exonerado a la empresa Serpet Llanos SAS de responsabilidad por error en el suministro de la información.									
REFERENCIAS COMERCIALES									
Nombre de la Empresa	Producto/Servicio	Ciudad	Contacto	Teléfono					
Trayectoria del sector			Plazo para pago						
Menor a 1 año	Entre 1 A 5 Años	Mayor a 5 Años	Contado	De 30 a 45 Días	Más DE 45 Días				
CERTIFICACIONES DE CALIDAD, AMBIENTAL Y OTROS			OBSERVACIONES						
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO En caso afirmativo diligenciar la siguiente tabla y aportar la copia autentica del certificado									
Certificado	Ente Certificador								
Fecha de Certificación									
Día Mes Año									
- En caso de ser aceptado como proveedor de La Empresa Serpet Llanos SAS declaro que la información aquí aportada, la actualizaré cada vez que haya cambio en alguna información suministrada y mínimamente en forma anual o cuando la organización así lo requiera. - Acepto ser retirado como proveedor de Serpet Llanos en caso de incumplimiento en actualizar la información.									
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL Y CEDULA			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL						
									
CIUDAD Y FECHA			Huella Índice Derecho						
ESPACIO EXCLUSIVO PARA USO DE LA EMPRESA SERPET LLANOS SAS									
Sede Remitente	Responsable	DD	MM	Fecha	AAAA				

Fuente: Autores, 2021.

Anexo H. Evaluación proveedores.

 SERPET LLANOS SAS	Formato evaluación de proveedores			Versión:	2
				Fecha:	14/05/2021
Proveedor	Indicador	Componentes indicador	Puntuación	Puntuación ponderada	Puntuación total
	Experiencia en el Medio				
	Garantía				
	Documentación de constitución legal				
	Atención a quejas y reclamos				
	Condiciones de pago				
	Requisitos aplicables SST				
	Requisitos aplicables Ambientales				
	Requisitos aplicables Calidad				
Peso	Indicadores	Detalle			
15%	Experiencia en el Medio	Cuenta con suficiente tiempo en el mercado			
15%	Garantía	Cumple con la garantía en los tiempos estipulados			
10%	Documentación de constitución legal	Cuenta con los requisitos legales			
15%	Atención a quejas y reclamos	Responde de manera oportuna a quejas y reclamos			
15%	Condiciones de pago	Cuenta con diferentes formas de pago y facilidades			
10%	Requisitos aplicables SST	Cuenta con SST bien estructurado			
10%	Requisitos aplicables Ambientales	Respeta el medio ambiente en sus procesos y cumple con los requisitos			
10%	Requisitos aplicables Calidad	Cumple la calidad indicada por la organización			
Criterios de decisión de desempeño					
Puntuación	Criterio	Decisión			
Menor o igual al 100% y mayor o igual a 71%	Aceptación total	Es un proveedor excelente, su gestión contribuye al fortalecimiento de la empresa.			
Menor o igual al 70% y mayor o igual a 51%	Aceptación media	Bien hecho pero, es importante concertar un plan de acción con un compromiso pactado hacia el mejoramiento del desempeño.			
Menor o igual al 50%	Rechazo	Lamentable le informamos que debido a su desempeño, tenemos que desistir de sus servicios.			

Fuente: Autores, 2021.