

# Diseño de una Herramienta Diagnóstica para Procesos Logísticos en Centros de Almacenamiento.

María Paulina Castaño Bedoya

*Universidad Católica de Oriente - Facultad de Ingeniería.*

*Rionegro – Antioquia*

*mariapaulina1032@gmail.com*

Katherine Echeverri Colorado

*Universidad Católica de Oriente - Facultad de Ingeniería.*

*Rionegro – Antioquia.*

*kthecheverric@gmail.com*

**Resumen:** En la actualidad, la cámara de comercio del Oriente Antioqueño anuncia que aproximadamente el 93.31% de las empresas registradas son de catalogación pequeñas y medianas. En esta proporción se puede evidenciar que la gran mayoría de estas presentan en la actualidad deficiencias en operaciones logísticas, tanto en sus actividades diarias de cada área de la organización como en sus centros de almacenamiento. Con esta información se crea la idea del diseño de una herramienta que permitiera a los propietarios de estas pequeñas y medianas organizaciones implementar acciones de mejora para lograr una mayor eficiencia en su ejecución; logrando de esta manera un valor agregado a sus clientes de manera ágil y eficaz. Para el diseño de la herramienta se empieza con la búsqueda de información necesaria para la contextualización de conceptos básicos, necesarios y relevantes sobre temas logísticos en los centros de almacenamiento. Seguidamente; se continúa con una homologación, identificación y segmentación según la misión de cada uno de los factores determinados que se consideran de mayor importancia para realizar un análisis global de toda organización en temas logísticos. Una vez se realizó la segmentación de los factores, se empieza con una búsqueda de las competencias que se requieren hoy en día para considerar que la ejecución de cada una de las actividades de las organizaciones es eficiente y una vez se cuenta con los factores y las preguntas correspondientes a cada factor se empieza con la identificación de cuál sería el programa donde se realizará la herramienta. Después de encontrar características importantes en el programa tales como fácil acceso económico, fácil entendimiento y fácil programación; se elige Visual Basic en Excel. Por último, se realiza un prototipo de la herramienta realizando pruebas para lograr constantemente una mejor versión de esta. Al realizar las pruebas finales y al garantizar un excelente funcionamiento de la herramienta se obtiene como resultado una serie de preguntas para evaluar la operación logística en cada factor entregando como resultado gráficas adecuadas para una interpretación que permita a la persona que esté realizando el análisis, tomar decisiones y plantear acciones de mejora. Con esta herramienta se espera llegar no solo a mostrar resultados de análisis de datos mediante gráficas, sino llegar a dar sugerencias para mejorar el funcionamiento del factor analizado, de este modo se tendría una herramienta que entregue un análisis completo y que proporcione sugerencias para implementar acciones de mejora en cada uno de los factores, de esta manera no habría necesidad de contratar terceros para dar una intervención en los procesos de la organización donde se aplique la herramienta.

**Palabras claves:** Logística, almacenamiento, distribución, cadena de suministros, inventario, flujo de inventarios, planeación, diagnóstico.

**Abstract:** Currently, the Chamber of Commerce of the Antioquia East announces that approximately 93.31% of the registered companies are small and medium-sized. In this amount it can be evidenced that most of these presently present deficiencies in logistics operations, both in their daily activities of each area of the organization and in their storage centers. With this information the idea of the design of a tool that allows the owners of these small and medium organizations to implement improvement actions to achieve greater efficiency in their execution is created; achieving in this way an added value to its clients in an agile and effective way. For the design of the tool, the search for information necessary for the contextualization of the basic, necessary and relevant concepts on logistics issues in the storage centers begins. Next; it is continued with a homologation, identification and segmentation according to the mission of each of the specific factors that are considered of greater importance to carry out a global analysis of any organization in logistic subjects. Once the segmentation of the factors

was carried out, we begin with a search of the competences that are required today to consider that the execution of each of the activities of the organizations is efficient and once the factors and Questions corresponding to each factor begin with the identification of the program where the tool will be carried out. After finding important features in the program such as easy economic access, easy understanding and easy programming; Visual Basic in Excel is chosen. Finally, a prototyping of the tool is carried out by performing tests to constantly achieve a better version of it. When performing the final tests and guaranteeing an excellent operation of the tool, a series of questions is obtained to evaluate the logistic operation in each factor, giving as a result adequate graphics for an interpretation that allows the person who is carrying out the analysis, to take decisions and propose improvement actions. With this tool, it is expected not only to show results of data analysis through graphs, but also to give suggestions to improve the functioning of the analyzed factor, in this way there would be a tool that provides a complete analysis and that provides suggestions for implementing actions of improvement in each of the factors, in this way there would be no need to hire third parties to give an intervention in the processes of the organization where the tool is applied.

**Keywords:** Logistics, storage, distribution, supply chain, inventory, inventory flow, planning, diagnosis.

## I. INTRODUCCIÓN.

La logística es el proceso de planear, controlar y administrar la cadena de abastecimiento y distribución, desde el proveedor hasta el cliente con un enfoque en la red de valor y colaboración entre los actores de la red logística interna y externa [1]. La logística involucra dos flujos importantes, la información que da trazabilidad y el capital de trabajo que permite tener información sobre los costos [1]. Otros conceptos importantes en la logística son la localización de las plantas y bodegas, los niveles de inventarios, los sistemas de indicadores de gestión y el sistema de información [1]. Poner en práctica de manera adecuada el concepto de logística en un centro de almacenamiento sea de materia prima o de producto terminado, es evidenciar la gran importancia y los beneficios en gran magnitud que origina en cualquier compañía.

De igual manera se resalta la definición de un concepto que está muy arraigado con la logística como es el diagnóstico logístico, el cual tiene como misión detectar aquellos factores críticos que generan situaciones no deseables y que repercuten de forma severa en el margen bruto de la empresa, permitiendo concluir sobre cuál es la causa exacta de estas disfunciones [2].

Es necesario tener claridad sobre el papel que tienen las organizaciones en el mercado. La industria en los últimos años ha presentado un crecimiento e innovación que ha traído consigo muchas ventajas a las empresas productivas especializadas en cualquier área, pero a su vez ha traído grandes retos en términos de la administración logística de procesos ligados a almacenes como transporte, tanto de su materia prima como su producto terminado, manejo de inventarios, administración de clientes, planeación de flujos de entrada y salida, proceso de compra, distribución, recepción y despacho de mercancía y demás factores críticos para procesos previos y posteriores como procesos productivos e interacción con clientes. Factores que por no tener claro su incidencia ante el proceso, generan grandes caos en la organización, no tienen en cuenta la logística que hoy día se debe aplicar ante los centros de almacenamiento, una logística que le permite tener una base, planear, controlar, crear una guía una forma de en palabras coloquiales un “caminar” durante todos y cada uno de los procesos que se deben realizar en los almacenamientos tanto de Materia Prima (M.P) como de Producto Terminado (P.T), pero no solo es el caminar por la bodega de almacenamiento es más la facilidad, eficiencia, eficacia y conocimiento que proporciona del funcionamiento de las bodegas.

Realizando estudios de las diferentes actividades de estudio que se han realizado se observa que hay gran cantidad de diagnósticos que se implementan en las compañías, es claro que no existe una única manera de realizar un estudio detallado y de manera concisa en los centros de almacenamiento, pero se determinaron ciertas pautas tales comunes en los diagnósticos realizados por otras personas tales como Definir, Medir,

Analizar, Mejorar y controlar más conocido como ciclo DMAIC, que se debe tener muy presente y claro a la hora de diseñar e implementar un diagnóstico logístico. A partir de un adecuado diagnóstico, se podrán arrojar posibles soluciones para mitigar o terminar con las deficiencias, y de esta manera, aumentar la productividad, liquidez, rentabilidad, cumplimiento de entregas, imagen ante clientes, eficiencias y demás atributos que la empresa necesite para estar en condiciones óptimas de competencia. Como anteriormente se mencionó, no existe un método de diagnóstico único para implementar en una empresa, por ello el objetivo principal de este trabajo es elaborar una herramienta diagnóstica del proceso logístico de almacenes, con el fin de detectar las deficiencias y las particularidades que se presentan en estos y ver de manera entendible, aquellos aspectos relevantes del almacén, la correcta valoración o la incidencia de cada una de las deficiencias y particularidades.

Dentro de los conceptos más relevantes y significativos que se deben tener presentes al momento de diseñar una herramienta diagnóstica, se destacan en la tabla 1 que a continuación se muestra.

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Inventario.</b>     | El inventario abarca toda la materia prima, el producto en proceso y los productos terminados. El objetivo con el inventario es alcanzar el servicio al cliente deseado con la mínima responsabilidad de inventario [1].  |
| <b>Transporte.</b>     | Como la logística que mueve el inventario de un punto a otro dentro de la cadena de suministro, es tan fundamental, que se le otorga un área específica y dedicada solo para la planeación y control de una estrategia. Se pueden usar varias maneras de transportar los productos, ya sea un transporte propio, contratos especializados, o con terceros. Existen tres factores a considerar aquí: el costo, la velocidad y la regularidad.[1] |
| <b>Almacenamiento.</b> | Según Silva (2006), se determina como lugares donde se almacena o guardan los diferentes tipos de mercancía, en sus diferentes estados.   |
| <b>Despacho.</b>       | Revisión de las órdenes de compra; consolidación de peso de los pedidos a despachar; consecución de pedidos; envío plantilla de cargue; alistamiento físico de la mercancía, verificación de la mercancía, reporte de novedades; cargue del vehículo, facturación, entrega de facturas al transportador.[2]   |
| <b>Planeación.</b>     | Es como puede la organización llegar a donde quiere llegar. Este requiere medir el desempeño, observando la organización e integración de las funciones de planeación, ventas y producción y en qué manera se comparte y utiliza la información de las áreas en mención. En qué medida se trabaja sobre pedido y la oportunidad de la información en general [4]  |
| <b>Compra.</b>         | Proporcionar un flujo constante de materiales, mantener la inversión en inventario al mínimo, mantener y mejorar la calidad, encontrar o desarrollar proveedores competentes, comprar al menor costo total, desarrollar relaciones armoniosas, Etc .[4]   |

Tabla 1. Factores esenciales para validar la operación logística.

Durante la literatura realizada se evidencia que han sido varios los trabajos implementados con el fin de realizar un análisis a la actividad que se lleva a cabo en los procesos logísticos de las organizaciones. A continuación, se dispone una muestra de aquellos trabajos que se han realizado, mostrando de igual manera que el trabajo que se propone en este trabajo es diferenciador a los que se han realizado hasta el momento. El primero de los trabajos realizados fue un Diagnóstico de objetivos corporativos para el cumplimiento en el área de almacenamiento, por medio de indicadores implementado por Adriana Baptiste y Ximena Pérez estudiantes de Ingeniería Industrial de Bogotá en el año 2004, utilizaron indicadores y por medio de estos pudieron tener claridad de la situación actual de Hewlett Packard ya que ellos no tenían medidos sus objetivos corporativos. Algunos de los indicadores son las devoluciones, ciclos de orden: tiempo de entrega, entregas fallidas y satisfacción del cliente; para evaluar estos indicadores se utilizó una encuesta de satisfacción al cliente y a los empleados de dicha compañía. Para así, mejorar el centro de distribución de HP [5]. Otro de los trabajos encontrados fue un estudio Benchmarking propuesto por la revista Zona logística en su edición N° 87 en el año 2015, donde exponen de manera detallada los criterios que se deben tener presentes para realizar dicho estudio [6], de este estudio se toman criterios importantes y relevantes que fueron de utilidad para determinar cuáles serían esos factores primordiales para el diseño de la herramienta. Otro de los trabajos encontrados y considerados fue un análisis de Factores globales, este fue implementada por Mario Fernando Castro Fino, estudiante de la Universidad Industrial de Santander en el año 2012, realizó un análisis y mejoramiento del proceso logístico de distribución de Ponqué Ramo de Antioquia S.A, por medio de la implementación de análisis de factores esenciales para la funcionalidad de la organización, haciendo uso del diagrama causa y

efecto y del Lay-Out encontrando problemáticas como retrasos a la hora de entrega, limitaciones físicas y de los suministros, confusión con el inventario, mala utilización de recursos, etc. [10]. Por último, un diagnóstico de situación actual, implementado por Mayely Rueda Toloza y Andrés Espeta Morales de la universidad Industrial de Santander en el año 2016 a la empresa Safrenos Rangel S.A.S dedicada a la distribución de autopartes. Realizaron un mejoramiento en el proceso logístico del centro de distribución principal, tomando como metodología un diagnóstico actual de los procesos mediante entrevistas, un análisis de las actividades críticas y un diseño de la propuesta de mejoramiento, durante la implementación de esta metodología se encontró que el proceso de compra no tiene un control específico y genera compras innecesarias, no aprovechan los espacios, el sistema de información está subutilizado, falta de posicionamiento fijo para los productos, generación de pérdidas [8].

## II. METODOLOGÍA.

Para dar pie a este trabajo se elabora inicialmente un plan de acción como se muestra en la Figura 1, para tener una guía de trabajo hasta llegar al diseño final de la herramienta propuesta.



Figura 1. Plan de trabajo para el diseño de la herramienta diagnóstica.

Se inició con una identificación de los medios de información en los cuales se debía realizar la búsqueda de información sobre los antecedentes a temas referentes con la logística en los centros de almacenamiento de las organizaciones. Se realizó una búsqueda en trabajos de investigación tanto nacionales como internacionales relacionados con temas logísticos, con el fin de tener un conocimiento más amplio sobre el tema. Se realizó una identificación y segmentación de factores para tener en cuenta en el desarrollo logístico de los centros de almacenamiento, factores involucrados principalmente en la eficiencia y productividad de la empresa.

Una vez identificados los factores principales, se realiza una búsqueda en la base de información que proporciona el SENA en donde se realizan las descripciones de funciones de algunos cargos “Consulta Normas y Estructura Funcional de la Ocupación”, con el fin de identificar información que permitiera la creación y modificación de preguntas diagnósticas que serían empleadas como insumo para la herramienta.

Se realizó una identificación de posibles programas que puedan ser utilizados para la construcción de la herramienta, esta búsqueda se realiza por internet y con asesoría de expertos en temas de programas de programación, teniendo presente que el programa que se emplee cumpla con ciertas características que debería tener el programa, tales como facilidad en su manejo, visibilidad de gráficas, que sea de fácil oportunidad de apalancamiento por parte de las organizaciones para conseguir el programa y emplearlo en de acuerdo a sus necesidades.

Una vez seleccionado el software, se elabora un prototipo inicial de la herramienta cumpliendo los requerimientos y expectativas esperadas, y al mismo tiempo se realizan pruebas de funcionamiento de la

herramienta, para determinar detalles que deban ser modificados y cambios que permitan la entrega de la herramienta con los requerimientos, expectativas y necesidades adecuadas para su correcta implementación.

### III. RESULTADOS.

#### A. Contextualización.

En estos medios de información se buscó definiciones, conceptos y miradas viables sobre la función de la logística en centros de almacenamiento, se obtuvo un amplio despliegue de información sobre conceptos necesarios de la logística en la Tabla 2 se muestra los conceptos que se tomaron con gran relevancia y que se homologaron después de la búsqueda de información que se realizó, siendo estos la base para dar pautas a la realización de la herramienta.

|                                   |                      |                                |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Inventario – tipos de inventarios | Transporte           | Almacenamiento                 |
| Despacho                          | Tipos de ubicación   | Planeación                     |
| Compras                           | Manejo de materiales | Distribución                   |
| Logística                         | Tipos de logística   | Tipo centros de almacenamiento |

Tabla 2. Conceptos de homologación.

#### B. Segmentación.

Con base a los conceptos homologados se tiene la necesidad de asociar cada factor de manera más global con respecto al tipo de función o papel que tiene dentro del centro de almacenamiento. Se estableció que esta clasificación sería de operación, gestión y la normativa en las organizaciones. En la Figura 2 se muestra cada factor segmentado con respecto a su papel en la organización.

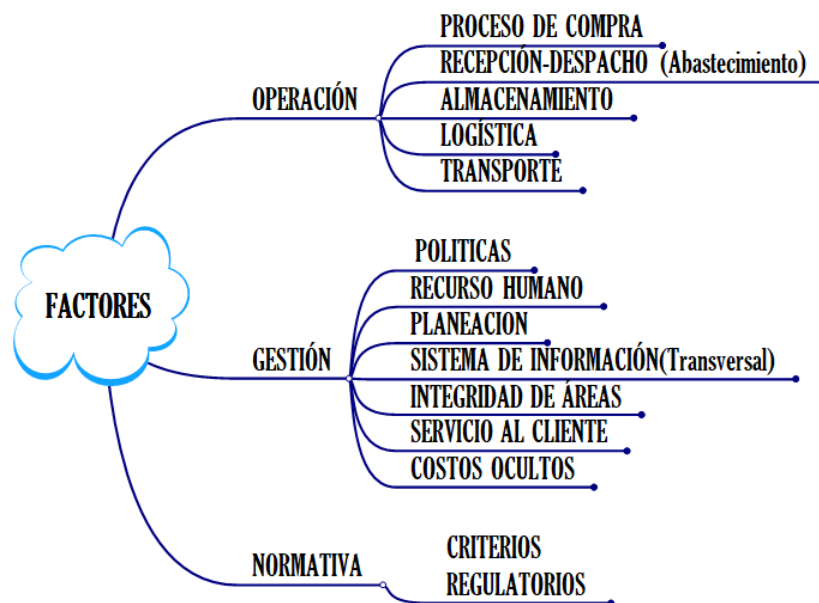


Figura 2. Segmentación y factores.

#### C. Selección de preguntas.

En el apartado que ofrece el SENA “Consulta Normas y Estructura Funcional de la Ocupación” [11], se extraen información acorde a las funcionalidades según el factor que sea de interés y los cargos que se involucren para poder cumplir con requerimientos, parámetros y estándares marcados por el mercado. Esta información fue

adaptada y reconstruida dando el insumo principal para el funcionamiento de la herramienta, esto se puede encontrar en el anexo 1, en donde se detalla cada una de las preguntas generadas dependiendo del factor.

En la Figura 3 se da una muestra de una delimitación realizada de las preguntas dependiendo de la segmentación y el factor.

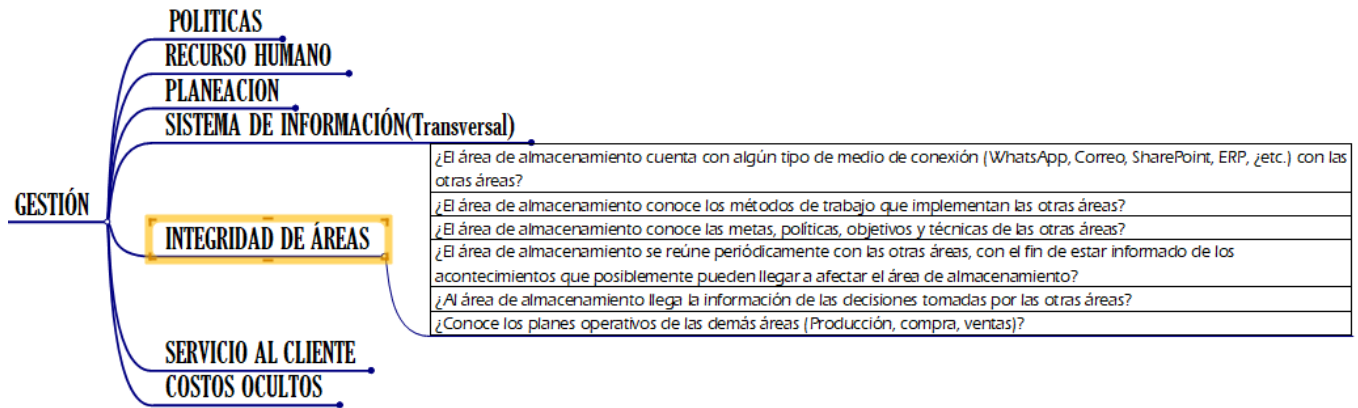


Figura 3. Selección de preguntas según factor.

#### D. Elección del programa para la herramienta.

Para empezar, se determinan cuáles son las características principales que se deben tener presentes para seleccionar el medio por el cual se realizara la herramienta, de esta manera se establece que deben ser principalmente que toda organización tenga accesibilidad al programa, sea económico, fácil entendimiento y lenguaje de programación para posibles cambios en la herramienta. De esta manera se tienen opciones como visual Basic en Excel, visual Basic , Python, R + Rcommander y Rstudio estas fueron las opciones que se consideraron para implementarse como fuente de la herramienta, después de hacer un recorrido y conocimiento de cada una de los programas a tener en cuenta y validar que los programas cumplieran con las características principales para la herramienta, se concluye que el programa más apto, viable y amigable para realizar la herramienta es Visual Basic en Excel, ya que este programa está incluida en Excel programa que toda pequeña y mediana empresa tiene en sus equipos, es de fácil programación, fácil de interpretar de cada uno de los resultados que arroja y principalmente es económico.

#### E. Prototipo de la herramienta.

Teniendo claros conceptos, segmentación, factores y el insumo principal de la herramienta postulada se realiza un prototipo de dos cosas, la primera qué se quiere encontrar en la herramienta y dos cual es la imagen que se pretende tener de la imagen una vez este diseñada.

Se elabora de esta manera el prototipo, y se muestra en la Figura 4 los componentes que se quieren encontrar en la herramienta.

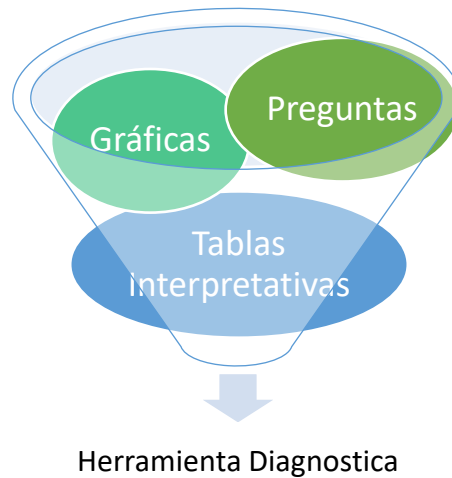


Figura 4. Contenido de la herramienta.

y en la Figura 5 se observa qué se quiere ver la herramienta una vez materializado el prototipado.

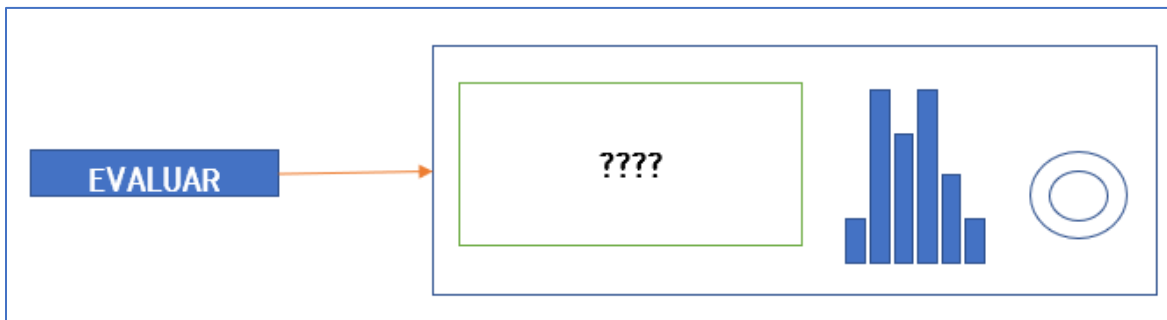


Figura 5. Prototipado de la materialización de la herramienta.

#### F. Elaboración de la herramienta.

Mediante una programación básica y avanzada utilizando el programa de Visual Basic en Excel, se empieza con el diseño del código que permite la activación de botones, detención de información ingresada y seleccionada, almacenamiento de datos y activación de módulos utilizados para que se dé la integración correcta de la información entre los formularios creados y Excel.

A partir de la codificación de la herramienta se proporcionan bases para determinar el diseño del contenido de las hojas de un libro de Excel, que facilite una acción de ligado entre el código y el modelamiento de diseño en las hojas. En el libro de Excel se podrá encontrar una con una hoja para cada uno de los factores establecidos, en estas hojas se almacenan las preguntas, las respuestas seleccionadas, las gráficas generadas y los mapas de calor que se generan para una mejor interpretación de los datos generados, tal como se muestra en la Figura 6.



Figura 6. Diseño visual de la herramienta.

### G. Diseño y modelamiento de la herramienta final.

Al tener el código establecido para la formulación de la herramienta, se empieza con las pruebas suficientes para la verificación del funcionamiento. A medida de las verificaciones se realizaron las modificaciones y las adaptaciones visuales necesarias para garantizar un excelente producto, obteniendo de esta manera la interfaz de la herramienta diagnóstica.

A continuación, se dará una muestra de la interfaz de la herramienta, con un pequeño paso a paso de su funcionamiento, de tal manera que se proporcione un adecuado entendimiento de la herramienta.

Al momento de abrir el libro de Excel, se podrá encontrar un botón, tal como se muestra en la Figura 7, al dar clic en este botón dará pie al siguiente apartado.



Figura 7. Botón de inicio.

Una vez se está en la siguiente interfaz, se encontrarán con un mensaje de bienvenida, tal como se muestra en la Figura 8, en el cual se le explica al ejecutante que se busca con la herramienta y se le dan explicaciones esenciales para el conocimiento de la herramienta. Una vez se tenga conocimiento que se proporciona en el



mensaje de bienvenida el ejecutante debe dar clic en el botón CONTINUAR tal como se muestra en la siguiente figura.

BIENVENID@

"Esta es una herramienta diagnostica de procesos logísticos en los almacenes para una organización"

Esta herramienta le permitirá hacer un estudio de los factores considerados como esenciales en una organización y de esta manera le permitirá observar el comportamiento que esta teniendo y como es el funcionamiento de su compañía.

Con el análisis de los resultados obtenidos, se pretende poder implementar acciones preventivas o correctivas a los factores estudiados, para mejorar el funcionamiento y comportamiento de su empresa, viendolo reflejado principalmente en la experiencia de cliente interno y externo.

Obs: Las respuestas a cada pregunta están asociadas a una cantidad porcentual.  
Las respuestas están dadas desde cero (0) considerado como la frecuencia más baja y cinco (5) considerado como la frecuencia más alta. En algunas preguntas puede que la respuesta no se asemeje con las frecuencia asignadas, pero esta numeracion le permitira que su respuesta se acomple lo que mas se pueda a su día día




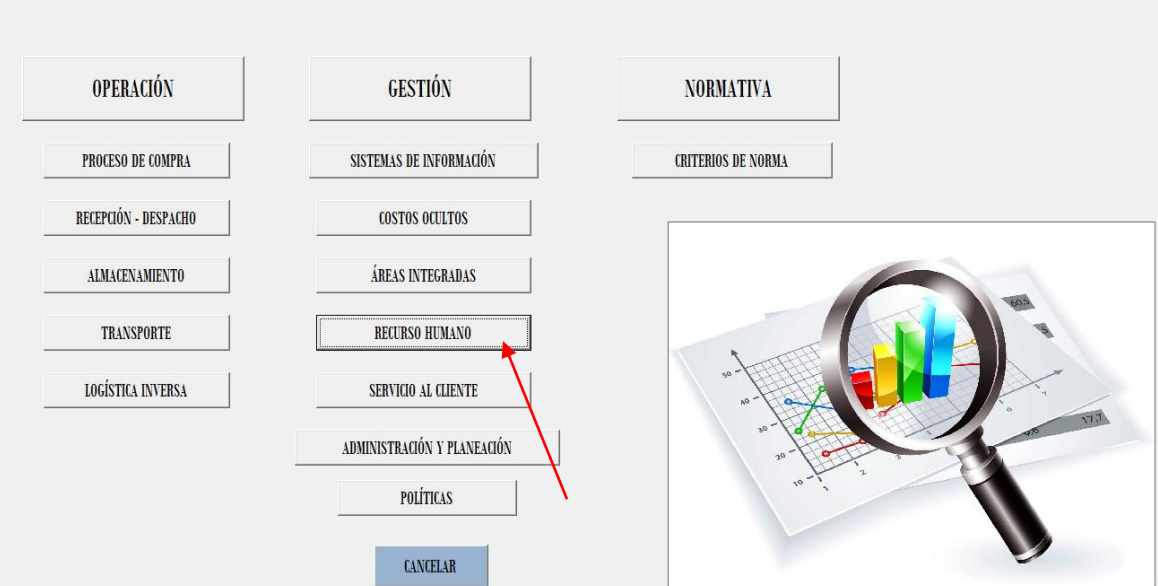


Figura 8. Mensaje de bienvenida.

En el siguiente apartado mostrara la segmentación que se realizó inicialmente con cada uno de los factores asociados a estos, en la Figura 9 se podrá apreciar la segmentación realizada donde se separan los factores operativos, de gestión y de normativa. Para dar comienzo con el diagnostico de los factores, se le da clic en el factor al que se le desea realizar el análisis.



The panel displays three main categories: OPERACIÓN, GESTIÓN, and NORMATIVA. Under OPERACIÓN, there are buttons for PROCESO DE COMPRA, RECEPCIÓN - DESPACHO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, and LOGÍSTICA INVERSA. Under GESTIÓN, there are buttons for SISTEMAS DE INFORMACIÓN, COSTOS OCULTOS, ÁREAS INTEGRADAS, RECURSO HUMANO (highlighted with a red arrow), SERVICIO AL CLIENTE, and ADMINISTRACIÓN Y PLANEACIÓN. Under NORMATIVA, there is a button for CRITERIOS DE NORMA. A CANCELAR button is located at the bottom. An image of a magnifying glass over a bar chart is shown on the right side of the panel.

Figura 9. Panel de opciones de factores a evaluar.

Al escoger el botón se habilita un nuevo apartado donde se encontrarán las preguntas planteadas para este factor con sus respectivas opciones de respuestas, se encontrará también un pequeño cuadro donde se da la información porcentual asignada a cada factor, para guiar la elección de la respuesta que más se asemeje a la realidad de la organización y dos botones adicionales, ya sea para continuar o para cancelar la acción que se está realizando, tal como lo puede observar en la Figura 10.

### Recursos Humanos

1. ¿Considera que cuenta con los colaboradores necesarios para los procesos?  0  1  2  3  4  5
2. ¿Con qué frecuencia realiza capacitaciones y actualización de conocimientos con los colaboradores?  0  1  2  3  4  5
3. ¿Cuentan con un programa definido de inducción para los nuevos colaboradores?  0  1  2  3  4  5
4. ¿Tiene estandarizadas las bases para el proceso de selección de personal?  0  1  2  3  4  5
5. ¿Implementa procesos de la gestión de conocimiento con los colaboradores?  0  1  2  3  4  5
6. Para la ocupación de nuevas vacantes ¿Tiene en cuenta las capacidades, actitudes, aptitudes y destrezas de los colaboradores actuales, para que estos apliquen a estos nuevos puestos?  0  1  2  3  4  5
7. ¿Cuenta con el área de recursos humanos, o tiene una persona capacitada para tratar todos los temas de gestión Humana?  0  1  2  3  4  5
8. ¿Se realizan exámenes a los colaboradores antes de ingresar a la organización?  0  1  2  3  4  5
9. ¿Se elaboran indicadores, donde se puedan observar datos relevantes para la toma de decisiones con respecto a colaboradores?  0  1  2  3  4  5
10. ¿Se tienen definidos los cargos y actividades de estos en el almacén?  0  1  2  3  4  5
11. ¿Cuentan con bases de datos donde sea fácil apreciar información como vacantes, próximos a vacaciones, licencias, incapacidades, etc.?  0  1  2  3  4  5

|            | inicio | final  |
|------------|--------|--------|
| Improbable | 0      | 0,018  |
| Remoto     | 0,019  | 0,0363 |
| Ocasional  | 0,0364 | 0,0545 |
| Moderado   | 0,0546 | 0,0727 |
| Frecuente  | 0,0728 | 0,0909 |

Figura 10. Panel de preguntas evaluadoras del factor.

Al momento de diligenciar cada uno de los campos de las preguntas formuladas para cada factor, al dar clic en el botón EVALUAR se podrá observar las gráficas generadas como resultado de las respuestas dadas, como se muestra en la Figura 11.

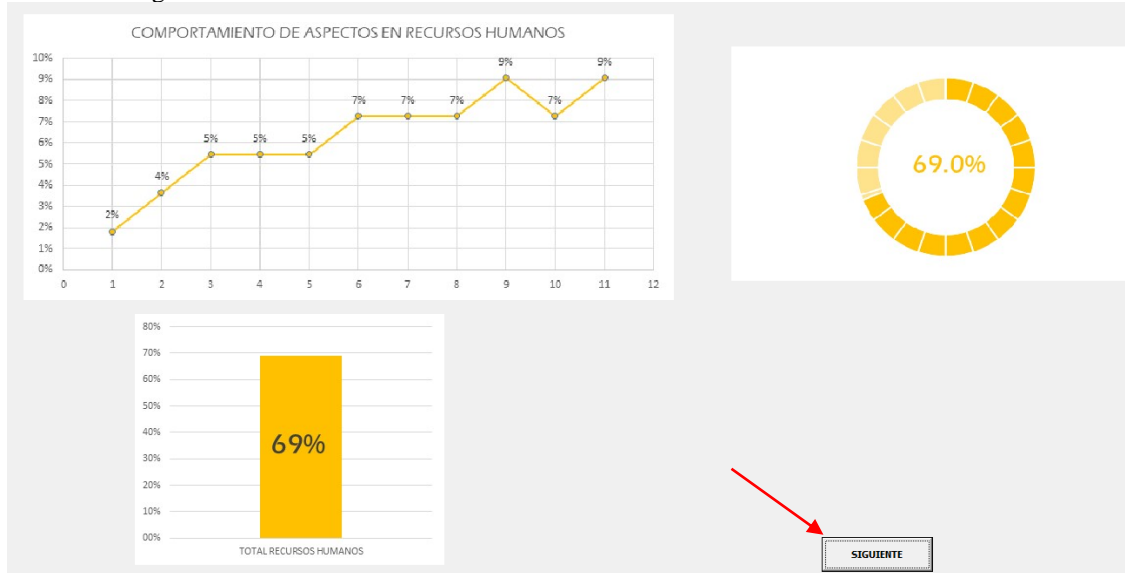


Figura 11. Resultados después de la ejecución de la evaluación.

Una vez se visualicen las gráficas generadas se da clic en el botón SIGUIENTE, aquí se encontrarán con un aviso informativo tal como se muestra en la Figura 12, en este aviso al dar clic en el botón Aceptar obtendrán un nuevo apartado donde encontrarán información relevante para continuar con la observación de las gráficas y cuadros generados para el análisis del factor estudiado en la hoja de Excel destinada para el factor evaluado.

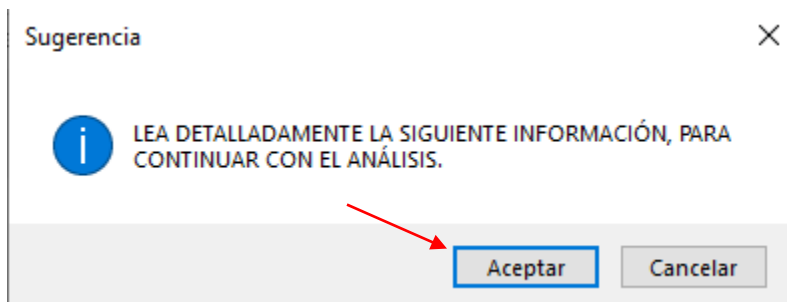


Figura 12. Resultados después de la ejecución de la evaluación.

En el apartado final se encontrará información de una paso a paso a seguir para continuar con el análisis de la información generada por la herramienta, tal como se muestra en la Figura 13. Al dar clic en el botón AVANZAR se tendrá a disposición un Excel donde queda almacenada la información que se introdujo en los apartados anteriores de la herramienta.

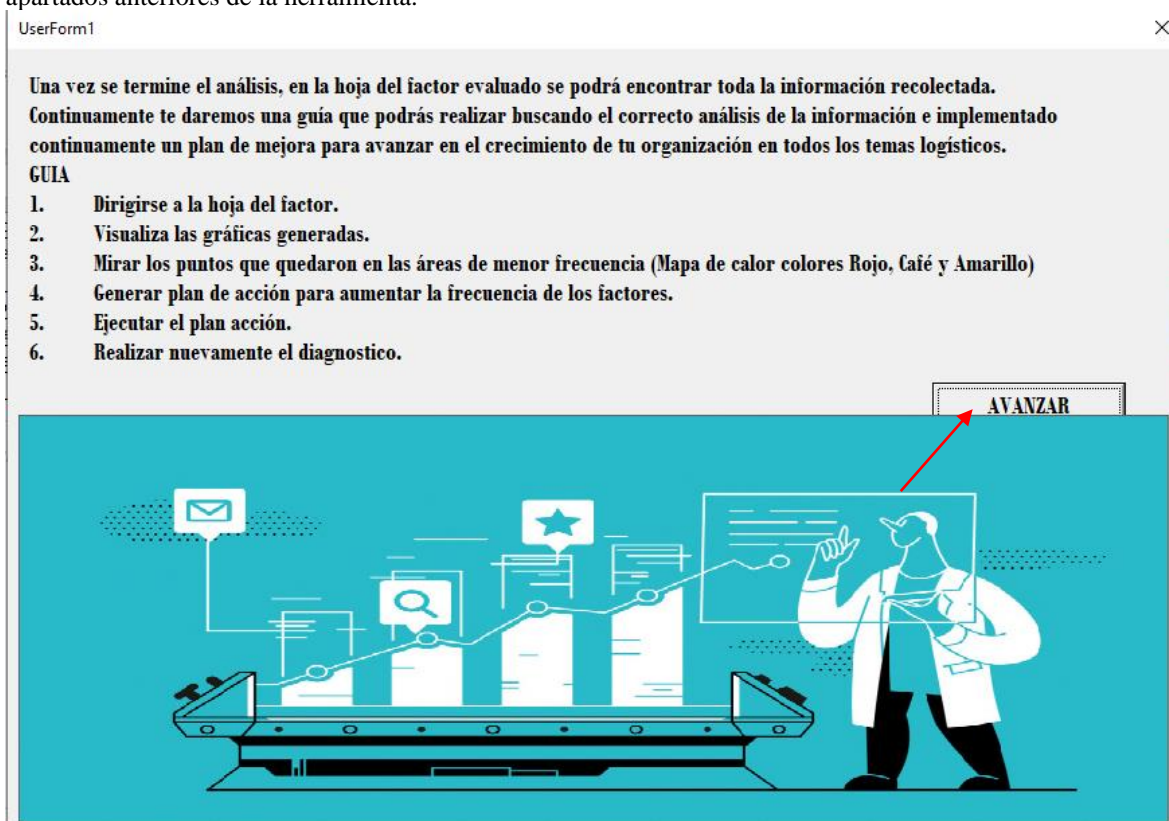


Figura 13. Resultados después de la ejecución de la evaluación.

En la hoja Excel donde se almacena la información diligenciada, se podrá encontrar las preguntas con los respectivos valores dados en los apartados anteriores de la herramienta Figura 14, las gráficas generadas con la información almacenada se pueden apreciar en la Figura 15, Figura 16 y Figura 17, un mapa de calor que permite una mayor interpretación de los datos proporcionados y generados que permite una mejor visualización, para facilitar la toma de decisiones y la creación de planes de mejora y acción ante la situación presentada, este mapa se puede observar en el la Figura 18 de este trabajo.

|   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| 1   | ¿Existen procedimientos para la selección de proveedores?  |  | 4,55%       |
| 2   | ¿Se tienen protocolos para negociaciones con nuevos proveedores?   |  |             |
| 3   | ¿Se tienen indicadores de medición de la gestión de los proveedores?   |  |             |
| 4   | ¿Se realiza retroalimentación periódica de proveedores basadas en indicadores?   |  |             |
| 5   | ¿Las recomendaciones de acción de mejora se hacen acorde a resultados de evaluación y normatividad de calidad?                         |  |             |
| 6   | ¿Se llevan registros de devoluciones a proveedores relacionados con criterios de aceptación y calidad?                                 |  |             |
| 7   | ¿Se tienen definidas políticas de gobierno para los proveedores?   |  |             |
| 8   | ¿Se tiene un control en presupuestos del área de compras?  |  |             |
| 9   | ¿Se tiene un plan o programa de compras por periodos definidos?  |  |             |
| 10  | ¿Se tienen criterios claros de aceptación de las compras?  |  |             |
| 11  | ¿Se realizan actualizaciones periódicas al plan de compras?  |  |             |
| 12  | ¿Se tienen protocolos para realizar los procesos de compras?   |  |             |
| 13  | ¿Se genera una orden de compra para cada pedido a un proveedor?  |  |             |
| 14  | ¿El personal de compras tiene visibilidad del inventario disponible en almacenes en general y otras áreas de almacenamiento?           |  |             |
| 15  | ¿Se realiza una revisión a las instalaciones de los proveedores? ¿estas instalaciones cumplen con las normas sanitarias y ambientales? |  |             |
| 16  | ¿Se realiza una estimación de la capacidad de suministro acorde a un pronóstico de demanda?  |  |             |
| 17  | ¿Se realiza un pronóstico de demanda? ¿Este es elaborado con base a variables de mercado?  |  |             |
| 18  | ¿Se identifica que el objeto social del proveedor esté soportado con los documentos requeridos?  |  |             |
| 19  | ¿Se evalúan los productos ofrecidos por los proveedores estén cumpliendo las normas de calidad y requisiciones?                        |  |             |
| 20  | ¿Los proveedores cuentan con la capacidad de respuesta que la organización necesita?   |  |             |
| 21  | ¿La solicitud de aprobación de compras cumple con los procedimientos técnicos?   |  |             |
| 22  | ¿Se realiza una verificación de los productos disponibles acorde a los sistemas de inventario y ordenes de pedido                      |  |             |
| <b>TOTAL PUNTAJE EN PROCESO DE COMPRA</b> |  |  | <b>0%</b>   |
|   |  |  | <b>0.00</b> |
|   |  |  | <b>100%</b> |

Figura 14. Preguntas y respuestas almacenadas.

En la Figura 15 se podrá visualizar el comportamiento que tiene el factor en cuestión de cada una de las preguntas que se disponen para realizar el análisis, en esta figura se visualiza una simulación realizada donde se pueden observar y analizar que los puntos más débiles del factor evaluado son los que se encuentran en las preguntas 1, 7, 8, y 9 (En el eje horizontal) y los puntos en los que se cuenta con más fortaleza en la ejecución del factor son los que se encuentran en las preguntas 4, 5, 6, 10 y 11 (En el eje horizontal). De esta manera podemos visualizar el comportamiento de cada pregunta con respecto al factor, entregando al ejecutor de la herramienta una visión, que permite el inicio de un análisis.

#### COMPORTAMIENTO DE ASPECTOS EN RECURSOS HUMANOS

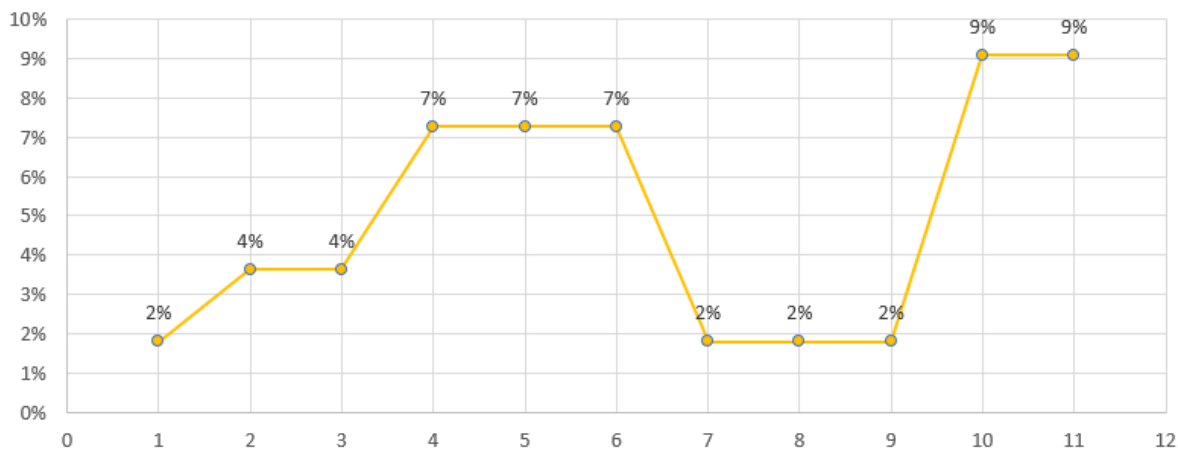


Figura 15. Resultados del análisis en graficas de dispersión.

La Figura 16 y Figura 17 entregaran un resultado global del factor analizado, estas graficas proporciona un porcentaje global y general del factor frente a las respuestas entregadas a cada una de las preguntas que hacen parte para el estudio de este factor. De esta manera podemos observar que para esta simulación el comportamiento global del factor, es decir el comportamiento frente a la organización en cuestiones de su ejecución se encuentra en un 54% lo que indica que es variado el esfuerzo que la organización debe realizar para mejorar la ejecución del factor que se está analizando, para aumentar esta cifra y estar por encima del 85% para asegurar que se tiene una ejecución aceptable.

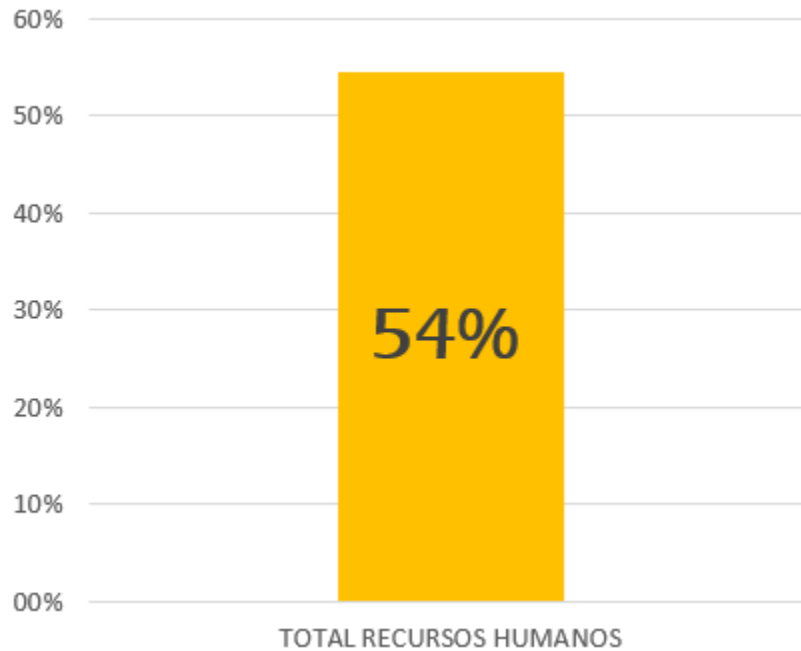


Figura 16. Resultado del análisis en grafica de barra

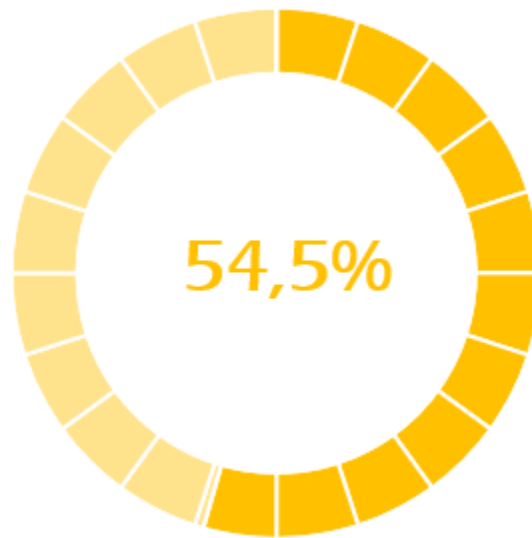


Figura 17. Resultados del análisis en grafica de anillo con movimiento.

La Figura 18 entrega de manera colorida un análisis fácil y sencillo, donde permite identificar por medio de colores el impacto de cada una de las preguntas en el factor, los factores se relacionan con un conjunto de frecuencias que se definen a continuación:

El color rojo se caracteriza con una frecuencia “Improbable”, este permite analizar que las preguntas que se resalten de este color son las principales donde se debe implementar las acciones de mejora. El color Café se caracteriza con una frecuencia “Remota” y aunque las preguntas que estén sombreadas de este color no tienen tanta criticidad como las rojas son de igual manera en las que más se deben enfocar las acciones de mejora y la pronta implementación de los criterios que se exponen en las preguntas evaluadas. El color Amarillo se caracteriza con una frecuencia “Ocasional” en este punto se puede identificar que los criterios evaluados con las preguntas que se resalten de este color están en una ejecución aceptable, pero son puntos que no se pueden descuidar, ya que están en el punto medio y en cualquier descuido puede llegar a ocasionar un impacto negativo en el factor y en la organización. El color Verde claro se caracteriza con una frecuencia “Moderada” las preguntas que se sombreen de este color representan un comportamiento más aceptable en el factor y en la organización, estas son claves para aumentar la eficiencia del área en términos del factor estudiado. El color

verde Oscuro se caracteriza con una frecuencia “Frecuente”, las preguntas que se encuentren en este punto representan aquellos puntos fuertes del factor evaluado, con estos puntos lo que se debe hacer es mantenerlos en este color y concentrarse el aumentar el resto de las preguntas que se encuentren en los colores rojo, amarillo y café.

Esta figura proporciona una identificación visual de las preguntas, el objetivo primordial de este mapa de calor es llegar al punto de que cada una de las preguntas se resalten en los colores verde claro y verde oscuro, todas aquellas que se resalten de un color diferentes son los puntos clave para general e implementar las mejoras planteadas después de realizar el análisis.

|            | inicio | final  | Columna1 | Dato  | Improbable | Remoto | Ocasional | Moderado | Frecuente |
|------------|--------|--------|----------|-------|------------|--------|-----------|----------|-----------|
| Improbable | 0      | 0,018  | Preg1    | 1,80% | 1,80%      |        |           |          |           |
| Remoto     | 0,019  | 0,0363 | Preg2    | 3,63% |            | 3,63%  |           |          |           |
| Ocasional  | 0,0364 | 0,0545 | Preg3    | 3,63% |            | 3,63%  |           |          |           |
| Moderado   | 0,0546 | 0,0727 | Preg4    | 7,27% |            |        |           | 7,27%    |           |
| Frecuente  | 0,0728 | 0,0909 | Preg5    | 7,27% |            |        |           | 7,27%    |           |
|            |        |        | Preg6    | 7,27% |            |        |           | 7,27%    |           |
|            |        |        | Preg7    | 1,80% | 1,80%      |        |           |          |           |
|            |        |        | Preg8    | 1,80% | 1,80%      |        |           |          |           |
|            |        |        | Preg9    | 1,80% | 1,80%      |        |           |          |           |
|            |        |        | Preg10   | 9,09% |            |        |           |          | 9,09%     |
|            |        |        | Preg11   | 9,09% |            |        |           |          | 9,09%     |

Figura 18. Mapa de calor con resultados después del análisis.

#### IV. CONCLUSIONES.

Se obtiene una herramienta para las pequeñas y medianas empresas del Oriente Antioqueño, que sirve como insumo para estas organizaciones, con el propósito de generar la autogestión, para que por medio de la herramienta logren identificar aquellas falencias, inconvenientes y fallas que se presentan en la organización y conllevan a un deficiente rendimiento en los centros de almacenamiento logrando de esta manera contemplar la posibilidad de implementar acciones de mejora que garanticen el mejoramiento del valor que le entregan tanto a clientes internos como externos.

Se elabora una herramienta que permite a las pequeñas y medianas empresas tener un diagnóstico de la situación actual de sus organizaciones sin necesidad de contratar terceros o adquirir Software de costos elevados. Con esta herramienta se les proporciona autonomía y confianza para la toma de decisiones generando cambios positivos en la organización.

## V. REFERENCIAS.

- [1] M. L. G. Maldonado and D. A. Díaz, “Análisis y mejoramiento de los procesos logísticos de distribución de ‘Inversiones AJOVECO S.A.,’” Universidad industrial de Santander, 2014.
- [2] B. M. B. Morales, “Propuesta de gestión de almacenamiento de producto terminado, para el área de distribución de Tablema S.A., con base en parámetros de Warehouse Management System(WMS) Sistemas de administración de sistemas,” Universidad Católica De Oriente, 2014.
- [3] J. Castaño and N. Marulanda, “Plan de mejora para la distribución y almacenamiento en Industrial Solutions Colombia,” p. 88, 2016.
- [4] A. Beltran Amador and A. Burbano Collazos, “Modelo de Benchmarking de la cadena de abastecimiento para Pymes manufactureras,” Estud. Gerenciales, vol. 18, no. 84, p. 18, 2002.
- [5] J. Melorose, R. Perroy, and S. Careas, “Propuesta De Mejoramiento Del Centro De Distribución De Hewlett Packard Colombia Ltda.,” Pontificia Universidad Javeriana, 2004.
- [6] D. L. S. Restrepo and W. M. Marín, “Cómo hacer un diagnóstico logístico II y tercer estudio de Benchmarking- elogis,” Zona Logística, Colombia, p. 70, Nov-2015.
- [7] B. Móviles, D. E. L. A. Gerencia, and R. Barrancabermeja, “Propuesta para el mejoramiento de la bodega general y bodegas móviles de la gerencia refinería Barrancabermeja- Ecopetrol,” 2012.
- [8] M. Del, P. Logístico, D. E. L. Centro, D. Principal, and D. E. S. Rangel, “Mejoramiento del proceso logístico del centro de distribución principal de Safrenos Rangel S.A.S,” 2016.
- [9] “Proyecto de mejoramiento para los problemas de logística y almacenamiento en FUJIAN SHAN S.A.,” 2014.
- [10] M. Castro, “Análisis y mejoramiento del proceso logístico de distribución de Ponqué Ramo de Antioquia S.A.,” Universidad Industrial De Santander, 2012.
- [11] <http://www.sena.edu.co/es-co/Empresarios/Paginas/competenciasLaborales.aspx>
- [12] Anexo 1: consolidado de preguntas implementadas en el diseño de la herramienta.