

**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO,
SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS EN LA EMPRESA
CERREJÓN DE ALBANIA-GUAJIRA**

Autor

EVA ALEJANDRA ROMERO SOLANO

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA
2019**

**DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA PARA EL ÁREA DE MANTENIMIENTO,
SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS EN LA EMPRESA
CERREJÓN DE ALBANIA-GUAJIRA**

Autor

EVA ALEJANDRA ROMERO SOLANO

Director

ROSA YANETH CONTRERAS GONZÁLEZ

Ms. Diseño y gestión de proyectos tecnológicos

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA
2019**

DEDICATORIA

Agradezco a **Dios** por las cosas maravillosas que me ha dado en la vida, por haberme permitido formarme académicamente hasta esta instancia. Junto a Él quiero dedicar este logro a todos aquellos que han ayudado en mi formación espiritual, personal y académica durante mi vida como lo son mis **padres**, Jaime Romero y Rafaela Solano, mis **hermanos**, Enrique Jaime, Carlos Carlos y Diana Marcela, mis **abuelas** y todos mis **tíos** y **primos** que siempre me dieron ánimos y consejos en este proceso.

También agradezco a **la Universidad de Pamplona** y a todos los **profesores** que me dieron las bases para formarme como ingeniera industrial especialmente a mi directora, la profesora **Rosa Yaneth Contreras González**, quien me guio y apoyó completamente durante este proceso.

Por último, me resta agradecerle del fondo de mi corazón a todos aquellos que intervinieron de una u otra forma para que yo lograra llevar a cabo todos mis sueños, los cuales se vieron reflejados en mi vida personal, académica, pero principalmente en esta gran hazaña.

TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN	1
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.2	SISTEMATIZACIÓN DE PROBLEMA	3
3	OBJETIVOS	4
3.1	OBJETIVO GENERAL	4
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
4	MARCO REFERENCIAL	5
4.1	ANTECEDENTES	5
4.2	MARCO CONTEXTUAL	6
4.3	MARCO TEÓRICO	9
4.3.1	IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA	9
4.3.1.1	PASOS A SEGUIR PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MEJORAS.	9
4.3.1.2	EL CICLO DE DEMING COMO HERRAMIENTA	11
4.3.1.3	DIAGRAMA DE CAUSAS-EFECTO DE ISHIKAWA	13
4.3.2	COSTES DE LA CALIDAD	16
4.3.2.1	El desarrollo de la calidad orientada a las personas: Calidad y Recursos Humanos	18
4.3.2.2	El desarrollo de la calidad orientada culturalmente: Calidad y Organización	19
4.3.3	EVALUACIÓN ECONÓMICA	20
4.3.3.1	La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)	20
4.3.3.2	Periodo de recuperación (PR)	21
4.3.3.3	Valor presente neto (VPN)	21
4.3.3.4	Tasa interna de retorno (TIR)	22
4.3.3.5	Criterios de decisión	23
4.4	MARCO CONCEPTUAL	23
5	METODOLOGÍA	25
5.1	FASE 1. REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	25
5.2	FASE 2: FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA PARA LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	26
5.3	FASE 3: REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	27
6	RESULTADOS Y ANÁLISIS	28
6.1	FASE 1. REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	28
6.2	FASE 2: FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA PARA LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	36
6.3	FASE 3: REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA SUBÁREA EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS.	49
7	CONCLUSIONES	64
8	RECOMENDACIONES	66
9	BIBLIOGRAFÍA	67

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. LOCALIZACIÓN DE LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	7
ILUSTRACIÓN 2. SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.	8
ILUSTRACIÓN 3. RUEDA DE DEMING.	11
ILUSTRACIÓN 4. DIAGRAMA CAUSAS-EFECTO DE ISHIKAWA.	15
ILUSTRACIÓN 5. RELACIÓN ENTRE CALIDAD Y COSTE.	17
ILUSTRACIÓN 6. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTES TOTALES DE LA CALIDAD.	18
ILUSTRACIÓN 7. VARIACIÓN DE DEVOLUCIONES EN PORCENTAJE.	34
ILUSTRACIÓN 8. CLASIFICACIÓN PORCENTUAL DE DEVOLUCIONES.	35
ILUSTRACIÓN 9. DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO.	35
ILUSTRACIÓN 10. FLUJO DE EFECTIVO.	60
ILUSTRACIÓN 11. ENTREVISTA A PERSONAL.	79
ILUSTRACIÓN 12. REVISIÓN DE ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.	79

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.....	7
TABLA 2. REFERENCIA PARA EL REGISTRO DE DATOS.	25
TABLA 3. MARCO DE REFERENCIA DE CLASIFICACIÓN PORCENTUAL.	26
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.....	30
TABLA 5. TABULACIÓN DE LAS DEVOLUCIONES DADAS POR LOS TAJOS.....	34
TABLA 6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE MEJORA.	36
TABLA 7. ACCIONES DE MEJORA PARA ALMACENAMIENTO INADECUADO.	37
TABLA 8. ACCIONES DE MEJORA PARA LA SEÑALIZACIÓN EN LAS ÁREAS DE ALMACENAMIENTO.	38
TABLA 9. DEVOLUCIÓN DE MATERIALES.....	39
TABLA 10. ACCIONES DE MEJORA PARA MANTENER ESTIBAS ADECUADAS.....	40
TABLA 11. ACCIONES DE MEJORA PARA EVITAR LA EXPOSICIÓN DE MATERIALES A LA INTEMPERIE.	41
TABLA 12. PONDERACIÓN DE LAS ACCIONES DE MEJORA.	42
TABLA 13. PLAN DE MEJORA SUBÁREA EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS.	44
TABLA 14. INDICADORES.	48
TABLA 15. DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS POR ACCIÓN DE MEJORA.....	50
TABLA 16. PRESUPUESTO DEL PLAN DE MEJORA.....	53
TABLA 17. RELACIÓN COSTO-BENEFICIO.	55
TABLA 18. JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTOS POR ACTIVIDAD.	58
TABLA 19. RESULTADOS DEL FNE	62
TABLA 20. RESULTADOS DE LA INVERSIÓN.....	63
TABLA 21. CLASIFICACIÓN DE DEVOLUCIÓN DE INSUMOS.	70
TABLA 22. LISTA DE CHEQUEO PATIO.....	80

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. REGISTROS DE INSUMOS.....	70
ANEXO 2. EVIDENCIA FOTOGRAFICA.	79
ANEXO 3. FORMATOS.	80

1 RESUMEN

En el mundo empresarial moderno globalizado altamente competitivo , la eficiencia es un factor determinante del éxito de la empresa, por esto se ha vuelto prioritario en la administración la utilización de metodologías que permitan evaluar y corregir los procesos, este es el caso de los planes de mejora, que constan de un proceso de evaluación que permite detectar las fallas y de otro complementario de soluciones a las falencias encontradas de acuerdo a estándares técnicos y teóricos vigentes ; el Cerrejón es una explotación carbonífera a cielo abierto a gran escala, donde se extraen millones de toneladas anualmente, la dimensión de la explotación hace que se requieran áreas especializadas que se encarguen de cada aspecto de la misma, particularmente producción y mantenimiento, estas se dividen en subáreas, por ejemplo en el caso de mantenimiento EARLY START PALAS HIDRÁULICAS, que como su nombre lo indica se encarga de mantener en servicio óptimo las palas hidráulicas, de la eficiencia de esta subárea depende parte de la producción por tanto cualquier decisión en los procesos de la empresa es de suma importancia .

El presente proyecto busca, a través del diseño de un plan de mejora, encontrar los problemas existentes en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS y con base en estos se podrían identificar aquellas herramientas que busquen disminuir o eliminar los errores aumentando la eficiencia esta subárea.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS es una zona de alistamiento de los materiales que se van a usar para la intervención de las palas hidráulicas, en ella se nota deficiencia logística dado al inadecuado almacenamiento de las piezas; guardado de las mismas a largo plazo en una zona de solo transición; lo cual trae como consecuencia un retraso en las entregas y un desperdicio de materiales por deterioro. También se nota en lo referente a seguridad, una falta de señalización, que genera descoordinación y peligros de accidente.

En lo concerniente a los métodos de trabajo, el servicio de aseo no se da de manera constante lo que ocasiona bloqueo en el área de trabajo y aumenta los riesgos de incidentes, el personal padece una falta de comunicación entre los equipos de trabajo, con una consecuente descoordinación de las labores por falta de información sobre lo requerido; todos estos factores repercuten en que haya deficiencia logística en la subárea.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Podría el diseño de un plan de mejora aumentar la eficiencia logística en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS?

2.2 SISTEMATIZACIÓN DE PROBLEMA

- ¿De qué manera se deben almacenar las piezas de las palas hidráulicas en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS?
- ¿Cómo reducir la acumulación de desperdicios en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS?
- ¿Cuáles acciones de mejora son las más adecuadas para perfeccionar las condiciones laborales del área EARLY START PALAS HIDRÁULICAS?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un plan de mejora para el área de mantenimiento, subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS en la empresa cerrejón de Albania-Guajira.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del estado actual de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.
- Formular un plan de mejora para la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.
- Realizar un análisis económico para el plan de mejora de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 ANTECEDENTES

A nivel departamental se puede resaltar el siguiente estudio:

Título: Mejoramiento del proceso logístico de despacho de materiales para la empresa “CARBONES DEL CERREJÓN LIMITED”.

Las propuestas de este proyecto ayudaron a agilizar la logística en bodega de la empresa; su diagnóstico fue muy acertado por esto dicho proceso puede ser copiado, esperando con ello obtener logros similares.

En el ámbito nacional resalta el siguiente proyecto:

Título: Plan de mejoramiento y análisis de la gestión logística del almacenamiento en la organización “HERVAL LTDA”

La descripción de la forma adecuada de almacenamiento contenida en este trabajo puede ser un modelo a seguir en este trabajo; en el proyecto la bodega fue reorganizada siguiendo propuestas contemporáneas sobre el tema.

Título: Propuesta de un sistema de logística de distribución orientado a la mejora del Servicio al cliente en la “FERRETERÍA CHP MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN”

Este trabajo comprobó que un sistema de distribución de planta puede ayudar a mejorar la logística del departamento de almacenaje por esto se puede implementar como parte de las soluciones en el presente proyecto.

Título: Propuesta de mejora en el almacén de materiales de una empresa salvadoreña.

Los estudios demostraron que la redistribución lógica de la zona de almacenaje con rutas de tránsito bien determinadas, con colocación de los elementos almacenados de acuerdo a su frecuencia de salida, mejoran la operatividad y eficiencia de los procesos en la bodega, acortando los tiempos de entrega; esta redistribución sería Fundamental para mejorar la eficiencia en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

4.2 MARCO CONTEXTUAL

“**Cerrejón**, con este nombre se conoce un yacimiento o mina de carbón en el Departamento de La Guajira, Colombia. Esta mina está situada en la cuenca del río

Ranchería, al sureste del Departamento de La Guajira, al este de la Sierra Nevada de Santa Marta y al oeste de la Serranía del Perijá, en la línea con la frontera con Venezuela. Las características de la mina permiten una extracción a cielo abierto, y es una de las minas más grandes a cielo abierto del mundo. El yacimiento carbonífero se divide en tres zonas principales, correspondientes a Cerrejón Zona Norte, Cerrejón Zona Central y Cerrejón Zona Sur. La mina se extiende sobre unas 69.000 hectáreas”¹.

El Cerrejón es una operación minera integral dado que incluye, transporte férreo y embarque de carbón en La Guajira, en el conocido Puerto Bolívar; Abarca una mina a tajo abierto de carbón térmico que produce más de 32 millones de toneladas de productos anualmente, con un ferrocarril de 150 km de largo, cuenta con 562 vagones cada uno de 90-110 toneladas, que la comunica a un puerto marítimo de cargue directo capaz de recibir buques de hasta 180.000 toneladas de capacidad; en esta explotación se utilizan las maquinarias mineras más grandes y modernas del mundo.

En la Ilustración 1 se presenta la localización de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

¹ <https://www.cerrejon.com/index.php/nuestra-operacion/nuestra-empresa>

Ilustración 1. Localización de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.



Fuente: Autor.

A continuación, se mencionan las zonas que componen La subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS (Tabla 1) y en el apartado 5.1 Fase 1 se hace una descripción detallada de cada una de estas áreas.

Tabla 1. Descripción de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

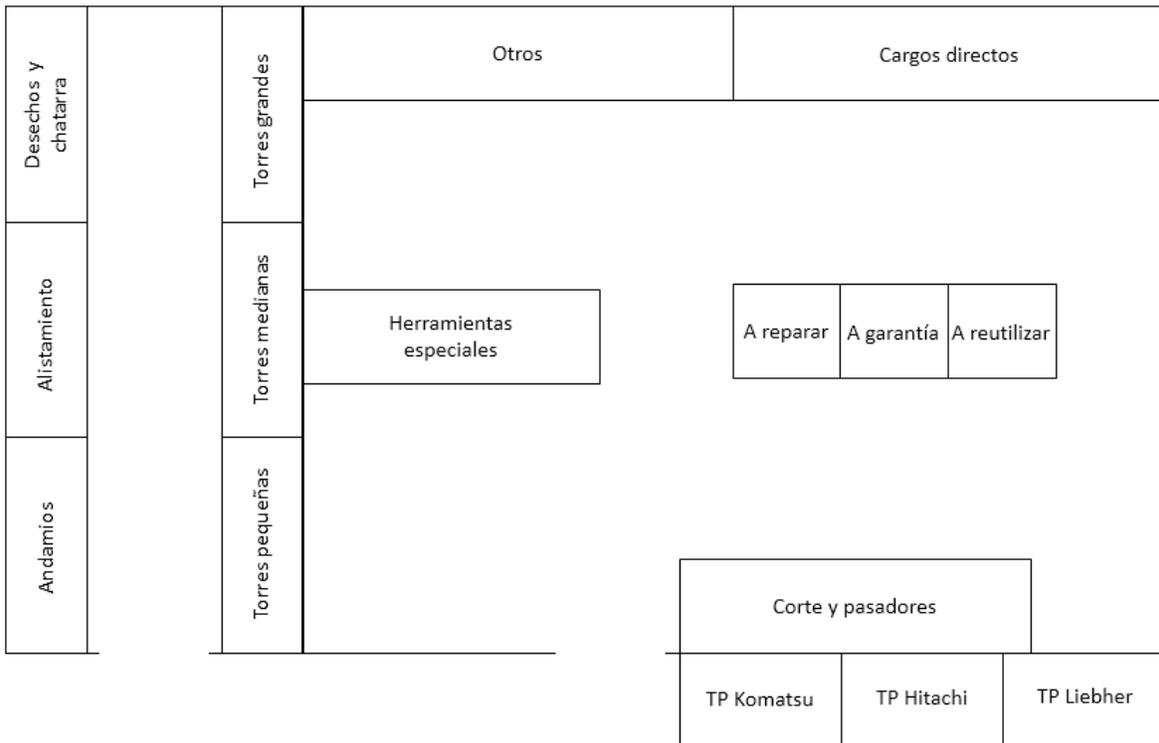
NOMBRE DEL ÁREA
Andamios
Alistamiento
Desechos y chatarra
Herramientas especiales
Cargos directos
Otros
A reparar
A garantía

NOMBRE DEL ÁREA
A reutilizar
Corte y pasadores
Torre grande
Torre mediana
Torre pequeña

Fuente: Autor.

En la Ilustración 2 se muestra la distribución de las zonas de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS:

Ilustración 2. Subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.



Fuente: Autor.

4.3 MARCO TEÓRICO

4.3.1 IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA

4.3.1.1 PASOS A SEGUIR PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MEJORAS².

- **Identificar el área de mejora:** La clave reside en la identificación de las áreas de mejora teniendo en cuenta que, para ello se deben superar las debilidades apoyándose en las principales fortalezas.
- **Detectar las principales causas del problema** : Existen múltiples herramientas metodológicas para su identificación. Entre otras cabe destacar:
 - ✓ el diagrama de espina (causa-efecto),
 - ✓ diagrama de Pareto,
 - ✓ casa de la calidad,
 - ✓ tormenta de ideas.
- **Formular el objetivo:** al redactarlos se debe tener en cuenta que han de:
 - ✓ expresar de manera inequívoca el resultado que se pretende lograr,
 - ✓ ser concretos,
 - ✓ y estar redactados con claridad.
- **Seleccionar las acciones de mejora:** se seleccionan las posibles alternativas de mejora para, posteriormente, priorizar las más adecuadas.
- **Realizar una planificación:** se debe hacer esto teniendo en cuenta los siguientes criterios.
 - ✓ **Dificultad de la implantación:** La dificultad en la implantación de una acción de mejora puede ser un factor clave a tener en cuenta, puesto

² ANECA. Plan de mejoras –Herramienta de trabajo. Agencia Nacional de evaluación de la Calidad y Acreditación. 2008. P. 2-14.

que puede llegar a determinar la consecución, o no, del mismo. Se procederá a priorizarlas de menor a mayor grado de dificultad.

DIFICULTAD			
1 MUCHA	2 BASTANTE	3 POCA	4 NINGUNA

- ✓ **Plazo de implantación:** Es importante tener en cuenta que hay acciones de mejora, cuyo alcance está totalmente definido y no suponen un esfuerzo excesivo, con lo que pueden realizarse de forma inmediata o a corto plazo. Por otro lado, existirán acciones que necesiten la realización de trabajos previos o de un mayor tiempo de implantación.

PLAZO			
1 LARGO	2 MEDIO	3 CORTO	4 INMEDIATO

- ✓ **Impacto en la organización:** Se define como impacto, el resultado de la actuación a implantar, medido a través del grado de mejora conseguido (un cambio radical tiene un impacto mucho mayor que pequeños cambios continuos). Es importante también tener en cuenta el grado de despliegue al que afecta la medida. Si ésta afecta a varias titulaciones su impacto será mayor y la prioridad también deberá serlo.

IMPACTO			
1 NINGUNO	2 POCO	3 BASTANTE	4 MUCHO

4.3.1.2 EL CICLO DE DEMING COMO HERRAMIENTA³

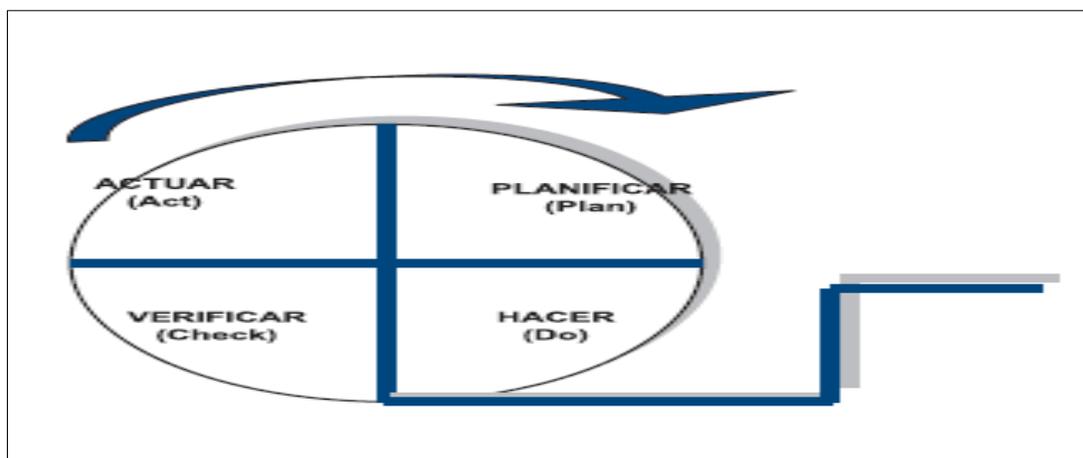
El Dr. Williams E. Deming, físico y matemático americano, trabajó en la década de 1950 en Japón como consejero del censo de este país. Sus conceptos de calidad fueron rápidamente aplicados en Japón en el área industrial y en la alta gerencia.

El ciclo, ruta o rueda de Deming, también conocido con la denominación de ciclo de Shewart, ciclo PDCA («plan-do-check-act») o ciclo PHVA (planificar-hacer-verificar-actuar), es uno de los pilares fundamentales para la planificación y la mejora de la calidad que se aplica en la familia de las normas UNIT-ISO 9000 y en las demás normas sobre sistemas de gestión.

Este ciclo actúa como una verdadera espiral, ya que, al cumplir el último paso, según se requiera, se vuelve a reiniciar con un nuevo plan dando lugar así al comienzo de otro ciclo de mejora.

El ciclo PHVA puede describirse brevemente como:

Ilustración 3.*Rueda de Deming.*



Fuente: UNIT, 2009.

Planificar: establecer objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con las expectativas de los clientes y las políticas de la organización.

³ UNIT (Instituto uruguayo de Normas Técnicas), 2009. Montevideo – Uruguay. Herramientas para la Mejora de la Calidad P.9-23.

La planificación consta de las siguientes etapas:

- análisis de la situación actual o diagnóstico
- establecimiento de principios y objetivos
- fijación de los medios para lograr los objetivos
- adjudicación de los recursos para gestionar los medios.

Hacer: implementar los procesos. Es ejecutar y aplicar las tareas tal como han sido planificadas.

Verificar: realizar el seguimiento y medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar los resultados.

Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos. Si hay que modificar el modelo, ello remite nuevamente a la etapa de planificación.

A los efectos de su uso como herramienta se recomienda seguir las siguientes etapas para la aplicación del ciclo de Deming:

Etapas 1: Estudiar un proceso y decidir cuál cambio podría mejorarlo.

En esta etapa es recomendable hacerse preguntas como las siguientes:

- ¿Cuáles podrían ser los logros más importantes de esta prueba?
- ¿Qué cambios podrían ser deseables?
- ¿Qué resultados son fáciles de alcanzar?
- ¿Es necesario hacer nuevas observaciones?

Etapas 2: Efectuar las pruebas o hacer el cambio, de preferencia a escala piloto. En esta etapa es fundamental conseguir resultados que puedan ser ordenados y analizados rápidamente obteniendo la información deseada.

Etapa 3: Observar los efectos.

Etapa 4: Verificar qué cosas se aprendieron y repetir la prueba, de ser posible en condiciones diferentes (ambiente, personal, metodología operativa, etc.). Observar la posibilidad de que ocurran cambios secundarios.

El ciclo se debe girar continuamente, de modo que al final se alcance el objetivo inicial establecido en la etapa 1.

El uso del ciclo de Deming es importante en cada tarea que se realiza y conducirá a una mejora continua en las metodologías de trabajo. Puede aplicarse a cualquier proceso y puede ser empleado, también, para encontrar las causas especiales detectadas mediante herramientas estadísticas (UNIT, 2009).

4.3.1.3 DIAGRAMA DE CAUSAS-EFECTO DE ISHIKAWA

El diagrama de causas-efecto de Ishikawa, así llamado en reconocimiento a Kaoru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo y popularizó con éxito en el análisis de problemas en 1943 en la Universidad de Tokio durante una de sus sesiones de capacitación a ingenieros de una empresa metalúrgica explicándoles que varios factores pueden agruparse para interrelacionarlos. Este diagrama es también conocido bajo las denominaciones de cadena de causas-consecuencias, diagrama de espina de pescado o “fish-bone”.

El diagrama de Ishikawa es un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables. (UNIT, 2009).

Se usa el diagrama de causas-efecto para:

- analizar las relaciones causas-efecto
- comunicar las relaciones causas-efecto y
- facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución.

En este diagrama se representan los principales factores (causas) que afectan la característica de calidad en estudio como líneas principales y se continúa el

procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los factores factibles de ser identificados.

El diagrama de Ishikawa permite apreciar, fácilmente y en perspectiva, todos los factores que pueden ser controlados usando distintas metodologías. Al mismo tiempo permite ilustrar las causas que afectan una situación dada, clasificando e interrelacionando las mismas.

El diagrama puede ser diseñado por un individuo, pero es aconsejable que el mismo sea el resultado de un esfuerzo del equipo de trabajo quien previamente utilizó el diagrama de afinidades. (UNIT, 2009).

Metodología

Las etapas para hacer un diagrama de causas-efecto son las siguientes:

1. Decidir el efecto (por ejemplo, una característica de la calidad) que se quiere controlar y/o mejorar o un problema (real o potencial) específico.
2. Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.

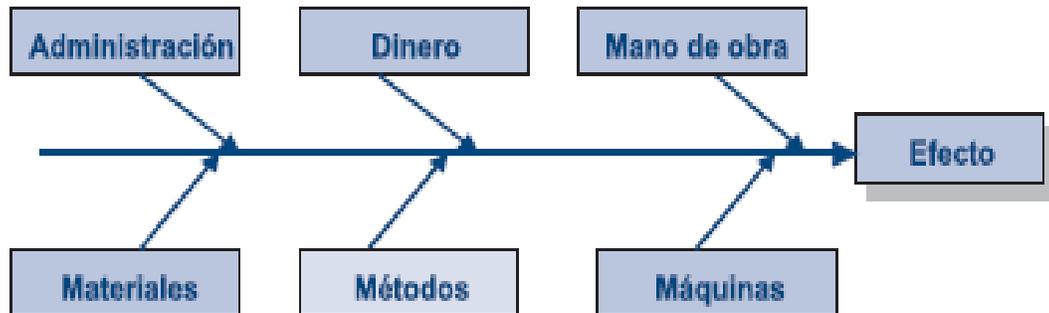


3. Escribir los principales factores vinculados con el efecto sobre el extremo de flechas que se dirigen a la flecha principal (en general se considera aquí los factores de variabilidad más comunes). Cada grupo individual forma una rama.

Como ejemplo las principales categorías consideradas son 6: dinero, máquinas, material, métodos, mano de obra y administración. Tener presente que no todas las 6 categorías se aplican a todos los problemas. Otras categorías pueden ser: datos y sistemas de información; ambiente; mediciones; etc.

Las categorías definidas en un diagrama de afinidades, derivado de un torbellino de ideas, puede ser utilizadas como contribuciones para estos factores principales.

Ilustración 4. Diagrama causas-efecto de Ishikawa.



Fuente: (UNIT, 2009).

4. Escribir, sobre cada una de estas ramas, los factores secundarios. Un diagrama bien definido tendrá ramas de al menos dos niveles y varias ramas tendrán tres o más niveles
5. Continuar de la misma forma hasta agotar los factores.
6. Completar el diagrama, verificando que todas las causas han sido identificadas.

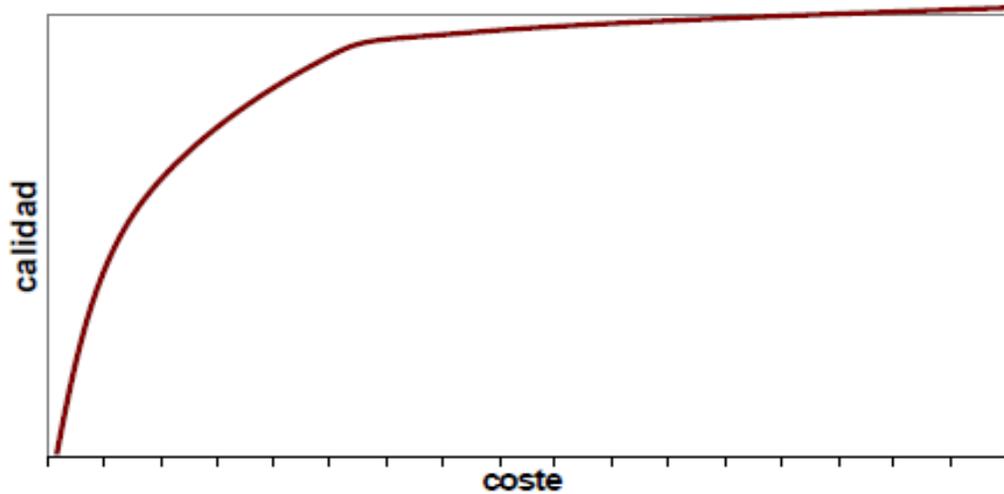
4.3.2 COSTES DE LA CALIDAD⁴

Tanto en la producción de bienes como en la de servicios, la selección del nivel óptimo de calidad que estos deben tener es una de las cuestiones más difíciles de resolver. ¿Hay que sobrepasar todas las expectativas de los usuarios, hay que ceñirse solo a los requisitos básicos o hay que contemplar también cualquier otro requisito que sea considerado principal? En el fondo de esta cuestión late el hecho de que la calidad tiene también sus costes y que es preciso buscar una regla de proporcionalidad apropiada entre el beneficio (cualquier beneficio, no solo el económico) que se quiere obtener y lo que se está dispuesto a invertir para conseguirlo.

Para H. Vuori, la relación entre la calidad y los costes está regulada por una función curva que aumenta de forma exponencial con las primeras cifras de inversión, pero que se va aplanando paulatinamente a partir de un determinado nivel de gasto (Ilustración 5). Así, por ejemplo, la adquisición de fármacos antiretrovirales de primera línea puede suponer un gran salto en la calidad de la asistencia prestada en una determinada región de un país del tercer mundo, mientras que apenas puede notarse el efecto de la incorporación a la lista de prescripción de los dos últimos antiVIH en España.

⁴ García, Juan & Barrasa, José. 2009. Sistemas de Calidad y Mejora Continua-Introducción a la calidad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.P.45-52.

Ilustración 5. Relación entre calidad y coste.



Fuente: García, Juan & Barrasa, José. 2009.

Otros como Deming, sin embargo, llegaron a apuntar que la calidad es gratis, que lo que verdaderamente cuesta es la “no calidad”; es decir, el tiempo y recursos que tienen que invertirse para repetir cosas que no se han hecho bien a la primera, los gastos debidos a quejas y demandas de los clientes y la caída de beneficios por la pérdida de imagen y de clientes. Naturalmente, en un sector como el de la sanidad, esa caída de beneficios no puede (ni debe) medirse tanto en términos económicos, como en términos de salud y satisfacción de la población a la que estamos obligados a atender.

Una forma más sistemática, los costes de la calidad pueden clasificarse como se muestra en la ilustración 6:

Ilustración 6. Clasificación de los costes totales de la calidad.

COSTES TOTALES DE LA CALIDAD	COSTES DE CALIDAD O CONFORMIDAD	COSTES DE PREVENCIÓN
		COSTES DE EVALUACIÓN
	COSTES DE NO CALIDAD O DE NO CONFORMIDAD	COSTES DE FALLOS INTERNOS
		COSTES DE FALLOS EXTERNOS

Fuente: García, Juan & Barrasa, José. 2009.

4.3.2.1 El desarrollo de la calidad orientada a las personas: Calidad y Recursos Humanos

El problema de cómo lograr la motivación de las personas ha sufrido respuestas bien distintas a lo largo de los dos últimos siglos. La historia del trabajo ha estado dominada mucho tiempo por un enfoque tradicional basado en el control del trabajador y en la disposición de estrategias para forzarle a un buen desempeño. Sólo más recientemente, nuevas líneas de pensamiento han adoptado un enfoque más humanista y cooperativo.

El enfoque taylorista-fordista intenta exprimir de los trabajadores el máximo esfuerzo físico, dejando el esfuerzo mental a los diseñadores del sistema. Frederick Taylor abogó por un diseño del trabajo con una separación radical entre planificación-toma de decisiones y ejecución del trabajo, extrayendo la responsabilidad de pensar de la fábrica y reservándola a departamentos especializados. El estudio de los procesos iniciado por Taylor y concluido por Henry Ford condujo a un proceso productivo altamente fragmentado en tareas muy especializadas y repetitivas. La consecuencia lógica de este diseño es una fuerte orientación hacia las tareas, que en sí mismas debían estar estandarizadas y desprovistas de conocimiento, es decir, podrían ser fácilmente mecanizadas y ejecutadas por mano de obra descualificada, facilitando el control directivo. El

trabajador es considerado ahora como una mera extensión de la cadena de montaje, un activo fácilmente sustituible.

La consideración del elemento humano desde una visión más humanista y holística de la persona, así como la importancia del liderazgo de la dirección al instaurar una cultura y una estructura organizativas que propiciasen la participación y la motivación, fueron aportaciones de distintas escuelas de pensamiento sobre el comportamiento humano. La Teoría de la Organización recoge distintas aproximaciones, desde la Escuela de las Relaciones Humanas nacida en la década de 1920 hasta el movimiento del Desarrollo Organizativo desarrollado durante los años 60-70, cuyas ideas traslucen en el enfoque humano a la Gestión de la Calidad. Los estudios de las experiencias de Hawthorne (Roethlisberger y Dickson, 1939), las experiencias desarrolladas desde los años 50 (enriquecimiento y rediseño del trabajo, la dirección participativa, el movimiento por la calidad de vida en el trabajo, el estudio de cómo involucrar al trabajador) con figuras insignes como Frederick Herzberg (1954), los trabajos de Abraham Maslow (1927), la teoría X-Y de Douglas McGregor (1960) y, más recientemente, la teoría Z de William Ouchi (1981), han calado paulatinamente en la literatura sobre Gestión de la Calidad, muchas veces sin que los autores lo reconociesen expresamente.

4.3.2.2 *El desarrollo de la calidad orientada culturalmente: Calidad y Organización*⁵

De los cuatro elementos que forman la base para la mejora continua de la calidad, la cultura (junto con los métodos, el dinero y las personas) ha sido el menos valorado y sin duda también el menos comprendido.

Este olvido es ciertamente paradójico, toda vez que parece ser el mayor pozo de acciones de mejora. Una explicación razonable que se ha manejado es que la mayoría de las decisiones de calidad se toman diariamente en el ámbito de planta,

⁵ Cruz, Sonia & Gonzales, Tomas. 2006. Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Universidad de Valencia, España. Pearson. Prentice hall.P.155-158.

oficina o punto de venta por los empleados. De ahí que se haya empezado a pensar, más recientemente, que los empleados han de convertirse en el eje del proceso de mejora, y que la dirección debe impulsar proyectos de cambio de su forma de pensar a fin de que interioricen la calidad como un hábito de pensamiento y trabajo.

Actualmente, el enfoque humano se basa en una concepción de la calidad como satisfacción al cliente, tanto interno como externo. Las aportaciones de esta aproximación han supuesto un aumento de la importancia de los recursos humanos y de la cultura organizativa en la implantación de la Gestión de la Calidad. Elementos como motivación, formación, trabajo en equipo, círculos de calidad, equipos de mejora, empowerment y estímulo del aprendizaje y la mejora continua, son la consecuencia de la aplicación de esta visión de la calidad.

4.3.3 EVALUACIÓN ECONÓMICA

4.3.3.1 La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

La Tasa mínima aceptable de rendimiento (**TMAR**) es un porcentaje que por lo regular determina la persona que va a invertir en tu proyecto. Esta tasa se usa como referencia para determinar si el proyecto le puede generar ganancias o no.

Por lo tanto, la TMAR se puede definir como:

$TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{premio al riesgo}$

El **premio al riesgo** significa el verdadero crecimiento del dinero, y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero (siempre que no invierta en el banco) y por arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio es por arriesgar, significa que a mayor riesgo se merece una mayor ganancia.

4.3.3.2 *Periodo de recuperación (PR)*

El periodo de recuperación de una inversión es el número de años que tomará el proyecto para recuperar la inversión inicial.

$$PR = a + \{ (b - c) / d \}$$

Donde:

a: año anterior inmediato a que se recupera la inversión

b: inversión inicial.

c: suma de los flujos de efectivo anteriores.

d: FNE del año en que se satisface la inversión.

4.3.3.3 *Valor presente neto (VPN)*

El **valor actual neto**, también conocido como **valor actualizado neto** o **valor presente neto** (en inglés net present value), cuyo acrónimo es VAN (en inglés, NPV), es un procedimiento que permite calcular el **valor presente** de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

donde:

FNE = flujo neto de efectivo del año n, que corresponde a la ganancia neta después de impuestos en el año n.

P = inversión inicial en el año cero.

i = tasa de referencia que corresponde a la TMAR.

Si $VPN > 0$, es conveniente aceptar la inversión, ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado.

Si $VPN < 0$, se debe rechazar la inversión porque no se estaría ganando el rendimiento mínimo solicitado.

4.3.3.4 Tasa interna de retorno (TIR)

Tasa Interna de Retorno (TIR): Cálculo de la TIR. Para entender mejor el cálculo de la TIR, hay que conocer la fórmula VAN (Valor Actual Neto), que calcula los flujos de caja (ingresos menos gastos netos) descontando la tasa de interés que se podría haber obtenido, menos la inversión inicial.

Definición 1: TIR es la tasa de descuento que hace el $VPN = 0$

$$TIR = 0 = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Definición 2: TIR es la tasa de descuento que hace que la suma de los flujos descontados sea igual a la inversión inicial.

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$$

Definición 3: La TIR es la tasa de interés que iguala el valor futuro de la inversión con la suma de los valores futuros equivalente de las ganancias, comparando el dinero al final del periodo de análisis.

$$P(1+i)^5 = FNE_1(1+i)^4 + FNE_2(1+i)^3 + FNE_3(1+i)^2 + FNE_4(1+i)^1 + FNE_5$$

4.3.3.5 Criterios de decisión

En evaluación económica para cualquier tipo de inversiones existen dos métodos básicos que son el VPN y la TIR. En su utilización, se cuenta con una tasa de referencia llamada tasa mínima aceptable de rendimiento.

Los criterios de decisión al usar estos métodos son:

- Análisis de una sola alternativa

VPN	TIR	
Si $VPN \geq 0$	Si $TIR \geq TMAR$	Acéptese la inversión
Si $VPN < 0$	Si $TIR < TMAR$	Rechácese la inversión

- Análisis de dos o más alternativas

Seleccione la alternativa de mayor VPN. No utilice la TIR como método de análisis. A pesar de los inconvenientes teórico-prácticos que presentan ambos métodos, son los únicos que hay para hacer evaluaciones económicas.

4.4 MARCO CONCEPTUAL

Cerrejón: con este nombre se conoce un yacimiento o mina de carbón en el Departamento de la Guajira, Colombia.

EARLY START palas hidráulicas: es una zona de alistamiento de los materiales que se van a usar para la intervención de las palas hidráulicas.

Diario de campo: Registros reflexivos de experiencias a lo largo de un período de tiempo. Registran observaciones, analizan experiencias y reflejan e interpretan sus prácticas en el tiempo.

Indicador: Los indicadores son instrumentos de medida que indican la presencia de un suceso o fenómeno y el grado de intensidad en que aparece. Pueden ser entendidos como signos o señales que identifican o dirigen la atención sobre determinadas actuaciones específicas que podrían ser motivo de problemas dentro de una organización sanitaria. No son en sí mismos una medida directa de la calidad ya que su variación puede estar sujeta a muchos factores. En caso de

que el indicador presente unas desviaciones fuera de lo “normal” esas áreas deberían ser objeto de una revisión posterior. Y, precisamente, en esas revisiones se asentaría la base para juzgar y orientar la mejora de la calidad de la asistencia prestada.

Palas hidráulicas: Se denomina pala excavadora a una máquina autopropulsada, sobre neumáticos u orugas, con una estructura capaz de girar al menos 360° (en un sentido y en otro, y de forma ininterrumpida) que excava terrenos, o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de la cuchara.

Plan de mejora: es la propuesta de actuaciones, resultante de un proceso previo de diagnóstico de una unidad, que recoge y formaliza los objetivos de mejora y las correspondientes actuaciones dirigidas a fortalecer los puntos fuertes y resolver los débiles, de manera priorizada y temporalizada.

5 METODOLOGÍA

5.1 FASE 1. REALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

Esta fase es primordial ya que a través de esta se conseguirá toda la información con respecto al funcionamiento actual de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS con el uso de las siguientes actividades para la obtención de la información inherente al lugar, estas son:

- Se utilizará **la observación participativa**, es decir, que toda evidencia visual se registrará en un diario de campo que será complementado con fotografías.
- Se harán entrevistas libres con los trabajadores.
- Como forma de evaluación Se hará una medición de la eficiencia del área EARLY START PALAS HIDRÁULICAS en cuanto a las devoluciones de los insumos/materiales solicitados por parte de Los Tajos, para esto se hará uso de un indicador porcentual de medición donde se evaluará la cantidad de elementos devueltos con respecto al número de elementos solicitados, acorde a la Tabla 2:

Tabla 2. Referencia para el registro de datos.

Nº	Fecha de recepción	Nombre del insumo	Cantidad solicitada	Área que solicita	Fecha de entrega	Cantidad entregada

Fuente: Autor.

Los resultados serán clasificados según la Tabla 3, considerando que se tienen 4 categorías donde se clasificarán el número de devoluciones dadas según cada solicitud, para así determinar el comportamiento entre las solicitudes realizadas y el uso de los insumos pedidos.

Tabla 3. Marco de referencia de clasificación porcentual.

CLASIFICACIÓN	RANGO	UNIDAD
Leve	<25	%
Moderado	>=25 & <50	%
Alto	>=50 & <75	%
Muy Alto	>=75	%

Fuente: Autor.

La eficiencia será medida respecto a la cantidad de insumos solicitados, es decir, si la cantidad solicitada realmente corresponde a la necesitada en las actividades de mantenimiento.

5.2 FASE 2: FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA PARA LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

Con base en la información obtenida en la fase 1, se planteará un plan de mejora descrito en el numeral **4.3.1 implementación del plan de mejora**, donde se integra un procedimiento general de identificación y solución de problemas, el ciclo de Deming y el diagrama de causas-efecto de Ishikawa, este plan tendrá en cuenta las siguientes actividades:

- ✓ **Despacho y almacenamiento de materiales:** los tiempos de recepción, almacenamiento y entrega de insumos que se usan allí.
- ✓ **Comunicación entre los procesos y personal involucrados:** Los Tajos, áreas de despacho y almacenamiento.
- ✓ **Organización general**

Con los cuales se pretende impulsar la dinámica de esta subárea y así optimizar el proceso de mantenimiento de las palas hidráulicas involucrando el componente organizacional que se espera repercuta favorablemente en términos de costo.

5.3 FASE 3: REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

Para esta fase se hará el uso del procedimiento descrito en el numeral **4.3.3 Evaluación Económica**, precedido por la identificación de costos de las alternativas en la fase 2 para alcanzar la denominada “Mejora Continua”.

Este análisis pretende ser muy preciso y proponer medidas que pueden ser ejecutables en corto plazo (un año) para que mediante la implementación del plan de mejora y posteriores revisiones se logre aumentar la eficiencia de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

6 RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 FASE 1. REALIZACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

Para el cumplimiento de esta fase, se dividió en tres partes esenciales que son:

- Descripción del proceso de solicitud y entrega de materiales
- Funcionamiento de subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS
- Resultados de los indicadores de devolución por parte de “Los Tajos”

A continuación, se hace la descripción de los resultados de cada una de estas actividades:

➤ Descripción del proceso de solicitud y entrega de materiales

Debido a que esta área no cuenta con un procedimiento que describa el funcionamiento de almacenamiento, se le indago al señor *Aristides Fragozo-Auxiliar* de soporte de programación- el día 09 de agosto de 2018 en horas de la mañana- de cómo se realizaban las solicitudes y entrega de materiales por medio de las siguientes preguntas:

ENTREVISTA AL PERSONAL SUB ÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS

1. *¿Puede dar una descripción general del proceso que se da en la SUBAREA EARLY STAR PALAS HIDRAULICAS?*

Respuesta: Claro, esta subárea se encarga de hacer alistamiento y despacho de todos los materiales y componentes que requieren los jefes de mantenimiento de palas hidráulicas de los tajos.

2. *¿Cuál es el procedimiento utilizado en la SUBAREA EARLY STAR PALAS HIDRAULICAS?*

Para esto se debe tener en cuenta que:

Programación – área encargada de hacer las requisiciones que se necesitan

Materiales- área encargada de despachar los insumos

Los Tajos: áreas de explotación de carbón

Imprevistos: brinda soluciones en casos atípicos

Stiwar: equipo de transporte –contratista

Respuesta: Programación –hace el pedido de componentes con tres días de anterioridad a **Materiales** con un tiempo promedio de entrega de 4 horas.

La entrega de insumos se hace a través de un formato donde el soporte de **Programación** da su firma de recibido una vez se ha verificado cada ítem entregado;

Todo lo que se almacena en este Patio Early Start Palas Hidráulicas acorde a su naturaleza, estos son rotulados (describiendo la tarea a realizar con este componente) con el fin de guiar al personal de mantenimiento, luego de rotulados los colocan en sus estantes o estibas. Posteriormente estos insumos son transportados a través de un contratista a “Los Tajos”, llevando el mismo proceso de entrega como se indicó anteriormente.

Cuando no se utilizan todos los insumos se devuelven de “Los Tajos” y acumulan en el patio y luego el soporte de **Programación** los identifica, los ingresa al sistema como devueltos y los regresa a **Materiales**, en este patio tiene dos soportes de logística: el **Soporte de Programación** y el **Soporte de Imprevistos**.

El **Soporte de Programación**: a las palas se le hace mantenimiento preventivo cada 250 horas, el programador tiene identificado la vida útil de los componentes de las palas y tiene un cronograma para cada pala hidráulicas.

Existen imprevistos que pueden alterar las programaciones de mantenimiento preventivo, es ahí cuando **Soporte de Imprevistos** actúa de la siguiente manera: hace el pedido a **Materiales**, este último hace la entrega de los insumos requeridos al Tajo que lo necesite.

3. ¿Por qué se devuelven componentes?

Respuesta: Se puede dar por errores logísticos, para entender mejor esto vamos a dar un ejemplo:

Ejemplo:

Toco cambiarle una manguera a un componente antes de tiempo; cuando sucede esto automáticamente llaman al **soporte de imprevistos** para que haga el pedido y un grupo que se llaman “grupo de imprevistos” se dirige de una hacia **Materiales** a buscar su pedido de imprevisto. Posterior un grupo que se llama **Ejecución** reporta el incidente al sistema, lo escribe al módulo y luego para terminar de atender ese imprevisto debe ser cerrado en el sistema, y aquí es donde está el inconveniente porque muchas veces **Ejecución** NO los cierra. Entonces cuando se hace solicitud de materiales para ese frente de trabajo la manguera en cuestión sigue apareciendo como necesaria, y es devuelto por el respectivo jefe de mantenimiento, la devuelve porque ya no es necesaria.

4. ¿Se tiene control sobre el almacenamiento de los materiales que están en la SUB ÁREA EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS?

Respuesta: Si, pero aún hay muchos materiales que han permanecido por bastante tiempo sin que sean utilizados.

➤ **Funcionamiento de subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS**

En la Tabla 4 se hace la presentación de todas las zonas que componen la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS, estos hallazgos fueron encontrados bajo la denominada observación participativa, ya que se tuvo el acompañamiento de personal de esta sub área, estas observaciones se dieron del 13 al 16 de agosto de 2018, se hicieron las respectivas anotaciones encontradas en el lugar y se pudo notar que durante la ejecución del presente proyecto no hubo cambios considerables en estas condiciones.

Tabla 4. Descripción de las zonas de EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

NOMBRE DEL ÁREA	OBSERVACIONES	IMAGEN
<p>Andamios</p>	<p>Se observa en la Zona de andamios que se encuentra cubierta de arbustos debido a la irregularidad del aseo en el área; lo que hace que exista dificultad al momento de extraer uno de estos.</p>	
<p>Alistamiento</p>	<p>En la zona de alistamiento se observa que hay Materiales que no son de alistamiento ubicados en esta zona, lo que genera que se fomente el desorden en este espacio.</p>	

NOMBRE DEL ÁREA	OBSERVACIONES	IMAGEN
<p>Desechos y chatarras</p>	<p>Se observa en el área de desechos y chatarras Exceso de desechos y chatarras dado a la irregularidad del aseo en el área; lo cual hace que se ocupe más espacio de lo establecido para esto.</p>	
<p>Herramientas especiales</p>	<p>En la zona de herramientas especiales se mira que hay Herramientas deterioradas por estar más del tiempo debido en el patio.</p>	
<p>Torres</p>	<p>En el área de torres se nota; que estas no se encuentran estibadas correctamente; con el riesgo que alguna de estas se puede caer en cualquier momento por no estar bien fijadas.</p>	
<p>Cargos directos</p>	<p>En la zona de cargos directos se percibe que No se aprovecha el espacio que tiene esta zona ya que están amplio y todo lo colocan amontonado; y esto genera dificultad al momento de extraer algún componente de estos.</p>	

NOMBRE DEL ÁREA	OBSERVACIONES	IMAGEN
<p>Otros</p>	<p>En esta área se nota el Desorden y suciedad debido a la irregularidad del aseo en el área</p>	
<p>A reparar</p>	<p>En esta área se observa Desorden ya que no se respeta el uso exclusivo de esta; si no que también se ubican componentes de garantía, cargo directo entre otros; lo cual hace que al momento de la entrega se retarde un poco más de lo establecido.</p>	
<p>A garantía</p>	<p>En esta área se observa Desorden y suciedad en zona de garantía dado a la irregularidad del aseo ; lo cual hace que existan estorbos para el libre desplazamiento del montacargas .</p>	
<p>A reutilizar</p>	<p>En esta área se observa que se encuentran Componentes por fuera de su estiba lo que hace que se deteriore con mayor facilidad estos.</p>	

NOMBRE DEL ÁREA	OBSERVACIONES	IMAGEN
<p>Corte y pasadores</p>	<p>En esta zona se nota que El uso de estibas dañadas hace que exista el riesgo de que pueda quedar atascado algún componente y halla dificultad al momento de extraerlo.</p>	

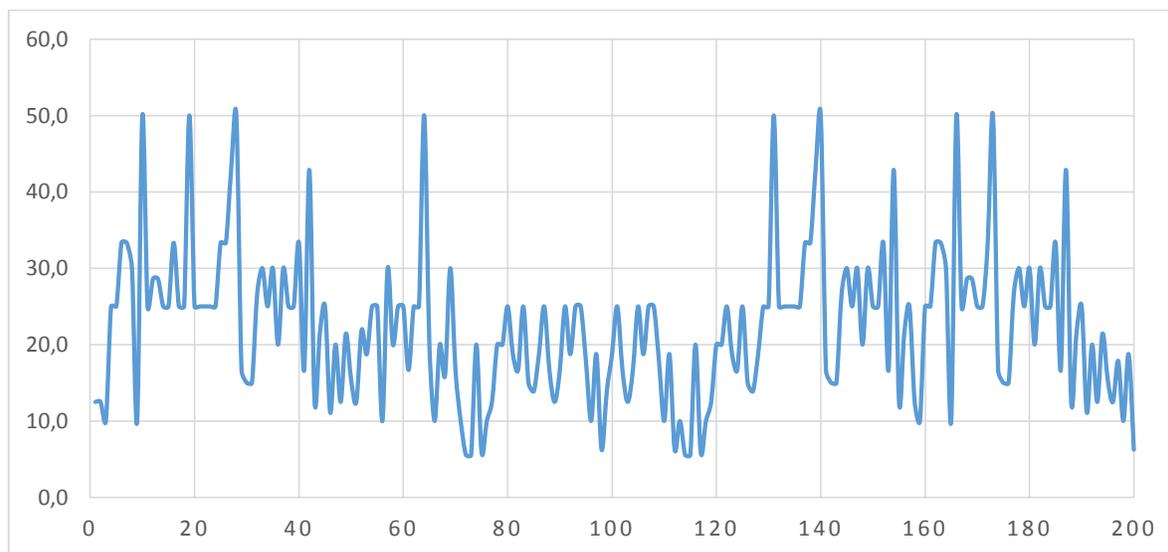
Fuente: Autor.

➤ **Resultados del indicador de devolución de materiales**

Para la realización de este inciso se elaboró la tabulación de 200 requisiciones comprendidas entre el mes de agosto y octubre del año 2018 (ver anexo), considerando que el total registrados fueron 700 requisiciones, es decir que se tomó como muestra cerca del 30 % de estas solicitudes, la escogencia de las 200 requisiciones se basó en que se hubiesen dado devoluciones de los pedidos de los respectivos Tajos.

En la Ilustración 7 se muestra la representación gráfica de las devoluciones que se tuvieron en el periodo mencionado anteriormente, con un promedio porcentual de 22.4% de devoluciones, valor que resulta ser relativamente alto.

Ilustración 7. Variación de devoluciones en porcentaje.



Fuente: Autor.

Estos datos fueron clasificados como se mencionó en el apartado 5.1 Fase 1, teniendo como resultado la Tabla 5:

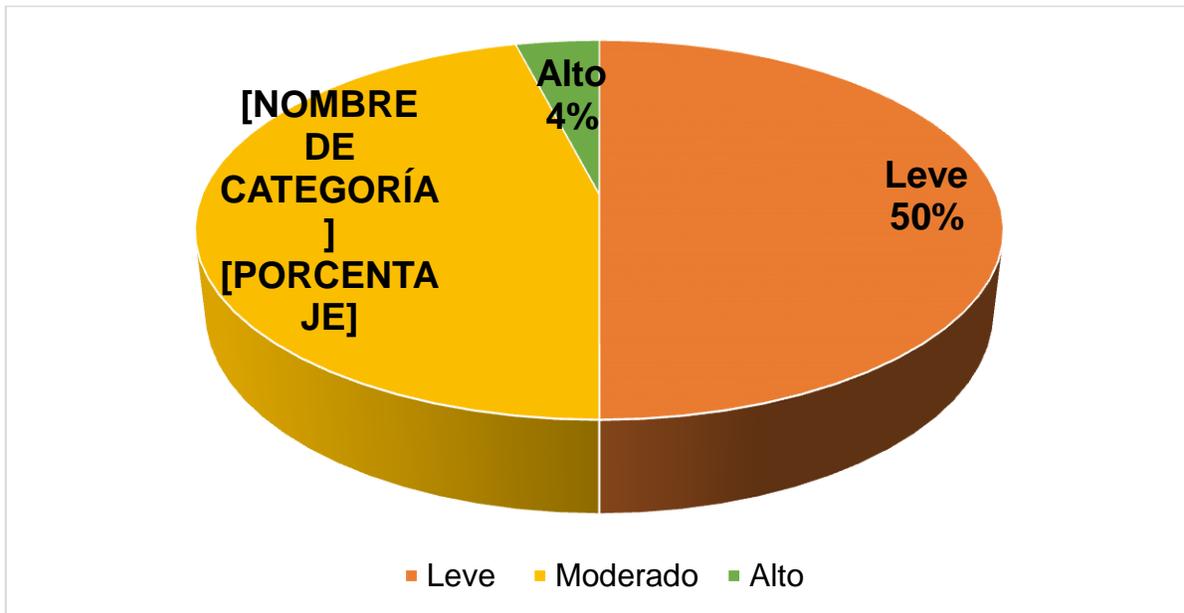
Tabla 5. Tabulación de las devoluciones dadas por Los Tajos.

Clasificación	Cantidad	%
Leve	100	50
Moderado	92	46
Alto	8	4
Muy Alto	0	0
Total	200	100

Fuente: Autor.

En la Ilustración 8 se hace la representación en un diagrama de torta, considerando que la mitad de los datos analizados se clasifican como *LEVE*, el 46% de los datos como *MODERADO*, datos que resultan interesantes si se quieren evidenciar falencias en la forma como se están solicitando todos los insumos desde Programacion, y como último dato la clasificación de *ALTO* con un 4%.

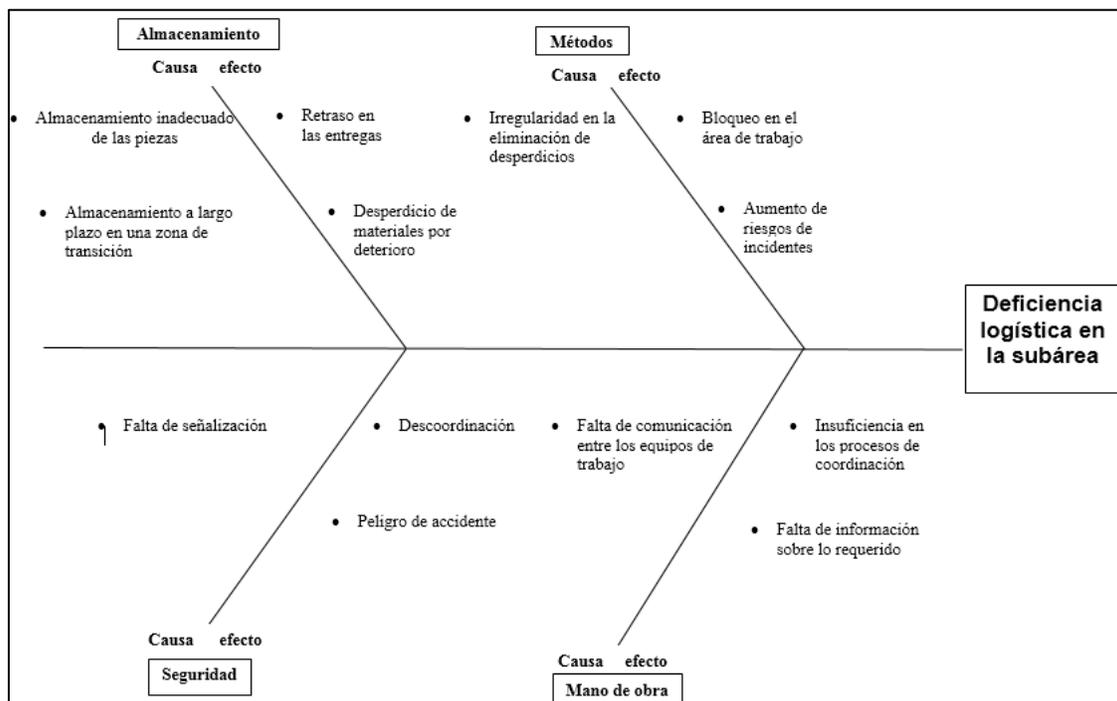
Ilustración 8. Clasificación porcentual de devoluciones.



Fuente: Autor.

Luego de estos análisis se puede inferir las siguientes determinaciones que se representan en el diagrama causa- efecto como se muestra en la Ilustración 9:

Ilustración 9. Diagrama Causa Y Efecto.



Fuente: Autor.

6.2 FASE 2: FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA PARA LA SUBÁREA EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.

En la Tabla 6 se muestra la identificación de las áreas de mejora con sus respectivas fortalezas y debilidades.

Tabla 6. Identificación de las áreas de mejora.

FORTALEZAS	DEBILIDADES	ÁREAS DE MEJORA
Personal interno responsable	Falta de capacitaciones al personal trabajador	Soporte de Ejecución
Rápida atención a imprevistos en cuanto a entrega de materiales	No se cierre la orden de trabajo del imprevisto en el sistema.	Soporte de ejecución
Suficiencia de espacio para la ubicación de materiales	Inadecuado almacenamiento de materiales de gran tamaño	Alistamiento A garantía A reutilizar A reparar Otros Cargos directos Herramientas especiales Desechos y chatarras andamios
	Uso de estibas en mal estado que pueden ocasionar accidentes	Corte y pasadores Torres
Equipamiento adecuado para la comunicación	Deficiencia en la demarcación de las áreas de trabajo	Todas las áreas

FORTALEZAS	DEBILIDADES	ÁREAS DE MEJORA
	Logística de entrega de materiales no optima	Programación Soporte de ejecución

Fuente: Autor.

Posterior se hizo la detección de las principales causas del problema, se formularon los objetivos y establecieron las acciones de mejora, en la fila denominada **acciones de mejora** se describen acciones enmarcadas dentro del método del ciclo Deming P-H-V-A.

En la Tabla 7 se presenta las acciones de mejora para el almacenamiento inadecuado y prolongado de las piezas, irregularidad en la eliminación de desperdicios.

Tabla 7. Acciones de mejora para almacenamiento inadecuado.

ÁREA DE MEJORA: áreas de almacenamiento (Andamios, Alistamiento, Desechos y chatarras, Herramientas especiales, Torres, Cargos directos, Otros, A reparar, A garantía, A reutilizar, Corte y pasadores.)	
Descripción del problema	Almacenamiento inadecuado y prolongado de las piezas, irregularidad en la eliminación de desperdicios
Causas que provocan	Falta de planificación y organización de las zonas de almacenamiento
Objetivo a conseguir	Establecer una forma idónea para el almacenamiento de todos los materiales según sus características
Acciones de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Programar limpiezas periódicas (P) • Se deberá hacer una organización generalizada de la sub área EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS que involucre entre otras: definición de tiempos de almacenamiento temporal, capacidad de almacenamiento y mejoramiento en la solicitud de materiales (P-H).

	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá hacer supervisiones de limpieza y orden (V) • Programar limpiezas cuando se tengan excesos de componentes o materiales no esperados (A)
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> • Se evitará el deterioro de materiales que actualmente se están dejando a la intemperie, lo cual también se ve reflejado en ahorro de costos y organización de las zonas de almacenamiento. • Los espacios ordenados evitara posibles incidentes ya sea con los operarios y/o con los materiales. • Se evitará el cumulo de piezas en las zonas de almacenamiento y con esto la movilidad en el sitio será mejor, así como la disminución o desaparición de incidentes. • No se tendrán materiales que se deterioren ni posibles proliferaciones de vectores.

Fuente: Autor.

En la Tabla 8 se presenta las acciones de mejora para la señalización de las áreas de almacenamiento.

Tabla 8. Acciones de mejora para la señalización en las áreas de almacenamiento.

ÁREA DE MEJORA: áreas de almacenamiento (Andamios, Alistamiento, Desechos y chatarras, Herramientas especiales, Torres, Cargos directos, Otros, A reparar, A garantía, A reutilizar, Corte y pasadores.)	
Descripción del problema	FALTA DE SEÑALIZACIÓN
Causas que provocan	Falta de demarcación de las zonas que permitan discernir qué tipo de material se puede almacenar en estos lugares
Objetivo a conseguir	Demarcar las áreas de trabajos en la sub área EARLY START PALAS HIDRÁULICAS

Acciones de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificarán las áreas que necesiten demarcación (P) • La señalización deberá ser clara, precisa y que permita discriminar todas las áreas de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS (P). • Se deberá instalar un letrero en cada zona de almacenamiento (H). • Respetar las áreas y evitar el cumulo de repuestos que no corresponden a las áreas demarcadas (V). • Reemplazar las señalizaciones cuando estas estén deterioradas (A).
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> • La señalización es de suma importancia, pues esta permite que personal interno y externo tenga claridad de, que se realiza, como se realiza, donde se almacena todos los repuestos que circulan por el patio de EARLY START PALAS HIDRÁULICAS. • Se mejorara la organización en las zonas de almacenamiento, además de informar al personal trabajador donde se debe ubicar cada material dependiendo su procedencia

Fuente: Autor.

En la Tabla 9 se presenta las acciones de mejora para evitar la devolución continua de componentes, materiales.

Tabla 9. Devolución de materiales.

Área de mejora: SOPORTE DE EJECUCIÓN	
Descripción del problema	Como se evidencio en la fase 1 , se tienen muchas devoluciones de los materiales solicitados por parte de Programación , incrementado el almacenamiento de materiales en la subárea EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS.
Causas que provocan	El principal problema es el NO cierre en el sistema de situaciones imprevistas como se mencionó en la entrevista.
Objetivo a conseguir	Conocer el potencial en cuanto a talento humano en

	“Soporte de Ejecución” .
Acciones de mejora	<ul style="list-style-type: none"> Definición de las responsabilidades de los cargos de soporte de ejecución (P). Se deberá hacer una revisión de las capacitaciones que sean necesarias para satisfacer el entendimiento completo del software (H). Se deberá tener un indicador de seguimiento sobre las capacitaciones realizadas (V). Programar las respectivas capacitaciones según temas que se consideren necesarios por el personal (A).
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> Los roles y perfiles que se deben cumplir según el cargo es fundamental, ya que esto permitirá que el proceso tenga una buena fluidez.

Fuente: Autor.

En la Tabla 10 se presenta las acciones de mejora para mantener estibas adecuadas que soporten los materiales almacenados.

Tabla 10. Acciones de mejora para mantener estibas adecuadas.

ÁREA DE MEJORA: áreas de almacenamiento (Andamios, Alistamiento, Desechos y chatarras, Herramientas especiales, Torres, Cargos directos, Otros, A reparar, A garantía, A reutilizar, Corte y pasadores.)	
Descripción del problema	Estibas inadecuadas que soportan los materiales almacenados
Causas que provocan	No se da el cambio de estibas con una periodicidad definida lo que repercute en la seguridad de los materiales almacenados como en la integridad del personal trabajador.
Objetivo a conseguir	Emplear las estibas adecuadas que soporten el peso de los componentes
Acciones de mejora	<ul style="list-style-type: none"> Cuantificación de estibas a utilizar, así como el periodo de uso (P) Colocación de estibas de forma mensual en las

	<p>zonas de almacenamiento para material de carga pesada con estas dimensiones 1.5m x 1.0m y con resistencia de hasta 1000kg (H)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisiones mensuales del estado de las estibas (V) • Cambios de estibas cuando se evidencie rotura en las mismas antes del cambio programado (A)
Beneficios esperados	Almacenamiento temporal seguro de los materiales y evasión de posibles incidentes tanto al material como a los operarios.

Fuente: Autor.

En la Tabla 11 se presenta las acciones de mejora para evitar la exposición de materiales a la intemperie.

Tabla 11. Acciones de mejora para evitar la exposición de materiales a la intemperie.

ÁREA DE MEJORA: áreas de almacenamiento (Andamios, Alistamiento, Desechos y chatarras, Herramientas especiales, Torres, Cargos directos, Otros, A reparar, A garantía, A reutilizar, Corte y pasadores.)	
Descripción del problema	Exposición de los materiales almacenados a la intemperie a condiciones climáticas fuertes.
Causas que provocan	Al ser la sub área EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS un lugar con el 100% del área destapada, los materiales que allí se almacenan no cuentan con ninguna protección respecto a las condiciones climáticas conllevando a un deterioro acelerado de las mismas, esto para el caso de los materiales metálicos.
Objetivo a conseguir	Evitar el deterioro de los componentes que están expuestos a la intemperie.
Acciones de mejora	<p>Identificación de las áreas que ameritan material de cobertura (P)</p> <p>Cubrir los materiales con un elemento que evite que</p>

	<p>la humedad, la lluvia, el sol y demás factores ambientales deterioren los materiales que allí se almacenan (H).</p> <p>Se debe cerciorar que los materiales sean cubiertos para evitar el deterioro de los mismos (V)</p> <p>Cambiar el material de cobertura cuando esté presente daños (A).</p>
Beneficios esperados	La cobertura de los materiales evitara que las condiciones climáticas oxiden los materiales almacenados que permanecen en la SUB AREA EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS.

Fuente: Autor.

Ahora se procede a hacer la ponderación que se mencionó en el numeral **4.3.1.1 pasos a seguir para la elaboración del plan de mejoras**, con la siguiente tabla:

Tabla 12. Ponderación de las acciones de mejora.

N ^a	ACCIONES DE MEJORA	DIFICULTAD	PLAZO	IMPACTO	PRIORIZACIÓN
1.1	Limpieza de la sub área EARLY START PALAS HIDRÁULICAS	3 Poca	4 Inmediato	3 Bastante	10
1.2	Organización de la sub área EARLY START PALAS HIDRÁULICAS	2 Bastante	4 Inmediato	4 Mucho	10
1.3	Llevar un control sobre el cierre de los imprevistos	1 mucha	2 medio	4 mucho	7
2	Instalación de la señalización acorde a las zonas de almacenamiento	4 ninguna	1 largo	2 poco	8

N ^a	ACCIONES DE MEJORA	DIFICULTAD	PLAZO	IMPACTO	PRIORIZACIÓN
3	Agendar capacitaciones sobre las temáticas adecuadas para el personal interno	2 bastante	1 largo	4 mucho	7
4	Emplear las estibas adecuadas que soporten el peso de los componentes	1 mucha	1 largo	3 bastante	5
5	Colocación de material impermeable que evite el deterioro de los insumos que permanecen a la intemperie	1 mucha	1 largo	2 poco	4

Fuente: Autor.

Como se puede observar las que quedaron en lo más alto de la ponderación son la limpieza y organización del lugar, pues como ya se menciona puede evitar riesgos para los trabajadores o para los mismos materiales, continuando con el escalafón, esta la instalación de señalización que ayudara a mejorar el almacenamiento que se da en estas áreas, el control sobre el cierre de imprevistos que se tiene en soporte de ejecución, por supuesto el programar capacitaciones enfocadas en temas de interés acorde a la ocupación (temas relacionados con manejo de software, roles y responsabilidades, etc.).

Ya que se tienen ponderadas todas las acciones de mejora se puede ver en la tabla 13 que se incluyen, las tareas a realizar por acción, los responsables que las ejecutaran, los tiempos en que se desarrollaran, los recursos necesarios, la financiación que se requiere, un indicador y un responsable que verifique que se está haciendo la tarea, en la tabla 13 se presenta esto por cada acción de mejora

Tabla 13. Plan de mejora sub área EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS.

Acciones de mejora	Tareas	Responsable de la tarea	Tiempos (inicio/final)	Recursos necesarios	Financiación (anual)	Indicador de seguimiento	Responsable seguimiento
1.1	Se deberá hacer una limpieza generalizada de las áreas de almacenamiento	Contratista	(5 primeros días hábiles de cada mes de 2019)	Mano de obra no calificada	24'000.000	$I = \frac{TLA}{TLP} * 100$	Supervisor de área
1.2	<p>1- Llevar una macro de almacenaje de los insumos donde se pueda corroborar, el material almacenado, la fecha cuando se dejó y la fecha tentativa en que este insumo saldrá del patio EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.</p> <p>2- Los almacenamientos de insumos o piezas serán temporales con una fecha de caducidad, cuando la fecha llegue a su límite, el encargado</p>	<p>1-Auxiliar de programación</p> <p>2-Supervisor de área</p> <p>3- Supervisor de área</p>	(enero-diciembre de 2019)	Personal interno	No aplica	$I = \frac{TME}{TA} * 100$	Programador de palas hidráulicas

Acciones de mejora	Tareas	Responsable de la tarea	Tiempos (inicio/final)	Recursos necesarios	Financiación (anual)	Indicador de seguimiento	Responsable seguimiento
	<p>de los patios de EARLY START PALAS HIDRÁULICAS, deberá dar aviso al encargado de programación con el fin de evacuar el insumo en cuestión.</p> <p>3-Cuando se necesite almacenar una pieza en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS, se deberá corroborar el tiempo que esta permanecerá en el sitio, se ubicara de forma que no ocasiona desordenes ni altercados con la entrega de otros materiales.</p>						

Acciones de mejora	Tareas	Responsable de la tarea	Tiempos (inicio/final)	Recursos necesarios	Financiación (anual)	Indicador de seguimiento	Responsable seguimiento
1.3	Llevar un control sobre los imprevistos que se están reportando en el sistema.	Auxiliar de soporte de ejecución	(enero-diciembre de 2019)	Personal interno	No aplica	$I = \frac{CAI}{TI} * 100$	Supervisor de logística palas hidráulicas
2	Se deberá instalar un letrero en cada zona de almacenamiento, además de respetar las áreas y evitar el cumulo de repuestos que no corresponden a las áreas demarcadas.	contratista	(enero 2019/diciembre 2019)	Personal interno	7.800.000	$I = \frac{NLI}{TAA} * 100$	Jefe de área
3	Se programarán capacitaciones según se requiera, estas capacitaciones deberán involucrar la motivación organizacional y la importancia de cada puesto de	Auxiliar de talento humano	(enero 2019/diciembre 2019)	Personal técnico externo para dictar la capacitación	8'000.000	$I = \frac{TCD}{TCP} * 100$	Jefe de talento humano

Acciones de mejora	Tareas	Responsable de la tarea	Tiempos (inicio/final)	Recursos necesarios	Financiación (anual)	Indicador de seguimiento	Responsable seguimiento
	trabajo.						
4	Emplear las estibas adecuadas que soporten el peso de los componentes	Contratista	(enero 2019/diciembre 2019)	Estibas Mano de obra no calificada	36'000.000	$I = \frac{CEI}{TER} * 100$	Jefe de área
5	Colocación de material impermeable que evite el deterioro de los insumos que permanecen a la intemperie		(enero 2019/diciembre 2019)	Material de cobertura	6'400.000	$I = \frac{CAC}{TAC} * 100$	Jefe de área

Fuente: Autor.

En la Tabla 14 se presentan las convenciones de los indicadores, así como la meta establecida y la respectiva frecuencia.

Tabla 14. Indicadores.

Nº ACCIÓN	INDICADOR	CONVENCIONES	META	FRECUENCIA
1.1	$I = \frac{TLA}{TLP} * 100$	TLA: total de limpiezas dadas en el año TLP: total de limpiezas programadas en el año	Se debe cumplir como mínimo un 80% de las limpiezas programadas	Anual
1.2	$I = \frac{TME}{TA} * 100$	TME: total de material evacuado TA: total de material almacenado	El total de material evacuado deberá ser mayor al 60%	Mensual
1.3	$I = \frac{CAI}{TI} * 100$	CAI: cantidad total de imprevistos debidamente cerrados TI: total de imprevistos en el mes.	La meta es que no se supere el 10% que no se cerraron	Mensual
2	$I = \frac{NLI}{TAA} * 100$	NLI: número de letreros instalados TAA : total de áreas de almacenamiento	Se debe cubrir el 100% de áreas demarcadas	Semestral
3	$I = \frac{TCD}{TCP} * 100$	TCD: Total capacitacione	Se deberán ejecutar por lo menos el 80%	Semestral

Nº ACCIÓN	INDICADOR	CONVENCIONES	META	FRECUENCIA
		s dictadas TCP: total capacitaciones programadas	de las capacitaciones programadas	
4	$I = \frac{CEI}{TER} * 100$	CEI : cantidad de estibas instaladas TER: total estibas requeridas	Se debe hacer el cambio de por lo menos el 70% de las estibas	Mensual
5	$I = \frac{CAC}{TAC} * 100$	CAC : cantidad de áreas a cubrir TAC : total de áreas que se deben cubrir	Cubrir el 100% de materiales metálicos	Mensual

Fuente: Autor.

6.3 FASE 3: REALIZACIÓN DE UN ANÁLISIS ECONÓMICO PARA LA SUBÁREA EARLY STAR PALAS HIDRÁULICAS.

En la Tabla 15 se presentan las descripciones de los costos de la inversión inicial por cada acción de mejora, donde se tiene los productos o servicios a utilizar, la cantidad de cada uno de estos, el precio que se destinaria el valor inicial y las observaciones para dar algunas salvedades.

Tabla 15. Descripción de los costos por acción de mejora.

ORGANIZACIÓN DE LA SUBÁREA EARLY START					
Actividad	Productos/ Servicios	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	Observaciones
Contratar un servicio de limpieza externo para la reorganización de las zonas de almacenamiento.	Servicio de limpieza	1	3'000.000	3'000.000	En el primer mes la inversión es mayor debido a todo el material que se debe evacuar.
INSTALACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN ACORDE A LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO					
Actividad	Productos/ Servicios	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	Observaciones
Instalación de letreros con la respectiva indicación de tamaños adecuados	Letreros en metal galvanizados de 75cm x 60cm	13	230,769	3'000.000	La subárea se divide en 13 zonas; será un letrero para cada una de estas.
AGENDAR CAPACITACIONES SOBRE LAS TEMÁTICAS ADECUADAS PARA EL PERSONAL INTERNO					
Actividad	Productos/ Servicios	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	Observaciones
Contratación de personal externo para la ejecución de las capacitaciones	Asesoría en capacitaciones	1	5'000.000	5'000.000	La capacitación tiene una duración de 4 días. Se propone que se realicen de forma semestral; el primer entrenamiento será de forma intensiva ya luego solo se requerirá este servicio para retroalimentar.
EMPLEAR LAS ESTIBAS ADECUADAS QUE SOPORTEN EL PESO DE LOS COMPONENTES					

Actividad	Productos/ Servicios	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	Observaciones
Colocación de estibas en las zonas de almacenamiento para material de carga pesada	Estibas de 1.5m x 1.0m con resistencia de hasta 1000kg	50	60.000	3'000.000	Las estibas se cambiarían 4 veces al año de forma trimestral debido a su vida útil.

CUBRIR LOS MATERIALES QUE ESTÁN EXPUESTOS A CONDICIONES CLIMÁTICAS CAMBIANTES					
Actividad	Productos/ Servicios	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total	Observaciones
Cubrir los materiales que están expuestos a condiciones climáticas cambiantes	Material impermeable	1600 m2	4.000	6'400.000	Los 1600 m2 obedecen a las áreas que se deberían cubrir

Fuente: Autor.

En la Tabla 16 se presenta el Presupuesto de costos para la implementación del plan de mejora dividido en cuatro trimestres, la inversión inicial, y el total de costos anual;

La columna **Costos** se subdivide en:

Inversión inicial: que es el costo inicial para la puesta en marcha de esta acción, está justificada en la tabla 15.

I,II, III Y IV trimestre: son los costos de sostenimiento de la acción durante el año.

Total, costos anuales: es la suma de los costos de los trimestres más la inversión inicial.

Nota: De las acciones de mejora se tomó el 50 % de la **inversión inicial** para el sostenimiento del costo del resto del año acorde a cada actividad.

A continuación, se explicará las cifras puestas en los trimestres por cada ítem dadas estas en "\$":

Ítem 1. Se contratará personal externo para la reorganización y aseo constante de las zonas de almacenamiento y así mantener la subárea EARLY START palas hidráulicas organizada; por lo tanto, se considera un costo de sostenimiento del

50% de la inversión inicial que es 3'000.000 (este es el pago al servicio de limpieza ya nombrado anteriormente); y este es el pago mensual a la persona que realizara esta función que es de 1'500.000; Para el 1 trimestre en el primer mes no aplica ya que este se incluye en la limpieza general que se hizo al momento de la inversión , por lo tanto serian 1'500.000 x 2 meses y esto da los 3'000.000 del primer trimestre ya para el 2, 3 y 4 trimestre si se multiplica por los 3 meses y esto da un total de 4'500.000.

Ítem 2. La subárea se divide en 13 zonas; será un letrado para cada una de estas. Se considera un 50% del gasto anual que es de 3'000.000 para el mantenimiento y reparación de los letrados; Que serían 1'500.000 este valor se divide en 11 y da un total de 136.363 para el 1 trimestre se multiplica x 2 y da un total de 272.727 ya que no se cuenta el primer mes dado a que por la inversión inicial están los letrados nuevos; y para el 2, 3 y 4 trimestre se multiplica los 136.363 por los tres meses dando esto un total de 409.091.

Ítem 3. El primer entrenamiento será de forma intensiva el cual tiene un costo de 5'000.000 ya luego solo se requerirá este servicio para retroalimentar las capacitaciones; de lo cual se apreciará un 50% de la inversión inicial como costo de sostenimiento de esta actividad que son 2'500.000; realizándose este de forma semestral; por tanto, este costo solo se ve reflejado en la inversión inicial y en el 3 trimestre.

Ítem 4. Las estibas se cambiarían 4 veces al año de forma trimestral debido a su vida útil; la inversión inicial en el primer trimestre de las estibas es de 3'000.000 y se tendrá en cuenta un 50% de su inversión inicial que es 1'500.000 para el sostenimiento de estas debido a daños o imprevistos que estas presenten; el 1'500.000 se divide en 12 meses y da un total de 125.000 y este se multiplica por tres meses y da un total de 375.000 este seria el costo de sostenimiento de estas para cada trimestre.

Ítem 5. La inversión inicial de este material es de 6'400.000. Se considera un 50% de la inversión inicial que serían 3'200.000 de costo anual para el sostenimiento del óptimo estado del material utilizado; los 3'200.000 se dividen en 11 ya que el primer mes se incluye en la inversión inicial ; y esto da un total de 290.909 x 2 meses daría un total de 581.818 para el primer trimestre y para el 2, 3 y 4 trimestres se multiplica los 290.909 x 3 meses y este daría un total de 872.727.

Tabla 16. Presupuesto de costos para la implementación del plan de mejora.

ÍTEMS	Actividad	Inversión inicial	COSTOS				TOTAL COSTOS ANUAL
			I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	
1	Contratación de un servicio de limpieza externo para la reorganización de las zonas de almacenamiento (inversión inicial) / se contratará personal externo para la reorganización y aseo constante de las zonas de almacenamiento	3.000.000	3.000.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000	19.500.000
2	Instalación de la señalización acorde a las zonas de almacenamiento / mantenimiento y reparación de letreros, para óptimo estado de la señalización	3.000.000	272.727	409.091	409.091	409.091	4.500.000
3	Contratación de personal externo para la ejecución de las capacitaciones / Contratación de personal externo	5.000.000	0	0	2.500.000	0	7.500.000

ÍTEMS	Actividad	Inversión inicial	COSTOS				TOTAL COSTOS ANUAL
			I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE	
	para retroalimentar las capacitaciones						
4	Emplear las estibas adecuadas que soporten el peso de los componentes / sostenimiento de estas debido a daños o imprevistos que estas presenten	3.000.000	375.000	375.000	375.000	375.000	4.500.000
5	Colocación de material impermeable que evite el deterioro de los insumos que permanecen a la intemperie / sostenimiento del óptimo estado del material utilizado	6.400.000	581.818	872.727	872.727	872.727	9.600.000
	TOTAL	20.400.000	4.229.545	6.156.818	8.656.818	6.156.818	45.600.000

Fuente: Autor.

En la Tabla 17 se presenta la relación existente entre el costo y el beneficio por cada una de las acciones propuestas, para esto se elaboró una matriz que comprende: la acción a realizar, el costo total anual, se hace una descripción del beneficio y se presenta el beneficio en valor monetario

Tabla 17. Relación costo-beneficio.

ÍTEM	ACCIÓN A REALIZAR	COSTO TOTAL ANUAL	DESCRIPCIÓN DEL BENEFICIO	BENEFICIO
1	Organización de la sub área EARLY START PALAS HIDRÁULICAS	19'500.000	Reducción en el tiempo de las entregas, adicional de dar mayor seguridad en esta área, de lo contrario se tendrían accidentes (como ya han sucedido en el pasado con un costo de 60 millones).	60'000.000
2	Instalación de la señalización acorde a las zonas de almacenamiento	4'500.000	Se ve reflejado en el tiempo de las entregas ya que si no hay señalización, se tendría en promedio un 5% de tiempo de pérdida de un turno de 8 horas, que es aproximadamente \$40.000 y son tres personas en el turno sería un total de \$120.000 ; y esto tiende a ocurrir	5'760.000

ÍTEM	ACCIÓN A REALIZAR	COSTO TOTAL ANUAL	DESCRIPCIÓN DEL BENEFICIO	BENEFICIO
			secuencialmente 4 veces al mes, lo cual daría un total de \$5.760.000 anual	
3	Agendar capacitaciones sobre las temáticas adecuadas para el personal interno (grupo de ejecución)	7'500.000	<p>Las capacitaciones al grupo de ejecución serian como un entrenamiento a sus tareas y así te obtendría un beneficio manifestado de manera de ahorro ya que se evitaría perdida de material; a continuación, se describen algunos de estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manguera de unión se perdieron 10. Dando un total de 200.000 – Manguera sistema de lubricación PER. 2242 se perdieron 10. dando un total de 750.000 -Fusible sencillo de 10 amperios se perdieron 10 dando un total de 	20'020.000

ÍTEM	ACCIÓN A REALIZAR	COSTO TOTAL ANUAL	DESCRIPCIÓN DEL BENEFICIO	BENEFICIO
			dinero de 740.000 -10 motores de soporte Diesel y se perdieron 330000, - 3 Escaleras de acceso para las LIEBHERR 984C para un total de 18.000.000	
4	Emplear las estibas adecuadas que soporten el peso de los componentes	4'500.000	Se tendría un buen almacenamiento de los componentes, evitando así, imprevistos como por ejemplo: - daño del componente por deformación de la estiba y daño directo al mismo, este último puede oscilar, en promedio, entre los 5'000.000 y 50'000.000.	27'500.000.

ÍTEM	ACCIÓN A REALIZAR	COSTO TOTAL ANUAL	DESCRIPCIÓN DEL BENEFICIO	BENEFICIO
5	Colocación de material impermeable que evite el deterioro de los insumos que permanecen a la intemperie	9'600.000	Se evitará la oxidación de componentes por las condiciones climáticas. El actual valor de la chatarra es de 10.000.000 (50 toneladas aproximadamente de componentes inservibles)	10'000.000.
Total		45'600.000	Total	123'280.000

Fuente: Autor.

En la Tabla 18 se presenta la justificación de los costos de las acciones de mejora, siendo estas:

Tabla 18. Justificación de los costos por Acción de mejora.

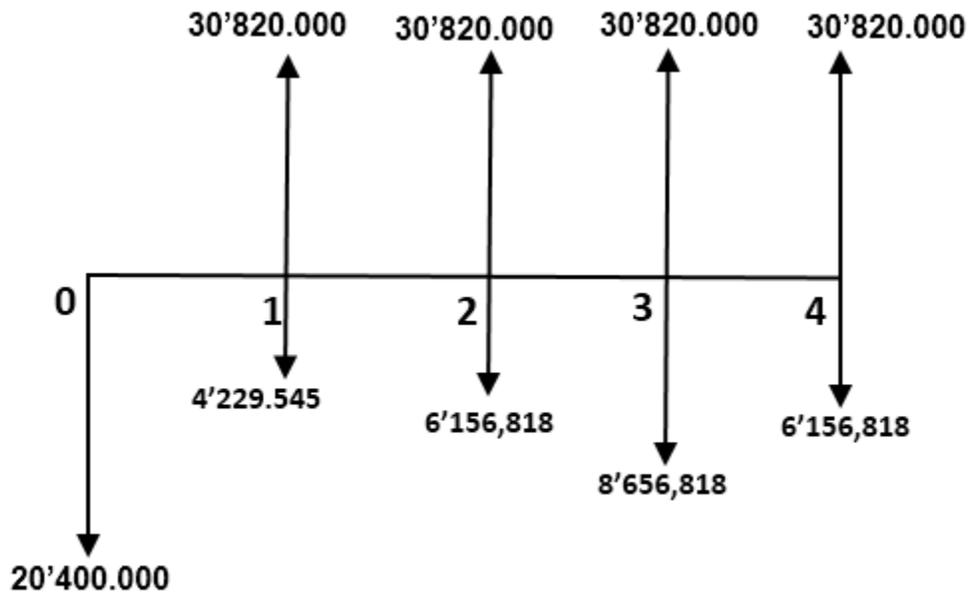
ACCIÓN DE MEJORA	JUSTIFICACIÓN DE LOS COSTOS
------------------	-----------------------------

<p>Organización de la sub área EARLY START palas hidráulicas</p>	<p>Se contratará personal externo para la reorganización y aseo constante de las zonas de almacenamiento y así mantener la subárea EARLY START palas hidráulicas organizada; por lo tanto, se considera un gasto de sostenimiento del 50% de la inversión inicial que es 3'000.000; y este es el pago mensual a la persona que realizara esta función que es de 1'500.000.</p>
<p>Instalación de la señalización acorde a las zonas de almacenamiento</p>	<p>La subárea se divide en 13 zonas; será un letrero para cada una de estas. Se considera un 50% del gasto anual que es de 3'000.000 para el mantenimiento y reparación de los letreros; Que serían 1'500.000.</p>
<p>Agendar capacitaciones sobre las temáticas adecuadas para el personal interno</p>	<p>El primer entrenamiento será de forma intensiva el cual tiene un costo de 5'000.000 ya luego solo se requerirá este servicio para retroalimentar las capacitaciones; de lo cual se apreciará un 50% de la inversión inicial como gasto de sostenimiento de esta actividad que son 2'500.000 ; realizándose este de forma semestral.</p>
<p>Emplear las estibas adecuadas que soporten el peso de los componentes</p>	<p>Las estibas se cambiarían 4 veces al año de forma trimestral debido a su vida útil; la inversión inicial en el primer trimestre de las estibas es de 3'000.000 y se tendrá en cuenta un 50% de su inversión inicial que es 1'500.000 para el sostenimiento de estas debido a daños o imprevistos que estas presenten.</p>
<p>Colocación de material impermeable que evite el deterioro de los insumos que permanecen a la intemperie</p>	<p>La inversión inicial de este material es de 6'400.000. Se considera un 50% de la inversión inicial que serían 3'200.000 de gasto anual para el sostenimiento del óptimo estado del material utilizado.</p>

Como se puede ver en la Ilustración 10 se muestra el flujo de efectivo, donde se observa los beneficios que son los \$123'280.000 anual; ya que no se sabe con exactitud la repartición de estos al año se dividen en 4 y dan \$30'820.000 que

serían los beneficios por trimestre y se encuentran en la parte superior y los costos respectivos en la parte inferior estos justificados en la tabla 16.

Ilustración 10. Flujo de efectivo.



Fuente: Autor.

Una vez se han definido todos los costos del plan de mejora se aplicarán los indicadores para saber si la inversión es favorable o no para la empresa, para esto se hará uso de las fórmulas descritas en el apartado 4.3.3 Evaluación Económica.

Recordando que el costo total anual es la suma de todos los costos que es de 45'600.000 millones de pesos y el beneficio es de 123'280.000 millones de pesos, se procede a aplicar la formula beneficio/costo:

$$B/C = 123,280,000 / 45,600,000 = 2.7$$

La relación B/C es mayor a 1, lo cual indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.

Ahora se procede a hallar los valores del estudio económico con el fin de corroborar que la inversión en el plan de mejora es favorable para la empresa, siendo así:

- **Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR**

Se debe tener en cuenta que la Tasa de referencia sobre la cual se basa Cerrejón para hacer sus inversiones a proyectos de este tipo es del 7%.

- **Periodo de recuperación PR**

$$\begin{aligned} PR &= 0 + [(20.400.000,00 - 0) / 26.590.000,00] \\ &= 0.7 \approx 1 \text{ Trimestre} \end{aligned}$$

Nota: Este indicador como muchos de los otros nos reporta un caso muy especial, teniendo en cuenta que estos indicadores se le aplican a las empresas que empiezan un proceso de montaje o puesto en marcha de un negocio; en nuestro caso particular como ya es una empresa que tiene muchos años de funcionamiento aplicamos un caso a unas contingencias históricas que le generan mucho gasto a la empresa , por motivo de perdidas , siniestros entre otros. Con el simple hecho de iniciar acciones de mejora; ya la empresa inicia recuperando o evitándose costos que en la marcha normal del proceso ya muestra signos de recuperación. Estos casos hipotéticos llevados al plano de la realidad le representan a la empresa porcentualmente unos avances muy notorios de recuperación que, dándole la perfecta aplicación nos muestra una empresa comprometida con su mejora continua.

Este proyecto de acuerdo a los resultados obtenidos mostrara plena recuperación en el primer trimestre de implementación

En la Tabla 19 se presenta la diferencia existente entre el beneficio y el costo dando este como resultado el FNE (flujo neto de efectivo del año n) por cada trimestre, requerido este para la fórmula de VPN.

Tabla 19. Resultados del FNE (flujo neto de efectivo del año n).

Trimestre	Beneficio-Costos	FNE
1	30'820.000 - 4'229.545	26'590.455,00
2	30'820.000 - 6'156,818	24'663.182,00
3	30'820.000 - 8'656,818	22'163.182,00
4	30'820.000 - 6'156,818	24'663.182,00

- **Valor presente neto VPN**

$$VPN = -20.400.000,00 + \frac{26.590.455,00}{(1+0.07)^1} + \frac{24.663.182,00}{(1+0.07)^2} + \frac{22.163.182,00}{(1+0.07)^3} + \frac{24.663.182,00}{(1+0.07)^4}$$

$$= 62.899.852,00$$

EL VPN > 0, por lo tanto, es conveniente aceptar la inversión, ya que se estaría ganando más del rendimiento solicitado, por la recuperación inmediata de la inversión de este que es un caso especial.

- **La tasa interna de rendimiento TIR**

$$TIR = 0 = -20.400.000,00 + \frac{26.590.455,00}{(1+0.07)^1} + \frac{24.663.182,00}{(1+0.07)^2} + \frac{22.163.182,00}{(1+0.07)^3} + \frac{24.663.182,00}{(1+0.07)^4}$$

$$TIR = 20.400.000,00 = 83.299.852,72$$

$$TIR = \frac{20.400.000,00}{83.299.852,72} = 24\%$$

La $TIR \geq TMAR$ acéptese la inversión. $0.24 > 0.07$, en un porcentaje del 24% siendo este bastante alto; teniendo en cuenta que la implementación del plan mejora empieza su recuperación desde el mismo momento en que empieza su aplicación.

En la Tabla 20 se presenta la síntesis de los indicadores económicos que fueron más que favorables para la inversión en el plan de mejora planteado.

Tabla 20. Resultados de la inversión.

TMAR	7%
PR	En el 1 trimestre se recupera la inversión
VPN	\$ 62'899.852,00
TIR	24 %

Fuente: Autor.

7 CONCLUSIONES

- La escogencia de un modelo de trabajo es fundamental para la obtención de resultados que, no solo sean favorables, sino que además permita que los procesos sean eficientes. Por ende y como se mostró en el plan de mejora se requiere una retroalimentación de la forma como se están realizando todas las actividades en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS, que permita una dinámica continúa enfocada en la mejora en las actividades de esta subárea de mantenimiento.
- Cuando se analizan las posibles causas de las solicitudes de insumos que en muchas ocasiones tienden a ser excesivas, se interpreta que existen situaciones erróneas en la forma de revisión por parte del personal administrativo, cuestión que se incrementa cuando estos repuestos son almacenados por largos periodos de tiempo a la intemperie haciendo que se deterioren mucho más rápido. por tal razón se considera que la implementación del plan de mejora en el componente de capacitaciones reducirá en gran medida el mal uso del software, ya que a través de capacitaciones y retroalimentaciones sobre los temas de interés se tendrán mejores entregas. Esto en ultimas se traduce en ahorro para la empresa y eficiencia en la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS.
- Las relaciones costos-beneficios tienden a ser positivas financieramente hablando, ya que se estaría ahorrando por la implementación del plan de mejora propuesto, que en ultimas se traduce en un ahorro en vez de inversión, pues como nos muestra la dinámica de la subárea EARLY START PALAS HIDRÁULICAS los costos por operación se podrían reducir al tener mejor capacitado al personal trabajador y de mejorar las condiciones de orden e infraestructura.

- Teniendo en cuenta los resultados de los indicadores económicos se puede determinar que el plan de mejora permitirá resolver cosas que a simple vista parecen no tener mucha relevancia, pero cuando se traduce a un valor monetario si es justificable la inversión para que se eviten gastos innecesarios.
- Como conclusión final se puede decir que la implementación del plan de mejora traerá consigo una remuneración considerable en términos económicos y se evitara el pago por daños a materiales o a personas.

8 RECOMENDACIONES

- Ejecutar el plan de mejora.
- Todo plan de mejora es efectivo en la medida que los líderes de los procesos se comprometan a lograr los objetivos trazados por la organización, porque es allí donde se recomienda el acompañamiento de los colaboradores con mayor nivel, apoyando y vigilando que el plan de mejora se cumpla para conseguir resultados favorables. Siendo un poco más específico se recomienda que al personal trabajador se le inculque la organización y aseo para tener espacios de trabajo más confortables.

9 BIBLIOGRAFÍA

Cruz, Sonia & Gonzales, Tomas. 2006. Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. Universidad de Valencia, España. Pearson. Prentice hall.P.155-158.

Denzin, Norman K. (1978): The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods. New York: McGraw-Hill.

DeWalt, Kathleen M. & DeWalt, Billie R. (1998). Participant observation. In H. Russell Bernard (Ed.), Handbook of methods in cultural anthropology (pp.259-300). Walnut Creek: AltaMira Press.

El Cerrejón Minería Responsable. Tomado de: [\(https://www.cerrejon.com/index.php/nuestra-operacion/nuestra-empresa/\)](https://www.cerrejon.com/index.php/nuestra-operacion/nuestra-empresa/). Consultado el 16 de agosto de 2018.

Francesc P. et al. (2005) Marco general para el establecimiento, el seguimiento y la revisión de los planes de mejora. Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya elaborado por la comisión de trabajo formada por: Francesc.

García, Juan & Barrasa, José. 2009. Sistemas de Calidad y Mejora Continua-Introducción a la calidad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.P.45-52.

Hakspiel, M. (2012). Mejoramiento del proceso logístico de despacho de materiales para la empresa “CARBONES DEL CERREJON LIMITED”.Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Hurtado, B, & Muñoz, A. (2011). Plan de mejoramiento y análisis de la gestión logística del almacenamiento en la organización “HERVAL LTDA”. Universidad católica de Pereira, Pereira, Colombia.

Marreto, B, & Gonzales, M. (2010). Mejora de los procesos logísticos de planeación, aprovisionamiento, almacenamiento y distribución de materia prima agregados de una empresa cementera venezolana. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

NTC-Norma Técnica Colombiana-ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Bogotá D.C.2015.

Pala excavadora. Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Pala_excavadora
Consultado el 15 de agosto de 2018 a las 10:49 am.

Restrepo, Bernardo. (2002) Investigación en educación. ARFO Editores e Impresores Ltda. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Pág. 144.

UNIT (Instituto uruguayo de Normas Técnicas), 2009. Montevideo – Uruguay. Herramientas para la Mejora de la Calidad P.9-23.

Abreu, (2006). “Formulación y evaluación de proyectos de inversión en México”. Universidad Autónoma Metropolitana, tomado de <http://www.colpamex.org/Revista/Art5/24.pdf>, Consultado el 26 de diciembre de 2018 a las 11:30 am.

Aguilera, R. & Sepúlveda, F. (junio, 2005) “Evaluación de proyectos de inversión para la toma de decisiones”. Economía y administración. núm. 64, pp. 91-100, de <http://www2.udec.cl/~rea/REVISTA%20PDF/Rev64/art5rea64.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. REGISTROS DE INSUMOS.

Tabla 21. Clasificación De Devolución De Insumos.

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
1	TORNILLO DE ACERO PARA FIJACION DE LA PLATAFORMA DE LA CABINA DEL OPERADOR EN PALAS DEMAG, MODELO H-241, SERIE 78064	32	32	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
2	ARANDELA PALAS KOMATSU	32	32	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
3	CABLE ENCAUCHETADO 2 x 16 THW	20	20	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
4	ARANDELA TORNILLO INFERIOR BASTIDOR L984C	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
5	TORNILLO HEXAGONAL	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
6	ARANDELA TORNILLO PARA EL BASTIDOR PALAS LIEHBERR	6	6	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
7	TORNILLO HEXAGONAL	6	6	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
8	PERNO DE ACERO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500 UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
9	PLACA DE IDENTIFICACION DE PIEZAS DE 2" X 4" DE COLOR AMARILLO EN CARTON REVESTIDO DE PAPEL ALUMINIO CON ALAMBRE SUJETADOR	500	500	50	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
10	MANGUERA	2	2	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
11	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
12	PERNO DE ACERO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500 UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	7	7	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	28,6	Moderado
13	ARANDELA DE PRESION DE 1-1/16" DI 5/8" ESPESOR 3/16" UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500 MATERIAL: ACERO CARBON	7	7	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	28,6	Moderado
14	PERNO DE ACERO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500 UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
15	PERNO ACERO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
16	PLACA (SISTEMA LUBRICACION)	3	3	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
17	TUERCA DE SEGURIDAD	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
18	TORNILLO DEL TURBO PARA USO EN MOTOR DIESEL QSK19 CUMMINS PARA TALADROS INGERSOLL RAND	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
19	ANILLO (7367611) PALA HIDRAULICA LIEBHERR R974	2	2	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
20	TUERCA HEXAGONAL ALTA RESISTENCIA TIPO: PARA MAQUINA ESTILO DE CABEZA: HEXAGONAL DIAMETRO NOMINAL: 1"	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
21	PERNO CABEZA HEXAGONAL PARA PALAS KOMATSU	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
22	SELLO	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
23	TUERCA MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
24	ARANDELA UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
25	PIN DTE ESCO PARA PC4000 PARA KOMATSU PC4000	3	3	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
26	PUENTE INYECTOR (U) SISTEMA DE GRASA LIEBHERR 984C	3	3	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
27	GRASERAS LIEBHERR 984C	7	7	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	42,9	Moderado
28	MANGUERA DE UNION	20	20	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
29	MANGUERA DE UNION	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
30	ACUMULADOR	40	40	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
31	UNION PARA USAR EN PALAS DEMAG	40	40	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
32	MANGUERA SISTEMA DE LUBRICAC. PER 2242	30	30	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	26,7	Moderado
33	ABSORBENTE FLEXIBLE PARA ACEITE (OILUP II BOND ROLL 150 FT L B)	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
34	EMPAQUE PARA ACTUADOR REMOTO Y NEUMATICO DEL SISTEMA SUPRESOR DE INCENDIO ANSUL LT-A-101-30	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
35	TAPA 3/4" PARA BOQUILLA TIPO F 1/2" EN CAUCHO NEGRO. USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
36	TAPA PLASTICA PARA BOQUILLA V Y C DE 1/2 USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	20	20	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
37	MANGUITO DE CAUCHO CON ORIFICIO DE 1/4" (6 MM) PARA INSTALACION DE CABLES DEL SISTEMA AUTOMATICO SUPRESOR DE INCENDIOS	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
38	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
39	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
40	SELLO PALAS HITACHI EX5500	12	12	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
41	CAJA DE CONTROL	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
42	CONJUNTO DE SELLOS RETENEDORE	7	7	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	42,9	Moderado
43	TORNILLO TIPO BRISTOL, DIAMETRO NOMINAL 16MM, LONGITUD(L): 40MM, MATERIAL:ACERO AL CARBONO, GRADO: 10.9, ACABADO: PABO- NADO, ESTILO DE LA CABEZA: BRISTOL	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
44	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL	14	14	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	21,4	Leve
45	EMPAQUE PARA ACTUADOR REMOTO Y NEUMATICO DEL SISTEMA SUPRESOR DE INCENDIO ANSUL LT-A-101-30	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
46	TAPA 3/4" PARA BOQUILLA TIPO F 1/2" EN CAUCHO NEGRO. USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	9	9	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	11,1	Leve
47	TAPA PLASTICA PARA BOQUILLA V Y C DE 1/2 USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	30	30	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
48	MANGUERA ALTA PRESION DE HIDRAULICO CON DOS ACOPLER, "CON UN PROTECTOR DE CAUCHO", UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	16	16	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
49	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	14	14	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	21,4	Leve
50	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	26	26	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,4	Leve
51	SELLO PALAS HITACHI EX5500	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
52	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	32	32	7	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	21,9	Leve
53	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
54	PERNO ACERO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
55	PERNO	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
56	TAPA PLASTICA PARA BOQUILLA V Y C DE 1/2 USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	10	10	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
57	TAPA PLASTICA PARA BOQUILLA V Y C DE 1/2 USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	20	20	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
58	EMPAQUE PARA ACTUADOR REMOTO Y NEUMATICO DEL SISTEMA SUPRESOR DE INCENDIO ANSUL LT-A-101-30	15	15	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
59	TAPA 3/4" PARA BOQUILLA TIPO F 1/2" EN CAUCHO NEGRO. USADA EN EL S.S.I. LTA10130.	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
60	MANGUERA SISTEMA DE LUBRICAC. PER 2242	20	20	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
61	TUERCA DIAMETRO 12 MM PASO 1.75 MM ALTURA 10.64 MM ANCHO 18 MM MATERIAL ACERO ZINCADO G 10.9	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
62	MANGUERA DE UNION	20	20	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
63	ACUMULADOR	20	20	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
64	MODULO AMPLIFICADOR PARA USAR EN PALAS KOMATSU	2	2	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
65	TUERCA PARA USAR EN PALAS DEMAG H285S	20	20	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
66	OLIVE PARA USAR EN PALA PC 8000 KOMATSU	30	30	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
67	UNION	10	10	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
68	TUERCA PARA USAR EN SISTEMA CENTRALIZADO DE GRA PARA PALAS DEMAG	25	25	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,0	Leve
69	SOPORTE PARA USAR EN PALA PC8000 KOMATSU	20	20	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
70	TORNILLO	18	18	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
71	UNION SISTEMA DE LUBRICACION	10	10	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
72	TORNILLO PARA KOMATSU PC8000	18	18	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	5,6	Leve
73	PERNO BASE AJUSTE BATERIAS	18	18	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	5,6	Leve
74	TAPA PLASTICA PARA BOQUILLA V Y C DE 1/2 USADA EN	10	10	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
	EL S.S.I. LTA10130.						
75	ROLLO DE ALAMBRE DE SEGURIDAD Pedir 221 FT que es igual a 1 ROLLO	221	221	13	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	5,9	Leve
76	ARANDELA DE PRESION DE 15/16" DI 1/2" ESPESOR 3/32" UTILIZADO EN PALA HIDRAULICA DEMAG H241 MATERIAL: ACERO CARBON	10	10	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
77	TORNILLO MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
78	CABLE ENCAUCHETADO 2 x 16 THW	20	20	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
79	TORNILLOS DE LAS GUARDAS DEL MOTOR DE PROPEL Y DEL ACOPLE RAPIDO.	50	50	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
80	TORNILLO PARA SOPORTE (4600781) PALAS LIEBHERR 994	16	16	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
81	RESPIRADOR TGIR 984C	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
82	TORNILLO HEXAGONAL	60	60	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
83	ARANDELA TORNILLO PARA EL BASTIDOR PALAS LIEBHERR	32	32	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
84	TORNILLO HEXAGONAL MILIMETRICO DIAM 30mm LONG ROSCADA 180mm, PASO 3.5mm. GRADO 12.9, LIEBHERR 984C	60	60	9	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
85	TORNILLOS	36	36	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	13,9	Leve
86	TUERCA SOPORTE MOTOR DIESEL PARA PALAS LIEBHERR 994	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
87	ARANDELA	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
88	ANILLO (7367613) INSTALACION DEL MOTOR PALA HIDRAULICA LIEBHERR R994	24	24	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
89	ANILLO RECTANGULAR (7367612) INSTALACIONES HIDRAULICAS PALA HIDRAULICA LIEBHERR R974	24	24	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
90	SELLO	48	48	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
91	TORNILLO BRISTOL M16 X 59MM GRADO 10.9 ROSCA ORDINARIA CORRIDA, HEXAGONO EN LA CABEZA , PARA LLAVE ALLEN DE 1/2", 5/8" ESPESOR X 2" LARGO	16	16	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
92	TORNILLO BRISTOL 5/8"-11 X 2" HEXAGONO EN LA CABEZA PARA LLAVE ALLEN DE 1/2", UNC, LARGO 2", MATERIAL ACERO CARBON, UTILIZADO EN PALA HIDRAULICA MA	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
93	TORNILLO CABEZA ALLEN M16-2.0 X 106 MM DIAMETRO NOMINAL M16, PASO 2.0, LARGO 106 MM, MATERIAL ACERO CARBON, ACABADO PABONADO, GRADO 10.9	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
94	TORNILLO PRISIONERO PUNTA CONICA DIAMETRO 20 MM PASO 2.5 MM LONGITUD 60 MM MATERIAL ACERO ZINCADO G 10.9	20	20	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
95	TORNILLO CAB.ALLEN P/LLAVE ALLEN DE 17MM DIAMETRO*LONGITUD*PASO: 20*90*2,5 MM GRADO 10.9, TIPO DE ROSCA:NORMAL	28	28	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	17,9	Leve
96	TUERCA	140	140	14	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
97	TORNILLO BRISTOL M16 X 59MM GRADO 10.9 ROSCA ORDINARIA CORRIDA, HEXAGONO EN LA CABEZA , PARA LLAVE ALLEN DE 1/2", 5/8" ESPESOR X 2" LARGO	64	64	12	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
98	TORNILLO BRISTOL M16 X 59MM GRADO 10.9 ROSCA ORDINARIA CORRIDA, HEXAGONO EN LA CABEZA , PARA LLAVE ALLEN DE 1/2", 5/8" ESPESOR X 2" LARGO	32	32	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	6,3	Leve
99	ARANDELA UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3500	36	36	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	13,9	Leve
100	ARANDELA	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
101	SELLO	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
102	MANGUERA PARA USAR EN PALA PC8000 KOMATSU	24	24	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
103	ESCALERA DE ACCESO LIEBHERR 984C	24	24	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
104	KIT DE SERVICIO MOTOR 2000	48	48	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
105	NANO FILTROS PARA USO EN SISTEMAS DE FILTRACION DE AIRE ACONDICIONADO RESPA CF (FILTRO DE ALTA EFICIENCIA) - RESPA M16 STD SLOTTED FILTER/ USO O	16	16	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
106	ESCALERA DE ACCESO PARA LAS LIEBHERR 984C	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
107	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENER FUGA DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
108	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	20	20	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
109	ANILLO PARA RETENCION DE ACEITE PARA RETENER FUGA DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3600	28	28	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	17,9	Leve
110	MOTOR HIDRAULICO USADO EN PALAS HITACHI EX3600	140	140	14	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
111	CAJA DE SWICHE	64	64	12	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
112	BUJE CUARTO DE MOTOR PARA PALAS HITACHI EX5500	32	32	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	6,3	Leve
113	SWITCH APAGADO DEMERGENCIA	10	10	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
114	EMPAQUE DE CONEXION PARA TURBOCARGADOR	18	18	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	5,6	Leve
115	UNION MACHO	18	18	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	5,6	Leve
116	ABRAZADERA TIPO BANDA EN "V" PARA TUBO DE CONEXION DE SALIDA DE AIRE DEL TURBO- CARGADOR DE MOTORES CUMMINS KTA-50C INSTALADOS EN CAMIONES EUCLID DE 170	10	10	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
117	ABRAZADERA CON TORNILLO EN FORMA DE T PARA TUBO DE CONEXION DE SALIDA DE AIRE DE MOTORES CUMMINS KTA-50C, INSTALADOS EN CAMIONES EUCLID DE 170 TONS.	221	221	13	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	5,9	Leve
118	SELLO PARA USAR EN PALAS LIEBHERR	10	10	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
119	MANGUERA DE COMBUSTIBLE (METROS)	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
120	EMPAQUE TURBO HITACHI EX5500	20	20	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
121	MANGUERA LISA PARA MOTORES CUMMINS KTA-50C, INSTALADOS EN CAMIONES EUCLID DE 170 TONELADAS REF.: CUMMINS # 3067370	50	50	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
122	TURBOCARGADOR QSK19C	16	16	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
123	MEDIA ABRAZADERA	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
124	MANGUERA EN ESPIRAL PARA AIRE ACONDICIONADO PARA KOMATSU PC8000	60	60	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
125	ABRAZADERA PARA PUNTO DE ANCLAJE PARA TRABAJOS EN ALTURA SOBRE EL ADITAMENTO, EN HIERRO	32	32	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
126	SELLO	60	60	9	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
127	SELLO	36	36	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	13,9	Leve
128	VALVULA PARA USAR EN PALA PC8000 KOMATSU	16	16	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
129	TORNILLO PARA USAR EN PALA PC8000 KOMATSU	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
130	AMORTIGUADOR DE VIBRACION UTILIZADO EN MOTOR CUMMINS KTA38C-1050.	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
131	FUNDA DE LA VARILLA DE NIVEL DE ACEITE PARA USO EN MOTOR DIESEL QSK19 CUMMINS PARA PALA LIEHBERR 984C	2	2	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
132	VARILLA GUIA PARA INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE DEL MOTOR, EN ACERO. RANGO: NIVEL, LONGITUD 40", ANCHO 1/4", ESPESOR 1/32", CON TAPA A PRESION.	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
133	TUBO DEL SISTEMA LUBRICADOR	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
134	CONJUNTO DE RADIADOR INTEGRADO SOLO POR 2 ENFRIADORES USADO EN PALAS LIEHBERR 984C	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
135	DIENTE CUCHARON PC 4000	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
136	ARANDELA	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
137	ELEMENTO FILTRO DE COMBUSTIBLE USADO EN TALADRO ING. RAND DML.	3	3	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
138	ELEMENTO FILTRO DE COMBUSTIBLE USADO EN TALADRO ING. RAND DML.	3	3	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
139	TORNILLO (M6X1X10MM) PARA TRACTOR D9T CAT	7	7	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	42,9	Moderado
140	MANGUERA SISTEMA DE LUBRICAC. PER 2242	20	20	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
141	PROTECTOR PLASTICO ROJO TIPO PIG'S TAIL DIA.INT DI 16.0 MM, DIAM.EXT.DO 20.0 M Y ESPESOR DE PARED DE 2 MM. EMPACADO EN ROLLOS DE 20 M.	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
142	PIN DEL CILINDRO DE LOS BULONES LADO BASE	40	40	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
143	CAJA DE CONTROL	40	40	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
144	MANGUERA DE GRASA	30	30	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	26,7	Moderado
145	SUST.QUIM-GRASA LUBRICANTE # 105 GRASA LUBRICANTE # 105 PARA ENSAMBLE DE MOTORES. PESO NETO: 10 Y 14 ONZAS. EN TUBO PLASTICO	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
146	SUST.QUIM PELIGROSA-NITROGENO GASEOSO USADO EN LLANTERIA EN CILINDRO DE 6.5 M3 Y EN EL PROCESO DE RECARGUE DE EXTINTOR	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
147	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
148	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	20	20	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
149	ANILLO PARA RETENCION DE ACEITE PARA RETENER FUGA DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3600	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
150	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
151	ANILLO DE CAUCHO PARA RETENCION DE ACEITE UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
152	DISTRIBUIDOR DE GIRO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX-3600	12	12	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
153	RELE PALAS HITACHI EX5500	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
154	CAJA DE CONTROL	7	7	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	42,9	Moderado
155	MEDIDOR DE PRESION DE HIDRAULICO UTILIZADO EN PALAS HITACHI EX3500	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
156	CAJA DE CIRCUITO	14	14	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	21,4	Leve
157	ANILLO EN O, PARA VALVULA DASH 229 DUREZA 80, EN CAUCHO, ESPESOR 353 MM. SHORE 80, TH 3.53 MM, UTILIZADO EN PALA HIDRAULICA DEMAG, MODELO H241	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
158	SUJETADOR PLASTICO PARA EXTINGUIDORES MARCA FULL .	32	32	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
159	MANIJA	20	20	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
160	PERNO	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
161	SUST.QUIM PELIGROSA-NITROGENO GASEOSO USADO EN LLANTERIA EN CILINDRO DE 6.5 M3 Y EN EL PROCESO DE RECARGUE DE EXTINTOR	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
162	SUST.QUIM PELIGROSA-NITROGENO GASEOSO USADO EN LLANTERIA EN CILINDRO DE 6.5 M3 Y EN EL PROCESO DE RECARGUE DE EXTINTOR	6	6	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
163	SUST.QUIM-GRASA LUBRICANTE # 105 GRASA LUBRICANTE # 105 PARA ENSAMBLE DE MOTORES. PESO NETO: 10 Y 14 ONZAS. EN TUBO PLASTICO	6	6	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
164	SUJETADOR PLASTICO PARA EXTINGUIDORES MARCA FULL .	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
165	SUST.QUIM PELIGROSA-NITROGENO GASEOSO USADO EN LLANTERIA EN CILINDRO DE 6.5 M3 Y EN EL PROCESO DE RECARGUE DE EXTINTOR	500	500	50	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
166	FUSIBLE SENCILLO DE 10 AMPERIOS	2	2	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
167	BREAKER 16 AMPERIOS PARA PALA KOMATSU Requiere: 6 ea pn 32448440 sc 2657245 2 mt pn 65567540 sc 2985919 6 ea pn 05512540 sc 2657260	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
168	AMPLIFICADOR PROPORCIONAL PARA USAR EN PALAS DEMAG	7	7	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	28,6	Moderado
169	SUST.QUIM-GRASA LUBRICANTE # 105 GRASA LUBRICANTE # 105 PARA ENSAMBLE DE MOTORES. PESO NETO: 10 Y 14 ONZAS. EN TUBO PLASTICO	7	7	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	28,6	Moderado
170	TORNILLO MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
171	TORNILLO MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	4	4	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
172	BASE COMPRESOR	3	3	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
173	SOPORTE MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	20	20	10	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	50,0	Alto
174	TORNILLO MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
175	SOPORTE MOTOR DIESEL CUMMINS QSK60 PARA PALA KOMATSU PC4000	40	40	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
176	MANGUERA EN ESPIRAL PARA AIRE ACONDICIONADO PARA KOMATSU PC8000	40	40	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,0	Leve
177	ARANDELA	30	30	8	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	26,7	Moderado
178	MANGUERA PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
179	MANGUERA PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
180	BRIDA PARTIDA (5602407) INSTALACION HIDRAULICA PALA HIDRAULICA LIEBHERR R994	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
181	SELLO PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	20	20	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
182	ANILLO DE CIERRE	10	10	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	30,0	Moderado
183	MANGUERA PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
184	RACOR	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
185	TORNILLO HEXAGONAL	12	12	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	33,3	Moderado
186	TORNILLO (M10X1.5X16-MM)	30	30	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	16,7	Leve
187	TORNILLO CABEZA HEXAGONAL DIAMETRO 16 MM PASO 2.0 MM LONGITUD 90 MM MATERIAL ACERO FOSFATADO G 10.9	7	7	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	42,9	Moderado
188	ARANDELA	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
189	TORNILLO EJE BALANCINES MOTOR 3196 PARA MOTONIVELADORA 16H MOTOR DIESEL SERIES 5ED	14	14	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	21,4	Leve
190	TAPA LATERAL DEL BASTIDOR IZQUIERDO	8	8	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	25,0	Moderado
191	SELLO(5209400) PALA HIDRAULICA LIEBHERR R974	9	9	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	11,1	Leve
192	MANGUERA PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	30	30	6	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	20,0	Leve
193	MANGUERA PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	16	16	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
194	MANGUERA PARA USAR EN PALAS LIEBER 984C	14	14	3	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	21,4	Leve

Nº	NOMBRE DEL INSUMO	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD ENTREGADA	CANTIDAD DEVUELTA	SP. QUE SOLICITA	% DE INSUMOS DEVUELTOS	CLASIFICACIÓN
195	SELLO	26	26	4	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	15,4	Leve
196	TUERCA	8	8	1	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	12,5	Leve
197	BASE	28	28	5	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	17,9	Leve
198	SELLO	140	140	14	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	10,0	Leve
199	SELLO	64	64	12	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	18,8	Leve
200	ARO DE SELLO(0050154398) PALA HIDRAULICA DEMAG H95	32	32	2	TALLER EARLY START PALAS HIDRAULICAS	6,3	Leve

Fuente: Autor.

Anexo 2. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA.

Ilustración 11. Entrevista A Personal.



Fuente: Autor.

Ilustración 12. Revisión De Áreas De Almacenamiento.



Fuente: Autor.

Anexo 3. FORMATOS.

Tabla 22. Lista De Chequeo Patio.

377632

Fecha de la inspección: 26/10/2018
 Realizada por: Eva Romero
 Encargado del área: Melvin Consuegra.

LISTA DE CHEQUEO INSPECCIÓN PATIO VIDAL

1: No conforme 2: Regular 3: Aceptable 4: Satisfactorio 5: Conforme

Zona de Elementos de Corte y Pasadores	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área			X			No todos pertenecen al área.
Elementos estibados			X			
Todos los elementos pertenecen al área				X		
Condiciones seguras (Cero CAS)			-	-	X	
Zona de Elementos por Garantía	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área			X			Desorden y Suciedad en el Área
Elementos estibados			X			
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Etiqueta de identificación			X			
Libre de contaminación (Derrames)			X			
Todos los componentes hidráulicos con tapones			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)			-	-	X	
Zona de Elementos Reutilizables	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área		X				
Elementos estibados			X			
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Etiqueta de identificación			X			No todos están Etiquetados.
Libre de contaminación (Derrames)			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)			-	-	X	
Zona de Elementos a Reparar	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área		X				
Elementos estibados		X				
Etiqueta de identificación			X			
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Todos los componentes hidráulicos con tapones			X			
Libre de contaminación (Derrames)			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)			-	-	X	
Zona de Cargos Directos	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área			X			Caucho; entorpeciendo paso al Área.
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Elementos en buen estado (preservados)			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)			-	-	X	
Zona de Elementos de Alistamiento	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área			X			Resurgan, Zaida
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Elementos estibados			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)			-	-	X	
Zona de Herramientas Especiales	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES

Organización y aseo del área			X			
Todos los elementos pertenecen al área			X			NO todos los elementos pertenecen al área
Elementos estibados			X			
Herramientas de izaje tienen la revisión trimestral			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)		-	-	-	X	
Zona de Torres	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área		X				
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Elementos estibados			X			
Placas de identificación legibles			X			
Torres tienen la revisión trimestral			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)		-	-	-	X	
Zona de Andamios	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área		X				
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)		-	-	-	X	
Zona de Desechos y Chatarras	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
Organización y aseo del área		X				
Correcta clasificación por tipo de desecho			X			
Todos los elementos pertenecen al área			X			
Libre de contaminación (Derrames)			X			
Condiciones seguras (Cero CAS)		-	-	-	X	

Fuente: Autor.