

METODOLOGIA PARA CLASIFICACION DE REPUESTOS DE LA FLOTA DE
MAQUINAS FUSION, BASADA EN PROCESOS DE JERARQUIA ANALITICA
AHP.

DIEGO ALEXIS JAIMES CARVAJAL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERA MECANICA
ESPECIALIZACION DE GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA
2020

METODOLOGIA PARA CLASIFICACION DE REPUESTOS DE LA FLOTA DE
MAQUINAS FUSION, BASADA EN PROCESOS DE JERARQUIA ANALITICA
AHP.

DIEGO ALEXIS JAIMES CARVAJAL

Monografía presentada como requisito para optar por el título de:
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO

Director:

Robiel Andrés Rueda Martínez

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERA MECANICA
ESPECIALIZACION DE GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA

2020

NOTA DE ACEPTACION

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, octubre 30 de 2020

DEDICATORIA

Le dedico este triunfo a mis padres quienes han sido el apoyo más grande en mi vida y los cuales se merecen los frutos de mis éxitos. También a mi hermana por su acompañamiento, apoyo y alegría en todos estos momentos.

Le agradezco a Dios por sus imponentes bendiciones en toda mi vida y por no dejarme perder la fe nunca.

Agradecimientos a mi equipo de trabajo de Mecánicos Asociados por su colaboración para realizar esta monografía.

Por ultimo y no por ser menos importante, un agradecimiento inmenso a una persona que a pesar de que no estuvo en todo el proceso de la especialización, si estuvo en donde más lo necesite, que con su amor y su felicidad me ayudo a poder culminar este proceso de manera exitosa y en paz.

Diego Alexis Jaimes Carvajal

CONTENIDO

	Pág.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GENERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
4. MARCO TEÓRICO	11
5. METODOLOGIA.....	23
5.1 MATRICES COMPARATIVAS DE CRITERIO.....	24
5.2 ANALISIS DE CONSISTENCIA	28
5.3 CLASIFICACIÓN DE REPUESTOS POR EL PESO DE CADA CRITERIO....	29
5.4 CLASIFICACIÓN POR COSTO.....	29
5.5 CLASIFICACIÓN POR CONSUMO ANUAL.....	40
5.6 CLASIFICACIÓN POR LEAD TIME.....	52
5.7 CLASIFICACIÓN POR CRITICIDAD.....	64
5.8 CLASIFICACIÓN FINAL DE LOS REPUESTOS DE MAQUINA FUSIÓN SEGÚN LA METODOLOGÍA AHP.....	76
5.9 METODOLOGÍA ABC	87
5.10 PLANTEAMIENTO DE NUEVOS ROP Y ROQ PARA LA ZONA A DE LA CLASIFICACIÓN.....	103
6.CONCLUSIONES.....	107
7.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Lista de criterios de criticidad.....	13
Tabla 2. Niveles de criticidad.	14
Tabla 3. Escala de criterio de Saaty	15
Tabla 4. Matriz de juicio AHP para subcriterios.	17
Tabla 5. Criterios.....	18
Tabla 6. Matriz de criterios con la calificación del Planeador mantenimiento #1...	24
Tabla 7. Matriz de criterios con la calificación del Planeador mantenimiento #2 ..	25
Tabla 8. Matriz de criterios con la calificación del supervisor de mantenimiento...	25
Tabla 9. Matriz de criterios con las calificaciones promedios.....	25
Tabla 10. Representatividad por criterio	26
Tabla 11. Vector prioridad.....	26
Tabla 12. Clasificación por criterio de costo	30
Tabla 13. Criterio de consumo anual	41
Tabla 14. Criterio de lead time	53
Tabla 15. Niveles de criticidad	64
Tabla 16. Criterio por criticidad.....	64
Tabla 17. Clasificación final de repuestos según su sumatoria de pesos	76
Tabla 18. Repuestos Zona A	88
Tabla 19. Repuestos Zona B	91
Tabla 20. Repuestos Zona C	95
Tabla 21. Nuevos ROP y ROQ.....	103

RESUMEN

TITULO: METODOLOGIA PARA CLASIFICACION DE REPUESTOS DE LA FLOTA DE MAQUINAS FUSION, BASADA EN PROCESOS DE JERARQUIA ANALITICA AHP.*

AUTOR: DIEGO ALEXIS JAIMES CARVAJAL.**

PALABRAS CLAVES: Análisis multicriterio, AHP.

Descripción:

La no disponibilidad de equipos críticos en cualquier industria es de suma relevancia para cualquier empresa, ya que la producción depende en un gran porcentaje de tener la cantidad de equipos habilitados para poder cumplir sus indicadores. Actualmente se tiene una baja disponibilidad debido a fallas relacionadas a repuestos que falla por mala operación, y por tal razón se requieren repuestos para habilitar el equipo nuevamente, pero no se cuenta con un stock en bodega acorde a la necesidad que exige el mantenimiento de los equipos diariamente. El down por espera de partes representa un 70 % del total del tiempo down del equipo, y esto se debe a que cuando se necesita un repuesto, en un gran porcentaje este no se encuentra en disponible en bodega y se debe importar, lo cual implicado una logística extensa que puede tener un lead time de 2 a 3 meses.

A continuación, se realiza la clasificación de repuestos de la flota de la maquinas fusión mediante metodología de multicriterio AHP. Esta clasificación se hace basado en esta metodología ya que es una de las utilizadas e importante en la industria y que además permite realizar clasificación es base a múltiples criterios de verificación dando así un enfoque más preciso de acuerdo con la necesidad. El fin de utilizar esta metodología es clasificar los repuestos de acuerdo con los criterios de criticidad, dando como resultado el porcentaje de repuestos críticos en detalle para así tomar el foco de cada uno de ellos y definir su grado de importancia en el inventario.

*Proyecto de grado

**Escuela de ingenierías Físico- Mecánicas, Especialización Gerencia de Mantenimiento. Director: Robiel Andrés Rueda Martínez. Ingeniero Mecatrónico Especialista en Gerencia de Mantenimiento

ABSTRACT

TITLE: METHODOLOGY FOR THE CLASSIFICATION OF SPARE PARTS FOR THE FUSION MACHINES, BASED ON PROCESSES OF ANALYTICAL HIERARCHY AHP.*

AUTHOR: DIEGO ALEXIS JAIMES CARVAJAL.**

KEY WORDS: Multi-criteria analysis, AHP.

Description:

The unavailability of critical equipment in any industry is of utmost relevance for any company, since production depends in a large percentage on having the amount of equipment enabled to meet its indicators. Currently there is a low availability due to failures related to spare parts that fail due to bad operation, and for this reason spare parts are required to enable the equipment again, but there is no stock in the warehouse according to the need that requires the maintenance of the teams daily. The down by waiting for parts represents 70% of the total down time of the equipment, and this is because when a spare part is needed, in a large percentage it is not available in the warehouse and must be imported, which implies extensive logistics that can have a lead time of 2 to 3 months.

Next, the classification of spare parts of the fusion machine fleet is carried out by means of AHP multi-criteria methodology. This classification is made based on this methodology since it is one of those used and important in the industry and that also allows classification based on multiple verification criteria, thus giving a more precise approach according to the need. The purpose of using this methodology is to classify the spare parts according to the criticality criteria, resulting in the percentage of critical spare parts in detail in order to take the focus of each of them and define their degree of importance in the inventory.

*Proyecto de grado

**Escuela de ingenierías Físico- Mecánicas, Especialización Gerencia de Mantenimiento. Director: Robiel Andrés Rueda Martínez. Ingeniero Mecatrónico Especialista en Gerencia de Mantenimiento

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La no disponibilidad de equipos críticos en cualquier industria es de suma relevancia para cualquier empresa, ya que la producción depende en un gran porcentaje de tener la cantidad de equipos habilitados para poder cumplir sus indicadores.

Para la empresa Cerrejon es vital la disponibilidad de las maquinas Fusión debido a que realizan el corte de tubería termoplástica mediante la aplicación de calor y presión. Estas tuberías son usadas para el transporte de agua de los sumideros y demás pozos que se encuentran en la mina, son de mayor importancia en la época de invierno debido a que se requieren para evitar inundaciones en los tajos y demás acopios de maquinaria, es aquí donde este equipo es muy prioritario en la operación.

Actualmente se tiene una baja disponibilidad debido a fallas relacionadas a repuestos que falla por mala operación, y por tal razón se requieren repuestos para habilitar el equipo nuevamente, pero no se cuenta con un stock en bodega acorde a la necesidad que exige el mantenimiento de los equipos diariamente. El down por espera de partes representa un del total del tiempo down del equipo, y esto se debe a que cuando se necesita un repuesto, en un gran porcentaje este no se encuentra en disponible en bodega y se debe importar, lo cual implicado una logística ardua que puede tardar tener un lead time de 2 a 3 meses.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Clasificar los repuestos de la flota de máquinas fusión ubicadas en la mina del Cerrejón según su importancia de operatividad (alta, media y baja)

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la clasificación de todos los repuestos de las máquinas fusión según su importancia, teniendo en cuenta los criterios de mantenimiento y logística de compras.
- Revisar la catalogación existente e incluir los repuestos faltantes de acuerdo al resultado obtenido.
- Establecer los puntos ROQ y ROP de los repuestos catalogados

4. MARCO TEÓRICO

Las maquinas fusión manejan el principio de fusión térmica, el cual consta de calentar dos superficies a una determinada temperatura para después ser fusionada mediante fuerza, este proceso desarrolla presión y ayuda de los materiales derretidos lo cual produce la mezcla y por último la fusión. En la industria mundial estas tuberías de fusión térmica son muy utilizadas debido a que tienen una vida prolongada en comparación a las tuberías tradicionales, además de ser rentables y resistentes a la corrosión.



Fuente: www.mcelroy.com

Su clasificación varía de acuerdo con el ancho del tubo y sus principales características son las siguientes:

- Autónoma
- Leva de bloqueo para mantener la fuerza durante el ciclo de enfriamiento
- EL carro de mordazas es desmontable para uso en espacios reducidos
- Orugas para mejor agarre en terrenos variables

- Tanque de combustible para autonomía de 8 horas
- Control remoto para entorno de trabajo seguro

El AHP es un método matemático que fue creado en los 70's por Thomas L. Saaty, el cual su mayor objetivo es evaluar alternativas cuando se encuentran distintos criterios y está basado en el principio donde el conocer y la experiencia de los involucrados son tan relevantes como los datos utilizados en el proceso. EL AHP es una metodología muy ordenada para tomar decisiones en un ámbito complejo debido a los múltiples criterios que podemos tener en cuenta al realizar una clasificación en todos los ámbitos y a nivel mundial se utiliza para tomar decisiones en gobiernos, negocios, industria, salud y educación.

Hoy en día todas las empresas tienen dentro de su gestión de activos el mantener sus máquinas o equipos disponibles operativamente y con altos porcentajes de confiabilidad, todo esto para tener la capacidad de producción planificada a un nivel de producción óptimo, es aquí donde la disponibilidad de repuestos juega un papel muy importante para el mantenimiento porque con esto cuida el activo y prolonga su vida útil, y en consecuencia ahorra dinero en el reemplazo de este. Por ello se toman metodologías para buscar el medio más económico y efectivo para mejorar la eficiencia en el mantenimiento y por consecuencia en la producción y así tener un impacto importante en la gestión de activos de la compañía basada en el principio más importante del mantenimiento "optimizar la disponibilidad y confiabilidad del equipo a un costo mínimo".

El control del inventario de repuestos tiene un impacto directo en las operaciones continuas del mantenimiento de un activo, y uno de los aspectos más importantes para controlar el stock de repuestos es la clasificación de piezas de repuestos determinando la criticidad de estas piezas.

La evaluación de la criticidad de las piezas de repuestos se puede encontrar de dos formas, la primera basándose en la experiencia de los empleados del departamento a cargo del mantenimiento los cuales deciden la criticidad de la pieza de repuestos de acuerdo con la hoja de vida de los equipos. Esta manera de definir la criticidad de las piezas de repuestos para establecer la criticidad es difícil que sea altamente eficaz debido a que no se tienen en cuenta factores como que los encargados de mantenimientos no son los mismos que realizan las compras, y no conocen las necesidades en conjunto que pueden llevar estas decisiones, también pueden variar los criterios y subcriterios de decisión entre las partes interesadas. Al final se trata de dar a conocer la mejor alternativa dando las prioridades de acuerdo con cada departamento en conjunto y llegar a una sola conclusión, pero como se denota, normalmente no se tienen los mejores resultados con esta metodología (Saaty 2008). Por esta razón la segunda metodología de clasificación es utilizar los métodos de criterios múltiples para la toma de decisiones AHP (proceso de jerarquía analítica) [1].

Tabla 1. Lista de criterios de criticidad.

Criterios de critica	Descripción
Criticidad del equipo	La criticidad del equipo se refiere a la clase de criticidad del equipo. La organización distingue entre seis clases posibles, a saber, A, B, C, D, E y F. Con base en una matriz de riesgo, el nivel de criticidad del equipo se evalúa como la frecuencia de una falla del equipo y posibles consecuencias del fracaso.
Probabilidad de falla del artículo	La probabilidad de falla es la probabilidad de falla o avería de la pieza de repuesto.
Tiempo de reabastecimiento	El tiempo total transcurrido desde que se comunica una necesidad de material hasta que el artículo se ha recibido, verificado, agrupado y está disponible para su uso.
Cantidad de proveedores potenciales	El número de proveedores potenciales (fuera del sitio) que pueden entregar la pieza de repuesto específica al solicitante.

Criterios de critica	Descripción
Disponibilidad de especificaciones técnicas.	La disponibilidad de las especificaciones técnicas (dibujo CAD-CAM y texto de pedido) del artículo.
Tipo de mantenimiento	El tipo de mantenimiento realizado en el equipo.

Fuente: M. Berrittella, A. Certa, M. Enea y P. Zito, «An Analytic Hierarchy Process for the Evaluation of Transport Policies to Reduce Climate Change Impacts,» *Fondazione Eni Enrico Mattei (Milano), 2007.*

Tabla 2. Niveles de criticidad.

Nivel	Descripción
1: alto	<ul style="list-style-type: none"> • La falta de disponibilidad del artículo provoca una condición inaceptable, ya sea operacional o con respecto a la seguridad o el medio ambiente. • Se requiere el suministro inmediato de los materiales. • No se tolera el riesgo en el proceso de pedido y almacenamiento.
2: medio	<ul style="list-style-type: none"> • La falta de disponibilidad causa una condición inaceptable, ya sea operacional o con respecto a la seguridad o el medio ambiente, pero las consecuencias pueden corregirse o controlarse. • El material se debe suministrar en un corto período de tiempo. • Un riesgo calculado en el proceso de pedido y almacenamiento.
3: bajo	<ul style="list-style-type: none"> • La falta de disponibilidad causa una condición aceptable, ya sea operacional o con respecto a la seguridad o el medio ambiente. • Suministro de materiales después de un período de tiempo más largo. • El riesgo en el proceso de pedido y almacenamiento puede estar justificado.
4: no	<ul style="list-style-type: none"> • La indisponibilidad no causa ningún efecto en los procesos o en la seguridad de las personas y el medio ambiente. • Suministro de materiales después de un largo período de tiempo. • El riesgo en el proceso de pedido y almacenamiento es normal.

Fuente: M. Berrittella, A. Certa, M. Enea y P. Zito, «An Analytic Hierarchy Process for the Evaluation of Transport Policies to Reduce Climate Change Impacts,» *Fondazione Eni Enrico Mattei (Milano), 2007.*

El AHP es un enfoque de varios atributos basados en tres etapas:

- Descomposición: se realiza una red jerárquica para dividir los problemas en subproblemas, esta es una de las grandes ventajas de este método debido a que descompone el objetivo principal en objetivos más simples, los cuales se encuentran relacionados directamente al objetivo principal manteniendo siempre la relación entre ellos [2].
- Medición en escalas: en esta etapa se realizan mediciones de factores subjetivos y objetivos mediante estimaciones numéricas, verbales o gráficas, las cuales nos dan un gran rango de aplicaciones de distintos campos debido a que la escala es muy clara y provee amplitud para realizar las comparaciones en cada factor a analizar [3].

Tabla 3. Escala de criterio de Saaty

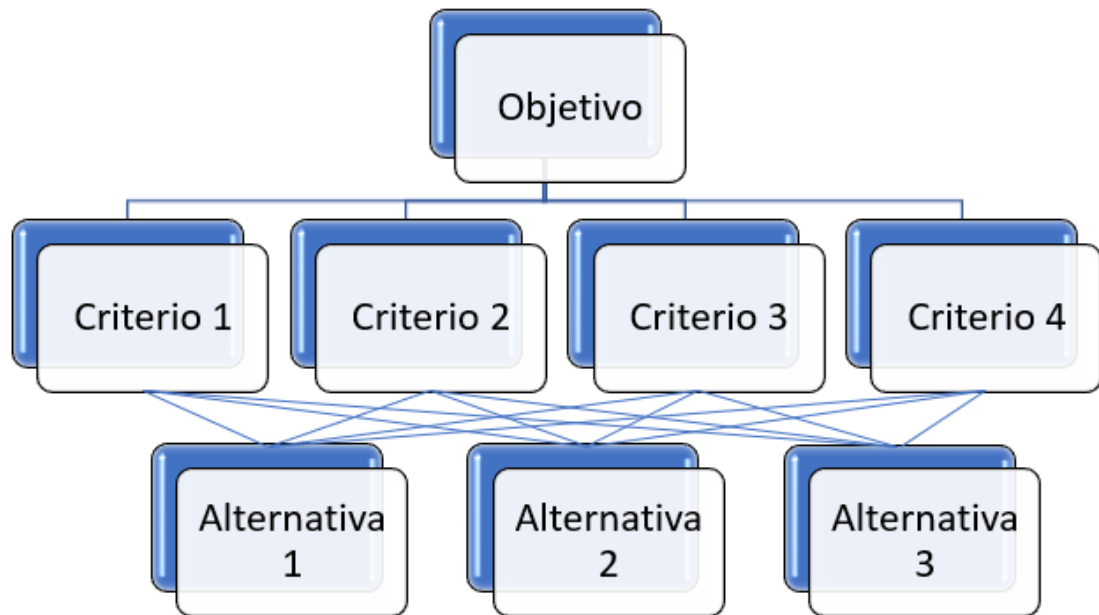
Valor	Importancia	Comentario
1	La misma importancia	A y B tienen la misma importancia
3	Importancia moderada	A es ligeramente más importante que B
5	Importancia grande	A es más importante que B
7	Importancia muy grande	A es mucho más importante que B
9	Importancia extrema	A es extremadamente más importante

- Síntesis: Toma los resultados de las comparaciones realizadas en las etapas anteriores y realiza un mapa general para identificar la mejor alternativa.

La definición de jerarquía como se lo es en el uso del AHP, se denota en dos significados. Primero, porque establece una jerarquía en forma de pirámide, y segundo, porque a nivel de prioridades o ponderaciones globales en el nivel más

bajo también produce una jerarquía. Con esto de selección de alternativas nos da la pauta para seleccionar aquella de resultado con la máxima ponderación y en el caso de indicadores o índices de desempeño, nos permite ponderar las puntuaciones que se ven reflejas en el tiempo.

Figura 1. Mapa conceptual AHP



CALCULO DE CONSISTENCIA

Su objetivo es establecer la correcta ejecución de la matriz teniendo en cuenta los pesos asignados: esto se realiza para verificar que este indicador es correcto, demostrando que los pesos asignados a cada elemento están en el rango adecuado, este índice debe ser menor a 10% y se cálculos de la siguiente forma:

$$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Donde n es el número de alternativas

CÁLCULOS DE LOS PESOS DE LOS SUBCRITERIOS

Se procede a realizar un matriz, realizando las comparaciones de los criterios con los mismos hasta obtener como resultado el vector único, el cual debe sumar 1.

Luego se procede a construir las matrices de comparación de las alternativas entre sí para luego ser comparadas con cada criterio y a su vez obtener como resultado el vector único por cada criterio

Por último, se multiplican la matriz de ponderaciones de alternativas por la matriz de criterio para obtener la matriz resultado que me indicara cual es la alternativa que tiene mayor porcentaje.

Tabla 4. Matriz de juicio AHP para subcriterios.

	Tiempo de reabastecimiento	No. de proveedores potenciales	Especificaciones técnicas	Vector propio normalizado
Tiempo de reabastecimiento	1	9,000	3	0,669
No. de proveedores potenciales	0.111	1	0.2	0,064
Especificaciones técnicas	0,333	5	1	0.267

Para obtener los pesos de los subcriterios pertenecientes a cada criterio, se sigue el mismo procedimiento que para los criterios.

Tabla 5. Criterios

	CRIT 1	CRIT 2	CRIT 3	PESOS (W)
CRIT 1	1	3	5	0.63
CRIT 2	1/5	1	3	0.26
CRIT 3	1/5	1/3	1	0.11
			R.I	0.0334

Evaluación de las alternativas

Se vuelve a solicitar los juicios de valor por separado, que muestran la confrontación para el siguiente nivel jerárquico, la comparación 2 a 2 para cada criterio o Subcriterio.

Jerarquización de las Alternativas

Una vez se tienen todos los pesos para los criterios, los subcriterios y las alternativas, el paso siguiente consiste en obtener unos pesos globales para ambos niveles jerárquicos. La tarea se realiza mediante la agregación multiplicativa entre los diferentes niveles jerárquicos [4].

Los procedimientos para usar el AHP pueden ser resumidos en:

1. Modelar el problema como una jerarquía que contenga el objetivo de la decisión, las alternativas para alcanzarlo, y los criterios para evaluar las alternativas. Se hace determinando con claridad el objetivo y los elementos de decisión. Un ejemplo de un objetivo muy común suele ser la selección de personal para una

empresa. Los elementos de decisión no deben llevar un orden y sin obligación de agrupamientos. Siendo así los elementos para la elección de un personal podrían ser de un grupo de cualidades, como: liderazgo, iniciativa y grado de manejo de presión, como también podría ser su edad, ubicación geográfica, estado civil o especialización.

2. Realizar las prioridades de los ítems de la jerarquía realizando comparaciones por grupos de dos elementos, mediante matrices o tablas de comparaciones apareadas, el cual su objetivo principal es obtener opiniones sobre los grados de jerarquía de estos elementos los cuales fueron concluidos por un grupo de personas que manejan este mismo objetivo en este caso podrían ser: el jefe directo, el médico, la especialista en RH y por último la administradora de nómina.
3. Sintetizar los juicios generando un grupo de prioridades globales de la jerarquía, con el fin de comparar todos los juicios y con todas las categorías y subcategorías.
4. Revisar la consistencia de los juicios.
5. Tomar una conclusión basada en los resultados obtenidos. [5]

Ventajas

AHP tiene como ventaja la utilización de varios criterios para describir la criticidad con la base para la clasificación [6]. además de estos también puede considerar los distintos criterio cuantitativos y cualitativos en su respectiva clasificación [6].

El AHP da un análisis más realista del problema debido a que evalúa uno a uno los criterios de clasificación y los compare entre ellos para dar una vista previa de todo lo que implicaría ubicar cada repuesto en los distintos rasgos de clasificación de criticidad [6].

Algunas de las ventajas de este método frente a los demás métodos de decisión multicriterio son:

- Se modela matemáticamente
- Permite desfragmentar y analizar el problema por partes
- Se miden criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común
- Involucra participantes diversos o grupos de interés común para generar consenso
- Permite verificar en curso el índice de consistencia y hacer las correcciones necesarias.
- Fácil uso

Los axiomas del AHP son:

- Primer Axioma refiere a la condición de juicios recíprocos: La intensidad de preferencia de A_x/A_y es inversa a la preferencia de A_y/A_x .
- Segundo Axioma refiere a la condición de homogeneidad de los elementos: Los elementos que se comparan son del mismo orden de magnitud.
- Tercer Axioma refiere a la condición de estructura jerárquica o estructura dependiente de reaprovechamiento. Dependencia en los elementos de dos niveles consecutivos en la jerarquía y dentro de un mismo nivel.
- Cuarto Axioma refiere a condición de expectativas de orden de rango: Las expectativas deben estar representadas en la estructura en términos de criterios y alternativas_[7].

EJEMPLOS DE MODELOS REALIZAR CON AHP

- Decidir la mejor forma para reducir el impacto en el cambio del clima global (Fondazione Eni Enrico Mattei)_[8]

- Cuantificar la calidad general de sistemas de información (Microsoft Corporation) [9]
- Seleccionar profesores universitarios (Bloomsburg University of Pennsylvania) [10]
- Decidir la ubicación de plantas de fabricación en el exterior (Universidad de Cambridge) [11]
- Evaluar el riesgo de las operaciones de los gasoductos de petróleo del país (American Society of Civil Engineers) [12]
- Decidir la mejor manera de manejar las cuencas hidrográficas de USA (U.S. Department of Agriculture) [13]

En la actualidad existen distintas metodologías para la clasificación de repuestos en equipos específicos o en flotas, para lo cual se emplean diferentes modelos en los cuales se busca diferenciar entre si las distintas partes de los equipos y obtener su clasificación mediante criterios establecidos por los usuarios o a través de modelos matemáticos planteados.

Entre estas metodologías encontramos una de las más utilizadas, la ABC, la cual consiste en clasificar repuestos con valores preestablecidos en tres categorías: A, B y C las cuales se realizan aplicando el principio de Pareto o regla 80/20, dando como resultado una clasificación de acuerdo con su importancia teniendo en cuenta costos del repuesto, consumo de partes, rotación, tiempo de llegada, tamaño y peso.

Ejemplo de clasificación ABC:

- Categoría A: El 20% de las referencias representan aproximadamente el 80% del valor del inventario (regla 80/20).

- Categoría B: El 30% de las referencias representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- Categoría C: El 50% de las referencias representan el 5% del valor del inventario.

Con esta clasificación podemos realizar otros análisis para aplicar controles de inventarios más estrictos a la categoría A por ser la más crítica y teniendo en cuenta que el objetivo de la metodología ABC es diferenciar los esencial de los menos importante [14].

5. METODOLOGIA

A continuación, se realiza la clasificación de repuestos de la flota de la maquinas fusión mediante metodología de multicriterio AHP. Esta clasificación se hace basado en esta metodología ya que es una de las utilizadas e importante en la industria y que además permite realizar clasificación es base a múltiples criterios de verificación dando así un enfoque más preciso de acuerdo con la necesidad.

El fin de utilizar esta metodología es clasificar los repuestos de acuerdo con los criterios de criticidad, dando como resultado el porcentaje de repuestos críticos en detalle para así tomar el foco de cada uno de ellos y definir su grado de importancia en el inventario.

Para iniciar tomamos referencia algunos criterios de criticidad para realizar la clasificación en base a la teoría de Saaty [3], teniendo en cuenta que esta elección de criterios debe ser basada en datos cuantitativos y cualitativos los cuales debemos tener a la mano para poder realizar las operaciones de matrices con datos reales, por tal razón se eligieron los siguientes:

- Lead time (Tiempo de llegada del repuesto desde que se solicita hasta que llega a sitio que se requiere)
- Costo (valor del repuesto en dólares, incluidos los gastos de importación si se requieren y de traslado hasta el lugar que se requiere)
- Consumo anual (Cantidad de veces que se ha solicitado el repuesto para cambio durante los últimos doce meses)

- Criticidad (Se realiza una clasificación en base a una ponderación de 0 a 10 de acuerdo con la importancia del repuesto en la funcionabilidad de la maquina)

Ya teniendo los criterios de criticidad definidos realizamos un cálculo del peso de cada uno de ellos basados en el conocimiento y experiencia de personas integradas en los procesos de mantenimiento y con conocimiento en el equipo a evaluar, estas personas fueron dos planeadores de mantenimiento y un supervisor de taller.

Para la medición y comparación de los criterios se tiene en cuenta la metodología de clasificación AHP de Saaty y se realizar calificando mediante pares de criterios de la siguiente forma:

- 1– Igualmente preferido
- 3– Moderadamente preferido
- 5– Fuertemente preferido
- 7– Muy fuertemente preferido
- 9– Extremadamente preferido

5.1 Matrices comparativas de criterio

Tabla.6 Matriz de criterios con la calificación del Planeador mantenimiento #1

CRITERIOS	COSTO	CONSUMO ANUAL	CRITICIDAD	LEAD TIME
COSTO	1,00	0,33	0,14	3,00
CONSUMO ANUAL	3,00	1,00	0,33	5,00
CRITICIDAD	7,00	3,00	1,00	7,00
LEAD TIME	0,33	0,20	0,14	1,00

Tabla.7 Matriz de criterios con la calificación del Planeador mantenimiento #2

CRITERIOS	COSTO	CONSUMO ANUAL	CRITICIDAD	LEAD TIME
COSTO	1,00	0,33	0,14	3,00
CONSUMO ANUAL	3,00	1,00	0,33	5,00
CRITICIDAD	9,00	3,00	1,00	7,00
LEAD TIME	0,33	0,20	0,14	1,00

Tabla. 8 Matriz de criterios con la calificación del supervisor de mantenimiento

CRITERIOS	COSTO	CONSUMO ANUAL	CRITICIDAD	LEAD TIME
COSTO	1,00	0,33	0,14	3,00
CONSUMO ANUAL	3,00	1,00	0,20	5,00
CRITICIDAD	7,00	5,00	1,00	7,00
LEAD TIME	0,33	0,20	0,14	1,00

Tabla.9 Matriz de criterios con las calificaciones promedios

CRITERIOS	COSTO	CONSUMO ANUAL	CRITICIDAD	LEAD TIME
COSTO	1,00	0,33	0,14	3,00
CONSUMO ANUAL	3,00	1,00	0,33	5,00
CRITICIDAD	7,00	3,00	1,00	7,00
LEAD TIME	0,33	0,20	0,14	1,00
SUMA	11,33	4,53	1,62	16,00

Estas ponderaciones fueron tomadas realizando un promedio entre los tres calificadores de criterios para sacar la anterior matriz equivalente. Siguiendo a esto se saca la matriz normalizada hallando el vector prioridad de cada criterio, para esto se divide cada valor de comparación de criterios entre la suma de la columna a la cual corresponde.

Tabla. 10 Representatividad por criterio

REPRESENTATIVIDAD POR CRITERIO			
0,09	0,07	0,09	0,19
0,26	0,22	0,21	0,31
0,62	0,66	0,62	0,44
0,03	0,04	0,09	0,06

Con esta matriz normalizada hallamos el vector prioridad el cual representa la importancia del criterio en el ejercicio:

Tabla. 11 Vector prioridad

CRITERIOS	PESOS POR CRITERIO
COSTO	11%
CONSUMO ANUAL	25%
CRITICIDAD	58%
LEAD TIME	6%

Podemos observar en la siguiente grafica que el criterio con más peso es la criticidad la cual es la capacidad que tiene este repuesto en dejar en estado down la máquina.

El segundo criterio es el consumo anual de repuestos el cual es muy representativo en este caso debido a que los repuestos que se mueven en el inventario son los

que realmente se están requiriendo debido a que los equipos tienen la misma edad y no tiene diferencia en la curva de deterioro de mantenimiento ya que tienen el mismo uso.

El tercer criterio es el costo el cual en toda compañía es muy importante por tema de presupuestos, pero en este tipo de maquina la criticidad del equipo prima sobre el costo debido a que independiente del costo si el repuesto se necesita se debe comprar ya que el valor de las horas de producción son mucho las elevadas que cualquier repuesto de esta máquina.

Y el ultimo criterio es el lead time, pero por ser el último no significa que no sea importante solo que este caso el tiempo de llegada del repuesto no es relevante ya que es un tiempo que se podría decir que es el mismo para el 90% de los repuestos porque solo se maneja un solo proveedor y se tienen los mismos tiempos de importación, por tal razón no es tan relevante debido a que ya se conoce el alcance promedio en días y se deben tomar acciones en el inventario en base a esto.



5.2 Análisis de consistencia

Este análisis se realiza para confirmar que las calificaciones propuestas por los integrantes no tengan errores de contradicción entre ellos mismos, para esto se realizan los siguientes cálculos:

Cálculo de suma ponderada:

Se multiplica la matriz de comparación por el vector prioridad.

CRITERIOS	COSTO	COSUMO ANUAL	CRITICIDAD	LEAD TIME		PESO DEL CRITERIO
COSTO	1,00	0,33	0,14	3,00	X	0,11
CONSUMO ANUAL	3,00	1,00	0,33	5,00		0,25
CRITICIDAD	7,00	3,00	1,00	7,00		0,58
LEAD TIME	0,33	0,20	0,14	1,00		0,06
SUMA	11,33	4,53	1,62	16,00		

Multiplicación matrices	
0,44	
1,05	
2,49	
0,23	
4,22	N max

Después de tener la multiplicación de matrices y el N max mediante la suma de todos los valores resultantes se procede a hallar el índice de consistencia y se verifica que el resultado final sea menor 0,1 de lo contrario se deben revisar las calificaciones que se realizaron una a una hasta encontrar el error y poder corregirlo.

INDICE DE CONSISTENCIA	
$CI=(nMax-n)/(n-1)$	0,07
$RI=1,98*(n-2)/n$	0,99
$CR=CI/RI$	0,0730052

Como vemos el resultado fue satisfactorio ya que 0.07 es < que 0.1

5.3 Clasificación de repuestos por el peso de cada criterio

A continuación, se realiza la clasificación de todos los repuestos teniendo en cuenta que se tiene que hacer por separado con cada criterio para al final realizar una sumatoria de pesos y así poder determinar los repuestos a los cuales debemos tener una mejor estrategia de manejo de inventario gracias al método de selección de repuestos ABC. Se toman 139 repuestos los cuales se encuentran catalogados en el sistema de información Ellipse y en la bodega central de repuestos.

5.4 Clasificación por costo

Para realizar esta clasificación se tienen en cuenta datos del sistema de información Ellipse el cual nos da costo de cada repuesto, al final de la tabla encontraremos precios de 0 pesos debido a que estos repuestos nunca se han solicitado y por tal razón se desprecian en esta tabla debido a su importancia.

Para hallar el peso final de los repuestos con respecto a este criterio, se calcula la normalización dividiendo el costo del repuesto entre el costo más alto de todos los repuestos que en este caso es de \$6.700,24 dólares, y luego se calcula el peso final del repuesto dividiendo el peso del criterio que en este caso es 0,11 entre el valor de la normalización.

Tabla. 12 Clasificación por criterio de costo

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Precio (USD)</i>	<i>Normalización</i>	<i>Peso del criterio</i>	<i>Peso final del repuesto</i>
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA MAQUINA DE FUSION	6.700,24	1,0000	11%	0,11000
<i>1242112</i>	CALEFACTOR COMPLETO 4"/12", 2300 WATTS, 240 VOLTIOS; PARA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC, MODELO 412. FABRICANTE: MC. ELROY MANUFACTURING.	3.629,00	0,5416	11%	0,05958
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	1.623,55	0,2423	11%	0,02665
<i>AT1832301</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	1.607,70	0,2399	11%	0,02639
<i>MEA00074</i>	BOMBA HIDRAULICA DE PISTONES PARA MAQUINA DE FUSION	1.475,76	0,2203	11%	0,02423
<i>1203503</i>	MANDIBULAS INFERIORES EXTERNA MAQUINA DE FUSION	1.251,12	0,1867	11%	0,02054
<i>T1804501</i>	CONJUNTO COMPLETO SOPORTE TUBERIA RODILL MAQUINA DE FUSION	1.228,98	0,1834	11%	0,02018
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	1.212,03	0,1809	11%	0,01990
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	1.212,03	0,1809	11%	0,01990
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED) MAQUINA DE FUSION	966,62	0,1443	11%	0,01587
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	948,80	0,1416	11%	0,01558

<i>T1201401</i>	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	872,10	0,1302	11%	0,01432
<i>T1803901</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	738,00	0,1101	11%	0,01212
<i>1814001</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	731,50	0,1092	11%	0,01201
<i>MEB00109</i>	CILINDRO HIDRAULICO 6FSAE MAQUINA DE FUSION	723,00	0,1079	11%	0,01187
<i>MEB00153</i>	CILINDRO HIDRAULICO PARA MAQUINAS DE FUSION	692,80	0,1034	11%	0,01137
<i>1203302</i>	MANDIBULAS SUPERIORES MAQUINA DE FUSION	580,37	0,0866	11%	0,00953
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	542,37	0,0809	11%	0,00890
<i>AT5060601</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	499,84	0,0746	11%	0,00821
<i>AT5060602</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412	488,78	0,0729	11%	0,00802
<i>T1808101</i>	ADAPTADOR ACOPLA A BOMBA MAQUINA DE FUSION	488,15	0,0729	11%	0,00801
<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	486,71	0,0726	11%	0,00799
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	422,69	0,0631	11%	0,00694
<i>T1209003</i>	SOPORTE DE LA CORTADORA	399,34	0,0596	11%	0,00656
<i>1242201</i>	ELEMENTO CALEFACTOR PLANCHA	387,76	0,0579	11%	0,00637

	PLANTA FUSION MCELROY				
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	363,85	0,0543	11%	0,00597
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL MAQUINA DE FUSION	360,13	0,0537	11%	0,00591
<i>T1800801</i>	HARNESS ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	320,00	0,0478	11%	0,00525
<i>1203402</i>	GUIA DE LOS VASTAGOS	315,40	0,0471	11%	0,00518
<i>T1202001</i>	CONTACTOR DEL GENERADOR MAQUINA DE FUSION	312,67	0,0467	11%	0,00513
<i>1223301</i>	SISTEMA SOPORTE DE RODILLOS MAQUINA DE FUSION	300,00	0,0448	11%	0,00493
<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	298,00	0,0445	11%	0,00489
<i>T5008803</i>	MANIJA DEL FACER MAQUINA DE FUSION	248,00	0,0370	11%	0,00407
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	242,21	0,0361	11%	0,00398
<i>1203101</i>	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	241,40	0,0360	11%	0,00396
<i>MDJ00061</i>	ACOPLE FLEXIBLE PARA MAQUINAS DE FUSION	236,55	0,0353	11%	0,00388
<i>1202101</i>	RUEDA DENTADA IMPULSORA PARA CUERPO PORTACUCHILLAS DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	234,25	0,0350	11%	0,00385
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	229,60	0,0343	11%	0,00377
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	229,60	0,0343	11%	0,00377

<i>1234305</i>	ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	216,00	0,0322	11%	0,00355
<i>T5024201</i>	BOMBA DE COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	207,10	0,0309	11%	0,00340
<i>MDM00036</i>	ESFERA DE TOPE THOMSON BS H6 #203242 PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	190,76	0,0285	11%	0,00313
<i>A1226203</i>	ABRAZADERA COMPLETA DE PERILLA PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	182,91	0,0273	11%	0,00300
<i>T1200604</i>	CILINDRO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	182,45	0,0272	11%	0,00300
<i>MJQ00344</i>	ENFRIADOR DE ACEITE(MOTOR YANMAR) MAQUINA DE FUSION	177,68	0,0265	11%	0,00292
<i>A1242107</i>	CONJUNTO DE LA MANIJA DEL CALENTADOR	157,14	0,0235	11%	0,00258
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	137,98	0,0206	11%	0,00227
<i>T1208201</i>	ESPACIADOR DEL RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	135,17	0,0202	11%	0,00222
<i>MDA00133</i>	TEMPORIZADOR MAQUINA DE FUSION	128,00	0,0191	11%	0,00210
<i>T5004901</i>	SOPORTE BARRA GUIA MAQUINA DE FUSION	123,20	0,0184	11%	0,00202

<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	123,00	0,0184	11%	0,00202
<i>MDA00056</i>	SWITCH DE ENCENDIDO MAQUINA DE FUSION	122,55	0,0183	11%	0,00201
<i>1802301</i>	PIVOTE FRONTAL PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	117,12	0,0175	11%	0,00192
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	104,17	0,0155	11%	0,00171
<i>T1208401</i>	PINON CONDUCCION CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	99,28	0,0148	11%	0,00163
<i>1216501</i>	PISTON PARA CILINDRO DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	94,78	0,0141	11%	0,00156
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER MAQUINA DE FUSION	93,64	0,0140	11%	0,00154
<i>T1207601</i>	CILINDRO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	92,25	0,0138	11%	0,00151
<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	91,82	0,0137	11%	0,00151
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	90,00	0,0134	11%	0,00148
<i>MEE00042</i>	INDICADOR DE PRESION 3000 PSI MAQUINA DE FUSION	89,34	0,0133	11%	0,00147
<i>836401</i>	MOTOR DE 1.2 HP, 3 FASES, 220/440V VELOCIDAD SINCRONICA : 1800 RPM	84,99	0,0127	11%	0,00140

	VELOCIDAD NOMINAL : ENTRE 1640-1770 RPM 60HZ, F.P.0.80, TAMAÑO 80, ROTOR KL16				
<i>MEE00003</i>	INDICADOR DE PRESION 15000 PSI MAQUINA DE FUSION	83,29	0,0124	11%	0,00137
<i>MEG00002</i>	VALVULA CALIBRADORA PRESION DE FUSION EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	78,46	0,0117	11%	0,00129
<i>T5005601</i>	CARCAZA RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	76,69	0,0114	11%	0,00126
<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	75,04	0,0112	11%	0,00123
<i>MKH00109</i>	HOROMETRO MAQUINA DE FUSION	71,89	0,0107	11%	0,00118
<i>MLB00028</i>	TOMA 120/240 V MAQUINA DE FUSION	70,99	0,0106	11%	0,00117
<i>1217101</i>	PERNO DE OJO EN ACERO, PARA INSTALACION Y MONTAJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	68,79	0,0103	11%	0,00113
<i>T1206102</i>	RODILLO DEL CONJUNTO AGARRE MAQUINA DE FUSION	61,50	0,0092	11%	0,00101
<i>MKI00003</i>	RTD PLANCHA MAQUINA DE FUSION	59,17	0,0088	11%	0,00097
<i>1231102</i>	TAPA PROTECTORA CONJUNTO MAQUINA DE FUSION	58,48	0,0087	11%	0,00096
<i>MDA00135</i>	TANQUE EXPANSION. MOT YANMAR MAQUINA DE FUSION	57,86	0,0086	11%	0,00095
<i>1242106</i>	ACOPLE	55,24	0,0082	11%	0,00091

<i>MDM00306</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	54,12	0,0081	11%	0,00089
<i>MEI00018</i>	VALVULA DE BOLA MAQUINA DE FUSION	53,59	0,0080	11%	0,00088
<i>124-2104</i>	ACOPLE DE MANGUERA HIDR?ULICA	51,60	0,0077	11%	0,00085
<i>1242105</i>	ACOPLE PERMANENTE PARA MANGUERAHIDRAULICA DE MOTONIVELADORA 16M	51,44	0,0077	11%	0,00084
<i>1854801</i>	CABLE 15AMP - 250 V PLANCHA MAQUINA DE FUSION	45,18	0,0067	11%	0,00074
<i>1242103</i>	ACOPLE PERMANENTE USADO FLOTA D6T/D8T/D9T D10T	40,37	0,0060	11%	0,00066
<i>T1208501</i>	ANILLO DE SELLO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	38,10	0,0057	11%	0,00063
<i>MDA00068</i>	LUZ TIPO PLUG MAQUINA DE FUSION	36,30	0,0054	11%	0,00060
<i>MDL00231</i>	SELLO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	32,49	0,0048	11%	0,00053
<i>MJK00002</i>	TERMOMETRO, RANGO 150/750^F, CON VASTAGO DE 2-1/2"	31,47	0,0047	11%	0,00052
<i>MDF00076</i>	PINON 40SH21 DEL FACER MAQUINA DE FUSION	30,86	0,0046	11%	0,00051
<i>AT1208701</i>	CADENA DE FACER MAQUINA DE FUSION	27,03	0,0040	11%	0,00044
<i>T1208901</i>	TOPE DE LA CORTADORA	25,13	0,0038	11%	0,00041
<i>MEJ00035</i>	VALVULA DE LANZADERA MAQUINA DE FUSION	25,07	0,0037	11%	0,00041
<i>MCE00007</i>	PASADOR PIVOTE DE LA MORDAZA USADO EN LA SOLDADURA MARCA MCELROY FUSION	25,01	0,0037	11%	0,00041

	EQUIPMENT MODELO 412.				
<i>T1207801</i>	RESORTE DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	24,80	0,0037	11%	0,00041
<i>1210501</i>	ABRAZADERA DE POMO USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY MODELO 412.	24,60	0,0037	11%	0,00040
<i>MDM00284</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	22,97	0,0034	11%	0,00038
<i>MDA00098</i>	TAPA COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	21,67	0,0032	11%	0,00036
<i>MDS00004</i>	BASE MOTOR MAQUINA DE FUSION	20,82	0,0031	11%	0,00034
<i>MDM00271</i>	TAPA EXTREMO RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	18,89	0,0028	11%	0,00031
<i>MFQ00021</i>	JUNTA GIRATORIA FACER MAQUINA DE FUSION	13,81	0,0021	11%	0,00023
<i>MED00051</i>	FILTRO HIDRAULICO DE ACEITE USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	12,89	0,0019	11%	0,00021
<i>1852011</i>	GUIA SOPORTE PLANCHA CALEFACTORA MAQUINA DE FUSION	12,49	0,0019	11%	0,00021
<i>MDH00002</i>	CUBO PARA RUEDA DENTADA, AGUJERO DE 1", DIAMETRO INTERIOR DE 1/4" PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	12,33	0,0018	11%	0,00020
<i>MCE00003</i>	PASADOR CON SEGURO	11,09	0,0017	11%	0,00018
<i>MDL00229</i>	SELLO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	10,67	0,0016	11%	0,00018

<i>MJQ00399</i>	SEGURO DE PUERTA MAQUINA DE FUSION	9,23	0,0014	11%	0,00015
<i>MFQ00004</i>	ADAPTADOR FACER MAQUINA DE FUSION	8,51	0,0013	11%	0,00014
<i>MDL00092</i>	SELLO DESLIZANTE CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	6,45	0,0010	11%	0,00011
<i>402402</i>	RESORTE SUJETADOR ESTABILIZADOR MAQUINA DE FUSION	6,27	0,0009	11%	0,00010
<i>1805702</i>	ARANDELA BISAGRA FACER MAQUINA DE FUSION	6,26	0,0009	11%	0,00010
<i>1226501</i>	PASADOR DEL PIVOTE PARA CANCELO DE OJO PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODEL 412.	6,16	0,0009	11%	0,00010
<i>T5030002</i>	POTENCIOMETRO PLANCHA MAQUINA DE FUSION	6,08	0,0009	11%	0,00010
<i>T1203201</i>	VARILLA EN L DE BLOQUEO MAQUINA DE FUSION	5,64	0,0008	11%	0,00009
<i>MJE00008</i>	RESORTE CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	5,22	0,0008	11%	0,00009
<i>MAH00051</i>	TORNILLO ALLEN 1/4- 20NCX1-3/4LG SHCS SS	4,06	0,0006	11%	0,00007
<i>MDL00235</i>	SELLO EN POLYPAK MAQUINA DE FUSION	3,36	0,0005	11%	0,00006
<i>T1208502</i>	O RING CUERPO FACER MAQUINA DE FUSION	2,55	0,0004	11%	0,00004
<i>MQF00240</i>	CONECTOR 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2,53	0,0004	11%	0,00004
<i>MQF00206</i>	CONECTOR 9 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2,53	0,0004	11%	0,00004
<i>MQF00258</i>	CONECTOR MACHO 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	1,96	0,0003	11%	0,00003

1835208	RESORTE TENSOR ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	1,86	0,0003	11%	0,00003
MCK00017	TORNILLO ALLEN 3/8DIAX1-3/4LG LOCK PIN S	1,72	0,0003	11%	0,00003
MDL00027	BACK-UP RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	1,70	0,0003	11%	0,00003
MJJ00009	MANIJA DE PLANCHA MAQUINA DE FUSION	1,70	0,0003	11%	0,00003
MAH00046	RELE # 10-24NCX1/2"LG SHCS SS MAQUINA DE FUSION	1,66	0,0002	11%	0,00003
MAG00002	CONJUNTO DE TORNILLOS 10-24 NC USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY MODELO 412.	1,66	0,0002	11%	0,00003
MDL00004	O'RING MAQUINA DE FUSION	1,53	0,0002	11%	0,00003
MCB00011	ANILLO DE RETENCION TRUARC EN ACERO, PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	1,23	0,0002	11%	0,00002
MAH00074	RELE #8-32 NC X 3/8 LG FHSCS SS MAQUINA DE FUSION	1,23	0,0002	11%	0,00002
MDL00026	ANILLO PARA MAQUINA DE FUSION McELROY MO DELO 412 SERIE 851520.	1,23	0,0002	11%	0,00002
MDL00008	ANILLO "O" PARKER EN CAUCHO VULCANIZADO PARA INSTALACION DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE	1,19	0,0002	11%	0,00002

	TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>MAD00031</i>	TORNILLO ALLEN #10- 24NCX1/2 LG FHSCS	1,18	0,0002	11%	0,00002
<i>MQF00238</i>	CONECTOR 12 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	1,15	0,0002	11%	0,00002
<i>MDL00013</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	1,05	0,0002	11%	0,00002
<i>MQF00264</i>	CONECTOR HEMBRA 6 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,93	0,0001	11%	0,00002
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0,85	0,0001	11%	0,00001
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0,85	0,0001	11%	0,00001
<i>MDL00233</i>	ANILLO DESLIZANTE RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,80	0,0001	11%	0,00001
<i>MDL00003</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,59	0,0001	11%	0,00001
<i>MDA00122</i>	CABLE DE ACELERACION PARA MAQUINAS DE FUSION	0,00	0,0000	11%	0,00000
<i>MEF00136</i>	CABLE DE LEVANTE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,00	0,0000	11%	0,00000
<i>MKH00115</i>	SWITCH DE TEMPERATURA PARA MAQUINAS DE FUSION	0,00	0,0000	11%	0,00000
<i>MFK00004</i>	TAPA DEPOSITO HIDRUALICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0,00	0,0000	11%	0,00000

5.5 Clasificación por consumo anual

En esta clasificación se toman los consumos de los repuestos que se han requerido de la bodega central en los últimos 12 meses, estos datos fueron tomados desde marzo de 2019 a marzo de 2020 debido a que si tomamos los datos actuales darían una desviación debido a la pausa de 3 meses en la cual no se tuvo 100% la operación de la mina.

Para hallar el peso final de los repuestos con respecto a este criterio, se calcula la normalización dividiendo la cantidad de veces que se requirió el repuesto entre la cantidad de veces que se requirió el repuesto con mayor rotación que en este caso es 61 el cual corresponde a un acople rápido de las mangueras del sistema hidráulico, y luego se calcula el peso final del repuesto dividiendo el peso del criterio que en este caso es 0,25 entre el valor de la normalización.

Tabla. 13 Criterio de consumo anual

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Consumo anual</i>	<i>Normalización</i>	<i>Peso del criterio</i>	<i>Peso final del repuesto</i>
1242106	ACOPLE	61	1	25%	0,250
1242105	ACOPLE PERMANENTE PARA MANGUERA HIDRAULICA DE MOTONIVELADORA 16M	33	0,54098361	25%	0,135
T1209003	SOPORTE DE LA CORTADORA	28	0,45901639	25%	0,115
1203101	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	12	0,19672131	25%	0,049

<i>MAH00051</i>	TORNILLO ALLEN 1/4-20NCX1-3/4LG SHCS SS	12	0,19672131	25%	0,049
<i>A1226203</i>	ABRAZADERA COMPLETA DE PERILLA PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	8	0,13114754	25%	0,033
<i>124-2104</i>	ACOPLE DE MANGUERA HIDR?ULICA	8	0,13114754	25%	0,033
<i>1217101</i>	PERNO DE OJO EN ACERO, PARA INSTALACION Y MONTAJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	8	0,13114754	25%	0,033
<i>MJQ00399</i>	SEGURO DE PUERTA MAQUINA DE FUSION	8	0,13114754	25%	0,033
<i>MLB00028</i>	TOMA 120/240 V MAQUINA DE FUSION	8	0,13114754	25%	0,033
<i>MKH00109</i>	HOROMETRO MAQUINA DE FUSION	7	0,1147541	25%	0,029
<i>MAH00046</i>	RELE # 10-24NCX1/2"LG SHCS SS MAQUINA DE FUSION	7	0,1147541	25%	0,029
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	7	0,1147541	25%	0,029
<i>1242103</i>	ACOPLE PERMANTE USADO FLOTA D6T/D8T/D9T D10T	4	0,06557377	25%	0,016
<i>MQF00206</i>	CONECTOR 9 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	4	0,06557377	25%	0,016
<i>AT1832301</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	4	0,06557377	25%	0,016
<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	4	0,06557377	25%	0,016

<i>MDL00013</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	3	0,04918033	25%	0,012
<i>AT5060601</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	3	0,04918033	25%	0,012
<i>T5024201</i>	BOMBA DE COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>1242112</i>	CALEFACTOR COMPLETO 4"/12", 2300 WATTS, 240 VOLTIOS; PARA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC, MODELO 412. FABRICANTE: MC. ELROY MANUFACTURING.	2	0,03278689	25%	0,008
<i>T1201401</i>	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>T1208502</i>	O RING CUERPO FACER MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>MDM00284</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	2	0,03278689	25%	0,008
<i>MDJ00061</i>	ACOPLE FLEXIBLE PARA MAQUINAS DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004

<i>T1808101</i>	ADAPTADOR ACOPLA A BOMBA MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>T1208501</i>	ANILLO DE SELLO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>MEB00153</i>	CILINDRO HIDRAULICO PARA MAQUINAS DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>MAG00002</i>	CONJUNTO DE TORNILLOS 10-24 NC USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY MODELO 412.	1	0,01639344	25%	0,004
<i>MJQ00344</i>	ENFRIADOR DE ACEITE(MOTOR YANMAR) MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>1203402</i>	GUIA DE LOS VASTAGOS	1	0,01639344	25%	0,004
<i>1203302</i>	MANDIBULAS SUPERIORES MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>1226501</i>	PASADOR DEL PIVOTE PARA CANCELO DE OJO PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODEL 412.	1	0,01639344	25%	0,004
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED) MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>MJE00008</i>	RESORTE CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	1	0,01639344	25%	0,004
<i>AT5060602</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION	1	0,01639344	25%	0,004

	EQUIPMENT MODELO 412				
<i>MEB00109</i>	CILINDRO HIDRAULICO 6FSAE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MED00051</i>	FILTRO HIDRAULICO DE ACEITE USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0	0	25%	0,000
<i>MFQ00021</i>	JUNTA GIRATORIA FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1210501</i>	ABRAZADERA DE POMO USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY MODELO 412.	0	0	25%	0,000
<i>MFQ00004</i>	ADAPTADOR FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00008</i>	ANILLO "O" PARKER EN CAUCHO VULCANIZADO PARA INSTALACION DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0	0	25%	0,000
<i>MCB00011</i>	ANILLO DE RETENCION TRUARC EN ACERO, PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	0	0	25%	0,000

	FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>MDL00233</i>	ANILLO DESLIZANTE RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00026</i>	ANILLO PARA MAQUINA DE FUSION McELROY MO DELO 412 SERIE 851520.	0	0	25%	0,000
<i>1805702</i>	ARANDELA BISAGRA FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00027</i>	BACK-UP RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDS00004</i>	BASE MOTOR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEA00074</i>	BOMBA HIDRAULICA DE PISTONES PARA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1854801</i>	CABLE 15AMP - 250 V PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDA00122</i>	CABLE DE ACELERACION PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEF00136</i>	CABLE DE LEVANTE PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>AT1208701</i>	CADENA DE FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T5005601</i>	CARCAZA RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1200604</i>	CILINDRO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000

<i>T1207601</i>	CILINDRO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MQF00238</i>	CONECTOR 12 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MQF00240</i>	CONECTOR 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MQF00264</i>	CONECTOR HEMBRA 6 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MQF00258</i>	CONECTOR MACHO 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1804501</i>	CONJUNTO COMPLETO SOPORTE TUBERIA RODILL MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>A1242107</i>	CONJUNTO DE LA MANIJA DEL CALENTADOR	0	0	25%	0,000
<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1202001</i>	CONTACTOR DEL GENERADOR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDH00002</i>	CUBO PARA RUEDA DENTADA, AGUJERO DE 1", DIAMETRO INTERIOR DE 1/4" PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	0	0	25%	0,000
<i>1242201</i>	ELEMENTO CALEFACTOR PLANCHA PLANTA FUSION MCELROY	0	0	25%	0,000

<i>MDM00036</i>	ESFERA DE TOPE THOMSON BS H6 #203242 PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0	0	25%	0,000
<i>T1208201</i>	ESPACIADOR DEL RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1234305</i>	ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1852011</i>	GUIA SOPORTE PLANCHA CALEFACTORA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1800801</i>	HARNESS ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEE00003</i>	INDICADOR DE PRESION 15000 PSI MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEE00042</i>	INDICADOR DE PRESION 3000 PSI MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDA00068</i>	LUZ TIPO PLUG MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1203503</i>	MANDIBULAS INFERIORES EXTERNA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MJJ00009</i>	MANIJA DE PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T5008803</i>	MANIJA DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>836401</i>	MOTOR DE 1.2 HP, 3 FASES, 220/440V VELOCIDAD SINCRONICA : 1800 RPM VELOCIDAD NOMINAL : ENTRE 1640-1770 RPM 60HZ,	0	0	25%	0,000

	F.P.O.80, TAMAÑO 80, ROTOR KL16				
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1803901</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1814001</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00003</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00004</i>	O'RING MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MCE00003</i>	PASADOR CON SEGURO	0	0	25%	0,000
<i>MCE00007</i>	PASADOR PIVOTE DE LA MORDAZA USADO EN LA SOLDADURA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0	0	25%	0,000
<i>MDF00076</i>	PINON 40SH21 DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1208401</i>	PINON CONDUCCION CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1216501</i>	PISTON PARA CILINDRO DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING I8NC.	0	0	25%	0,000
<i>1802301</i>	PIVOTE FRONTAL PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA	0	0	25%	0,000

	(FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>T5030002</i>	POTENCIOMETRO PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MAH00074</i>	RELE #8-32 NC X 3/8 LG FHSCS SS MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1207801</i>	RESORTE DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>402402</i>	RESORTE SUJETADOR ESTABILIZADOR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1835208</i>	RESORTE TENSOR ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDM00306</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1206102</i>	RODILLO DEL CONJUNTO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MKI00003</i>	RTD PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1202101</i>	RUEDA DENTADA IMPULSORA PARA	0	0	25%	0,000

	CUERPO PORTACUCHILLAS DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>MDL00231</i>	SELLO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00229</i>	SELLO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00092</i>	SELLO DESLIZANTE CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDL00235</i>	SELLO EN POLYPAK MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1223301</i>	SISTEMA SOPORTE DE RODILLOS MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T5004901</i>	SOPORTE BARRA GUIA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDA00056</i>	SWITCH DE ENCENDIDO MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MKH00115</i>	SWITCH DE TEMPERATURA PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDA00135</i>	TANQUE EXPANSION. MOT YANMAR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDA00098</i>	TAPA COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MFK00004</i>	TAPA DEPOSITO HIDRUALICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDM00271</i>	TAPA EXTREMO RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>1231102</i>	TAPA PROTECTORA CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000

<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MDA00133</i>	TEMPORIZADOR MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MJK00002</i>	TERMOMETRO, RANGO 150/750^F, CON VASTAGO DE 2-1/2"	0	0	25%	0,000
<i>T1208901</i>	TOPE DE LA CORTADORA	0	0	25%	0,000
<i>MAD00031</i>	TORNILLO ALLEN #10-24NCX1/2 LG FHSCS	0	0	25%	0,000
<i>MCK00017</i>	TORNILLO ALLEN 3/8DIAX1-3/4LG LOCK PIN S	0	0	25%	0,000
<i>MEG00002</i>	VALVULA CALIBRADORA PRESION DE FUSION EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0	0	25%	0,000
<i>MEI00018</i>	VALVULA DE BOLA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>MEJ00035</i>	VALVULA DE LANZADERA MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000
<i>T1203201</i>	VARILLA EN L DE BLOQUEO MAQUINA DE FUSION	0	0	25%	0,000

5.6 Clasificación por lead time

En esta clasificación se tiene en cuenta el tiempo de llegada desde que se solicita al área de compras, estos tiempos no fluctúan mucho en esta maquina debido a que solo cuentan con un proveedor y maneja los mismos tiempos de importación.

Para hallar el peso final de los repuestos con respecto a este criterio, se calcula la normalización dividiendo la cantidad de días en las que tarda el repuesto en llegar

a la bodega central entre el mayor tiempo en días que tarda un repuesto en llegar que en este caso es de 45 días y puede ser una bomba hidráulica, una cortadora completa, un generador eléctrico o una válvula direccional, y luego se calcula el peso final del repuesto dividiendo el peso del criterio que en este caso es 0,06 entre el valor de la normalización.

Tabla.14 Criterio de lead time

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Lead time (días)</i>	<i>Normalización</i>	<i>Peso del criterio</i>	<i>Peso final del repuesto</i>
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA MAQUINA DE FUSION	0045	1,00	6%	0,06
<i>AT1832301</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0045	1,00	6%	0,06
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL MAQUINA DE FUSION	0045	1,00	6%	0,06
<i>A1226203</i>	ABRAZADERA COMPLETA DE PERILLA PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0040	0,89	6%	0,05
<i>124-2104</i>	ACOPLE DE MANGUERA HIDRAULICA	0035	0,78	6%	0,05
<i>1242103</i>	ACOPLE PERMANTE USADO FLOTA D6T/D8T/D9T D10T	0035	0,78	6%	0,05
<i>1242112</i>	CALEFACTOR COMPLETO 4"/12", 2300 WATTS, 240 VOLTIOS; PARA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC, MODELO 412. FABRICANTE: MC. ELROY MANUFACTURING.	0035	0,78	6%	0,05
<i>1210501</i>	ABRAZADERA DE POMO USADA EN LAS	0030	0,67	6%	0,04

	CORTADO- RAS MCELROY MODELO 412.				
<i>MDJ00061</i>	ACOPLE FLEXIBLE PARA MAQUINAS DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1808101</i>	ADAPTADOR ACOUPLE A BOMBA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MFQ00004</i>	ADAPTADOR FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208501</i>	ANILLO DE SELLO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00233</i>	ANILLO DESLIZANTE RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1805702</i>	ARANDELA BISAGRA FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00027</i>	BACK-UP RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDS00004</i>	BASE MOTOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T5024201</i>	BOMBA DE COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1854801</i>	CABLE 15AMP - 250 V PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>AT1208701</i>	CADENA DE FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T5005601</i>	CARCAZA RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1200604</i>	CILINDRO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04

<i>T1207601</i>	CILINDRO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEB00109</i>	CILINDRO HIDRAULICO 6FSAE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEB00153</i>	CILINDRO HIDRAULICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MQF00238</i>	CONECTOR 12 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MQF00240</i>	CONECTOR 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MQF00206</i>	CONECTOR 9 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1804501</i>	CONJUNTO COMPLETO SOPORTE TUBERIA RODILL MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>A1242107</i>	CONJUNTO DE LA MANIJA DEL CALENTADOR	0030	0,67	6%	0,04
<i>MAG00002</i>	CONJUNTO DE TORNILLOS 10-24 NC USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY MODELO 412.	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1201401</i>	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1202001</i>	CONTACTOR DEL GENERADOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04

<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1242201</i>	ELEMENTO CALEFACTOR PLANCHA PLANTA FUSION MCELROY	0030	0,67	6%	0,04
<i>MJQ00344</i>	ENFRIADOR DE ACEITE(MOTOR YANMAR) MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDM00036</i>	ESFERA DE TOPE THOMSON BS H6 #203242 PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208201</i>	ESPACIADOR DEL RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1234305</i>	ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MED00051</i>	FILTRO HIDRAULICO DE ACEITE USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0030	0,67	6%	0,04
<i>1203402</i>	GUIA DE LOS VASTAGOS	0030	0,67	6%	0,04
<i>1852011</i>	GUIA SOPORTE PLANCHA CALEFACTORA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1800801</i>	HARNESS ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MKH00109</i>	HOROMETRO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEE00003</i>	INDICADOR DE PRESION 15000 PSI MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04

<i>MEE00042</i>	INDICADOR DE PRESION 3000 PSI MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1203101</i>	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MFQ00021</i>	JUNTA GIRATORIA FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDA00068</i>	LUZ TIPO PLUG MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1203503</i>	MANDIBULAS INFERIORES EXTERNA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1203302</i>	MANDIBULAS SUPERIORES MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MJJ00009</i>	MANIJA DE PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T5008803</i>	MANIJA DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1803901</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1814001</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208502</i>	O RING CUERPO FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00013</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00003</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00004</i>	O'RING MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04

<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MCE00003</i>	PASADOR CON SEGURO	0030	0,67	6%	0,04
<i>1226501</i>	PASADOR DEL PIVOTE PARA CANCELO DE OJO PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODEL 412.	0030	0,67	6%	0,04
<i>1217101</i>	PERNO DE OJO EN ACERO, PARA INSTALACION Y MONTAJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDF00076</i>	PINON 40SH21 DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208401</i>	PINON CONDUcido CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED) MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T5030002</i>	POTENCIOMETRO PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MAH00046</i>	RELE # 10-24NCX1/2"LG SHCS SS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04

<i>MAH00074</i>	RELE #8-32 NC X 3/8 LG FHSCS SS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MJE00008</i>	RESORTE CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1207801</i>	RESORTE DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>402402</i>	RESORTE SUJETADOR ESTABILIZADOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1835208</i>	RESORTE TENSOR ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDM00306</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDM00284</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1206102</i>	RODILLO DEL CONJUNTO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MKI00003</i>	RTD PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MJQ00399</i>	SEGURO DE PUERTA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00231</i>	SELLO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04

<i>MDL00229</i>	SELLO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00092</i>	SELLO DESLIZANTE CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDL00235</i>	SELLO EN POLYPAK MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1223301</i>	SISTEMA SOPORTE DE RODILLOS MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T5004901</i>	SOPORTE BARRA GUIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1209003</i>	SOPORTE DE LA CORTADORA	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDA00056</i>	SWITCH DE ENCENDIDO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDA00135</i>	TANQUE EXPANSION. MOT YANMAR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDA00098</i>	TAPA COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDM00271</i>	TAPA EXTREMO RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1231102</i>	TAPA PROTECTORA CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MDA00133</i>	TEMPORIZADOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MJK00002</i>	TERMOMETRO, RANGO 150/750^F, CON VASTAGO DE 2-1/2"	0030	0,67	6%	0,04
<i>MLB00028</i>	TOMA 120/240 V MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1208901</i>	TOPE DE LA CORTADORA	0030	0,67	6%	0,04

<i>MAD00031</i>	TORNILLO ALLEN #10-24NCX1/2 LG FHSCS	0030	0,67	6%	0,04
<i>MAH00051</i>	TORNILLO ALLEN 1/4-20NCX1-3/4LG SHCS SS	0030	0,67	6%	0,04
<i>MCK00017</i>	TORNILLO ALLEN 3/8DIAX1-3/4LG LOCK PIN S	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEG00002</i>	VALVULA CALIBRADORA PRESION DE FUSION EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEI00018</i>	VALVULA DE BOLA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEJ00035</i>	VALVULA DE LANZADERA MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>AT5060601</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>AT5060602</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412	0030	0,67	6%	0,04
<i>T1203201</i>	VARILLA EN L DE BLOQUEO MAQUINA DE FUSION	0030	0,67	6%	0,04
<i>1242106</i>	ACOPLE	0020	0,44	6%	0,03
<i>1242105</i>	ACOPLE PERMANENTE PARA	0020	0,44	6%	0,03

	MANGUERA HIDRAULICA DE MOTONIVELADORA 16M				
<i>MDL00008</i>	ANILLO "O" PARKER EN CAUCHO VULCANIZADO PARA INSTALACION DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0	0,00	6%	0,00
<i>MCB00011</i>	ANILLO DE RETENCION TRUARC EN ACERO, PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0	0,00	6%	0,00
<i>MDL00026</i>	ANILLO PARA MAQUINA DE FUSION McELROY MO DELO 412 SERIE 851520.	0	0,00	6%	0,00
<i>MDA00122</i>	CABLE DE ACELERACION PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0,00	6%	0,00
<i>MEF00136</i>	CABLE DE LEVANTE PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0,00	6%	0,00
<i>MQF00264</i>	CONECTOR HEMBRA 6 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0	0,00	6%	0,00
<i>MQF00258</i>	CONECTOR MACHO 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0	0,00	6%	0,00
<i>MDH00002</i>	CUBO PARA RUEDA DENTADA, AGUJERO DE 1", DIAMETRO INTERIOR DE 1/4" PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	0	0,00	6%	0,00

<i>836401</i>	MOTOR DE 1.2 HP, 3 FASES, 220/440V VELOCIDAD SINCRONICA : 1800 RPM VELOCIDAD NOMINAL : ENTRE 1640-1770 RPM 60HZ, F.P.0.80, TAMAÑO 80, ROTOR KL16	0	0,00	6%	0,00
<i>MCE00007</i>	PASADOR PIVOTE DE LA MORDAZA USADO EN LA SOLDADURA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0	0,00	6%	0,00
<i>1216501</i>	PISTON PARA CILINDRO DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0	0,00	6%	0,00
<i>1802301</i>	PIVOTE FRONTAL PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0	0,00	6%	0,00
<i>1202101</i>	RUEDA DENTADA IMPULSORA PARA CUERPO PORTACUCHILLAS DE LA MAQUINA SOLDADORA	0	0,00	6%	0,00
<i>MKH00115</i>	SWITCH DE TEMPERATURA PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0,00	6%	0,00
<i>MFK00004</i>	TAPA DEPOSITO HIDRUALICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0	0,00	6%	0,00

5.7 Clasificación por criticidad

Para esta última clasificación por criticidad se tiene en cuenta la experiencia y el conocimiento de las distintas partes del equipo para asignar niveles de criticidad de acuerdo con la influencia del repuesto en la operatividad de la máquina, a continuación, se muestra los niveles de criticidad y la descripción de cada uno los cuales siempre se han tenido en cuenta a la hora de verificar el cambio de un repuesto:

Tabla 15. Niveles de criticidad

NIVEL CRITICIDAD	
10	Deja down el equipo y no tiene reparación.
8	Deja down el equipo, pero tiene reparación local.
6	Deja down el equipo, pero es reparable en el taller.
4	No deja down el equipo, pero si influye en su operación.
2	No deja down el equipo, pero requiere cambio planeado.
0	NA

Para hallar el peso final de los repuestos con respecto a este criterio, se calcula la normalización dividiendo el nivel de criticidad acorde al repuesto entre el mayor que en este caso sería entre 10, y luego se calcula el peso final del repuesto dividiendo el peso del criterio que en este caso es 0,58 entre el valor de la normalización.

Tabla.16 Criterio por criticidad

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Criticidad</i>	<i>Normalización</i>	<i>Peso del criterio</i>	<i>Peso final del repuesto</i>
T1201401	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58

<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MDH00002</i>	CUBO PARA RUEDA DENTADA, AGUJERO DE 1", DIAMETRO INTERIOR DE 1/4" PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	10	1	58%	0,58
<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MJQ00344</i>	ENFRIADOR DE ACEITE(MOTOR YANMAR) MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>AT1832301</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>1203101</i>	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MFQ00021</i>	JUNTA GIRATORIA FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>836401</i>	MOTOR DE 1.2 HP, 3 FASES, 220/440V VELOCIDAD SINCRONICA : 1800 RPM VELOCIDAD NOMINAL : ENTRE 1640-1770 RPM 60HZ, F.P.O.80, TAMAÑO 80, ROTOR KL16	10	1	58%	0,58
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58

<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MDF00076</i>	PINON 40SH21 DEL FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1208401</i>	PINON CONDUCIDO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>1216501</i>	PISTON PARA CILINDRO DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING I8NC.	10	1	58%	0,58
<i>1802301</i>	PIVOTE FRONTAL PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	10	1	58%	0,58
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED) MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>1202101</i>	RUEDA DENTADA IMPULSORA PARA CUERPO PORTACUCHILLAS DE LA	10	1	58%	0,58

	MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>T1209003</i>	SOPORTE DE LA CORTADORA	10	1	58%	0,58
<i>MKH00115</i>	SWITCH DE TEMPERATURA PARA MAQUINAS DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MDA00135</i>	TANQUE EXPANSION. MOT YANMAR MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MEG00002</i>	VALVULA CALIBRADORA PRESION DE FUSION EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	10	1	58%	0,58
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MEI00018</i>	VALVULA DE BOLA MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MEJ00035</i>	VALVULA DE LANZADERA MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>AT5060601</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58

<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	10	1	58%	0,58
<i>AT5060602</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412	10	1	58%	0,58
<i>MDL00027</i>	BACK-UP RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>T5024201</i>	BOMBA DE COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MEA00074</i>	BOMBA HIDRAULICA DE PISTONES PARA MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>AT1208701</i>	CADENA DE FACER MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>1242112</i>	CALEFACTOR COMPLETO 4"/12", 2300 WATTS, 240 VOLTIOS; PARA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC, MODELO 412. FABRICANTE: MC. ELROY MANUFACTURING.	8	0,8	58%	0,464
<i>T5005601</i>	CARCAZA RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>T1200604</i>	CILINDRO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>T1207601</i>	CILINDRO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MEB00109</i>	CILINDRO HIDRAULICO 6FSAE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464

<i>MEB00153</i>	CILINDRO HIDRAULICO PARA MAQUINAS DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>1242201</i>	ELEMENTO CALEFACTOR PLANCHA PLANTA FUSION MCELROY	8	0,8	58%	0,464
<i>T1800801</i>	HARNESS ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>T5030002</i>	POTENCIOMETRO PLANCHA MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MDM00306</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MDM00284</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>T1206102</i>	RODILLO DEL CONJUNTO AGARRE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MK100003</i>	RTD PLANCHA MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MDA00098</i>	TAPA COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>MFK00004</i>	TAPA DEPOSITO HIDRUALICO PARA MAQUINAS DE FUSION	8	0,8	58%	0,464
<i>T1208901</i>	TOPE DE LA CORTADORA	8	0,8	58%	0,464
<i>1854801</i>	CABLE 15AMP - 250 V PLANCHA MAQUINA DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>MDA00122</i>	CABLE DE ACELERACION PARA MAQUINAS DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>MEF00136</i>	CABLE DE LEVANTE PARA MAQUINAS DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>MED00051</i>	FILTRO HIDRAULICO DE ACEITE USADO EN LAS CORTADORAS MARCA	6	0,6	58%	0,348

	MCELROY FUSION MODELO 412.				
<i>1203402</i>	GUIA DE LOS VASTAGOS	6	0,6	58%	0,348
<i>1852011</i>	GUIA SOPORTE PLANCHA CALEFACTORA MAQUINA DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>MJE00008</i>	RESORTE CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>1835208</i>	RESORTE TENSOR ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>MDA00133</i>	TEMPORIZADOR MAQUINA DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>T1203201</i>	VARILLA EN L DE BLOQUEO MAQUINA DE FUSION	6	0,6	58%	0,348
<i>A1226203</i>	ABRAZADERA COMPLETA DE PERILLA PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	4	0,4	58%	0,232
<i>1210501</i>	ABRAZADERA DE POMO USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY MODELO 412.	4	0,4	58%	0,232
<i>1242106</i>	ACOPLE	4	0,4	58%	0,232
<i>124-2104</i>	ACOPLE DE MANGUERA HIDR?ULICA	4	0,4	58%	0,232
<i>MDJ00061</i>	ACOPLE FLEXIBLE PARA MAQUINAS DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1242105</i>	ACOPLE PERMANENTE PARA MANGUERAHIDRAULICA DE MOTONIVELADORA 16M	4	0,4	58%	0,232
<i>1242103</i>	ACOPLE PERMANENTE USADO FLOTA D6T/D8T/D9T D10T	4	0,4	58%	0,232
<i>T1808101</i>	ADAPTADOR ACOPLA A BOMBA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232

<i>MFQ00004</i>	ADAPTADOR FACER MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MDS00004</i>	BASE MOTOR MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>T1804501</i>	CONJUNTO COMPLETO SOPORTE TUBERIA RODILL MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>A1242107</i>	CONJUNTO DE LA MANIJA DEL CALENTADOR	4	0,4	58%	0,232
<i>MDM00036</i>	ESFERA DE TOPE THOMSON BS H6 #203242 PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	4	0,4	58%	0,232
<i>T1208201</i>	ESPACIADOR DEL RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1234305</i>	ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MDA00068</i>	LUZ TIPO PLUG MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1203503</i>	MANDIBULAS INFERIORES EXTERNA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1203302</i>	MANDIBULAS SUPERIORES MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MJJ00009</i>	MANIJA DE PLANCHA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232

<i>T5008803</i>	MANIJA DEL FACER MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>T1803901</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1814001</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MAH00046</i>	RELE # 10-24NCX1/2"LG SHCS SS MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MAH00074</i>	RELE #8-32 NC X 3/8 LG FHSCS SS MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>T1207801</i>	RESORTE DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>402402</i>	RESORTE SUJETADOR ESTABILIZADOR MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1223301</i>	SISTEMA SOPORTE DE RODILLOS MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>T5004901</i>	SOPORTE BARRA GUIA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MDM00271</i>	TAPA EXTREMO RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>1231102</i>	TAPA PROTECTORA CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MLB00028</i>	TOMA 120/240 V MAQUINA DE FUSION	4	0,4	58%	0,232
<i>MDL00008</i>	ANILLO "O" PARKER EN CAUCHO VULCANIZADO PARA INSTALACION DE	2	0,2	58%	0,116

	LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>MCB00011</i>	ANILLO DE RETENCION TRUARC EN ACERO, PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	2	0,2	58%	0,116
<i>T1208501</i>	ANILLO DE SELLO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00233</i>	ANILLO DESLIZANTE RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00026</i>	ANILLO PARA MAQUINA DE FUSION McELROY MO DELO 412 SERIE 851520.	2	0,2	58%	0,116
<i>1805702</i>	ARANDELA BISAGRA FACER MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MQF00238</i>	CONECTOR 12 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MQF00240</i>	CONECTOR 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MQF00206</i>	CONECTOR 9 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MQF00264</i>	CONECTOR HEMBRA 6 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MQF00258</i>	CONECTOR MACHO 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116

<i>MAG00002</i>	CONJUNTO DE TORNILLOS 10-24 NC USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY MODELO 412.	2	0,2	58%	0,116
<i>T1202001</i>	CONTACTOR DEL GENERADOR MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MKH00109</i>	HOROMETRO MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MEE00003</i>	INDICADOR DE PRESION 15000 PSI MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MEE00042</i>	INDICADOR DE PRESION 3000 PSI MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>T1208502</i>	O RING CUERPO FACER MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00013</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00003</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00004</i>	O'RING MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MCE00003</i>	PASADOR CON SEGURO	2	0,2	58%	0,116
<i>1226501</i>	PASADOR DEL PIVOTE PARA CANCELO DE OJO PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODEL 412.	2	0,2	58%	0,116
<i>MCE00007</i>	PASADOR PIVOTE DE LA MORDAZA USADO EN LA SOLDADURA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	2	0,2	58%	0,116
<i>1217101</i>	PERNO DE OJO EN ACERO, PARA INSTALACION Y MONTAJE DE LA	2	0,2	58%	0,116

	MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.				
<i>MJQ00399</i>	SEGURO DE PUERTA MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00231</i>	SELLO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00229</i>	SELLO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00092</i>	SELLO DESLIZANTE CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDL00235</i>	SELLO EN POLYPAK MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MDA00056</i>	SWITCH DE ENCENDIDO MAQUINA DE FUSION	2	0,2	58%	0,116
<i>MJK00002</i>	TERMOMETRO, RANGO 150/750°F, CON VASTAGO DE 2-1/2"	2	0,2	58%	0,116
<i>MAD00031</i>	TORNILLO ALLEN #10- 24NCX1/2 LG FHSCS	2	0,2	58%	0,116
<i>MAH00051</i>	TORNILLO ALLEN 1/4- 20NCX1-3/4LG SHCS SS	2	0,2	58%	0,116
<i>MCK00017</i>	TORNILLO ALLEN 3/8DIAX1-3/4LG LOCK PIN S	2	0,2	58%	0,116

5.8 Clasificación final de los repuestos de maquina fusión según la metodología AHP

Para finalizar esta clasificación de los repuestos por el método AHP se toman los pesos finales de los 4 criterios enunciados anteriormente y se analiza una sumatoria para obtener el peso global de cada uno de los repuestos teniendo en cuenta todos los criterios. Esto no muestra el orden de importancia desde el primero hasta el 139 y no daría un enfoque primordial aplicando la teoría ABC o análisis por Pareto.

Tabla.17 Clasificación final de repuestos según su sumatoria de pesos.

<i>Part_No</i>	<i>Descripcion</i>	<i>Peso total</i>	<i>Precio</i>	<i>Cant stock</i>	<i>Uso Anual</i>
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA MAQUINA DE FUSION	0,75	6.700,24	1	0
<i>T1209003</i>	SOPORTE DE LA CORTADORA	0,74	399,34	6	27
<i>AT1832301</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0,68	1.607,70	3	4
<i>1203101</i>	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	0,67	241,40	14	8
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	0,65	1.623,55	2	2
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	0,65	104,17	3	7
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0,65	1.212,03	1	2
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0,65	1.212,03	1	2
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL MAQUINA DE FUSION	0,65	360,13	1	0
<i>T1201401</i>	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	0,64	872,10	1	2

<i>AT5060601</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,64	499,84	2	4
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED) MAQUINA DE FUSION	0,64	966,62	0	3
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	0,64	948,80	1	1
<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,64	91,82	3	4
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	0,63	363,85	1	2
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,63	542,37	2	1
<i>AT5060602</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412	0,63	488,78	1	1
<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,63	75,04	0	2
<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	0,63	486,71	2	0
<i>MJQ00344</i>	ENFRIADOR DE ACEITE (MOTOR YANMAR) MAQUINA DE FUSION	0,63	177,68	1	1
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	0,63	422,69	1	0
<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,62	298,00	0	0
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	0,62	242,21	2	0
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ	0,62	137,98	2	0

	FACER MAQUINA DE FUSION				
<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,62	123,00	1	0
<i>T1208401</i>	PINON CONDUCCION CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	99,28	1	0
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	93,64	7	0
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,62	90,00	1	0
<i>MEG00002</i>	VALVULA CALIBRADORA PRESION DE FUSION EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0,62	78,46	1	0
<i>MDA00135</i>	TANQUE EXPANSION. MOT YANMAR MAQUINA DE FUSION	0,62	57,86	1	0
<i>MEI00018</i>	VALVULA DE BOLA MAQUINA DE FUSION	0,62	53,59	2	0
<i>MDF00076</i>	PINON 40SH21 DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	30,86	2	0
<i>MEJ00035</i>	VALVULA DE LANZADERA MAQUINA DE FUSION	0,62	25,07	3	0
<i>MFQ00021</i>	JUNTA GIRATORIA FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	13,81	2	0
<i>1202101</i>	RUEDA DENTADA IMPULSORA PARA CUERPO PORTACUCHILLAS DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,58	234,25	3	0

<i>1802301</i>	PIVOTE FRONTAL PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,58	117,12	0	0
<i>1216501</i>	PISTON PARA CILINDRO DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING I8NC.	0,58	94,78	3	0
<i>836401</i>	MOTOR DE 1.2 HP, 3 FASES, 220/440V VELOCIDAD SINCRONICA : 1800 RPM VELOCIDAD NOMINAL : ENTRE 1640-1770 RPM 60HZ, F.P.0.80, TAMA\O 80, ROTOR KL16	0,58	84,99	0	0
<i>MDH00002</i>	CUBO PARA RUEDA DENTADA, AGUJERO DE 1", DIAMETRO INTERIOR DE 1/4" PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	0,58	12,33	1	0
<i>MKH00115</i>	SWITCH DE TEMPERATURA PARA MAQUINAS DE FUSION	0,58	0,00	0	0
<i>1242112</i>	CALEFACTOR COMPLETO 4"/12", 2300 WATTS, 240 VOLTIOS; PARA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC, MODELO 412. FABRICANTE: MC. ELROY MANUFACTURING.	0,58	3.629,00	0	2

<i>MEA00074</i>	BOMBA HIDRAULICA DE PISTONES PARA MAQUINA DE FUSION	0,55	1.475,76	0	0
<i>MEB00153</i>	CILINDRO HIDRAULICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0,52	692,80	1	1
<i>MEB00109</i>	CILINDRO HIDRAULICO 6FSAE MAQUINA DE FUSION	0,52	723,00	1	0
<i>T5024201</i>	BOMBA DE COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0,52	207,10	0	2
<i>MDM00284</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,51	22,97	0	2
<i>1242201</i>	ELEMENTO CALEFACTOR PLANCHA PLANTA FUSION MCELROY	0,51	387,76	12	0
<i>1242106</i>	ACOPLE	0,51	55,24	17	64
<i>T1800801</i>	HARNESSE ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0,51	320,00	1	0
<i>T1200604</i>	CILINDRO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,51	182,45	2	0
<i>T1207601</i>	CILINDRO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,51	92,25	2	0
<i>T5005601</i>	CARCAZA RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,51	76,69	2	0
<i>T1206102</i>	RODILLO DEL CONJUNTO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,51	61,50	2	0
<i>MKI00003</i>	RTD PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,50	59,17	2	0
<i>MDM00306</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,50	54,12	1	0
<i>AT1208701</i>	CADENA DE FACER MAQUINA DE FUSION	0,50	27,03	1	0
<i>T1208901</i>	TOPE DE LA CORTADORA	0,50	25,13	6	0

<i>MDA00098</i>	TAPA COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0,50	21,67	0	0
<i>T5030002</i>	POTENCIOMETRO PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,50	6,08	0	0
<i>MDL00027</i>	BACK-UP RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,50	1,70	0	0
<i>MFK00004</i>	TAPA DEPOSITO HIDRUALICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0,46	0,00	0	0
<i>1203402</i>	GUIA DE LOS VASTAGOS	0,40	315,40	0	0
<i>1242105</i>	ACOPLE PERMANENTE PARA MANGUERAHIDRAULIC A DE MOTONIVELADORA 16M	0,39	51,44	11	40
<i>MJE00008</i>	RESORTE CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,39	5,22	0	1
<i>MDA00133</i>	TEMPORIZADOR MAQUINA DE FUSION	0,39	128,00	1	0
<i>1854801</i>	CABLE 15AMP - 250 V PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,39	45,18	0	0
<i>MED00051</i>	FILTRO HIDRAULICO DE ACEITE USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0,39	12,89	29	0
<i>1852011</i>	GUIA SOPORTE PLANCHA CALEFACTORA MAQUINA DE FUSION	0,39	12,49	10	0
<i>T1203201</i>	VARILLA EN L DE BLOQUEO MAQUINA DE FUSION	0,39	5,64	2	0
<i>1835208</i>	RESORTE TENSOR ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,39	1,86	4	0

<i>MDA00122</i>	CABLE DE ACELERACION PARA MAQUINAS DE FUSION	0,35	0,00	0	0
<i>MEF00136</i>	CABLE DE LEVANTE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,35	0,00	0	0
<i>A1226203</i>	ABRAZADERA COMPLETA DE PERILLA PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0,32	182,91	5	5
<i>124-2104</i>	ACOPLE DE MANGUERA HIDR?ULICA	0,31	51,60	20	9
<i>MLB00028</i>	TOMA 120/240 V MAQUINA DE FUSION	0,31	70,99	4	6
<i>MAH00046</i>	RELE # 10-24NCX1/2"LG SHCS SS MAQUINA DE FUSION	0,30	1,66	0	7
<i>1242103</i>	ACOPLE PERMANTE USADO FLOTA D6T/D8T/D9T D10T	0,30	40,37	3	5
<i>1203503</i>	MANDIBULAS INFERIORES EXTERNA MAQUINA DE FUSION	0,29	1.251,12	1	0
<i>T1804501</i>	CONJUNTO COMPLETO SOPORTE TUBERIA RODILL MAQUINA DE FUSION	0,29	1.228,98	2	0
<i>1203302</i>	MANDIBULAS SUPERIORES MAQUINA DE FUSION	0,29	580,37	1	0
<i>T1803901</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,28	738,00	1	0
<i>T1808101</i>	ADAPTADOR ACOPLA A BOMBA MAQUINA DE FUSION	0,28	488,15	2	1
<i>1814001</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,28	731,50	1	0
<i>MDJ00061</i>	ACOPLE FLEXIBLE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,28	236,55	0	1

1223301	SISTEMA SOPORTE DE RODILLOS MAQUINA DE FUSION	0,28	300,00	0	0
T5008803	MANIJA DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0,28	248,00	1	0
1234101	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,28	229,60	4	0
1234101	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,28	229,60	4	0
1234305	ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,28	216,00	0	0
MDM00036	ESFERA DE TOPE THOMSON BS H6 #203242 PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,28	190,76	1	0
A1242107	CONJUNTO DE LA MANIJA DEL CALENTADOR	0,27	157,14	2	0
T1208201	ESPACIADOR DEL RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,27	135,17	1	0
T5004901	SOPORTE BARRA GUIA MAQUINA DE FUSION	0,27	123,20	1	1
1231102	TAPA PROTECTORA CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,27	58,48	2	0
MDA00068	LUZ TIPO PLUG MAQUINA DE FUSION	0,27	36,30	4	0
T1207801	RESORTE DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,27	24,80	1	0
1210501	ABRAZADERA DE POMO USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY MODELO 412.	0,27	24,60	5	0

<i>MDS00004</i>	BASE MOTOR MAQUINA DE FUSION	0,27	20,82	5	0
<i>MDM00271</i>	TAPA EXTREMO RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,27	18,89	1	0
<i>MFQ00004</i>	ADAPTADOR FACER MAQUINA DE FUSION	0,27	8,51	2	0
<i>402402</i>	RESORTE SUJETADOR ESTABILIZADOR MAQUINA DE FUSION	0,27	6,27	4	0
<i>MJJ00009</i>	MANIJA DE PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,27	1,70	8	0
<i>MAH00074</i>	RELE #8-32 NC X 3/8 LG FHCS SS MAQUINA DE FUSION	0,27	1,23	0	0
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0,27	0,85	8	0
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0,27	0,85	8	0
<i>MAH00051</i>	TORNILLO ALLEN 1/4- 20NCX1-3/4LG SHCS SS	0,21	4,06	6	18
<i>1217101</i>	PERNO DE OJO EN ACERO, PARA INSTALACION Y MONTAJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,19	68,79	3	5
<i>MJQ00399</i>	SEGURO DE PUERTA MAQUINA DE FUSION	0,19	9,23	3	8
<i>MKH00109</i>	HOROMETRO MAQUINA DE FUSION	0,19	71,89	3	7
<i>MQF00206</i>	CONECTOR 9 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,17	2,53	0	4
<i>MDL00013</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,17	1,05	4	0

<i>T1208502</i>	O RING CUERPO FACER MAQUINA DE FUSION	0,16	2,55	3	6
<i>T1202001</i>	CONTACTOR DEL GENERADOR MAQUINA DE FUSION	0,16	312,67	2	0
<i>T1208501</i>	ANILLO DE SELLO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,16	38,10	1	4
<i>1226501</i>	PASADOR DEL PIVOTE PARA CANCELO DE OJO PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODEL 412.	0,16	6,16	1	1
<i>MAG00002</i>	CONJUNTO DE TORNILLOS 10-24 NC USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY MODELO 412.	0,16	1,66	8	1
<i>MDA00056</i>	SWITCH DE ENCENDIDO MAQUINA DE FUSION	0,16	122,55	0	0
<i>MEE00042</i>	INDICADOR DE PRESION 3000 PSI MAQUINA DE FUSION	0,16	89,34	1	0
<i>MEE00003</i>	INDICADOR DE PRESION 15000 PSI MAQUINA DE FUSION	0,16	83,29	2	0
<i>MDL00231</i>	SELLO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,16	32,49	4	0
<i>MJK00002</i>	TERMOMETRO, RANGO 150/750^F, CON VASTAGO DE 2-1/2"	0,16	31,47	5	0
<i>MCE00003</i>	PASADOR CON SEGURO	0,16	11,09	4	0
<i>MDL00229</i>	SELLO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,16	10,67	14	0
<i>MDL00092</i>	SELLO DESLIZANTE CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,16	6,45	4	0
<i>1805702</i>	ARANDELA BISAGRA FACER MAQUINA DE FUSION	0,16	6,26	2	0

<i>MDL00235</i>	SELLO EN POLYPAK MAQUINA DE FUSION	0,16	3,36	3	0
<i>MQF00240</i>	CONECTOR 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,16	2,53	0	0
<i>MCK00017</i>	TORNILLO ALLEN 3/8DIAX1-3/4LG LOCK PIN S	0,16	1,72	3	0
<i>MDL00004</i>	O'RING MAQUINA DE FUSION	0,16	1,53	4	0
<i>MAD00031</i>	TORNILLO ALLEN #10- 24NCX1/2 LG FHSCS	0,16	1,18	11	0
<i>MQF00238</i>	CONECTOR 12 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,16	1,15	4	0
<i>MDL00233</i>	ANILLO DESLIZANTE RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,16	0,80	6	0
<i>MDL00003</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,16	0,59	0	3
<i>MCE00007</i>	PASADOR PIVOTE DE LA MORDAZA USADO EN LA SOLDADURA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0,12	25,01	3	0
<i>MQF00258</i>	CONECTOR MACHO 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,12	1,96	2	0
<i>MCB00011</i>	ANILLO DE RETENCION TRUARC EN ACERO, PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,12	1,23	4	0
<i>MDL00026</i>	ANILLO PARA MAQUINA DE FUSION McELROY MO DELO 412 SERIE 851520.	0,12	1,23	22	0

<i>MDL00008</i>	ANILLO "O" PARKER EN CAUCHO VULCANIZADO PARA INSTALACION DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,12	1,19	0	0
<i>MQF00264</i>	CONECTOR HEMBRA 6 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,12	0,93	2	0

5.9 Metodología ABC

Teniendo como resultado la tabla anterior donde nos muestra el orden de prioridad de los repuestos de acuerdo con las calificaciones que les dimos, vamos a tomar como referencia la metodología ABC la cual nos sugiere tomar el 20% del total de los repuestos el cual tendrá un porcentaje muy representativo en el valor total del inventario y realizar un enfoque mas detallado con estos repuestos revisando niveles de máximos y mínimos para aumentar la disponibilidad del equipo.

A continuación, se muestra el resultado del análisis ABC:

- Repuestos Zona A: es el 20% del total de los repuestos enunciados (28 repuestos) los cuales son los más importantes y críticos en esta lista, a su vez se deben revisar periódicamente para plantear estrategias de inventario y no permitir que se quede en cero el stock mínimo ya que afectarían directamente a la operación de la maquina y podría ocasionar downs imprevistos.

Tabla.18 Repuestos Zona A

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Peso total</i>	<i>Precio</i>	<i>Cant Stock</i>	<i>Uso anual</i>
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA MAQUINA DE FUSION	0,75	6.700,24	1	0
<i>T1209003</i>	SOPORTE DE LA CORTADORA	0,74	399,34	6	27
<i>AT183230 1</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0,68	1.607,70	3	4
<i>1203101</i>	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	0,67	241,40	14	8
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	0,65	1.623,55	2	2
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	0,65	104,17	3	7
<i>MDR0009 3</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0,65	1.212,03	1	2
<i>MDR0009 3</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0,65	1.212,03	1	2
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL MAQUINA DE FUSION	0,65	360,13	1	0
<i>T1201401</i>	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	0,64	872,10	1	2

<i>AT506060</i> <i>1</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,64	499,84	2	4
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED) MAQUINA DE FUSION	0,64	966,62	0	3
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	0,64	948,80	1	1
<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,64	91,82	3	4
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	0,63	363,85	1	2
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,63	542,37	2	1
<i>AT506060</i> <i>2</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412	0,63	488,78	1	1
<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,63	75,04	0	2
<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	0,63	486,71	2	0

<i>MJQ00344</i>	ENFRIADOR DE ACEITE(MOTOR YANMAR) MAQUINA DE FUSION	0,63	177,68	1	1
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	0,63	422,69	1	0
<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,62	298,00	0	0
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	0,62	242,21	2	0
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	137,98	2	0
<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,62	123,00	1	0
<i>T1208401</i>	PINON CONDUCIDO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	99,28	1	0
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	93,64	7	0
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,62	90,00	1	0

- Repuestos Zona B: esta zona representa el 30% (42 repuestos) del inventario después de la zona A y muestra repuestos importantes mas no críticos en la operación, en esta zona se debe realizar una revisión trimestral para tener parámetros mínimos y máximos de acuerdo con los cambios que vayan mostrando la curva de deterioro de un activo.

Tabla.19 Repuestos Zona B

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Peso total</i>	<i>Precio</i>	<i>Cant Stock</i>	<i>Uso anual</i>
<i>MDA00135</i>	TANQUE EXPANSION. MOT YANMAR MAQUINA DE FUSION	0,62	57,86	1	0
<i>MEI00018</i>	VALVULA DE BOLA MAQUINA DE FUSION	0,62	53,59	2	0
<i>MDF00076</i>	PINON 40SH21 DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	30,86	2	0
<i>MEJ00035</i>	VALVULA DE LANZADERA MAQUINA DE FUSION	0,62	25,07	3	0
<i>MFQ00021</i>	JUNTA GIRATORIA FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	13,81	2	0
<i>1202101</i>	RUEDA DENTADA IMPULSORA PARA CUERPO PORTACUCHILLAS DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,58	234,25	3	0
<i>1802301</i>	PIVOTE FRONTAL PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,58	117,12	0	0

<i>1216501</i>	PISTON PARA CILINDRO DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING I8NC.	0,58	94,78	3	0
<i>836401</i>	MOTOR DE 1.2 HP, 3 FASES, 220/440V VELOCIDAD SINCRONICA : 1800 RPM VELOCIDAD NOMINAL : ENTRE 1640-1770 RPM 60HZ, F.P.0.80, TAMA\O 80, ROTOR KL16	0,58	84,99	0	0
<i>MDH00002</i>	CUBO PARA RUEDA DENTADA, AGUJERO DE 1", DIAMETRO INTERIOR DE 1/4" PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC.	0,58	12,33	1	0
<i>MKH00115</i>	SWITCH DE TEMPERATURA PARA MAQUINAS DE FUSION	0,58	0,00	0	0
<i>1242112</i>	CALEFACTOR COMPLETO 4"/12", 2300 WATTS, 240 VOLTIOS; PARA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS PVC, MODELO 412. FABRICANTE: MC. ELROY MANUFACTURING.	0,58	3.629,00	0	2
<i>MEA00074</i>	BOMBA HIDRAULICA DE PISTONES PARA MAQUINA DE FUSION	0,55	1.475,76	0	0
<i>MEB00153</i>	CILINDRO HIDRAULICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0,52	692,80	1	1
<i>MEB00109</i>	CILINDRO HIDRAULICO 6FSAE MAQUINA DE FUSION	0,52	723,00	1	0

<i>T5024201</i>	BOMBA DE COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0,52	207,10	0	2
<i>MDM00284</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,51	22,97	0	2
<i>1242201</i>	ELEMENTO CALEFACTOR PLANCHA PLANTA FUSION MCELROY	0,51	387,76	12	0
<i>1242106</i>	ACOPLE	0,51	55,24	17	64
<i>T1800801</i>	HARNESS ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0,51	320,00	1	0
<i>T1200604</i>	CILINDRO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,51	182,45	2	0
<i>T1207601</i>	CILINDRO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,51	92,25	2	0
<i>T5005601</i>	CARCAZA RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,51	76,69	2	0
<i>T1206102</i>	RODILLO DEL CONJUNTO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,51	61,50	2	0
<i>MKI00003</i>	RTD PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,50	59,17	2	0
<i>MDM00306</i>	RODAMIENTO DEL RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,50	54,12	1	0
<i>AT1208701</i>	CADENA DE FACER MAQUINA DE FUSION	0,50	27,03	1	0
<i>T1208901</i>	TOPE DE LA CORTADORA	0,50	25,13	6	0
<i>MDA00098</i>	TAPA COMBUSTIBLE MAQUINA DE FUSION	0,50	21,67	0	0
<i>T5030002</i>	POTENCIOMETRO PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,50	6,08	0	0
<i>MDL00027</i>	BACK-UP RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,50	1,70	0	0

<i>MFK00004</i>	TAPA DEPOSITO HIDRUALICO PARA MAQUINAS DE FUSION	0,46	0,00	0	0
<i>1203402</i>	GUIA DE LOS VASTAGOS	0,40	315,40	0	0
<i>1242105</i>	ACOPLE PERMANENTE PARA MANGUERAHIDRAULICA DE MOTONIVELADORA 16M	0,39	51,44	11	40
<i>MJE00008</i>	RESORTE CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,39	5,22	0	1
<i>MDA00133</i>	TEMPORIZADOR MAQUINA DE FUSION	0,39	128,00	1	0
<i>1854801</i>	CABLE 15AMP - 250 V PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,39	45,18	0	0
<i>MED00051</i>	FILTRO HIDRAULICO DE ACEITE USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY FUSION MODELO 412.	0,39	12,89	29	0
<i>1852011</i>	GUIA SOPORTE PLANCHA CALEFACTORA MAQUINA DE FUSION	0,39	12,49	10	0
<i>T1203201</i>	VARILLA EN L DE BLOQUEO MAQUINA DE FUSION	0,39	5,64	2	0
<i>1835208</i>	RESORTE TENSOR ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,39	1,86	4	0

- Repuestos Zona C: estos son el restantes de repuestos y también la mayor cantidad de todo el equipo y representan el 50% (69 repuestos) que no están en las zonas B y C los cuales su seguimiento simplemente debe ser definir un sistema de punto de reorden y no requiere revisiones periódicas.

Tabla 20. Repuestos Zona C

<i>Part_No</i>	<i>Descripción</i>	<i>Peso total</i>	<i>Precio</i>	<i>Cant Stock</i>	<i>Uso anual</i>
<i>MEF00136</i>	CABLE DE LEVANTE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,35	0,00	0	0
<i>A1226203</i>	ABRAZADERA COMPLETA DE PERILLA PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0,32	182,91	5	5
<i>124-2104</i>	ACOPLE DE MANGUERA HIDR?ULICA	0,31	51,60	20	9
<i>MLB00028</i>	TOMA 120/240 V MAQUINA DE FUSION	0,31	70,99	4	6
<i>MAH00046</i>	RELE # 10-24NCX1/2"LG SHCS SS MAQUINA DE FUSION	0,30	1,66	0	7
<i>1242103</i>	ACOPLE PERMANTE USADO FLOTA D6T/D8T/D9T D10T	0,30	40,37	3	5
<i>1203503</i>	MANDIBULAS INFERIORES EXTERNA MAQUINA DE FUSION	0,29	1.251,12	1	0
<i>T1804501</i>	CONJUNTO COMPLETO SOPORTE TUBERIA RODILL	0,29	1.228,98	2	0

	MAQUINA DE FUSION				
<i>1203302</i>	MANDIBULAS SUPERIORES MAQUINA DE FUSION	0,29	580,37	1	0
<i>T1803901</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,28	738,00	1	0
<i>T1808101</i>	ADAPTADOR ACOPLA A BOMBA MAQUINA DE FUSION	0,28	488,15	2	1
<i>1814001</i>	MULTIPLE HIDRAULICO DEL BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,28	731,50	1	0
<i>MDJ00061</i>	ACOPLE FLEXIBLE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,28	236,55	0	1
<i>1223301</i>	SISTEMA SOPORTE DE RODILLOS MAQUINA DE FUSION	0,28	300,00	0	0
<i>T5008803</i>	MANIJA DEL FACER MAQUINA DE FUSION	0,28	248,00	1	0
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,28	229,60	4	0
<i>1234101</i>	BOLSA AISLADA PARA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,28	229,60	4	0
<i>1234305</i>	ESTRUCTURA BOLSA PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,28	216,00	0	0

<i>MDM0003</i> <i>6</i>	ESFERA DE TOPE THOMSON BS H6 #203242 PARA LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURING INC.	0,28	190,76	1	0
<i>A1242107</i>	CONJUNTO DE LA MANIJA DEL CALENTADOR	0,27	157,14	2	0
<i>T1208201</i>	ESPACIADOR DEL RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,27	135,17	1	0
<i>T5004901</i>	SOPORTE BARRA GUIA MAQUINA DE FUSION	0,27	123,20	1	1
<i>1231102</i>	TAPA PROTECTORA CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,27	58,48	2	0
<i>MDA00068</i>	LUZ TIPO PLUG MAQUINA DE FUSION	0,27	36,30	4	0
<i>T1207801</i>	RESORTE DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,27	24,80	1	0
<i>1210501</i>	ABRAZADERA DE POMO USADA EN LAS CORTADORAS MCELROY MODELO 412.	0,27	24,60	5	0
<i>MDS00004</i>	BASE MOTOR MAQUINA DE FUSION	0,27	20,82	5	0

<i>MDM0027 1</i>	TAPA EXTREMO RODILLO LARGO SOP TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,27	18,89	1	0
<i>MFQ00004</i>	ADAPTADOR FACER MAQUINA DE FUSION	0,27	8,51	2	0
<i>402402</i>	RESORTE SUJETADOR ESTABILIZADOR MAQUINA DE FUSION	0,27	6,27	4	0
<i>MJJ00009</i>	MANIJA DE PLANCHA MAQUINA DE FUSION	0,27	1,70	8	0
<i>MAH00074</i>	RELE #8-32 NC X 3/8 LG FHSCS SS MAQUINA DE FUSION	0,27	1,23	0	0
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0,27	0,85	8	0
<i>MAN00008</i>	RELE 1/4-20 NCX1"LG HHCS MAQUINA DE FUSION	0,27	0,85	8	0
<i>MAH00051</i>	TORNILLO ALLEN 1/4-20NCX1- 3/4LG SHCS SS	0,21	4,06	6	18
<i>1217101</i>	PERNO DE OJO EN ACERO, PARA INSTALACION Y MONTAJE DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY	0,19	68,79	3	5

	MANUFACTURIN G INC.				
<i>MJQ00399</i>	SEGURO DE PUERTA MAQUINA DE FUSION	0,19	9,23	3	8
<i>MKH00109</i>	HOROMETRO MAQUINA DE FUSION	0,19	71,89	3	7
<i>MQF00206</i>	CONECTOR 9 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,17	2,53	0	4
<i>MDL00013</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,17	1,05	4	0
<i>T1208502</i>	O RING CUERPO FACER MAQUINA DE FUSION	0,16	2,55	3	6
<i>T1202001</i>	CONTACTOR DEL GENERADOR MAQUINA DE FUSION	0,16	312,67	2	0
<i>T1208501</i>	ANILLO DE SELLO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,16	38,10	1	4
<i>1226501</i>	PASADOR DEL PIVOTE PARA CANCAMO DE OJO PARA SOLDADORA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODEL 412.	0,16	6,16	1	1
<i>MAG00002</i>	CONJUNTO DE TORNILLOS 10-24 NC USADO EN LAS CORTADORAS MARCA MCELROY MODELO 412.	0,16	1,66	8	1

<i>MDA00056</i>	SWITCH DE ENCENDIDO MAQUINA DE FUSION	0,16	122,55	0	0
<i>MEE00042</i>	INDICADOR DE PRESION 3000 PSI MAQUINA DE FUSION	0,16	89,34	1	0
<i>MEE00003</i>	INDICADOR DE PRESION 15000 PSI MAQUINA DE FUSION	0,16	83,29	2	0
<i>MDL00231</i>	SELLO DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,16	32,49	4	0
<i>MJK00002</i>	TERMOMETRO, RANGO 150/750^F, CON VASTAGO DE 2-1/2"	0,16	31,47	5	0
<i>MCE00003</i>	PASADOR CON SEGURO	0,16	11,09	4	0
<i>MDL00229</i>	SELLO DEL RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,16	10,67	14	0
<i>MDL00092</i>	SELLO DESLIZANTE CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,16	6,45	4	0
<i>1805702</i>	ARANDELA BISAGRA FACER MAQUINA DE FUSION	0,16	6,26	2	0
<i>MDL00235</i>	SELLO EN POLYPAK MAQUINA DE FUSION	0,16	3,36	3	0

<i>MQF00240</i>	CONECTOR 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,16	2,53	0	0
<i>MCK00017</i>	TORNILLO ALLEN 3/8DIAX1-3/4LG LOCK PIN S	0,16	1,72	3	0
<i>MDL00004</i>	O'RING MAQUINA DE FUSION	0,16	1,53	4	0
<i>MAD00031</i>	TORNILLO ALLEN #10-24NCX1/2 LG FHSCS	0,16	1,18	11	0
<i>MQF00238</i>	CONECTOR 12 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,16	1,15	4	0
<i>MDL00233</i>	ANILLO DESLIZANTE RODILLO AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,16	0,80	6	0
<i>MDL00003</i>	O'RING CILINDRO ALTA FUERZA MAQUINA DE FUSION	0,16	0,59	0	3
<i>MCE00007</i>	PASADOR PIVOTE DE LA MORDAZA USADO EN LA SOLDADURA MARCA MCELROY FUSION EQUIPMENT MODELO 412.	0,12	25,01	3	0
<i>MQF00258</i>	CONECTOR MACHO 2 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,12	1,96	2	0
<i>MCB00011</i>	ANILLO DE RETENCION TRUARC EN ACERO, PARA EJE DE LA MAQUINA SOLDADORA	0,12	1,23	4	0

	(FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURIN G INC.				
<i>MDL00026</i>	ANILLO PARA MAQUINA DE FUSION McELROY MO DELO 412 SERIE 851520.	0,12	1,23	22	0
<i>MDL00008</i>	ANILLO "O" PARKER EN CAUCHO VULCANIZADO PARA INSTALACION DE LA MAQUINA SOLDADORA (FUSIONADORA) DE TUBOS DE PVC. FABRICANTE: MCELROY MANUFACTURIN G INC.	0,12	1,19	0	0
<i>MQF00264</i>	CONECTOR HEMBRA 6 POSICIONES MAQUINA DE FUSION	0,12	0,93	2	0

5.10 Planteamiento de nuevos ROP y ROQ para la zona A de la clasificación

A continuación, se establecen los nuevos puntos de reorden y cantidad de pedido para stock para los repuestos de la zona A, ya que son los más críticos y por tal razón debemos tener el foco, Adicionalmente a que son los más importantes en la operatividad del equipo también son en su gran porcentaje los más costosos de todo el inventario.

Tabla 21. Nuevos ROP y ROQ

<i>PART_NO</i>	<i>DESCRIPCION</i>	<i>PESO TOTAL</i>	<i>COSTO</i>	<i>USO ANUAL</i>	<i>LEAD TIME</i>	<i>ROP</i>	<i>ROQ</i>	<i>NUEVO ROP</i>	<i>NUEVO ROQ</i>
<i>T1209003</i>	SOPORTE DE LA CORTADORA	0,74	399	27	0030	5	3	2	4
<i>1203101</i>	INSERTOS DE 12" MAQUINA DE FUSION	0,67	241	8	0030	3	1	3	6
<i>T5030001</i>	TARJETA ELECTRONICA MAQUINA DE FUSION	0,65	104	7	0030	2	2	2	2
<i>AT1832301</i>	GENERADOR ELECTRICO MAQUINA DE FUSION	0,68	1.608	4	0045	2	1	1	1
<i>AT5060601</i>	VALVULA DIRECCIONAL. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,64	500	4	0030	1	1	1	1
<i>MEG00001</i>	VALVULA REDUCTORA. BASTIDOR MAQUINA DE FUSION	0,64	92	4	0030	0	0	1	1
<i>T1208102</i>	PLATO FACER (TAPPED)	0,64	967	3	0030	0	0	1	1

	MAQUINA DE FUSION								
<i>MEC00059</i>	MOTOR HIDRAULICO DE FRENO MAQUINA DE FUSION	0,65	1.624	2	0030	0	0	1	1
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0,65	1.212	2	0030	0	1	1	1
<i>MDR00093</i>	ORUGAS MAQUINA DE FUSION	0,65	1.212	2	0030	0	1	1	1
<i>T1201401</i>	CONJUNTO EJE GIRO FACER MAQUINA DE FUSION	0,64	872	2	0030	0	1	1	1
<i>MEF00126</i>	VALVULA DIRECCIONAL SIST HIDRAULICO MAQUINA DE FUSION	0,63	364	2	0030	0	1	1	1
<i>T5005701</i>	EJE RODILLO LARGO. SOPORTA TUBERIA MAQUINA DE FUSION	0,63	75	2	0030	0	0	1	1
<i>T1208103</i>	PORTACUCHILLAS COMPLETO MAQUINA DE FUSION	0,64	949	1	0030	0	0	1	1
<i>T1810601</i>	TUBO ESCAPE PARA MAQUINAS DE FUSION	0,63	542	1	0030	0	0	1	1
<i>AT5060602</i>	VALVULA SELECTORA USADA EN LAS CORTADO- RAS MCELROY FUSION EQUIPMENT	0,63	489	1	0030	0	0	1	1
<i>MJQ00344</i>	MODELO 412 ENFRIADOR DE ACEITE(MOTOR YANMAR)	0,63	178	1	0030	0	0	1	1

	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1200501</i>	CORTADORA COMPLETA	0,75	6.700	0	0045	0	0	0	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>MEF00129</i>	VALVULA DIRECCIONAL	0,65	360	0	0045	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1801701</i>	TARJETA DE CONTROL PARA MAQUINAS DE FUSION	0,63	487	0	0030	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>MEC00004</i>	MOTOR HIDRAULICO FACER MAQUINA DE FUSION	0,63	423	0	0030	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1200603</i>	CONJUNTO RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,62	298	0	0030	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1801901</i>	REGULADOR DE VOLTAJE MAQUINA DE FUSION	0,62	242	0	0030	1	1	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1208301</i>	RETENEDOR RODAMIENTO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	138	0	0030	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1200602</i>	CONJUNTO RODILLO GUIA MAQUINA DE FUSION	0,62	123	0	0030	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1208401</i>	PINON CONDUCIDO CONJ FACER MAQUINA DE FUSION	0,62	99	0	0030	0	0	1	1
	MAQUINA DE FUSION								
<i>MEI00015</i>	VALVULA DE BOLA HYD FACER	0,62	94	0	0030	0	0	1	1

	MAQUINA DE FUSION								
<i>T1207701</i>	PISTON DEL RODILLO DE AGARRE MAQUINA DE FUSION	0,62	90	0	0030	0	0	1	1

6. CONCLUSIONES

- Se realiza la clasificación de los repuestos de las maquinas fusión teniendo en cuenta factores de mantenimiento y logística de inventario.
- Se realiza la revisión de la catalogación existente en el momento que se realizan las matrices de comparación de criterios y se encuentra que los repuestos que están en la zona A y B ya se encuentran catalogados por tal razón no se agregan nuevos repuestos al sistema.
- Se establecen los nuevos puntos de ROQ y ROP en la zona A de la clasificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arboleda, J., & Castillo C., J. A. (2016). Modelo integrado de clasificación abcmulticritério, aplicado en el área de picking de un centro de distribución de repuestos. Colección Académica de Ciencias Estratégicas Vol. 3 No. 2 Julio - Diciembre.

Atox Grupo. (s.f.). Clasificación de inventarios ABC. Obtenido de <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc>

Avila Mogollón, R. M. (2000). El AHP (proceso analítico jerárquico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras. El caso de Brasil Proyecto regional "Información sobre tierras y aguas para un desarrollo agrícola sostenible" (Proyecto GCP/RLA/126/JPN).

Berrittella, M., Certa, A., Enea, M., & Zito, P. (2007). An Analytic Hierarchy Process for the Evaluation of Transport Policies to Reduce Climate Change Impacts. Fondazione Eni Enrico Mattei (Milano).

Grandzol, J. R. (2005). Improving the Faculty Selection Process in Higher Education: A Case for the Analytic Hierarchy Process. Applications 6. .

Kolinska, K., & Dolinski, D. (2013). Assessment of Criticality of Spare Parts Using the Method of Multi-Criteria Decision Making Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

McCaffrey, J. (2005). Test Run: The Analytic Hierarchy Process. MSDN Magazine.

McElroy. (s.f.). ¿Qué Es La Fusión? Obtenido de <https://www.mcelroy.com/es/university/whatisbuttfusion.htm>

Molenaers, A., Baets, H., Pintelon, L., & Waeyenbergh, G. (2012). Criticality classification of spare parts: A case study. *Int. J. Production Economics* 1.40 pp. 570-578.

Osorio Gómez, J. C., & Orjuela Cabrera, J. P. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et Technica Año XIV, No 39, Septiembre*. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701.

Prasanta Kuma, D. (2003). Analytic Hierarchy Process Analyzes Risk of Operating Cross-Country Petroleum Pipelines in India. *Natural Hazards Review* 4 (4), 213-221.

Saaty, T. (1994). *How to make a decision: the analytic hierarchy process*. . University of Pittsburgh.

Steiguer, J., Duberstein, J., & Vicente, L. (2003). The Analytic Hierarchy Process as a Means for Integrated Watershed Management», Renard, Kenneth G.; et al., eds., *First Interagency Conference on Research on the Watersheds*, Benson,. Benson, Arizona: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.

Stoll, J., Kopf, R., J., S., & Lanza, G. (2015). Criticality analysis of spare parts management: a multi-criteria classification regarding a cross-plant central warehouse strategy *Prod. Eng. Res. Devel.* 9:225–235.

Walailak, Atthirawong, & McCarthy, B. (2002). An Application of the Analytical Hierarchy Process to International Location Decision-Making. Gregory, Mike; Yongjiang Shi, eds., *Proceedings of The 7th Annual Cambridge International Manufacturing Symposium: Restructuring Global Manufacturing*, Cambridge, England: University of Cambridge, 1-18.

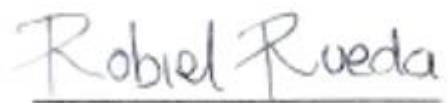
Wikipedi Enciclopedia Libre. (2020). Proceso analítico jerárquico. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_anal%C3%ADtico_jer%C3%A1rquico



Diego Alexis Jaimes Carvajal

C.C 1.098.650.015

Estudiante de Especialización



Robiel Andres Rueda Martinez

C.C 1.098.649.039

Director de Monografía