

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE  
LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO PARA  
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN UNA  
EMPRESA AZUCARERA, ANCASH 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Percy Carlos Ruben Garay Sanchez

Luis Fernando Gomez Urquiza

**Asesor:**

Mg. César Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

### JURADO EVALUADOR

Jurado 1	Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado	18087740
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera	45236444
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen	17904461
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

*A Dios por guiarnos en cada etapa de  
nuestra vida profesional.*

*A nuestros padres por apoyarnos  
constantemente para lograr nuestras metas y  
objetivos trazados.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios y a nuestros padres por darnos el  
apoyo constate para la culminación de nuestra  
carrera profesional.*

## Tabla de contenido

JURADO EVALUADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1.    Realidad problemática	12
1.1.1    Antecedentes de la investigación	15
1.1.1.1    Antecedentes internacionales	15
1.1.1.2    Antecedentes nacionales	17
1.1.1.3    Antecedentes locales	18
1.1.2    Bases teóricas	20
1.1.3    Definición de términos	27
1.2.    Formulación del problema	29
1.3.    Objetivos	29
1.3.Objetivo general	29

1.3.2.Objetivos específicos	29
1.4. Hipótesis	29
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>30</b>
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	30
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	30
2.4. PROCEDIMIENTO	32
2.5. PROPUESTAS DE MEJORA	36
2.6. EVALUACIÓN ECONÓMICA	100
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>109</b>
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>116</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>124</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
Tabla 2 Instrumentos y métodos para el procesamiento de datos .....	31
Tabla 3 Indicadores actuales y metas .....	35
Tabla 4 Horas de mantenimiento – 2020 .....	36
Tabla 5 Pérdida por falta de mantenimiento predictivo .....	37
Tabla 6 Equipos del área de producción .....	38
Tabla 7 Fallas más recurrentes en el área de fábrica en el año 2020 .....	41
Tabla 8 Parámetros a medir y equipo predictivo a utilizar .....	55
Tabla 9 Análisis a realizar y equipo predictivo a utilizar en función de las fallas más recurrentes .....	56
Tabla 10 Frecuencia de inspección por cada falla.....	59
Tabla 11 Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento predictivo.....	63
Tabla 12 Horas de mantenimiento predictivo luego de la mejora realizada .....	64
Tabla 13 % de Horas de mantenimiento predictivo luego de la mejora realizada .....	64
Tabla 14 Disponibilidad actual de fábrica.....	65
<i>Tabla 15</i> Incremento de la disponibilidad de fábrica con el plan de mantenimiento predictivo .....	67
Tabla 16 Pérdida por falta de equipos para el desarrollo de los mantenimientos .....	68
Tabla 17 Costo por hora de mano de obra de mantenimiento de fábrica.....	69
Tabla 18 Equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de los mantenimientos....	70
Tabla 19 Reducción de la pérdida por falta de equipos para el desarrollo de los mantenimientos .....	71
Tabla 20 % de capacitación al personal de mantenimiento -2020 .....	72
Tabla 21 Costo de mantenimiento externo -2020 .....	73

Tabla 22 Cronograma de capacitación para el área de mantenimiento.....	74
Tabla 23 % de capacitación al personal de mantenimiento -2020.....	75
Tabla 24 Reducción del costo de mantenimiento externo.....	76
Tabla 25 Pérdida por la inadecuada gestión de inventarios.....	77
Tabla 26 Costo de almacenamiento en la empresa.....	78
Tabla 27 Determinación de la cantidad óptima de pedido.....	79
Tabla 28 Determinación del punto de reposición y stock de seguridad.....	83
Tabla 29 Reducción de la pérdida por falta de stock.....	85
Tabla 30 Pérdida por la falta de gestión de proveedores.....	86
Tabla 31 Pérdida por la falta de gestión de proveedores.....	91
Tabla 32 Pérdida por falta de orden y limpieza en el almacén.....	92
Tabla 33 Resultados de la Clasificación ABC.....	95
Tabla 34 Check list para la verificación del estado de las 5S.....	97
Tabla 35 Inversión para el desarrollo de las 5S.....	98
Tabla 36 Reducción de la pérdida por la falta de orden y limpieza en el almacén.....	99
Tabla 37 Inversión para el desarrollo del plan de Mantenimiento predictivo y la adquisición de equipos y herramientas especiales.....	100
Tabla 38 Inversión para la capacitación en el área de mantenimiento.....	102
Tabla 39 Inversión para el desarrollo del EOQ y la Gestión de proveedores.....	103
Tabla 40 Inversión para el desarrollo de las 5S.....	103
Tabla 41 Inversión total.....	104
Tabla 42 Ingresos anuales generados por la propuesta de mejora.....	105
Tabla 43 Estado de resultados anual.....	106
Tabla 44 Flujo de caja anual.....	107
Tabla 45 Indicadores económicos.....	107

Tabla 46 Incremento de la rentabilidad con las propuestas de mejora.....	109
Tabla 47 Diagnóstico de las causas raices de la baja rentabilidad .....	110
Tabla 48 Propuestas de mejora y beneficios obtenidos.....	111
Tabla 49 Resultado de la evaluación económica de las mejoras.....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Producción mundial de azúcar .....	12
<i>Figura 2.</i> Diagrama de Ishikawa de la baja rentabilidad de la empresa Azucarera. ....	34
<i>Figura 3.</i> Base de datos de proveedores .....	88
<i>Figura 4.</i> Formato de registro de incidentes para proveedores .....	89
<i>Figura 5.</i> Formato para la evaluación de proveedores .....	90
<i>Figura 6.</i> Tarjeta roja .....	94
<i>Figura 7.</i> Incremento de la rentabilidad de la empresa con las mejoras realizadas .....	109
<i>Figura 8.</i> Valores de pérdida actual y mejorada de la CR1 y CR2.....	112
<i>Figura 9.</i> Valores de pérdida actual y mejorada de la CR3 .....	112
<i>Figura 10.</i> Valores de pérdida actual y mejorada de la CR4 .....	113
<i>Figura 11.</i> Valores de pérdida actual y mejorada de la CR5 .....	113
<i>Figura 12.</i> Valores de pérdida actual y mejorada de la CR6 .....	114
<i>Figura 13.</i> Valores de pérdida actual y mejorada de la CR7 .....	114

## **RESUMEN**

La presente tesis tuvo como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre la rentabilidad de una empresa azucarera, que en el año 2020 tuvo una utilidad neta de S/. 16,311,399.59 lo cual generó una rentabilidad de 15.80%.

Para esta investigación de tipo aplicada y diseño es Pre – Experimental, se analizó la problemática, con el diagnóstico de las áreas de mantenimiento y logística, haciendo uso de análisis documental y observación en campo, hallando las siguientes causas que inciden en la baja rentabilidad: la falta de mantenimiento predictivo, la falta de equipos, la falta de capacitación, la inadecuada gestión de inventarios, la falta de gestión de proveedores y la falta de orden y limpieza en el almacén generando una pérdida anual de S/. 48,951,081.

Para dar solución a estas causas raíces se desarrolló de las siguientes herramientas: plan de mantenimiento predictivo, adquisición de equipos especiales predictivos, cronograma de capacitación, EOQ, gestión de proveedores (SRM) y la metodología de las 5S, obteniendo un beneficio anual de S/. 11,589,697, con lo cual obtuvo una utilidad neta de S/. 18,281,648.06 que generó una rentabilidad de 15.92%.

Finalmente, se realizó la evaluación económica de la propuesta mejora en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa con un horizonte de tiempo de 12 meses, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/. 1,207,877.00, TIR de 35.7%, B/C de 1.20 y un PRI de 2.78 meses.

**PALABRAS CLAVES:** Logística, mantenimiento, rentabilidad

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La producción mundial de azúcar en los años 2017 y 2018 fue de 179 Mill/tn, de las cuales 139 Mill/tn fueron azúcar de caña y los 40 Mill/tn restantes fueron azúcar elaborada con remolacha. Brasil en el 2018 a pesar de ser el primer productor mundial, no logró desarrollar una buena campaña, pero la producción faltante fue compensada por la India, la Unión Europea, China y Tailandia (Bernardi, 2018).

Figura 1 Producción mundial de azúcar

<i>Principales Países Productores de Azúcar</i>			
<i>(tn)</i>			
<b>Campaña</b>	<b>15/16</b>	<b>16/17</b>	<b>17/18</b>
Brasil	38.643	39.750	37.500
India	24.826	20.500	25.000
UE	14.721	15.853	19.141
Tailandia	9.755	9.865	12.000
China	8.837	9.300	10.500
EE.UU	7.597	7.390	7.485
<b>Total Mundo</b>	<b>164.253</b>	<b>168.373</b>	<b>179.448</b>

Fuente: OIA

Fuente: FAO

En el continente asiático se generó el mayor consumo de azúcar en el mundo a pesar de tener un bajo índice en consumo de productos con azúcar. En los años 2017 al 2018, la estructura al 2018 la producción mundial estuvo estructurada de la siguiente manera: Brasil con el 45%, Tailandia con el 15%, Australia con un 6%, la Unión Europea con un 6% y la India y Guatemala con 3% respectivamente. En los países desarrollados, el consumo de azúcar está siendo reemplazo por edulcorantes naturales o sintéticos, dando prioridad a las dietas bajo en edulcorantes. Se prevé que el consumo de edulcorantes se incrementará y ese

volumen es el que irá desplazando la ingesta de azúcar refinado, el que hoy representa un consumo entre 3 y 4 millones de toneladas (Bernardi, 2018).

La caña de azúcar llegó al Perú con la llegada de los españoles proveniente de México para ser sembrada en una hacienda del valle de Chicama. En 1549, en el Perú ya tenía cuatro ingenios que elaboraban azúcar y hasta la actualidad la producción de azúcar forma parte importante de la agricultura peruana específicamente en los valles de lo que hoy son la costa de las regiones de Lambayeque, La Libertad y Áncash (Mariateguá, 2019).

En el año 2018 se elaboraron 1.21 millones de TN y se importaron 284 000 TN, asimismo, se exportaron sólo 89 000 TN (Mariateguá, 2019).

Actualmente la caña de azúcar tiene un 3.6% de participación en el PBI agrícola, representando 160 000 hectáreas sembradas, ubicadas principalmente en las regiones de Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima Áncash y Arequipa, generando que 492 000 personas dependan directa o indirectamente de la industria azucarera (Mariateguá, 2019).

Perú tiene 87 mil hectáreas de caña de azúcar que producen en total 1.200.000 toneladas de azúcar, además en el 2019 el 85% de la producción nacional se destinó al mercado interno y el restante fue exportado a Estados Unidos y Colombia. En el norte del Perú se da la mayor producción de azúcar específicamente en la región de La Libertad que cuenta con 50,055 hectáreas y produce más de 700000 TN de azúcar, concentrando entre el 60% y 65% del total, teniendo por debajo a las regiones de Lambayeque, Piura y Lima (León, 2020).

Las empresas productoras de azúcar en el Perú constantemente tratan de mejorar sus procesos con la finalidad de prever problemas mundiales que incidan en el precio y la rentabilidad.

La presente investigación se desarrollará en una empresa dedicada al cultivo, transformación y elaboración de la caña de azúcar, así como a la comercialización de los productos y sub productos derivados como azúcar blanca, azúcar refinada, azúcar rubia, alcoholes, melaza, fibra de bagazo, etc.

Esta empresa actualmente tiene problemas en las áreas de mantenimiento y logística de fábrica que impactan en la rentabilidad de la empresa, a continuación, se detallan estos problemas.

Entre los problemas del área de mantenimiento tenemos:

- La falta de mantenimiento predictivo generó que se tenga fallas que ocasionaron que no se llegue a cumplir la meta de molienda anual el cual fue de 1,062,170.63 TM y se dejó de moler 48,032 TM lo que representó una pérdida de azúcar por las 5,017.66 TM dejas de producir que a su vez tenían un valor de S/46,895,466.82.
- La empresa en el año 2020 tuvo un tiempo perdido por fallas en fabrica de 540.82 horas lo que generó que se tenga una disponibilidad actual del 89%.
- La falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento generó un retraso en el desarrollo de los trabajos de 198 horas, lo que a su vez representó una pérdida anual de S/118,664.38.
- La falta de capacitación en el área de fábrica generó que se tenga un costo de mantenimiento externo para aquellas fallas que no podían darle solución, por un monto de S/1,792,613.42.

Entre los problemas del área Logística tenemos:

- La Inadecuada Gestión de inventarios generó que el 17% (353 requerimientos) no fueran atendidos por falta de stock lo que generó un sobre costo de S/86,173.00.

- La falta de gestión de proveedores generó un tiempo de demora en la entrega de los requerimientos de 79 horas por la lo que represento una pérdida anual de S/43,345.89.
- La falta de orden y limpieza en el almacén generó que el 5.2% (106 despachos) fueran atendidos con demoras lo que generó una pérdida anual de S/10,817.64.
- Finalmente, se tiene el dato de que en el año 2020 tuvo una utilidad neta de S/16,311,399.59 lo cual generó una rentabilidad de 15.80%.

Como antecedentes de la presente investigación tenemos las siguientes tesis:

### **1.1.1 Antecedentes de la investigación**

#### **1.1.1.1 Antecedentes internacionales**

Como antecedentes internacionales tenemos:

Así mismo, Chavez (2021), en su tesis titulada "Desarrollo del plan de mantenimiento preventivo en base a la metodología del mantenimiento centrado en la confiabilidad para la maquinaria pesada de la Empresa Constructora Oviedo Palacios Cia. Ltda, tuvo como objetivo desarrollar un plan de mantenimiento preventivo en base a la metodología de mantenimiento centrado en la confiabilidad. Investigación de tipo aplicada, que tuvo como punto inicial la actualización de información de la empresa y la identificación de los equipos principales mediante un análisis y evaluación de checklist para conocer el estado actual de las mismas. Asimismo mediante un análisis de criticidad se pudo establecer el modelo de mantenimiento más adecuado. Y luego de aplicar una correcta gestión del mantenimiento centrado y enfocado la criticidad de equipos, se pudo establecer estrategias y actividades de mantenimiento en cada una de las categorías a las que fueron evaluadas las máquinas Inés empresa. Así mismo gracias a un flujo de trabajo se establecieron procesos necesarios para una optimización de recursos en las áreas de planificación de empresa puntos finalmente esa

tesis da un aporte a la investigación referente a la manera de gestionar y planificar actividades de mantenimiento necesarias para un nivel aceptable en el que exista una mayor confiabilidad de los equipos y una actualización de información mediante el listado de equipos y bases de datos que ayuden a una revisión más optimizada.

Además Julio y Mendoza (2020) en su tesis titulada "Diseño de un plan de mantenimiento preventivo y planificado para la empresa arcillas de Colombia E&M S.A.S, tuvieron como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo y planificado para la empresa arcillas de Colombia E&M S.A.S, En esta investigación se pudo evidenciar que existe falta de planeamientos y generación de cronogramas así como malos indicadores de gestión los cuales afectan de manera crítica al sistema de mantenimiento actual. Es por ello que se planteó diseñar y organizar la empresa de acuerdo a información obtenida de indicadores de gestión tales como: MTBF, MTTR, con el cual pudo obtenerse un valor de 58% que indica disponibilidad baja para los equipos de la misma manera un valor de 6.3 horas por falla lo que indicaba frecuentemente máquinas detenidas. Luego de la aplicación de método de criticidad los equipos y una mejor capacitación a los operarios cómo se obtuvieron mejores parámetros con una mejora del 12% Respecto a los tiempos entre fallas y un mejor control de gastos de mantenimiento. Esa tesis nos ayuda a poder establecer un plan de mantenimiento preventivo en el cual se podrán describir los procesos y conocer el estado actual y las máquinas como para con ello Establecer un diagnóstico inicial, cuantitativo y cualitativo de cada uno de ellos. De la misma manera Establecer un plan con el cual se pueda proceder a una programación anual en donde los indicadores de gestión tenga mejores valores para la rentabilidad de la empresa.

### **1.1.1.2 Antecedentes nacionales**

Como antecedentes nacionales tenemos:

Como indican Jave y Chávez (2018), en su tesis titulada " Propuesta de mejora en las áreas de abastecimiento y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la Empresa Cmc Arenado Y Pintura E.I.R.L, tuvieron como objetivo realizar una propuesta de mejora en las áreas de abastecimiento y mantenimiento con la finalidad de incrementar la rentabilidad de la empresa CMC arenado y pintura industrial E.I.R.L, para ello utilizó las siguientes herramientas: programa de mantenimiento preventivo para la reducción del número de fallas de los equipos y sus costos de mantenimiento correctivo, y para el área de abastecimiento la aplicación de la metodología 5S y un sistema de ABC de almacenes para reducir tiempos ociosos, costos; así como el aprovechamiento de la redistribución de planta, con lo cual logró obtener un VAN de \$ 9 079 604.26 pesos chilenos y un TIR de 141%, PRI de 1.54 meses y un beneficio costo mayor a uno.

Así mismo, Alvites y Chavesta (2018), en su tesis titulada "Plan de mejora en la gestión del área de mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la Empresa De Transportes Serpiente de Oro S.R.L Trujillo – 2018, tuvieron por objetivo desarrollar un plan de mejora en la gestión del área de mantenimiento para incrementar la rentabilidad de una empresa de Transportes, para lo cual se realizó el análisis de la situación actual del área de mantenimiento, identificando que las principales causas que impactaban en la rentabilidad actual fueron: la falta de un plan de mantenimiento preventivo adecuado para unidades, la falta de un proceso de mantenimiento, la falta de gestión de la documentación de mantenimiento que ocasiona una pérdida de S/.5, 209.00; la falta de orden, limpieza y mala manipulación en el taller que originan pérdidas de repuestos generando pérdidas de S/

55,934.00, para lograr mejorar el área de mantenimiento se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo, procedimientos, clasificación ABC, codificación de repuestos gestión de la documentación y un programa de capacitación, logrando mejorar la rentabilidad de 92.4% a 95%, incrementando las ventas en un 2.59%.

Por otra parte, Llontop (2018) en su tesis titulada "Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la Agroindustria Pomalca SAA, tuvo por objetivo proponer la implementación de mantenimiento productivo total (TPM) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la agroindustria Pomalca SAA, para ello el autor aplicó el TPM y además realizó un análisis previo mediante la eficiencia global de los equipos, con lo cual logró recuperar 552,72 ton de azúcar ya que inicialmente se tuvo para una molienda de 252 138,24 ton de caña un total de 28 540,65 ton. de azúcar y luego de la mejora se llegó a 29 093,4 ton de azúcar y con respecto a la mejora de la productividad en al apoyo del mantenimiento autónomo se llegó a incrementar el OEE a un 75% de efectividad.

### **1.1.1.3 Antecedentes locales**

Como antecedentes locales tenemos:

Igualmente Gonzales y Jáuregui (2018) en su tesis titulada "Propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento para aumentar la rentabilidad en los servicios de la empresa FG GROUP IT S.A.C", tuvieron por objetivo incrementar la rentabilidad de la empresa FG GROUP IT S.A.C, para ello se planteó mejorar la situación actual del Área de Logística y Mantenimiento, para lograrlo el autor utilizó las siguientes herramientas: gestión de requerimiento de materiales y capacidad de ejecución de los servicios (MRP II), ABC,

Buenas Prácticas de Manufactura, Indicadores KPI (OEE), Plan de Mantenimiento (TPM) y Layout de Almacenes, y con estas herramientas se logró incrementar la rentabilidad de 30% a un 65%, además incremento la exactitud de inventarios del almacén en un 97%, un aumento del 35% en seguimiento al programa de mantenimiento, aumentó la ejecución de los servicios de la empresa en un 20% con una eficacia de ejecución de dichos servicios de 22 servicios /semana y una rentabilidad del último año de S/ 15,687.60, obteniendo un ingreso anual por un total de S/.98 259.00

De la misma manera, Gonzáles y Lavado (2018) en su tesis titulada "Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa ITTSA BUS, tienen por objetivo umentar la rentabilidad de la empresa Ittsa Bus para ello se planteó mejorar la situación actual de las áreas de mantenimiento y logística, para lo cual el autor desarrolló la propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento y logística la cual está basado en la aplicación de las siguientes herramientas: mantenimiento predictivo, cronograma de capacitación para el área de mantenimiento y logística, proceso de selección y evaluación de proveedores, Lote Económico de Pedido (EOQ) y la metodología de las 5S, con lo cual logró determinar que la propuesta de mejora logró incrementar la rentabilidad de 25% a 25.7%, debido que se redujo el número de fallas en un 20% y en un 20% el tiempo de demora en la entrega de repuestos, también se logró incrementar la disponibilidad de 90.4% a 91.26% obteniéndose un ingreso anual de S/.973, 458.

Así mismo, Paredes (2017) en su tesis titulada "propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de los equipos del área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa de confecciones Danpar E.I.R.L.", tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de

mejora en la gestión de mantenimiento de los equipos del área de producción para incrementar la rentabilidad de una empresa de confecciones, para ello utilizó las siguientes herramientas: plan de mantenimiento preventivo, procedimiento de mantenimiento, formatos para mejorar la gestión de la documentación, adquisición de equipos de monitoreo, compra de herramienta y un plan de capacitaciones, con lo cual logró incrementar la disponibilidad de los equipos de 91.4% a 95.7%, obteniendo ingresos anuales de S/. 2,006,983 durante los 8 años en los cuales se proyectó el flujo de caja, además se obtuvo un VAN de S/. 442,747, TIR de 62,9%, B/C de 1.6 y un PRI de 2.65 años por lo cual se determinó que el proyecto es rentable.

### **1.1.2 Bases teóricas**

De la misma manera, referente a las bases teóricas se ha considerado:

#### **a) Mantenimiento**

El mantenimiento se desarrolló inicialmente para prestar servicio en la maquinaria de guerra, pero aún en el siglo XX se empezó a hablar de mantenimiento en las instalaciones industriales y ha ido evolucionado de forma paralela a la optimización de los procesos en las organizaciones (Bueno, 2013).

Mantenimiento se define como el conjunto de acciones encaminadas a la conservación de un equipo, instalación en condiciones que garanticen su operatividad con un nivel mínimo de rendimiento y sin afectar de la calidad del producto o la seguridad de las personas (Bueno, 2013).

## **Mantenimiento Industrial**

El mantenimiento industrial es el conjunto de actividades encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas e instalaciones que conforman un proceso de producción permitiendo maximizar el rendimiento. (Olarte, Botero y Cañon, 2010)

El objetivo general del mantenimiento industrial es el de planear, programar y controlar todas las actividades encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de los equipos utilizados en los procesos de producción (Olarte, Botero y Cañon, 2010).

Los objetivos del mantenimiento industrial son los siguientes:

- Realizar el inventario de los equipos del proceso de producción.
- Codificación de los equipos identificados.
- Realizar fichas técnicas de los equipos.
- Listar las actividades de mantenimiento a realizar en todas las áreas de la empresa.
- Programar las tareas de mantenimiento para cada uno de los equipos codificados.
- Listar los repuestos, herramientas y el personal requerido para la ejecución del mantenimiento.
- Realizar las órdenes de trabajo del mantenimiento planificado (Olarte, Botero y Cañon, 2010).

Entre las ventajas del mantenimiento se pueden mencionar:

- Productos de excelente calidad y a bajo costo.
- Entrega del producto en el tiempo planificado.
- Reduce los riesgos en accidentes de trabajo ocasionados por equipos en mal estado.

- Reducción de costos por paros de producción cuando se presentan reparaciones imprevistas.
  - Detección de fallas antes de que se produzca.
  - Facilita la elaboración del presupuesto acorde con a las necesidades de la empresa.
- (Olarte, Botero y Cañon, 2010)

Cuando en las empresas no se cuenta con un mantenimiento planificado, se pueden generar pérdidas como:

- Paradas del proceso de producción por fallas.
- Costo por daños en los equipos.
- Pérdida por daños o deterioro de la materia prima.
- Productos defectuosos.
- Entrega de los productos a destiempo.
- Accidentes laborales. (Olarte, Botero y Cañon, 2010)

### **Mantenimiento Preventivo**

El mantenimiento preventivo abarca diferentes operaciones destinadas a la conservación de equipos e instalaciones a través de la revisión periódica y reparación profesional, para garantizar el buen funcionamiento y su durabilidad. (Contreras, 2016)

El mantenimiento preventivo tiene por objetivo alargar la vida útil de los equipos, previniendo a tiempo las fallas e incidencias que se puedan presentar por el inadecuado o ausencia de mantenimiento (Contreras, 2016).

Entre las características principales del mantenimiento preventivo tenemos:

- Se realiza de forma periódica y rutinaria.

- Las tareas y presupuestos son debidamente programados.
- Se realiza en condiciones de control total para evitar accidentes, mientras el equipo está parado (Contreras, 2016).

El mantenimiento preventivo se subdivide en:

1. **Mantenimiento programado:** Este tipo de mantenimiento es planificado y presupuestado, ya que las revisiones o inspecciones se llevan a cabo teniendo definido parámetros de tiempo, horas de funcionamiento, kilometraje, consumo, entre otros factores. (Contreras, 2016)
2. **Mantenimiento predictivo:** Este mantenimiento ayuda a determinar el momento adecuado en el que se debe realizar una reparación de acuerdo a parámetros predictivos y el tiempo máximo de utilización recomendado (Contreras, 2016).
3. **Mantenimiento de oportunidad:** Este mantenimiento se realiza cuando se para el equipo (Contreras, 2016).

#### Ventajas del mantenimiento preventivo

- Reduce los costos por mantenimiento correctivo.
- Reduce los riesgos por fallas o fugas en los equipos.
- Alarga la vida útil de los equipos.
- Reduce el tiempo de inactividad por fallas.
- Reducción de errores en las operaciones.
- Mejora el funcionamiento del equipo y su productividad, así como la programación del mantenimiento que será aplicado en este. (Contreras, 2016)

Entre las desventajas del mantenimiento preventivo se pueden mencionar:

- El mantenimiento de los equipos es muy especializado es por ello que en ocasiones se recurre al mantenimiento externo.
- La empresa cambia las piezas en función de las indicaciones del fabricante, corriendo el riesgo de cambiar una pieza en el momento equivocado. (Contreras, 2016)

## b) Gestión Logística

La gestión logística son las acciones o conocimientos que posee una empresa para hacer uso de los recursos necesarios para el desarrollo de sus actividades empresariales (EAE, 2016)

Los objetivos principales de la gestión logística son:

- Incrementar la competitividad de la empresa y esto se da debido a que se hace un uso adecuado de los recursos lo cual hace a las organizaciones más eficaces, eliminando los obstáculos en la cadena de abastecimiento obteniendo mejores resultados en el mercado.
- Reducir los costos, ya que ayuda a planificar mejor el uso de los recursos.
- Mejorar los niveles de calidad del producto.
- Mejora la eficacia de los procesos de las organizaciones, ya que reduce la duplicidad de tareas, el inadecuado uso de los recursos, la burocracia y las lagunas productivas (EAE, 2016).

## c) Rentabilidad sobre las ventas

Este indicador busca medir la capacidad de generación de ganancias de la empresa y se expresa en forma de porcentaje.

La rentabilidad sobre las ventas se mide a través de 2 índices:

### 1. Margen de contribución o Margen de utilidad bruta

Este índice muestra la facultad de la empresa de producir ganancias producto de las operaciones. Este índice muestra el dinero ganado, operacionalmente, por cada sol que vende la empresa (Riquelme, 2012).

## **2. Margen de utilidad neta**

Este índice de rentabilidad se muestra en la última línea del estado de resultado, o sea, el resultado operacional y el no operacional. Si bien, los dos índices son importantes, el margen bruto muestra la capacidad real para generar beneficios, debido a que el margen neto puede estar distorsionado por resultados de carácter extraordinario y, como tal, no muestra tendencias y es más difícil un comportamiento más estable (Riquelme, 2012).

### **a) Indicadores para evaluar la inversión**

#### **a. Valor Actual Neto**

Es el valor creado por el proyecto en un periodo determinado

Este indicador se calcula descontando los flujos de caja libre al WACC.

Un VAN del proyecto, descontado a un WACC del 10%, igual a 10 millones de euros, significa que el proyecto genera una rentabilidad del 10% anual que es la media ponderada de lo que los accionistas y suministradores de deuda exigen por su apoyo y financiación, más 10 millones de euros valorados en euros del momento cero, ya que son cantidades que han sido actualizadas a ese momento temporal (Ortega, 2013)

Valores de VAN

#### **1. VAN del proyecto > 0**

El proyecto crea valor. Desde el punto de vista del modelo, el proyecto debe aceptarse, ya que genera una rentabilidad igual a la tasa de descuento utilizada, el WACC, más un plus

valorado en unidades monetarias del momento actual que se corresponderá con el valor que tome el VAN y que servirán para la devolución y retribución de la deuda y para el pago al accionista. (Ortega, 2013)

## 2. VAN del proyecto < 0

El proyecto destruye valor. En este caso el proyecto debería rechazarse ya que no genera la rentabilidad que se le exige para retribuir a accionistas y devolver y retribuir igualmente la deuda que los suministradores de la misma han aportado.

## 3. VAN del proyecto = 0

El proyecto no crea ni destruye valor. El proyecto genera una rentabilidad exactamente igual a la tasa de descuento utilizada, en este caso el WACC. Su aceptación o no dependerá de lo seguros que estemos tanto en estimación de los flujos de caja previsto, como de la tasa de descuento. Incluso cualquier variación a la baja de los primeros o al alza del segundo, podría dar al traste con el cumplimiento de las tasas exigidas. (Ortega, 2013)

### **b. Definición de TIR**

También llamado TIR financiero. Indica la rentabilidad en términos porcentuales que genera el proyecto para el accionista en un periodo determinado, después de haberse devuelto y retribuido convenientemente la deuda.

Cómo se calcula:

Partiendo de los flujos de caja para el accionista que genere el proyecto.

Cómo se interpreta:

Una TIR del accionista igual al 10%, significa que el proyecto genera un 10% anual de rentabilidad para el accionista. (Ortega, 2013)

Valores de la TIR:

1. TIR del accionista  $> K_e$

Deberíamos aceptar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por encima del coste del equity, es decir de la rentabilidad mínima exigida por el accionista.

2. TIR del accionista  $< K_e$

Deberíamos rechazar la inversión, ya que la rentabilidad del accionista está por debajo del coste del equity

3. TIR del accionista  $= K_e$

La inversión genera exactamente la rentabilidad que el accionista le exige a la inversión.  
(Ortega, 2013)

### 1.1.3 Definición de términos

Por otro lado, se consideran las siguientes definiciones:

1. Confiabilidad: Capacidad de un equipo de funcionar sin fallar durante un periodo de tiempo.
2. Criticidad: La criticidad de equipos es un acto de designar el grado de importancia de cada máquina presente en un sistema productivo.
3. Disponibilidad: La disponibilidad es una función que permite calcular el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. La disponibilidad de un Ítem no implica necesariamente que esté funcionando, sino que se encuentra en condiciones de funcionar.
4. Existencias adquiridas: están dirigidas directamente a la actividad o negocio principal de la empresa que compra esos elementos.

5. Gestión de mantenimiento: Actuaciones con las que la dirección de una organización de Mantenimiento sigue una política determinada.
6. Inventarios: Conjunto de mercancías o artículos acumulados en el almacén en espera de ser vendidos o utilizados en el proceso productivo de la empresa.
7. Los indicadores de mantenimiento: son aquellos que miden la calidad de las operaciones para alcanzar los objetivos de mantenimiento establecidos, como la reducción del tiempo de inactividad o la reducción de costes.
8. Mantenimiento industrial: El mantenimiento industrial está definido como el conjunto de actividades encaminadas a garantizar el correcto funcionamiento de las máquinas e instalaciones que conforman un proceso de producción permitiendo que éste alcance su máximo rendimiento.
9. Mantenimiento preventivo: Tareas de inspección, control y conservación de un equipo/componente con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar averías en el mismo.
10. Mantenimiento: Conjunto de técnicas y sistemas que permiten prever las averías, efectuar revisiones, engrases y tareas eficaces para evitar paros imprevistos, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los usuarios de las máquinas. Se busca alargar su vida de forma rentable manteniéndolas en su condición de diseño.
11. Maquinaria: conjunto de máquinas que realizan trabajos para una misión o fin.
12. Modo de falla: Un evento singular que causa una falla funcional.
13. MTBF: Es el tiempo medio entre fallas.
14. MTTR : Es el tiempo para reparar
15. Proveedores: Un proveedor puede ser una persona o una empresa que abastece a otras empresas con existencias (artículos), los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para sus ventas.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre la rentabilidad en una empresa azucarera, Áncash 2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre la rentabilidad en una empresa azucarera, Ancash 2021.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento en una empresa azucarera.
- Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento.
- Realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento en una empresa azucarera.

## **1.4. Hipótesis**

La propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento incrementa la rentabilidad en una empresa azucarera.

En el anexo 1 se puede apreciar la operacionalización de variables y en el anexo 2 la matriz de consistencia.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se presenta por la orientación es de tipo aplicada, ya que este tipo de estudio busca dar solución a situaciones o problemas concretos e identificables y por el diseño es Pre – Experimental, porque se aplicarán técnicas de diagnóstico, selección y evaluación del problema.

### 2.2. Población y Muestra

#### 2.2.1. Población

Se define a la población como todas las áreas que posee la empresa Azucarera desde compras y abastecimiento, producción, mantenimiento, ventas, recursos humanos, administración y finanzas.

#### 2.2.2. Muestra

Para esta investigación se está analizando las áreas de mantenimiento y logística de la empresa Azucarera.

### 2.3. Técnicas e Instrumentos

En la tabla 1 se detallan las técnicas e instrumentos a utilizar en el estudio:

Tabla 1  
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Objetivo	Aplicado en:	Justificación	Parámetro	Procedimiento	Instrumentos
Análisis documental	Obtener información de la situación actual de la gestión de logística y mantenimiento de fábrica.	Base de datos de la empresa (Anexo 4,5 y 6)	Permitió obtener información necesaria para el diagnóstico.	Datos del año 2020.	Se revisará la información con permiso del jefe de logística y mantenimiento.	Microsoft Excel, Microsoft Word, USB, cuaderno de apuntes.

Observación de campo	Identificar problemas del área de logística y mantenimiento de fábrica.	Se procedió a realizar la observación del proceso (Anexo 3)	Permitió determinar la situación actual del área de logística y mantenimiento	Duración: 2 horas a la semana.	Se observó el proceso de logística y mantenimiento	Cuaderno de apuntes, laptop, lapicero.
----------------------	---	---	---	--------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

### **Técnicas de estadística descriptiva**

Los datos obtenidos se muestran mediante las siguientes herramientas:

Tabla 2  
Instrumentos y métodos para el procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Se realizó para determinar las causas raíces.
Diagrama de flujo	Permite tener diagramado el proceso productivo.
Matriz de Indicadores	Se formula indicadores para la medición de las causas raíces principales de la gestión de las áreas de logística y mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

## **Procesamiento de información**

Para el procesamiento de la información se utilizó:

- Hoja de cálculo Excel: En este programa se procesó los datos obtenidos en la encuesta y también se hizo uso para el desarrollo de las tablas que contienen datos de las causas raíces, además permitió realizar gráficos estadísticos.

## **2.4. Procedimiento**

### **2.4.1. Diagnóstico del área problemática**

#### **2.4.1.1. Historia de la empresa**

La empresa azucarera analizada en esta investigación, está dedicada principalmente al cultivo, transformación e industrialización de la caña de azúcar y otros productos agrícolas, así como a la comercialización de los productos y sub productos derivados de su actividad principal.

Cuenta con 11,389 has. brutas, de las cuales 6,681 ha se encuentran con cultivo de caña de azúcar. Su capacidad de molienda diaria es de 4,500 toneladas de caña (para azúcar rubia de reconocida calidad), produce 40,000 litros de alcohol por día y puede operar 330 días al año.

Contribuye a la economía de su zona de influencia a través de la generación de puestos de trabajo; el 90% de sus trabajadores son pobladores del distrito de Nepeña. Es la empresa más grande y principal contribuyente de dicho distrito.

#### **2.4.1.2. Productos**

Así mismo, produce azúcares y alcoholes destinados al mercado local y al mercado exterior, así como melaza y bagazo; todos ellos elaborados dentro de los más altos estándares de calidad, como lo prueba la posesión del certificado de calidad ISO 9001:2008.

- Azúcar
- Azúcar rubia industrial
- Azúcar rubia
- Alcohol
- Melaza
- Bagazo

#### **2.4.1.3. Identificación de Problemas y Causas Raíces**

A continuación, se procedió a desarrollar el diagrama de Ishikawa de la baja rentabilidad de la empresa.

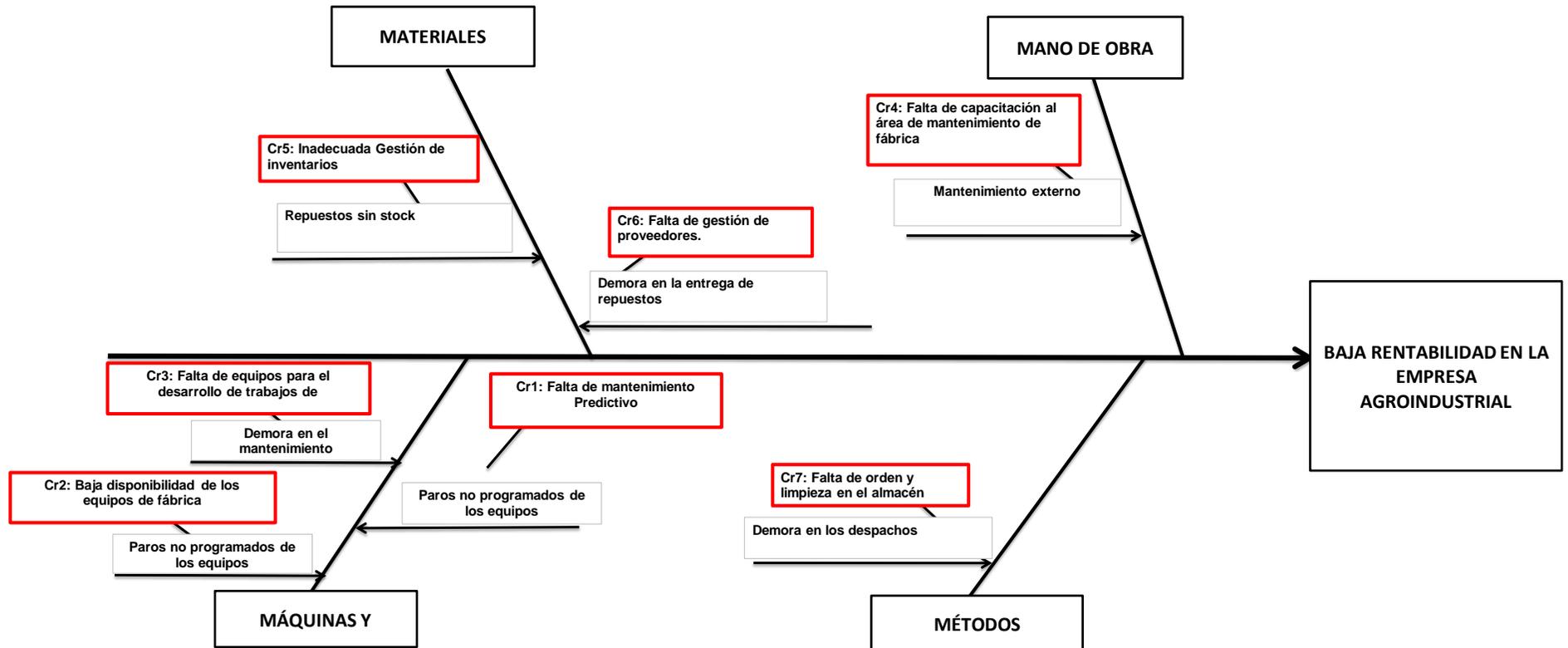


Figura 2. Diagrama de Ishikawa de la baja rentabilidad de la empresa Azucarera.

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.1.4. Matriz de Indicadores

Tabla 3  
Indicadores actuales y metas

CR	CAUSA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR ACTUAL	PÉRDIDA (SOLES)	VALOR MEJORADO	PÉRDIDA (SOLES)	BENEFICIO	HERRAMIENTA DE MEJORA	
M A N T E N I M I E N T O	CR1	Falta de mantenimiento predictivo	% de OT de mantenimiento predictivo	(Horas destinadas al mantenimiento predictivo/ Horas totales de mantenimiento) x 100%	%	0%	19%				
								S/. 46,895,467	S/. 35,734,034	S/. 11,161,432.52	Plan de mantenimiento predictivo
	CR2	Baja disponibilidad de los equipos de fábrica	Disponibilidad operacional	MTBF/(MTBF+MTTR).	%	89.0%	90.3%				
	CR3	Falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento	% de ordenes realizadas con demora por falta de equipos	Nº de ordenes realizadas con demora por falta de equipos x 100%/Nª de ordenes de trabajo de mantenimiento realizadas en fábrica	%	5.42%	S/. 118,664.38	4.11%	S/. 89,897	S/. 28,767.12	Adquisición de equipos especiales predictivos
	CR4	Falta de capacitación al área de Mantenimiento de Fábrica	% de capacitaciones al área de Mantenimiento de fábrica	Nº de capacitaciones al área de mantenimiento de fábrica/ Nº total de capacitaciones de fábrica x 100%	%	8%	S/. 1,792,613.46	89%	S/. 1,434,090.77	S/. 358,522.69	Cronograma de Capacitación para el área de Mantenimiento
	CR5	Inadecuada Gestión de inventarios	% de demoras por falta de stock de repuestos	Nº de requerimientos no atendidos por falta de stock x 100%/N.º de requerimientos realizados por fábrica al área de almacén	%	17.3%	S/. 86,173.00	12.3%	S/. 61,490.00	S/. 24,683.00	EOQ
	CR6	Falta de gestión de proveedores.	% de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Nº de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores x 100% /Nº de requerimientos realizados por el almacén a los proveedores	%	9.8%	S/. 47,345.89	7.1%	S/. 34,745.64	S/. 12,600.25	Gestión de proveedores (SRM)
L O G Í S T I C A	CR7	Falta de orden y limpieza en el almacén	% de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos	Nº de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos x 100% /Nº de despachos realizados por fábrica al área de almacén	%	5.2%	S/. 10,818	3.4%	S/. 7,126	S/. 3,691.27	5S
	Total				Soles		S/. 48,951,081		S/. 37,361,384	S/. 11,589,697	

Fuente: Elaboración propia

## 2.5. Propuestas de mejora

### 2.5.1. Causas raíz 1: Falta de mantenimiento predictivo

#### a) Descripción de la causa raíz

Actualmente en la empresa predomina el mantenimiento preventivo, sin embargo, aún se tienen paros no programados por mantenimiento correctivo, esto es ocasionado debido a que no le hacen un adecuado seguimiento a los equipos y máquinas en los cuales se puede aplicar un mantenimiento diferente al ya utilizado: el predictivo.

#### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

En el año 2020 se tuvo un total de 1095.34 horas de mantenimiento preventivo, 540.82 horas de mantenimiento correctivo y 0 horas de mantenimiento predictivo, así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4  
Horas de mantenimiento – 2020

Meses	Tiempo de mantenimiento preventivo (Horas)	Mantenimiento Correctivo (Horas)	Mantenimiento Predictivo (Horas)	Tiempo total del mantenimiento
Enero	175.5	26.48	0	201.98
Febrero	19.5	29.76	0	49.26
Marzo	135.67	47.09	0	182.76
Abril (Parada de planta)			0	0
Mayo	199.5	58.96	0	258.46
Junio	84	71.87	0	155.87
Julio	34.74	55.6	0	90.34
Agosto	71.5	26	0	97.5
Setiembre	90.17	42.3	0	132.47
Octubre	77	46.12	0	123.12
Noviembre	97.51	91.78	0	189.29
Diciembre	110.25	44.86	0	155.11
Total	1095.34	540.82	0	1636.16

Fuente: Elaboración propia

La falta de mantenimiento predictivo generó que se tenga fallas que ocasionaron que no se llegue a cumplir la meta de molienda anual el cual fue de 1,062,170.63 TM y se dejó de moler 48,032 TM lo que representó una pérdida de azúcar por las 5,017.66 TM dejadas de producir que a su vez tenían un valor de S/.46,895,466.82, así como se muestra en la tabla 5.

Cabe mencionar en el mes de abril no se tuvo producción debido a una parada general de planta.

Tabla 5  
Pérdida por falta de mantenimiento predictivo

CALCULO PÉRDIDA POR														
LA BAJA DISPONIBILIDAD	U/M	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	2020
<b>TIEMPO PERDIDO</b>	%	5.93	9.89	16.14	-	11.84	12.48	11.01	6.08	8.97	8.36	16.29	12.12	10.96
Falta Caña	Hr	2.1	18.58	52.27	-	-	-	2.25	2.24	5.08	5.09	1.75	5.59	94.93
Días de Molienda	Días	23.69	27.19	25.35	-	22.46	26.50	29.55	28.02	26.24	27.79	25.94	26.41	289.36
Caña Bruta Molida (Planificado)	TM	<b>90,689.13</b>	<b>102,428.13</b>	<b>83,566.72</b>		<b>81,060.92</b>	<b>95,641.30</b>	<b>109,490.90</b>	<b>109,239.56</b>	<b>94,555.56</b>	<b>105,549.72</b>	<b>91,092.57</b>	<b>98,856.12</b>	1,062,170.63
Caña Bruta Molida (Real)	TM	88,642.13	97,675.13	80,528.72	-	77,251.92	90,299.30	105,521.90	104,114.56	91,107.56	99,842.72	86,086.57	93,068.12	1,014,138.63
TM Caña/Hr(Real)	TM/Hr	136.86	166.13	151.86	-	160.93	162.23	167.19	164.85	158.92	163.35	165.20	167.11	164.00
Deficit (Ton dejadas de moler)	TM	2,047.00	4,753.00	3,038.00	-	3,809.00	5,342.00	3,969.00	5,125.00	3,448.00	5,707.00	5,006.00	5,788.00	48,032.00
Perdida de azúcar en toneladas	TM	212	517	315		357	549	427	557	340	576	499	668	5,017.66
Costo por tonelada de azúcar	Soles/TM	976.338	976.338	976.338	976.34	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338
Perdida en soles	Soles	1,998,563.89	4,640,534.51	2,966,114.84	-	3,718,871.44	5,215,597.60	3,875,085.52	5,003,732.25	3,366,413.42	5,571,960.97	4,887,548.03	5,651,044.34	46,895,466.82
<b>Azúcar Producción Bruta</b>	TM	9,339.95	10,668.98	8,633.85	-	7,260.30	9,489.93	11,388.03	11,381.88	9,187.95	10,277.35	8,855.40	10,918.33	107,401.92
Azúcar Producción Neta	TM	9,201.93	10,634.18	8,355.12	-	7,232.76	9,281.77	11,342.58	11,316.55	8,982.56	10,083.08	8,582.65	10,736.35	105,749.53

Fuente: Elaboración propia

### c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas

Como propuesta de mejora se plantea desarrollar un plan de mantenimiento predictivo para los equipos de producción con la finalidad de reducir el número de mantenimiento correctivos y reforzar el mantenimiento preventivo que la empresa realiza actualmente a los equipos del área de producción.

#### Plan de Mantenimiento predictivo

La propuesta de mejora del plan de mantenimiento predictivo se desarrollará siguiendo los siguientes pasos:

#### 1. Listado de equipos de producción

A continuación, en la tabla 6 se muestra la lista de equipos con los que cuenta la empresa.

Tabla 6

Equipos del área de producción

N°	Equipos de Fábrica
1	BOMBA DE ACEITE -TURBINA N°4 Y N°5
2	CARDING DRUM
3	CONDUCTOR DE BANDA
4	CONDUCTOR DE CAÑA N°1
5	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA
6	DONELLY N°1
7	DONELLY N°2
8	DONELLY N°3
9	DONELLY N°4
10	DONELLY N°5
11	DONELLY N°6
12	GRUA HILO
13	INSTRUMENTACIÓN
14	MESA RECIBIDORA N°1
15	MOLINO N°1
16	MOLINO N°2
17	MOLINO N°4
18	MOLINO N°5

19	MOLINO N°6
20	MOTOR - DONELLY N°3
21	MOTOR - MOLINO N°1
22	ROLOS SUMFLOWER
23	TK JUGO MEZCLADO
24	TURBINA - MACHETERO N°1
25	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5
26	BOMBA DE JUGO ENCALADO
27	LINEA - FLOCULANTE
28	LINEA - TK CAL
29	POZA DE AGUA
30	TACHO MASA A
31	TK JARABE
32	TK JUGO CLARIFICADO
33	TUBERIA DE JUGO - EVAPORADOR N°6
34	VALVULA CHECK - EVAPORADORES
35	CALDERA N°3
36	CALDERAS
37	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1
38	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2
39	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA
40	- PLANTA
41	- SERVICIOS AGRÍCOLAS
42	COLADOR ROTATIVO
43	FILTRO ROTATIVO
44	MACHETERO N°1
45	MOLINO N°3
46	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3
47	TK DE JUGO ENCALADO
48	VALVULA DE CONTROL - TK REACCIÓN
49	BOMBA DE AGUA ALIMENTACION
50	CONDUCTORES DE BAGAZO
51	RED - CALDERAS
52	TURBOGENERADOR
53	MOLINOS
54	DONELLY N°1 Y N°2
55	DONELLYS
56	EJE DE MANDO - MOLINO N°4 Y N°5
57	BOMBA 5TO EFECTO
58	CLARIFICADOR SRI
59	SECADOR DE AZUCAR
60	VALVULA DE ENTRADA - TACHO N°6
61	BOMBA DE VACIO - EVAPORADORES
62	BOMBA DE FLOCULANTE
63	PLC - ELABORACION
64	SISTEMA DE EVAPORACION
65	CONDUCTOR DE BAGAZO N°3

66	COMPRESORA DE AIRE SECO
67	BOMBA INATORABLE N°1
68	MESA RECIBIDORA N°2
69	CCM TRAPICHE
70	NIVELADOR KIKER
71	TABLERO DONELLYS
72	LINEA JUGO - TK FLASH
73	SISTEMA DE FLOCULANTE
74	TORRE PREFOCULADORA
75	CONDUCTORES DE BAGAZO
76	EJE DE MANDO - MOLINO N°2 Y N°3
77	TABLERO DESFIBRADOR
78	MOLINO N°2, N°3 Y N°4
79	TRAPICHE
80	CALENTADOR DE JUGO
81	CALENTADORES PRIMARIOS
82	CONDUCTOR BAGAZO N°2
83	DESFIBRADOR
84	TORRE PLC
85	SENSORES DE PH - ENCALADO
86	BOMBA JUGO CLARO 1 Y 2
87	TACHO 10
88	TRANSPORTADOR DE BAGACILLO
89	TANQUE DE SACARATO
90	LINEA - PLANTA CAL
91	ALIMENTADORES DE BAGAZO
92	VARIADOR - TIRO INDUCIDO N°1
93	TIRO INDUCIDO CALDERA N°1
94	BOMBA ACEITE - DESFIBRADOR
95	MOTOR - GRUA HILO
96	MOTOR - MESA N°1
97	TABLERO - MOTOR MOLINO N°1
98	POZA AGUA FABRICA
99	TK JUGO ENCALADO
100	VALVULA - PRE EVAP.2
101	VALVULA DE ENTRADA- PRE EVAPORADOR N°2
102	VALVULA DE SALIDA - EVAPORADOR N°6
103	SERVIDORES FÁBRICA
104	ACCIONAMIENTO - MOLINO N°4 Y N°5
105	VARIADOR - MOLINO N°6
106	TORRE II
107	BOMBA INATORABLE N°3
108	RODILLOS EXTRACTORES
109	TABLERO - DESFIBRADOR
110	FLUJOMETRO - JUGO ENCALADO
111	LINEA - TK FLASH
112	TACHO 10 Y 11

113	CLARIFICADOR DE JARABE
114	TANQUE DE FLOCULANTE
115	TACHO N°11
116	BOMBA WARREN 2
117	CONDUCTOR DE CENIZA
118	CONDUCTOR DE BAGAZO N°5
119	CALDERA N°1

Fuente: La empresa

## 2. Análisis de las fallas

Para determinar cuáles deben ser las técnicas predictivas a emplear en los equipos críticos, se debe realizar primero un análisis de las fallas más comunes de los equipos de producción.

En la tabla 7 se puede apreciar que las fallas recurrentes (véase el anexo 9) son un total de 296. Adicional a ello se puede ver la frecuencia de veces que se dio la falla y el tiempo total en horas. También se determinó el costo lucro cesante por el tiempo perdido en la reparación y la tasa de falla de cada uno. Cabe mencionar que estos datos serán necesarios para realizar el cálculo de la frecuencia de utilización de los instrumentos predictivos.

Tabla 7

Fallas más recurrentes en el área de fábrica en el año 2020

Nº	FALLAS RECURRENTE EN LOS EQUIPOS DE FÁBRICA -2020	Frecuencia	Tempo total (horas)	Costo lucro cesante	Tasa de falla
1	FALLA BOMBA DE ACEITE - TURBINA N°4 Y N°5	1	0.170	S/399.29	1.00
2	SALTAR TÉRMICO - CARDING DRUM	2	0.330	S/775.09	0.50
3	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	15	5.850	S/13,740	0.07
4	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	63	9.430	S/22,148	0.02

CORTANDO PLATINA					
	LEVANTADA - CONDUCTOR DE				
5	CAÑA N°1	1	0.330	S/775.09	1.00
	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR			S/37,603	
6	DE CAÑA	36	16.010	.79	0.03
	SOLDANDO RAJADURA PARED -				
	CONDUCTOR ELEVADOR DE				
7	CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00
8	ATORO - DONELLY N°1	3	0.330	S/775.09	0.33
	DESCARRILAMIENTO - DONELLY			S/1,174.	
9	N°2	1	0.500	38	1.00
	ATORO - DONELLY N°3			S/4,039.	
10		14	1.720	88	0.07
	ATORO - DONELLY N°4			S/3,711.	
11		4	1.580	05	0.25
	SALTAR TERMICO POR				
	ARRASTRE BAGAZO - DONELLY			S/4,697.	
12	N°4	1	2.000	54	1.00
13	ATORO - DONELLY N°5	2	0.160	S/375.80	0.50
	ATORO - DONELLY N°6			S/4,627.	
14		14	1.970	07	0.07
	REVISANDO TABLERO - GRÚA				
15	HILO	1	0.080	S/187.90	1.00
	ROTURA ARTICULACION PISTON			S/1,174.	
16	HIDRAULICO - GRUA HILO	2	0.500	38	0.50
	FALLA EN RED DE				
17	COMUNICACION - TRAPICHE	1	0.250	S/587.19	1.00
	DESCARRILAMIENTO - MESA			S/15,478	
18	RECIBIDORA N°1	22	6.590	.39	0.05
	LEVANTARSE RASPADOR			S/7,445.	
19	SUPERIOR - MOLINO N°1	1	3.170	60	1.00
	SACANDO PEDAZO DE FIERRO -			S/4,697.	
20	MOLINO N°1	1	2.000	54	1.00
	ATORO - DONELLY N°2			S/8,901.	
21		21	3.790	83	0.05
	ATORO - MOLINO N°2			S/16,441	
22		18	7.000	.38	0.06
	CAMBIAMDO CHAVETA ROTA				
23	PIÑON - MOLINO N°2	1	0.250	S/587.19	1.00
	SOLDANDO TOPE PERNO				
24	ANCLAJE - MOLINO N°2	1	0.420	S/986.48	1.00
	AJUSTANDO RASPADOR				
25	SUPERIOR - MOLINO N°4	1	0.080	S/187.90	1.00
	EMBAGAZARSE MASA SUPERIOR			S/3,335.	
26	- MOLINO N°4	1	1.420	25	1.00
	SALIRSE CHAVETA CUARTA			S/1,949.	
27	MAZA - MOLINO N°4	1	0.830	48	1.00

	NIVELANDO 4TA MAZA - MOLINO			S/2,348.	
28	N°5	1	1.000	77	1.00
	ROTURA PERNO BASE SOPORTE			S/3,123.	
29	EJE RASPADOR - MOLINO N°6	1	1.330	86	1.00
	COLOCANDO VENTILADOR -				
30	MOTOR - DONELLY N° 3	1	0.250	S/587.19	1.00
	PREPARANDO VENTILADOR				
31	MOTOR - DONELLY N°3	1	0.330	S/775.09	1.00
	FALLA VENTILADOR - MOTOR -			S/12,518	
32	MOLINO N° 1	1	5.330	.94	1.00
	SALIRSE CADENA TRANSMISION -				
33	ROLOS SUMFLOWER	1	0.080	S/187.90	1.00
	SALIRSE CHAVETA SPROCKET -				
34	ROLOS SUMFLOWER	1	0.080	S/187.90	1.00
	CALIBRANDO SENSORES - TK				
35	JUGO COLADO	1	0.330	S/775.09	1.00
	FALLA TURBINA - MACHETERO				
36	N°1	1	0.080	S/187.90	1.00
	REPARAR NIPLE LUBRICACION -				
37	TURBINA - MACHETERO N°1	1	0.170	S/399.29	1.00
	CAMBIANDO FILTRO TURBINA -				
38	MOLINO N°4 Y N°5	1	0.330	S/775.09	1.00
	CAMBIO FILTRO ACEITE -				
39	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	1	0.080	S/187.90	1.00
	COLOCANDO ACOUPLE SENSOR				
	VELOCIDAD - TURBINA - MOLINO				
40	N°4 Y N°5	1	0.170	S/399.29	1.00
	ROTURA RODAMIENTO ACOUPLE -				
41	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	1	0.330	S/775.09	1.00
	FALLA EN BOMBA TANQUE DE			S/1,362.	
42	JUGO ENCALADO	1	0.580	29	1.00
	MODIFICANDO LINEA -			S/1,362.	
43	FLOCULANTE	1	0.580	29	1.00
44	ATORO EN LINEA -TK CAL	2	0.340	S/798.58	0.50
	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE			S/16,887	
45	AGUA FABRICA	30	7.190	.65	0.03
	LIMPIEZA DE TACHOS MASA A			S/12,706	
46	BAJANDO NIVELES DE	2	5.410	.84	0.50
	MATERIALES			S/10,592	
47	LIMPIEZA FILTRO - TANQUE DE	19	4.510	.95	0.05
	JARABE				
48	ATORO FILTRO - TANQUE DE	1	0.170	S/399.29	1.00
	JUGO				
49	SOLDANDO - TUBERÍA DE JUGO -	1	0.170	S/399.29	1.00
	EVAPORADOR N°6			S/1,761.	
50		1	0.750	58	1.00

51	INSTALACIÓN - VALVULA CHECK - EVAPORADORES	1	0.670	S/1,573. 67	1.00
52	REVISIÓN - VALVULA CHECK - EVAPORADORES	1	0.420	S/986.48	1.00
53	ATORO LINEA DE GASES - CALDERA N°3	1	2.000	S/4,697. 54	1.00
54	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	5	0.400	S/939.51	0.20
55	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	7	11.340	S/26,635 .04	0.14
56	ROTURA PERNO FUSIBLE - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	1	0.250	S/587.19	1.00
57	FALTA DE CAÑA	111	0	140.89 S/330,91 8.01	0.01
58	OTROS NO PROGRAMADOS	126	42.020	S/98,695 .26	0.01
59	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS REVISANDO PANEL - COLADOR	481	79.380	S/186,44 5.25	0.00
60	ROTATIVO	1	0.080	S/187.90	1.00
61	RECUPERANDO PLANCHA - CONDUCTOR DE BANDA	1	0.080	S/187.90	1.00
62	RETENCION DE CARGA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1	0.080	S/187.90	1.00
63	ROTURA PERNO SPROCKET - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	2	1.170	S/2,748. 06	0.50
64	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	41	14.130	S/33,188 .10	0.02
65	LEVANTARSE PLATINA DE ARRASTRE - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1	0.920	S/2,160. 87	1.00
66	DESCARRILAMIENTO - DONELLY N° 1	4	5.080	S/11,931 .74	0.25
67	CAMBIO DE PASO - DONELLY N°2	1	0.170	S/399.29	1.00
68	SALIRSE PIN DE ESLABON - DONELLY N°2	2	0.500	S/1,174. 38	0.50
69	ROTURA EJE MANDO - DONELLY N°3	1	2.670	S/6,271. 21	1.00
70	SOLDANDO VENTANA - DONELLY N°4	1	0.250	S/587.19	1.00
71	DESCARRILAMIENTO - DONELLY N°5	1	2.500	S/5,871. 92	1.00
72	FALLA LINEA ELECTRICA - MOTOR - DONELLY N°5	2	3.170	S/7,445. 60	0.50
73	FALLA EN RED COMUNICACION - FILTRO ROTATIVO	1	0.080	S/187.90	1.00

	REV. CHUMACERA Y RODAMIENTO REDUCTOR -			S/3,523.	
74	TURBINA - MACHETERO	1	1.500	15	1.00
	REVISANDO BRONCE MAZA DE				
75	ENTRADA - MOLINO N°1	1	0.080	S/187.90	1.00
	SOLDANDO QUIJADA - MOLINO			S/1,573.	
76	N°1	1	0.670	67	1.00
	AJUSTANDO Y SOLDANDO CUÑA				
77	VIRGEN - MOLINO N°2	1	0.330	S/775.09	1.00
	ATORO - MOLINO N° 2			S/1,174.	
78		1	0.500	38	1.00
	CHAMPEARSE - MOLINO N° 2			S/1,573.	
79		1	0.670	67	1.00
	SOLDANDO BASE DE VIRGEN -				
80	MOLINO N°2	1	0.330	S/775.09	1.00
	SOLDANDO PLATINA EN CHUTE -			S/3,523.	
81	MOLINO N°2	2	1.500	15	0.50
	SOLDANDO TOPE POR SALIDA			S/1,972.	
82	PIÑON - MOLINO N°2	2	0.840	97	0.50
	TAPONEANDO FUGA DE JUGO			S/3,147.	
83	MOLINO N° 2	4	1.340	35	0.25
84	ATORO - MOLINO N° 3	1	0.420	S/986.48	1.00
	CHAMPEARSE DE BAGAZO LADO				
85	PRENSA - MOLINO N°3	1	0.330	S/775.09	1.00
	SOLDAND PLATINA CHUTE LADO				
86	PRENSA - MOLINO N°3	1	0.250	S/587.19	1.00
	SOLDANDO PLATINA EN CHUTE -				
87	MOLINO N°3	1	0.420	S/986.48	1.00
	SALIRSE CHAVETA 4TA MAZA -				
88	MOLINO N°4	1	0.170	S/399.29	1.00
	ATORO - MOLINO N°6			S/10,123	
89		10	4.310	.19	0.10
	DARSE VUELTA RASCADOR -			S/8,408.	
90	MOLINO N°6	1	3.580	59	1.00
	FALLA ACTUADOR REG.VELOC.				
91	TURB.MACHETERO	1	0.170	S/399.29	1.00
	AJUSTE TAPA PEDESTAL -				
92	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
	REVISANDO BRONCE PEDESTAL				
93	EJE MANDO - TURBINA - MOLINO				
	N°2 Y N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
	CORTO CIRCUITO TABLERO -			S/1,761.	
94	TURBINA - MOLINA N°4 Y N°5	1	0.750	58	1.00
	FALLA VALVULA DE CONTROL -				
95	TK REACCION	1	0.170	S/399.29	1.00
	BAJO NIVEL DE AGUA CALDEROS			S/2,771.	
96		8	1.180	55	0.13

	BAJO NIVEL DE AGUA EN DOMO			S/4,110.	
97	SUDPERIOR	2	1.750	35	0.50
	BAJA PRESION DE VAPOR -			S/8,807.	
98	CALDERAS	29	3.750	88	0.03
	SOBRECARGA - CONDUCTOR DE			S/1,972.	
99	BAGAZO N°2	2	0.840	97	0.50
	FALLA DE RED - CPU CALDERAS			S/3,335.	
100	DISPARARSE -	1	1.420	25	1.00
	TURBOGENERADOR			S/5,496.	
101	ROTURA ESLABON CADENA DE	3	2.340	12	0.33
	ARRASTRE - CONDUCTOR			S/4,697.	
102	ELEVADOR DE CAÑA	1	2.000	54	1.00
	SOLDANDO PINES CADENA DE				
103	ARRASTRE - DONELLY N°1	1	0.170	S/399.29	1.00
	REPONRIENDO PASADORES -				
104	DONELLY N°1	1	0.170	S/399.29	1.00
	ROTURA PERNO TRINCHE -				
105	DONELLY N°2	1	0.330	S/775.09	1.00
106	ATORO - DONELLY N°2	1	0.080	S/187.90	1.00
	SALIRSE PIN CADENA ARRASTRE				
107	- DONELLY N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
	AJUSTANDO PERNO CORREDERA				
108	- DONELLY N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
	RECORTANDO CADENA				
109	TRANSMIS - DONELLY N°6	1	0.420	S/986.48	1.00
	SOLDANDO TEMPLADOR				
110	P/CADENA - DONELLY N6	1	0.250	S/587.19	1.00
	ATORO - MESA RECIBIDORA N°1			S/7,046.	
111		5	3.000	31	0.20
	COLOCANDO TOPE LADO PRENSA				
112	- MOLINO N°4	1	0.080	S/187.90	1.00
	SALIRSE CHAVETA MAZA				
113	SUPERIOR - MOLINO N°5	1	0.250	S/587.19	1.00
	RELLENANDO MAZAS - MOLINOS			S/2,348.	
114	N°1,2,3 Y 5	1	1.000	77	1.00
	CALIBRANDO POSICIONADOR -				
115	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
	REPONRIENDO PASADORES -				
116	DONELLY N°1 Y N°2	1	0.330	S/775.09	1.00
117	REVISANDO - DONELLYS	1	0.170	S/399.29	1.00
	RECALENTAMIENTO EJE DE			S/3,523.	
118	MANDO - MOL.4Y5	1	1.500	15	1.00
	ATORO - BOMBA 5TO EFECTO -				
119	ELABORACION	1	0.080	S/187.90	1.00
	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA				
120	AGUA FABRICA	1	0.330	S/775.09	1.00

	FALLA CONTROL AUTOMATICO TEMPERATURA - CLARIFICADOR				
121	SRI	1	0.170	S/399.29	1.00
122	CAMBIO DE SISTEMA - CLARIFICADOR SRI	1	0.080	S/187.90	1.00
123	CAMBIO DE EQUIPO - CLARIFICADOR	1	0.170	S/399.29	1.00
124	FALLA SIST.TRANSMISION - SECADOR AZUCAR	1	2.750	S/6,459. 11	1.00
125	CAMBIO EMPAQUE VALV. ENTRADA - TACHO N°6	1	1.330	S/3,123. 86	1.00
126	REPARANDO BOMBA DE VACIO - EVAPORADORES	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
127	FALLA EN LINEA - BOMBA DE FLOCULANTE	2	0.660	S/1,550. 19	0.50
128	SOBREPRESION LINEA DE VAPOR - FALLA PLC	1	0.750	S/1,761. 58	1.00
129	RETENCION DE MATERIAL -SIST. EVAPORACION	1	0.750	S/1,761. 58	1.00
130	CAMBIO DE PASO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	1	1.000	S/2,348. 77	1.00
131	SALTAR TERMICO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°3	1	0.250	S/587.19	1.00
132	FALTA DE AIRE - COMPRESORA DE AIRE SECO	1	0.250	S/587.19	1.00
133	REVISANDO - BOMBA INATORABLE N°1	2	0.330	S/775.09	0.50
134	ROTURA DE TABLAS- CONDUCTOR DE BAGAZO N°1 - OPERADOR TRAPICHE	2	1.920	S/4,509. 64	0.50
135	CORTANDO PLATINA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	2	0.160	S/375.80	0.50
136	REVISANDO PLATINA - CONDUCTOR D CAÑA N°1	1	0.330	S/775.09	1.00
137	REPONIENDO PERNO RASTRILLO - DONELLY N°2	1	0.080	S/1,573. S/187.90	1.00
138	ATORO - MESA RECIBIDORA DE CAÑA N°1	1	0.670	S/1,174. 67	1.00
139	TEMPLANDO CADENA - MESA RECIBIDORA N°2	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
140	ATORO - MOLINO N°1	3	1.010	S/2,372. 26	0.33
141	FALLA DE COMUNICACION - TABLERO MOLINO N°1	1	2.580	S/6,059. 82	1.00
142	COLOCANDO PLATINA EN CHUTE - MOLINO N°2	1	1.000	S/2,348. 77	1.00

143	TAPANDO FUGA DE JUGO - MOLINO N°4	1	0.330	S/775.09	1.00
144	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	137	31.270	S/73,446 .00	0.01
145	ROTURA CADENA TRASMIS - ROLOS SUMFLOWER	1	0.250	S/587.19	1.00
146	BAJA TENSION - CCM TRAPICHE SOBRECARGA EN RELE -	2	0.330	S/775.09 S/1,362.	0.50
147	NIVELADOR KIKER FALLA DE COMUNICACION -	1	0.580	29 S/3,922.	1.00
148	TABLERO DONELLYS FALLA DE CONTROL -BOMBA DE	3	1.670	44 S/1,174.	0.33
149	JUGO ENCALADO CAMBIO DE EQUIPO -	3	0.500	38	0.33
150	CLARIFICADOR SRI	1	0.080	S/187.90	1.00
151	FALLA - BOMBA DE FLOCULANTE COLOCANDO BRIDA EN LINEA	2	0.410	S/963.00	0.50
152	JUGO - TK FLASH FALLA - SISTEMA DE	1	0.080	S/187.90	1.00
153	FLOCULANTE FALLA - TORRE	1	0.170	S/399.29	1.00
154	PREFLOCULADORA FALLA DE COMUNICACION - RED	1	0.330	S/775.09	1.00
155	CALDERAS DISPARO POR SOBRECARGA -	2	0.340	S/798.58 S/2,536.	0.50
156	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1 ROTURA DE TABLAS -	1	1.080	67	1.00
157	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1 FALLA SWITCH DE RED -	1	0.330	S/775.09 S/1,761.	1.00
158	CONDUCTORES DE BAGAZO SOLDANDO EJE DE MANDO -	2	0.750	58	0.50
159	ELEVADOR DE CAÑA ROTURA PERNO DE RASTRILLO -	1	0.420	S/986.48	1.00
160	DONELLY N°2 DESCARRILAMIENTO - MESA	1	0.080	S/187.90 S/59,917	1.00
161	RECIBIDORA N°2 DOBLARSE MEDIALUNA Y	16	25.510	.09 S/2,160.	0.06
162	PLATINA - MESA N°2	1	0.920	87	1.00
163	REVISANDO - MOLINO N°2 ALINEANDO PIÑON DE 4TA MAZA	1	0.250	S/587.19	1.00
164	- MOLINO N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
165	AJUSTANDO PERNO TEMPLADOR - MOLINO N°4	1	0.170	S/399.29	1.00
166	ATORO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	4	2.590	S/6,083. 31	0.25
167	REV.ENTR. ACEITE-BRONCE EJE MANDO/MOL.2Y3	2	1.750	S/4,110. 35	0.50

	FALLA ELECTRICA EN TABLERO -			S/3,335.	
168	DESFIBRADOR	1	1.420	25	1.00
	CALIBRANDO - MOLINO N°2, N°3			S/1,174.	
169	Y N°4	1	0.500	38	1.00
	PREPARANDO EQUIPOS -			S/1,949.	
170	ARRANQUE MOLIENDA	1	0.830	48	1.00
	FALLA VALVULA - TK N°03				
171	FLOCULANTE	1	0.170	S/399.29	1.00
172	CALENTADOR N°6 MAL CERRADO	1	0.420	S/986.48	1.00
	REVISANDO - CALENTADORES				
173	PRIMARIOS	1	0.080	S/187.90	1.00
	CAMBIO D TABLA - CONDUCTOR				
174	DE BAGAZO N°2	1	0.080	S/187.90	1.00
	CAMBIO D TABLA - CONDUCTOR				
175	DE BAGAZO N°3	1	0.080	S/187.90	1.00
	ROTURA DE TABLAS -				
176	CONDUCTOR BAGAZO N°2	1	0.330	S/775.09	1.00
	ROTURA ADITAMENTO CADENA-			S/21,514	
177	COND.BAGAZO N°1	3	9.160	.72	0.33
	COLOCANDO PERNO -			S/1,761.	
178	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1	0.750	58	1.00
	ROTURA DE CADENA -			S/2,560.	
179	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	2	1.090	16	0.50
	SOLDANDO TOPE - CONDUCTOR			S/1,972.	
180	ELEVADOR DE CAÑA	2	0.840	97	0.50
	ROTURA DE CADENA -				
	CONDUCTOR ELEVADOR DE			S/2,748.	
181	CAÑA	1	1.170	06	1.00
	DESPREND. MEDIA LUNA -				
	CONDUCTOR ELEVADOR DE			S/3,123.	
182	CAÑA	1	1.330	86	1.00
	FALLA INSTRUMENTACION -				
	CONDUCTOR ELEVADOR DE				
183	CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00
	RECORTANDO PLATINA -				
	CONDUCTOR ELEVADOR DE				
184	CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00
	MODIFICANDOTOPE GUIA -				
	CONDUCTOR ELEVADOR DE				
185	CAÑA	1	0.250	S/587.19	1.00
	DISPARARSE MOTOR -			S/7,821.	
186	DESFIBRADOR	1	3.330	40	1.00
187	SALTAR TERMICO - DONELLY N°6	1	0.080	S/187.90	1.00
	FALLA ARRANQUE - MESA				
188	RECIBIDORA N°1	1	0.170	S/399.29	1.00
	REVISANDO - MESA RECIBIDORA				
189	N°2	1	0.080	S/187.90	1.00

190	SOLDANDO TEMPLADOR DE CADENA - MESA N°2	1	0.250	S/587.19	1.00
191	SOLDANDO TOPE EN ANILLO - MOLINO N°1	1	1.000	S/2,348. 77	1.00
192	AJUSTANDO SETTING MAZA SALIDA-MOLINO N°4	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
193	FALLA INSTRUM. - TORRE PLANTA LAVADO CAÑA	1	0.330	S/775.09	1.00
194	INSTALANDO BRIDA - CALENTADORES DE JUGO	1	0.580	S/1,362. 29	1.00
195	SOLDANDO TUBERIA- CALENTADORES PRIMARIOS	1	0.330	S/775.09	1.00
196	ROTURA LINEA SENSORES DE PH - ENCALADO	1	1.670	S/3,922. 44	1.00
197	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO 1	2	0.500	S/1,174. 38	0.50
198	ROTURA DE PERNO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	1	0.080	S/187.90	1.00
199	LEVANTANDO CADENA - ELEVADOR DE CAÑA	1	0.250	S/587.19	1.00
200	FALLA INSTRUMENTACIÓN - ELEVADOR DE CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00
201	REPARANDO TOPES LAT. - ELEVADOR DE CAÑA	1	1.330	S/3,123. 86	1.00
202	ROTURA DE TRINCHE - DONELLY N°2	1	0.170	S/399.29	1.00
203	MODIFICANDO RANFLA INTERIOR- DONELLY N°2	1	0.420	S/986.48	1.00
204	DISPARARSE TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	1	0.170	S/399.29	1.00
205	CAMBIO DE PASO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00
206	FALLA ELECTRICA - DEFIBRADOR	1	0.830	S/1,949. 48	1.00
207	CORTANDO TOPE - DONELLY N°5 CONECTANDO LINEA AGUA	1	0.420	S/986.48	1.00
208	BRONCE-MOLINO N°4 REPONRIENDO CHAVETA - ROLOS	1	0.080	S/187.90	1.00
209	SUMFLOWER FALLA POR OPERACION - BOMBA	1	0.170	S/399.29 S/4,697.	1.00
210	JUGO CLARO 1 Y 2 ATORO EN LINEA DE PASE DE	1	2.000	S/6,647. 54	1.00
211	TACHO 10 A 11 ROTURA DE TABLAS -	1	2.830	S/1,949. 02	1.00
212	CONDUCTOR DE BAGAZO 2	1	0.830	48	1.00
213	ATORO - CARDING DRUM	1	0.330	S/775.09	1.00

214	SOBRECARGA - COLADOR ROTATIVO	1	0.170	S/399.29	1.00
215	CORTOCIRCUITO - COLADOR ROTATIVO	1	2.000	S/4,697. 54	1.00
216	SOLDANDO TOPE EN POLEA- COLADOR ROTATIVO	1	0.330	S/775.09	1.00
217	SOLDANDO LINEA DE JUGO COLADO AL TANQUE	1	0.170	S/399.29	1.00
218	CORTANDO PLATINA DE CORREDERA - DONELLY3	1	0.080	S/187.90	1.00
219	SOLDANDO PARCHE PARTE BAJA - DONELLY N°4	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
220	SOLDANDO PLANCHA - DONELLY N°4	1	0.420	S/986.48	1.00
221	CAMBIO PIN Y ESLABON DE CADENA -MESA N°1	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
222	CAMBIO DE PASO CARRIL #6 - COND. MESA 01	1	0.170	S/399.29	1.00
223	SOLDANDO TOPE EN LA BASE VIRGEN - MOLINO N°2	1	0.330	S/775.09	1.00
224	COLOCANDO RANFLA EN CHUTE - MOLINO N°2	1	0.420	S/986.48	1.00
225	LIMPIANDO MAZA SUPERIOR - MOLINO N°4	1	0.250	S/587.19	1.00
226	ROTURA NIPLE DE ENTRAD.LUBRIC.EJE - MOL4	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
227	FALLA DE CONTROL TORRE II - MOLINOS	2	0.160	S/375.80	0.50
228	ALINEANDO SPROCKET SISTEMA DE TRANSMISIÓN - ROLOS SUMFLOWER	1	0.330	S/775.09	1.00
229	REVISANDO BRONCE EJE MANDO -TURB.MOL.2Y3	1	0.170	S/399.29	1.00
230	ROTURA ESLABON CADEN TRANSM -TRANSP BAG. BAJA TEMPERATURA - TK	1	0.250	S/587.19 S/1,573.	1.00
231	CLARIFICADOR JUGO FALLA - SISTEMA AUTOMATICO	1	0.670	67 S/1,174.	1.00
232	DE FLOCULANTE	1	0.500	38	1.00
233	ATORO - TANQUE DE SACARATO ATORO EN LINEA - PLANTA DE	1	0.330	S/775.09 S/1,362.	1.00
234	CAL TANQUE LLENO POR BAJA	1	0.580	29	1.00
235	PRESION DE VAPOR ATORO - ALIMENTADOR DE	1	0.170	S/399.29	1.00
236	BAGAZO	1	0.080	S/187.90	1.00

237	FALLA VARIADOR DE VELOCIDAD - TIRO INDUCIDO N°1	1	0.670	S/1,573.67	1.00
238	FALLA SERVIDOR SISTEMAS - TIRO INDUCIDO1	1	0.330	S/775.09	1.00
239	SALTAR TERMICO BOMBA ACEITE - DESFIBRADOR	1	0.080	S/187.90	1.00
240	FALLA DE CONTROL - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1	0.080	S/187.90	1.00
241	LIMPIANDO POLIN - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00
242	ALINEANDO PIÑON 4TA MAZA - MOLINO N°4	1	0.250	S/587.19	1.00
243	CAMBIO DE MANGUERA HIDRAULICA-MOLINO N°4	1	0.170	S/399.29	1.00
244	FALLA MOTOR DE IZAJE - GRUA HILO	1	12.420	S/29,171.71	1.00
245	NIVELANDO MOTOR DE IZAJE - GRUA HILO	1	1.580	S/3,711.05	1.00
246	FALLA DE ARRANQUE DE MOTOR - MESA N°1	1	0.080	S/187.90	1.00
247	CORTANDO VIGA SOPORTE - ROLOS SUMFLOWER	1	0.170	S/399.29	1.00
248	FALLA TABLERO D CONTROL MOTOR MOLINO N°1	1	0.170	S/399.29	1.00
249	FALTA AGUA EN NIVEL CERO - POZA DE AGUA FABRICA	1	0.750	S/1,761.58	1.00
250	FALLA INSTRUM. -BAJANDO NIVEL TK ENCALADO	1	0.080	S/187.90	1.00
251	FALLA EN VALVULA - PRE EVAPORADOR-N°2	1	0.500	S/1,174.38	1.00
252	FALLA VALVULA AUTOM - PRE EVAPORADOR-N°2	1	0.250	S/587.19	1.00
253	FALLA VALV. AUTOM SALID - EVAPORADOR N°6	1	0.170	S/399.29	1.00
254	ROTURA PERNO FUSIBLE - CONDUCTOR BAGAZO N°1	1	0.080	S/187.90	1.00
255	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	1	0.080	S/187.90	1.00
256	FALLA INSTRUMENTACIÓN - CONDUCTORES DE BAGAZO	1	0.170	S/399.29	1.00
257	REINICIANDO SERVIDORES DE FÁBRICA	1	0.080	S/187.90	1.00
258	CAMBIO DE RODILLO - CONDUCTOR DE BANDA	1	0.330	S/775.09	1.00
259	SOLDANDO TOPE CADENA - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1	0.170	S/399.29	1.00

260	LLENANDO ACEITA A REDUCTOR - DONELLY N°4	2	0.160	S/375.80	0.50
261	ROTURA ESLABON DE CADENA - DONELLY N°6	1	0.330	S/775.09	1.00
262	RELLENANDO ACEITE REDUCTOR - DONELLY N°6	1	0.080	S/187.90	1.00
263	FALTA DE OPERADOR - GRUA HILO	1	0.080	S/187.90	1.00
264	SOLDANDO TOPE MAZA SALIDA - MOLINO N°4	1	0.420	S/986.48	1.00
265	TEMPLANDO CADENA - ROLOS SUMFLOWER	1	0.330	S/775.09	1.00
266	RECALENTAMIENTO CHUMACERA - ACC. MOL.4Y5	1	3.670	S/8,619. 98	1.00
267	FALSO CONTACTO SELECTOR- VARIADOR MOLINO6	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
268	FALLA EN EL SELECTOR - VARIADOR MOLINO 6	3	0.920	S/2,160. 87	0.33
269	REVISANDO - BOMBA INATORABLE N°3	1	0.080	S/187.90	1.00
270	SOLDANDO TOPE - RODILLOS EXTRACTORES	1	0.250	S/587.19	1.00
271	BAJA TENSION EN TABLERO - DEFIBRADOR	1	0.330	S/775.09	1.00
272	LIMPIEZA PARRILLAS -POZA DE AGUA FABRICA	8	1.830	S/4,298. 25	0.13
273	FALLA BOMBAS POR INUNDACIÓN-POZA	1	10.330	S/24,262 .78	1.00
274	ENFRIAMIENTO FALLA INSTRUMENTACION - TK	1	0.080	S/187.90	1.00
275	JUGO ENCALADO REVISANDO FLUJOMETRO - JUGO	1	0.170	S/399.29	1.00
276	ENCALADO ATORO EN LINEA - TANQUE	1	1.670	S/3,922. 44	1.00
277	FLASH LIMPIEZA DE TACHO N°10 Y N°11	1	2.670	S/6,271. 21	1.00
278	LIMPIEZA - CLARIFICADOR DE JARABE	2	1.330	S/3,123. 86	0.50
279	FALLA EN DESCARGA -TANQUE DE FLOCULANTE	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
280	LIMPIEZA DE TACHO N°11	1	0.170	S/399.29	1.00
281	FALLA - BOMBA WARREN 2	1	0.080	S/187.90	1.00
282	ERROR INGRESO DE SECUENCIA - COND.CENIZA	1	0.920	S/2,160. 87	1.00
283	ATORO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°5	1	0.170	S/399.29	1.00

284	ROTURA CADENA TRANSM. - COLADOR ROTATIVO	1	0.250	S/587.19	1.00
285	ROTURA DE PERNOS DE SPROCKET - DONELLY 1	1	0.500	S/1,174. 38	1.00
286	ROTURA DE CADENA - MESA RECIBIDORA N°1	1	0.750	S/1,761. 58	1.00
287	ROTURA DE TRINCHE - MESA RECIBIDORA N°1	1	0.170	S/399.29	1.00
288	CAMBIO DE PASO - MESA RECIBIDORA N°2	1	0.420	S/986.48	1.00
289	REVISANDO CADENA - MESA RECIBIDORA N°2	1	0.250	S/587.19	1.00
290	REFORZANDO PERNO ANCLAJE DE VIRGEN - MOLINO N°2	1	0.170	S/399.29	1.00
291	AJUSTANDO TUERCA TAPA SUPERIOR - MOLINO N°4	1	0.170	S/399.29	1.00
292	RAJARSE VIRGEN - MOLINO N°4	1	3.500	S/8,220. 69	1.00
293	RECORTANDO PLATINA - ROLOS SUMFLOWER	1	0.080	S/187.90	1.00
294	LIMPIEZA - CONDUCTOR DE BAGAZO	1	0.080	S/187.90	1.00
295	FALLA RED DE AGUA ALIMENTACION- CALDERAS	1	0.170	S/399.29	1.00
296	FALLA TRANSMISOR DE NIVEL - CALDERO N°1	1	0.170	S/399.29	1.00

Fuente: La empresa.

### 3. Determinación de las técnicas y equipos predictivos

Para lograr determinar que técnica y equipo predictivo debo utilizar, esto se hará en función de los tipos de fallas.

Para ello se elaboró la siguiente tabla en donde se muestra a partir del parámetro a medir el equipo que es necesario utilizar para la inspección predictiva.

Tabla 8

Parámetros a medir y equipo predictivo a utilizar

<b>PARÁMETRO A ANALIZAR</b>	<b>EQUIPO</b>
Análisis de vibraciones	Vibrómetro
Análisis de fugas	Detector de fugas
Análisis de grietas	Detector de grietas
Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro
Temperatura	Termógrafo
Estado de los lubricantes	Viscosímetro
Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes
Verificador de balanceamiento	Balancedora. y alineadora
Flujo volumétrico (mide el espesor)	Medidor Ultrasónico
Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 9, se presenta un ejemplo de los equipos a utilizar en función del análisis o parámetro a medir.

Tabla 9

Análisis a realizar y equipo predictivo a utilizar en función de las fallas más recurrentes

FALLA	Análisis	EQUIPO	Nº DE FALLAS
POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	481
LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	Análisis de grietas	Detector de grietas	137
ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	63
DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes	41
ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	Verificador de balanceamiento	Balaceadora. y alineadora	36
LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	Análisis de grietas	Detector de grietas	30
BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	Temperatura	Termógrafo	29
DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	22
ATORO - DONELLY N°2	Temperatura	Termógrafo	21
DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	16
ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	Temperatura	Termógrafo	15
ATORO - DONELLY N°3	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	14
ATORO - DONELLY N°6	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	14
ATORO - MOLINO N°6	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	10
BAJO NIVEL DE AGUA CALDEROS	Análisis de fugas	Detector de fugas	8
ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	Verificador de balanceamiento	Balaceadora. y alineadora	7
BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	Temperatura	Termógrafo	5
CAMBIAMDO CHAVETA ROTA PIÑON - MOLINO N°2	Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes	1
ATORO - MESA RECIBIDORA N°1	Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes	5

ATORO - DONELLY N°4	Verificador de balanceamiento	Balanceadora. y alineadora	4
DESCARRILAMIENTO - DONELLY N° 1	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	4
TAPONEANDO FUGA DE JUGO MOLINO N° 2	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	4
ATORO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	4
ATORO - DONELLY N°1	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	3

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Determinación de la frecuencia de inspección.

Para determinar la frecuencia de inspección se usó la siguiente fórmula:

$$I = C \times F \times A$$

Se mostrará cómo se calculó la frecuencia de Mantenimiento predictivo de la falla POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS el cual tiene el mayor número de fallas recurrentes, el cual es de 1 vez por año.

Cf es el Costo del mantenimiento predictivo el cual para este caso se estima en 1500 soles por inspección.

Ci es el costo lucro cesante por las fallas.

A es el factor de ajuste

I es el intervalo de inspección predictiva

Fi es la totalidad de fallas que se puede detectar con el equipo que se estimó en 8 para todos los equipos predictivos.

Factor de costo (C) =  $C_i / C_f = S/. 186,445.00 / S/1,500. = 0.008$

Tasa de fallas ( $\lambda$ ) =  $1/\text{número de fallas} = 1/481 = 0.002$

Factor de falla (F) =  $F_i / \lambda = 8 \text{ fallas por inspección} / 0.002 \text{ fallas por año} = 3848 \text{ Años/ inspección.}$

$A = -\ln [1 - \text{EXP}(-\lambda)] = A = -\ln [1 - \text{EXP}(-0.002)] = 6.18$

$I = C \times F \times A = 0.008 \times 3848 \text{ años / inspección} \times 6.18 = 191.23 \text{ años /inspección.}$  Si se desea calcular la frecuencia de inspección (f), se calcula el inverso del intervalo de inspección:  $f = 1/ 191.23 = 0.005$

vez/año, lo que se aproxima a 1 inspección por año. A continuación, en la tabla 10 se muestran los cálculos de la frecuencia de inspección para el resto de fallas.

Tabla 10  
 Frecuencia de inspección por cada falla

FALLA	Análisis	EQUIPO	N° DE FAL LAS	Costo de Lucro Cesante	Costo de Mtto. Predictivo	Fact or de Cost o	Totalida d de Fallas que se puede detectar con la técnica predicti va	Tasa de Fall as	Facto r de Falla	Fact or de Ajust e	Interval o de inspecci ón predicti va	Frecuencia de Mtto. Predictivo (N° veces/año)
POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	481	S/. 186,445.25	S/. 1,500.00	0.008	8	0.00	3848.00	6.18	191.23	1.0
LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	Análisis de grietas	Detector de grietas	137	S/. 73,446.00	S/. 1,500.00	0.020	8	0.01	1096.00	4.92	110.21	1.0
ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	63	S/. 22,148.89	S/. 1,500.00	0.068	8	0.02	504.00	4.15	141.69	1.0
DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes	41	S/. 33,188.10	S/. 1,500.00	0.045	8	0.02	328.00	3.73	55.23	1.0
ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	Verificador de balanceamiento	Balaceadora. y alineadora	36	S/. 37,603.79	S/. 1,500.00	0.040	8	0.03	288.00	3.60	41.33	1.0
LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	Análisis de grietas	Detector de grietas	30	S/. 16,887.65	S/. 1,500.00	0.089	8	0.03	240.00	3.42	72.86	1.0
BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	Temperatura	Termógrafo	29	S/. 8,807.88	S/. 1,500.00	0.170	8	0.03	232.00	3.38	133.72	1.0
DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	22	S/. 15,478.39	S/. 1,500.00	0.097	8	0.05	176.00	3.11	53.11	1.0

ATORO - DONELLY N°2	Temperatura	Termógrafo	21	S/.	S/.	0.169	8	0.05	168.0	3.07	86.86	1.0
				S/.	8,901.83	1,500.00			0			
BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	Estado de los lubricantes	Viscosímetro	19	S/.	S/.	0.142	8	0.05	152.0	2.97	63.94	1.0
				10,592.95	1,500.00				0			
ATORO - MOLINO N°2	Estado de los lubricantes	Viscosímetro	18	S/.	S/.	0.091	8	0.06	144.0	2.92	38.34	1.0
				16,441.38	1,500.00				0			
DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	16	S/.	S/.	0.025	8	0.06	128.0	2.80	8.98	1.0
				59,917.09	1,500.00				0			
ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	Temperatura	Termógrafo	15	S/.	S/.	0.109	8	0.07	120.0	2.74	35.91	1.0
				13,740.30	1,500.00				0			
ATORO - DONELLY N°3	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	14	S/.	S/.	0.324	8	0.07	112.0	2.67	97.11	1.0
				S/.	4,627.07	1,500.00			0			
ATORO - DONELLY N°6	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	14	S/.	S/.	0.371	8	0.07	112.0	2.67	111.22	1.0
				S/.	4,039.88	1,500.00			0			
ATORO - MOLINO N°6	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	10	S/.	S/.	0.148	8	0.10	80.00	2.35	27.88	1.0
				10,123.19	1,500.00							
BAJO NIVEL DE AGUA CALDEROS	Análisis de fugas	Detector de fugas	8	S/.	S/.	0.349	8	0.13	64.00	2.14	47.83	1.0
				S/.	4,298.25	1,500.00						
LIMPIEZA PARRILLAS -POZA DE AGUA FABRICA	Análisis de fugas	Detector de fugas	8	S/.	S/.	0.541	8	0.13	64.00	2.14	74.17	1.0
				S/.	2,771.55	1,500.00						
ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	Verificador de balanceamiento	Balaceadora. y alineadora	7	S/.	S/.	0.056	8	0.14	56.00	2.02	6.36	1.0
				26,635.04	1,500.00							

BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	Temperatura	Termógrafo	5	S/.										
				S/. 7,046.31	1,500.00	0.213	8	0.20	40.00	1.71	14.54	1.0		
CAMBIAMDO CHAVETA ROTA PIÑON - MOLINO N°2	Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes	1	S/.										
				S/. 939.51	1,500.00	1.597	8	0.20	40.00	1.71	109.06	1.0		
ATORO - MESA RECIBIDORA N°1	Fisuras en soldadura	kit de Líquidos penetrantes	5	S/.	S/.									
				11,931.74	1,500.00	0.126	8	0.25	32.00	1.51	6.07	1.0		
ATORO - DONELLY N°4	Verificador de balanceamiento	Balanceadora. y alineadora	4	S/.	S/.									
				S/. 6,083.31	1,500.00	0.247	8	0.25	32.00	1.51	11.90	1.0		
DESCARRILAMIENTO - DONELLY N° 1	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	4	S/.										
				S/. 3,711.05	1,500.00	0.404	8	0.25	32.00	1.51	19.51	1.0		
TAPONEANDO FUGA DE JUGO MOLINO N° 2	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	4	S/.										
				S/. 3,147.35	1,500.00	0.477	8	0.25	32.00	1.51	23.01	1.0		
ATORO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	4	S/.	S/.									
				21,514.72	1,500.00	0.070	8	0.33	24.00	1.26	2.11	1.0		
ATORO - DONELLY N°1	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	3	S/.										
				S/. 5,496.12	1,500.00	0.273	8	0.33	24.00	1.26	8.26	1.0		
DISPARARSE - TURBOGENERADOR	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	3	S/.	S/.									
				S/. 3,922.44	1,500.00	0.382	8	0.33	24.00	1.26	11.57	1.0		
ATORO - MOLINO N°1	Análisis de vibraciones	Vibrómetro	3	S/.										
				S/. 2,372.26	1,500.00	0.632	8	0.33	24.00	1.26	19.13	1.0		
FALLA DE COMUNICACION - TABLERO DONELLYS	Temperatura	Termógrafo	3	S/.										
				S/. 2,160.87	1,500.00	0.694	8	0.33	24.00	1.26	21.00	1.0		

FALLA DE CONTROL -BOMBA DE JUGO					S/.								
ENCALADO	Análisis de grietas	Detector de grietas	3	S/. 1,174.38	1,500.00	1.277	8	0.33	24.00	1.26	38.64	1.0	
ROTURA ADITAMENTO CADENA-COND.BAGAZO					S/.								
Nº1	Análisis de grietas	Detector de grietas	3	S/. 775.09	1,500.00	1.935	8	0.33	24.00	1.26	58.55	1.0	
FALLA EN EL SELECTOR - VARIADOR MOLINO 6	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	3	S/.	S/.								
				12,706.84	1,500.00	0.118	8	0.50	16.00	0.93	1.76	1.0	
SALTAR TÉRMICO - CARDING DRUM	Temperatura	Termógrafo	2	S/.	S/.								
				S/. 7,445.60	1,500.00	0.201	8	0.50	16.00	0.93	3.01	1.0	
ATORO - DONELLY Nº5	Verificador de balanceamiento	Balanceadora. y alineadora	2	S/.	S/.								
				S/. 4,509.64	1,500.00	0.333	8	0.50	16.00	0.93	4.96	1.0	
ROTURA ARTICULACION PISTON HIDRAULICO - GRUA HILO	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	2	S/.	S/.								
				S/. 4,110.35	1,500.00	0.365	8	0.50	16.00	0.93	5.45	1.0	
ATORO EN LINEA -TK CAL	Corrosión de los componentes	Medidor de corrosión	2	S/.	S/.								
				S/. 4,110.35	1,500.00	0.365	8	0.50	16.00	0.93	5.45	1.0	
LIMPIEZA DE TACHOS MASA A	Fisuras, roturas, fugas	Fisurómetro	2	S/.	S/.								
				S/. 3,523.15	1,500.00	0.426	8	0.50	16.00	0.93	6.35	1.0	

Fuente. Elaboración propia

En la tabla anterior, quedó estipulado la cantidad de veces que se debe realizar las inspecciones en función de las fallas de los equipos de fábrica para poder crear un historial para cada falla, y de esta forma lograr detectar el tiempo exacto cuando estas piezas deben ser revisadas o cambiadas y de esta manera aumentar la disponibilidad de los equipos.

Con plan de mantenimiento predictivo se espera reducir las TM dejadas de moler de 48,032 TM a 36,600.07 TM lo que redujo la pérdida anual de S/.46,895,466.82 a S/.35,734,034.30, así como se muestra en la tabla 11.

Tabla 11  
Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento predictivo

<b>CALCULO PÉRDIDA POR LA BAJA DISPONIBILIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
<b>TIEMPO PERDIDO</b>	%	5.93	9.89	16.14	-	11.84	12.48	11.01	6.08	8.97	8.36	16.29	12.12
Falta Caña	Hr	2.1	18.58	52.27	-	-	-	2.25	2.24	5.08	5.09	1.75	5.59
Días de Molienda	Días	23.69	27.19	25.35	-	22.46	26.50	29.55	28.02	26.24	27.79	25.94	26.41
Caña Bruta Molida (Planificado)	TM	<b>90,689.13</b>	<b>102,428.13</b>	<b>83,566.72</b>	-	<b>81,060.92</b>	<b>95,641.30</b>	<b>109,490.90</b>	<b>109,239.56</b>	<b>94,555.56</b>	<b>105,549.72</b>	<b>91,092.57</b>	<b>98,856.12</b>
Caña Bruta Molida (Real)	TM	89,704.12	98,737.12	81,590.71	250.00	78,313.91	91,361.29	106,583.89	105,176.55	92,169.55	100,904.71	87,148.56	94,130.11
TM Caña/Hr(Real)	TM/Hr	136.86	166.13	151.86	-	160.93	162.23	167.19	164.85	158.92	163.35	165.20	167.11
Deficit (Ton dejadas de moler)	TM	985.01	3,691.01	1,976.01	250.00	2,747.01	4,280.01	2,907.01	4,063.01	2,386.01	4,645.01	3,944.01	4,726.01
Perdida de azúcar en toneladas	TM	101	398	202	-	254	435	309	437	233	464	388	539
Costo por tonelada de azúcar	Soles/TM	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338
Perdida en soles	Soles	961,698.70	3,603,669.33	1,929,249.66	244,084.50	2,682,006.26	4,178,732.41	2,838,220.34	3,966,867.07	2,329,548.24	4,535,095.78	3,850,682.84	4,614,179.16
<b>Azúcar Producción Bruta</b>	TM	9,339.95	10,668.98	8,633.85	-	7,260.30	9,489.93	11,388.03	11,381.88	9,187.95	10,277.35	8,855.40	10,918.33
Azúcar Producción Neta	TM	9,201.93	10,634.18	8,355.12	-	7,232.76	9,281.77	11,342.58	11,316.55	8,982.56	10,083.08	8,582.65	10,736.35

Fuente: Elaboración propia

Con el plan de mantenimiento predictivo se espera incrementar el % de mantenimiento predictivo a un 19.4%, así como se muestra en las tablas 12 y 13.

Tabla 12  
Horas de mantenimiento predictivo luego de la mejora realizada

Meses	Tiempo de mantenimiento preventivo (Horas)	Mantenimiento Correctivo (Horas)	Mantenimiento Predictivo (Horas)	Tiempo total del mantenimiento
Enero	175.5	18.48	27	220.98
Febrero	19.5	21.76	27	68.26
Marzo	135.67	39.09	27	201.76
Abril (Parada de planta)	0		27	27
Mayo	199.5	50.96	26	276.46
Junio	84	63.87	27	174.87
Julio	34.74	47.6	26	108.34
Agosto	71.5	18	26	115.5
Setiembre	90.17	34.3	27	151.47
Octubre	77	38.12	26	141.12
Noviembre	97.51	83.78	26	207.29
Diciembre	110.25	36.86	26	173.11
Total	1095.34	452.82	318	1866.16

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13  
% de Horas de mantenimiento predictivo luego de la mejora realizada

	Año 2020	%	Con la mejora	%
Tiempo de mantenimiento preventivo (Horas)	1095.34	66.9%	1095.34	66.9%
Mantenimiento Correctivo (Horas)	540.82	33.1%	452.82	27.7%
Mantenimiento Predictivo (Horas)	0	0.0%	318	19.4%
Tiempo total de mantenimiento	1636.16	100.0%	1866.16	

Fuente: Elaboración propia

## 2.5.2. Causas raíz 2: Baja disponibilidad de los equipos de fábrica

### a) Descripción de la causa raíz

Actualmente en la empresa existen problemas en los equipos por fallas con periodos extensos, lo cuál debe ser tratado de acuerdo a un modelo de confiabilidad en la fábrica. Para ello, se debe tener en cuenta las condiciones en las que estos equipos son utilizados (tiempo útil, tiempo total y disponibilidad)

### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

La empresa en el año 2020 tuvo un tiempo perdido por fallas en fabrica de 540.82 horas lo que generó que se tenga una disponibilidad actual del 89%, así como se muestra en la tabla 14. Cabe mencionar que esto generó la pérdida de azúcar por un monto de S/.46,895,466.82, el cual fue determinado en la causa anterior.

Tabla 14  
Disponibilidad actual de fábrica

			ENE	FEB	MAR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Tiempo perdido	Días de Molienda	Días	23.69	27.19	25.35	22.46	26.50	29.55	28.02	26.24	27.79	25.94	26.41	289.131
		Fábrica	26.48	29.76	47.09	58.96	71.87	55.6	26	42.3	46.12	91.78	44.86	540.82
	Otros	Falta de caña	12.26	16.22	2.7	5.51	7.52	20.26	12.68	9.14	4.58	7.86	26.38	125.11
		Falta de caña	2.08	18.58	52.27	-	-	2.25	2.24	5.08	5.09	1.75	5.59	94.93

o en  
fábrica

Parada programada	Hr	175.5	19.5	135.6 7	199.5	84	34.74	71.5	90.17	77	97.51	110.2 5	1095.34
Tiempo disponible	Hr	568.5	652.5	608.3 3	544.5	636	709.2 6	672.5	629.8 3	667	622.4 9	633.7 5	6944.66
Tiempo útil (HORAS DE MOLIENDA)	Hr	527.6 8	587.9 4	506.2 7	480.0 3	556.6 1	631.1 5	631.5 8	573.3 1	611.2 1	521.1	556.9 2	6183.8
Tiempo total	Hr	744	672	744	744	720	744	744	720	744	720	744	8040
Disponibilidad	%	92.8%	90.1%	83.2%	88.2%	87.5%	89.0%	93.9%	91.0%	91.6%	83.7%	87.9%	89.0%

Fuente: Elaboración propia

### c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas

Como propuesta de mejora se desarrolló el plan de mantenimiento predictivo el cual fue desarrollado en la causa raíz anterior. Cabe mencionar que con este plan se espera incrementar la disponibilidad de fábrica de 89% a 90.3% así como se muestra en la tabla 15.

*Tabla 15*  
Incremento de la disponibilidad de fábrica con el plan de mantenimiento predictivo

			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
	Días de Molienda	Días	23.69	27.19	25.35	-	22.46	26.50	29.55	28.02	26.24	27.79	25.94	26.41	289.1319
Tiempo perdido en fábrica	Fábrica	Hr	18.48	21.76	39.09		50.96	63.87	47.6	18	34.3	38.12	83.78	36.86	452.82
	Otros	Hr	12.26	16.22	2.7		5.51	7.52	20.26	12.68	9.14	4.58	7.86	26.38	125.11
	Falta de caña	Hr	2.08	18.58	52.27		-	-	2.25	2.24	5.08	5.09	1.75	5.59	94.93
	Parada programada	Hr	175.5	19.5	135.67		199.5	84	34.74	71.5	90.17	77	97.51	110.25	1095.34
	Tiempo disponible	Hr	568.5	652.5	608.33		544.5	636	709.26	672.5	629.83	667	622.49	633.75	6944.66
	Tiempo útil (HORAS DE MOLIENDA)	Hr	535.68	595.94	514.27		488.03	564.61	639.15	639.58	581.31	619.21	529.1	564.92	6271.8
	Tiempo total	Hr	744	672	744		744	720	744	744	720	744	720	744	8040
	Disponibilidad	%	94.2%	91.3%	84.5%		89.6%	88.8%	90.1%	95.1%	92.3%	92.8%	85.0%	89.1%	90.3%

Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3. Causas raíz 3 - Falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento

#### a) Descripción de la causa raíz

La empresa actualmente no tiene herramientas especiales y adecuadas para llevar a cabo el seguimiento de las fallas de los componentes de los equipos y es ahí donde existe la necesidad de aplicar técnicas predictivas que ayuden a través de la detección de parámetros al recambio de piezas sin tener la necesidad de que se genere un paro no programado.

#### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

La empresa en el año 2020 tuvo un total de 1825 órdenes de trabajo realizadas en fábrica de los cuales el 5.42% (99 órdenes de trabajo), fueron realizados con demoras debido a la falta de equipos lo que generó un retraso en el desarrollo de los trabajos de 198 horas. Para determinar la pérdida se procedió a multiplicar las horas perdidas por el costo por hora de Mano de obra de mantenimiento de fábrica el cual fue de S/.599.32, lo que a su vez representó una pérdida anual de S/.118,664.38, así como se muestra en las tablas 16 y 17.

Tabla 16

Pérdida por falta de equipos para el desarrollo de los mantenimientos

Meses	Nº de ordenes de trabajo de mantenimiento realizadas en fábrica	Nº de ordenes realizadas con demora por falta de equipos	% de ordenes realizadas con demora por falta de equipos	Horas de retraso por la adquisición del equipo	Pérdida
-------	---	--	---	--	---------

Enero	123	6	4.88%	12	S/7,191.78
Febrero	136	8	5.88%	16	S/9,589.04
Marzo	170	8	4.71%	16	S/9,589.04
Abril	220	6	2.73%	12	S/7,191.78
Mayo	122	7	5.74%	14	S/8,390.41
Junio	161	11	6.83%	22	S/13,184.93
Julio	152	9	5.92%	18	S/10,787.67
Agosto	188	12	6.38%	24	S/14,383.56
Setiembre	112	6	5.36%	12	S/7,191.78
Octubre	180	10	5.56%	20	S/11,986.30
Noviembre	110	11	10.00%	22	S/13,184.93
Diciembre	151	5	3.31%	10	S/5,993.15
<b>Total</b>	<b>1825</b>	<b>99</b>	<b>5.42%</b>	<b>198</b>	<b>S/118,664.38</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Costo por hora de mano de obra de mantenimiento de fábrica

Año 2020	
Costo del personal de mantenimiento de	
Fábrica	S/5,250,000.00
Horas al año	8760.0
Costo por hora de MO de fábrica	S/599.32

Fuente: Elaboración propia

**c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas**

Como propuesta de mejora se plantea realizar la adquisición de equipos predictivos para que se pueda dar cumplimiento al mantenimiento, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18

Equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de los mantenimientos

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	PRECIO	CANTIDAD	VIDA UTIL	TOTAL
	UNITARIO (\$)		POR UNIDAD(AÑOS)	
Vibrómetro	S/15,626.02	2	5	S/31,252.03
Detector de fugas	S/6,247.69	2	5	S/12,495.38
Detector de grietas	S/19,132.43	2	5	S/38,264.87
Fisurómetro	S/4,540.60	2	5	S/9,081.21
Viscosímetro	S/7,280.82	2	5	S/14,561.64
Medidor Ultrasónico	S/8,854.74	1	5	S/8,854.74
Medidor de corrosión	S/5,189.80	1	5	S/5,189.80
kit de Líquidos penetrantes	S/2,264.64	2	5	S/4,529.28
Balancadora. y alineadora	S/21,514.08	2	5	S/43,028.16
Termógrafo	S/41,659.68	2	5	S/83,319.35
Juego de llaves hechizas para los equipos	S/14,044.54	1	0	S/14,044.54
	<b>TOTAL</b>			<b>S/264,620.99</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se indica que el costo de los equipos y herramientas necesarios para el desarrollo de los mantenimientos es de S/264,620.99.

Cabe mencionar que con estos nuevos equipos se espera reducir el número de órdenes de trabajo atendidas de manera externa de 99 a 75, con lo cual se espera una reducción del número de horas de retraso en las operaciones de mantenimiento de 198 a 150 horas con lo cual se logra reducir la pérdida anual de S/.118,664.38, a S/.89,897.26, así como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19  
Reducción de la pérdida por falta de equipos para el desarrollo de los mantenimientos

Meses	N <sup>a</sup> de ordenes de trabajo de mantenimiento realizadas en fábrica	N <sup>o</sup> de ordenes realizadas con demora por falta de equipos	% de ordenes realizadas con demora por falta de equipos	Horas de retraso por la adquisición del equipo	Pérdida
Enero	123	5	4.07%	10	S/5,993.15
Febrero	136	6	4.41%	12	S/7,191.78
Marzo	170	6	3.53%	12	S/7,191.78
Abril	220	5	2.27%	10	S/5,993.15
Mayo	122	5	4.10%	10	S/5,993.15
Junio	161	8	4.97%	16	S/9,589.04
Julio	152	7	4.61%	14	S/8,390.41
Agosto	188	9	4.79%	18	S/10,787.67
Setiembre	112	5	4.46%	10	S/5,993.15
Octubre	180	7	3.89%	14	S/8,390.41
Noviembre	110	8	7.27%	16	S/9,589.04
Diciembre	151	4	2.65%	8	S/4,794.52
Total	1825	75	4.11%	150	S/89,897.26

Fuente: Elaboración propia

## 2.5.4. Causas raíz 4 - Falta de capacitación al área de Mantenimiento de Fábrica

### a) Descripción de la causa raíz

La falta de capacitación en el área de fábrica actualmente está enfocada a temas de producción y dejan de lado al área encargada del mantenimiento de los equipos responsables de la producción.

### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

Es por ello que el año 2020 se realizaron 22 capacitaciones de las cuales sólo el 22% fueron para el área de mantenimiento de fábrica, así como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20  
% de capacitación al personal de mantenimiento -2020

Capacitación al personal de Fabrica	Nº de capacitaciones en el año 2020
Operarios de Producción	18
Operarios de Mantenimiento	4
Nª de capacitaciones totales	22
% de capacitaciones al personal de mantenimiento de fábrica	22%

Fuente: Elaboración propia

La falta de capacitación al personal de mantenimiento generó que se tenga un costo de mantenimiento externo para aquellas fallas que no podían darle solución, es por ello que se tuvo un costo anual de mantenimiento externo por un monto de S/.1,792,613.46 (véase el anexo 7), así como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21

Costo de mantenimiento externo -2020

Mantenimiento externo por áreas de fábrica	Año 2020
ELABORACIÓN	S/446,000.00
EXTRACCIÓN	S/900,113.46
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	S/6,500.00
GENERACIÓN DE VAPOR	S/440,000.00
Total	S/1,792,613.46

Fuente: Elaboración propia

**c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas**

Como propuesta de mejora se plantea realizar un cronograma de capacitación el cual este enfocado a mejorar las aptitudes y conocimientos del personal de mantenimiento en lo que se refiere a las actividades de mantenimiento predictivo.

Este programa costará de 12 capacitaciones y tendrá un costo de S/.72,000.00 y se llevaran a cabo según el siguiente cronograma propuesto en la tabla 22.

Tabla 22

Cronograma de capacitación para el área de mantenimiento

CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN PROPUESTO																	
N	CAPACITACIÓN	A quien va dirigido	Horas de capacitación interna	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Costo	
1	Técnicas de Mantenimiento Predictivo	<b>TRABAJADORES DEL AREA DE MANTENIMIENTO</b>	4	X												S/6,000.00	
2	Herramientas para la Gestión del Mantenimiento		4		X												S/6,000.00
3	Gestión del Mantenimiento Basado en la Confiabilidad		4			X											S/6,000.00
4	Análisis vibracional - Manejo de equipos-predictivos		4				X										S/6,000.00
5	Análisis de Fallas por Ultrasonido		4					X									S/6,000.00
6	Análisis de falla (causa - raíz); RCA		4						X								S/6,000.00
7	Alineamiento de los equipos industriales		4							X							S/6,000.00
8	Lubricación de los equipos de producción		4								X						S/6,000.00
9	Manejo Herramientas de medición como		4									X					S/6,000.00

	calibrador, vernier y juego de escuadra universal																	
10	Soldadura	4											X				S/6,000.00	
11	Técnicas de Análisis y Solución de Problemas	4												X			S/6,000.00	
12	Planificación y Programación del Mantenimiento	4													X		S/6,000.00	
																	TOTAL	S/72,000.00

Fuente: Elaboración propia

Con el cronograma de Capacitación para el área de Mantenimiento propuesto se espera incrementar el porcentaje de capacitaciones brindadas al personal de mantenimiento de fábrica de 8% a 89% y adicional a ello se espera reducir la pérdida anual por mantenimiento externo de S/1,792,613.46 a S/1,434,090.77, así como se muestran en las tablas 23 y 24.

Tabla 23

% de capacitación al personal de mantenimiento -2020

Capacitación al personal de Fabrica	Nº de capacitaciones en el año 2020	Nº de capacitaciones en el año 2020
Operarios de Producción	50	18
Operarios de Mantenimiento	4	16
Nª de capacitaciones totales	54	34
% de capacitaciones al personal de mantenimiento de fábrica	8%	89%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Reducción del costo de mantenimiento externo

Mantenimiento externo por áreas de fábrica	Año 2020	Con la mejora
ELABORACIÓN	S/446,000.00	S/356,800.00
EXTRACCIÓN	S/900,113.46	S/720,090.77
GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	S/6,500.00	S/5,200.00
GENERACIÓN DE VAPOR	S/440,000.00	S/352,000.00
Total	S/1,792,613.46	S/1,434,090.77

Fuente: Elaboración propia

### 2.5.5. CR5 - Inadecuada Gestión de inventarios

#### a) Descripción de la causa raíz

La empresa actualmente tiene una inadecuada gestión de los inventarios específicamente en aquellos materiales y repuestos que fábrica requiere para hacer el desarrollo de los mantenimientos, generando un sobre costo por compras de emergencia.

#### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

La empresa actualmente tiene una inadecuada gestión de los inventarios específicamente en aquellos materiales y repuestos de fábrica, es por ello que en el año 2020 se tuvo un total de 2041 requerimientos realizados por fabrica al área de almacén de los cuales el 17% (353 requerimientos) no fueron atendidos por falta de stock lo que generó que el área logística genere compras de emergencia lo que ocasionó un sobre costo de S/.86,173.00, así como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25

Pérdida por la inadecuada gestión de inventarios

Meses	Nº de requerimientos realizados por fábrica al área de almacén	Nº de requerimientos no atendidos por falta de stock	% de requerimientos no atendidos por falta de stock	Sobrecosto por compras de emergencia
Enero	201	38	19%	S/ 9,766.00
Febrero	175	25	14%	S/ 5,100.00
Marzo	215	44	20%	S/ 10,472.00
Abril	270	29	11%	S/ 7,366.00
Mayo	121	20	17%	S/ 5,980.00
Junio	191	22	12%	S/ 5,302.00
Julio	106	29	27%	S/ 6,989.00
Agosto	117	36	31%	S/ 8,748.00
Setiembre	126	27	21%	S/ 5,967.00
Octubre	147	27	18%	S/ 7,911.00
Noviembre	181	35	19%	S/ 8,120.00
Diciembre	191	21	11%	S/ 4,452.00
Total	2041	353	17%	S/ 86,173.00

Fuente: Elaboración propia

### c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas

Como propuesta de mejora se plantea el Desarrollo de un método para la planificación de los inventarios basados en el método del EOQ, con la finalidad de saber qué cantidad de ítems se debe tener en el almacén para atender los requerimientos del área de mantenimiento.

Debido a que tenemos actualmente un total de 588 tipos de productos solicitados por el área de mantenimiento durante el año 2020, solo aplicaremos estas fórmulas a un producto que obtuvo la clasificación A, en el ABC desarrollado en la metodología de las 5S (véase el anexo 8).

Determinando la cantidad óptima: Para ello usaremos la siguiente fórmula

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Donde:

D= Demanda anual

S= Costo de preparación por pedido

H= Costo unitario de almacenamiento

Para ello necesitamos primero determinar el costo unitario de almacenamiento el cual nos dio S/ 129.63 por metro cubico.

Tabla 26  
Costo de almacenamiento en la empresa

COSTO UNITARIO DE ALMACENAMIENTO	
ITEM	SOLES
MANO DE OBRA	S/129,600.00
LUZ	S/3,000.00
MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA	S/14,400.00
TOTAL	S/147,000.00
ÁREA DE ALMACÉN (M <sup>3</sup> )	1134
<b>COSTO POR M<sup>3</sup></b>	<b>S/129.63</b>

Fuente: Datos proporcionados por el almacén de la empresa

Ahora para poder remplazar en la fórmula el costo unitario de almacenamiento solo tenemos que multiplicar el espacio que ocupa un determinado producto por el valor del metro cuadrado hallado anteriormente.

El dato faltante sería el costo por pedido, para nuestro análisis aproximamos este valor a 35 soles por pedido debido a que se incurre en llamadas telefónicas para contactar al proveedor más adecuado, se consume luz, se imprime órdenes de compra, se paga gastos de envío del producto, etc.

Tabla 27

Determinación de la cantidad óptima de pedido

ITEMS	CLAS.	UNID ADES	D	CANTIDAD ÓPTIMA (UNIDADES)			
				ÁREA X UNIDA D (M <sup>3</sup> )	COSTO UNITARIO DE ALMACEN	COSTO X PEDIDO	Q
<b>PERNO</b>							
CAB.HEXAGONAL 1/2" UNC X 2" G2	A	UNI	20400	0.0001	0.02	35	9582
<b>TUERCA</b>							
HEXAGONAL 1/2" UNC G2	A	UNI	20400	0.0001	0.02	35	9582
<b>CABLE</b>							
APANTALLADO 2X20AWG AIS.PVC	A	UNI	16000	0.0001	0.02	35	8486
<b>BELDEN</b>							
<b>CADENA</b>							
ARRASTRE 698 ROTURA 9000LB	A	UNI	9120	0.0001	0.02	35	6407

OXIGENO INDUSTRIAL X M3	A	UNI	4240	0.0001	0.02	35	4369
ARANDELA PLANA ALA ANCHA 3/8" X 3MM INOX	A	UNI	4000	0.0001	0.02	35	4243
CARBON PIEDRA ANTRACITA DIAM 2" - 3"	A	UNI	4000	0.0001	0.02	35	4243
CADENA COMPLETA 2184 AS2(A42+2C)	A	UNI	3920	0.0001	0.02	35	4200
CABLE ETHERNET CAT6 FTP 4PR#23X 1524M	A	UNI	3660	0.0001	0.02	35	4059
CABLE ELECTRICO RZ1-K 4X10MM2 0.6/1 kV	A	UNI	3600	0.0001	0.02	35	4025
ACETILENO X KG BOLSA	A	KG	2552	0.0100	1.30	35	372
POLIETILENO (UREA Y OTROS) *USADO*	A	UNI	2400	0.0001	0.02	35	3287
ARANDELA PLANA 1/2X1"X 1/8 INOX 304	A	UNI	2000	0.0001	0.02	35	3000
PERNO CAB.HEXAGONAL 1/2"UNC X1.1/2" INOX	A	UNI	2000	0.0001	0.02	35	3000

PERNO							
CAB.HEXAGONAL	A	UNI	2000	0.0001	0.02	35	3000
3/4" UNC X 4" G2							
TABLILLA							
METALICA	A	UNI	2000	0.5400	70.00	35	45
GENERAL CHAIN							
PERF C1							

Fuente: Elaboración propia

Para comprender la tabla anterior, tomaremos como ejemplo el primer ítem más requerido en el año 2020 - PERNO CAB.HEXAGONAL 1/2" UNC X 2" G2, el cual indica que la cantidad optima a pedir es 9582 ítems.

A continuación, se procedió a determinar el punto de reposición y stock de seguridad para estos ítems, así como se muestra en la tabla 28

Hallando el número de pedidos esperados, para ello solo dividimos la demanda anual entre la cantidad óptima.

$$\frac{D}{Q} = N = \text{Número de pedidos esperados}$$

Siguiendo el ejemplo:

$$\text{Número de pedidos esperados} = \frac{20400}{9582} = 3$$

Hallando el tiempo esperado entre cada pedido: Para ello solo dividimos los días laborables para la empresa entre el número de pedidos esperados

Siguiendo el ejemplo sería así:

$$\text{Tiempo esperado entre cada pedido} = T = \frac{\text{días laborables/año}}{N}$$

$$T = \frac{312}{3} = 104 \text{ días}$$

Ahora determinaremos el punto de reposición, que no es más que el indicador en que nosotros debemos reabastecernos o generar el pedido al proveedor cuando nuestro inventario llegue a ese valor.

Para ello solo multiplicamos la demanda diaria por el plazo que se demora en llegar el producto al almacén desde la fecha en que se realizó la orden de compra hasta que el proveedor llegó al almacén con nuestro producto.

Siguiendo el ejemplo:

$$ROP = PEP = d \times L = \text{demanda diaria} \times \text{plazo de entrega en días}$$

Para ítem de evaluado se consideró que el plazo de entrega es de 1 día.

$$ROP = 65 \text{ ítems}$$

Por lo tanto, cuando el inventario sea igual a 65 ítems, se debe solicitar el nuevo pedido de tal forma que cuando lleguen los nuevos pernos el inventario será igual a cero, ya que los 65 ítems serán consumidos durante el plazo total de entrega.

Stock de seguridad

La empresa considera que se debe tener un stock de seguridad el 20%

La seguridad de emergencia sería de 13 ítems.

Luego Punto de Pedido =  $65 + 13 = 78$  ítems

Existencia Máxima =  $9582 + 13 = 9595$  ítems.

Todo lo mostrado anteriormente se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 28

Determinación del punto de reposición y stock de seguridad

ITEMS	CLAS	UNIDADES	D (CANTIDAD ANUAL)	T (tiempo esperado)	PUNTO DE REPOSICIÓN			STOCK (20%)	
					d (demand a diaria)	L (Plazo de entrega (días))	PUNTO DE REPOSICIÓN (UNIDADES)	Punto de pedido	Existencia máxima
PERNO CAB.HEXAGONAL 1/2" UNC X 2" G2	A	UNI	20400	104	65	1.00	65	78	9,595
TUERCA HEXAGONAL 1/2" UNC G2	A	UNI	20400	104	65	1.00	65	78	9,595
CABLE APANTALLADO 2X20AWG AIS.PVC BELDEN	A	UNI	16000	157	51	1.00	16	20	8,489
CADENA ARRASTRE 698 ROTURA 9000LB	A	UNI	9120	157	29	1.00	15	18	6,410
OXIGENO INDUSTRIAL X M3	A	UNI	4240	313	14	1.00	7	9	4,370
ARANDELA PLANA ALA ANCHA 3/8" X 3MM INOX	A	UNI	4000	313	13	1.00	7	8	4,244
CARBON PIEDRA ANTRACITA DIAM 2" - 3"	A	UNI	4000	313	13	1.00	6	8	4,244
CADENA COMPLETA 2184 AS2(A42+2C)	A	UNI	3920	313	13	1.00	4	5	4,201
CABLE ETHERNET CAT6 FTP 4PR#23X 1524M	A	UNI	3660	313	12	1.00	3	3	4,060
CABLE ELECTRICO RZ1-K 4X10MM2 0.6/1 kV	A	UNI	3600	313	12	1.00	3	3	4,026
ACETILENO X KG	A	KG	2552	45	8	1.00	3	3	373
BOLSA POLIETILENO (UREA Y OTROS) *USADO*	A	UNI	2400	313	8	1.00	3	3	3,288

ARANDELA PLANA 1/2X1"X 1/8 INOX 304	A	UNI	2000	313	6	1.00	2	2	3,000
PERNO CAB.HEXAGONAL 1/2"UNC X1.1/2" INOX	A	UNI	2000	313	6	1.00	2	2	3,000
PERNO CAB.HEXAGONAL 3/4" UNC X 4" G2	A	UNI	2000	313	6	1.00	2	2	3,000
TABLILLA METALICA GENERAL CHAIN PERF C1	A	UNI	2000	7	6	1.00	2	2	45
TUERCA HEXAGONAL 1/2" UNC INOXIDABLE	A	UNI	2000	313	6	1.00	1	2	3,000

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora del EOQ, se espera reducir el número de requerimientos no atendidos por falta de stock de 353 a 252 con lo cual se reduce la pérdida anual de S/86,173.00 a S/61,490.00, así como se muestra en la tabla 29.

Tabla 29

Reducción de la pérdida por falta de stock

Meses	Nº de requerimientos realizados por fábrica al área de almacén	Nº de requerimientos no atendidos por falta de stock	% de requerimientos no atendidos por falta de stock	Sobrecosto por compras de emergencia
Enero	201	27	13%	S/ 6,939.00
Febrero	175	18	10%	S/ 3,672.00
Marzo	215	31	14%	S/ 7,378.00
Abril	270	21	8%	S/ 5,334.00
Mayo	121	14	12%	S/ 4,186.00
Junio	191	16	8%	S/ 3,856.00
Julio	106	21	20%	S/ 5,061.00
Agosto	117	26	22%	S/ 6,318.00
Setiembre	126	19	15%	S/ 4,199.00
Octubre	147	19	13%	S/ 5,567.00
Noviembre	181	25	14%	S/ 5,800.00
Diciembre	191	15	8%	S/ 3,180.00
Total	2041	252	12%	S/ 61,490.00

Fuente: Elaboración propia

### 2.5.6. Causa raíz 6 - Falta de gestión de proveedores

#### a) Descripción de la causa raíz

Actualmente la empresa no tiene una adecuada gestión de sus proveedores, específicamente a aquellos que proveen materiales y repuestos de fábrica.

#### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

En el año 2020 el almacén de la empresa realizó 2077 requerimientos a proveedores de los cuales el 9.8% (203 requerimientos), esto generó un tiempo de demora de 79 horas lo que represento una pérdida anual de S/.47,345.89, así como se muestra en la tabla 30.

Cabe mencionar que para determinar la pérdida se multiplico las horas perdidas por el costo de Mano de Obra de mantenimiento por hora de fábrica el cual fue de S/599.32.

Tabla 30  
Pérdida por la falta de gestión de proveedores

Meses	Nº de requerimientos realizados por el almacén a los proveedores	Nº de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	% de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Horas de demora	Pérdida
Enero	182	12	6.6%	5.0	S/2,996.58
Febrero	152	16	10.5%	9.0	S/5,393.84
Marzo	150	14	9.3%	7.0	S/4,195.21
Abril	190	12	6.3%	5.0	S/2,996.58
Mayo	173	19	11.0%	8.0	S/4,794.52
Junio	173	15	8.7%	8.0	S/4,794.52
Julio	183	21	11.5%	7.0	S/4,195.21
Agosto	151	19	12.6%	8.0	S/4,794.52
Setiembre	194	9	4.6%	6.0	S/3,595.89
Octubre	186	24	12.9%	6.0	S/3,595.89
Noviembre	187	24	12.8%	5.0	S/2,996.58
Diciembre	156	18	11.5%	5.0	S/2,996.58
Total	2077	203	9.8%	79.0	S/47,345.89

Fuente: Elaboración propia

### c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas

Como propuesta de mejora se plantea el desarrollo de la gestión de proveedores.

Para dar solución a esta causa raíz se hará uso de la herramienta del SRM para mejorar la gestión de relaciones con los proveedores.

El SRM en este punto tratará de minimizar los tiempos de entrega por parte de los proveedores, para ello se tiene que hacer una evaluación de los proveedores y de esta manera saber cuál proveedor cumple las expectativas y aquellos que incumplan se tendrá que buscar otras opciones para evitar problemas en entregas de los requerimientos solicitados.

### **Pasos para el desarrollo del SRM en la empresa**

#### **1. Base de datos de proveedores**

La base de datos de proveedores es la parte más importante para mejorar la gestión de relaciones con los proveedores y mejorar el proceso de adquisición de los requerimientos de fábrica y de cualquier área.

Esta base de datos debe contener la información más completa y relevante como:

- Material que ofrece
- Razón social
- Ruc
- Ubicación
- Dirección
- Contacto
- Celular
- Email
- Forma de pago

Es por ello que en la figura 3 se propone un formato para la base de datos de los proveedores de la empresa Azucarera.

		DATOS DE LOS PROVEEDORES						LOG - 01	
Nº	MATERIAL QUE OFRECE	RAZÓN SOCIAL	RUC	UBICACIÓN	DIRECCIÓN	CONTACTO	CELULAR	EMAIL	FORMA DE PAGO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

Figura 3. Base de datos de proveedores

Fuente: Elaboración propia



El formato de la figura 4, se utilizará con la finalidad de registrar algunas incidencias o problemas que hayan tenido con algunos proveedores y de esta forma tenerlos en cuenta cuando se vaya a realizar la evaluación de un proveedor.

<b>EVALUACIÓN DE PROVEEDORES</b>				
Proveedor: _____ Correo electrónico: _____ Contrato/Orden No: _____ Fecha de la evaluación:				
		Dia	Mes	Año
		_____	_____	_____
Los siguientes son los criterios para realizar la evaluación del proveedor una vez a finalizada la prestación del servicio y/o entrega del producto.				
<b>COMPRAS Y/O SUMINISTROS</b>		Cumple	Puntaje	
			Máximo	Asig.
<b>Calidad del producto</b>	• Cumplio con las especificaciones técnicas y de funcionalidad requeridas de acuerdo la orden de suministros/contrato	<input type="checkbox"/>	65	32.50
	• Los productos entregados estaban en buenas condiciones físicas y su apariencia satisface las expectativas	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Cumplimiento en los tiempos de entrega</b>	• La entrega se realizó en los tiempos pactados en la orden de compra/contrato	<input checked="" type="checkbox"/>	20	20.00
<b>Cumplimiento en cantidad</b>	• Cumplio con la entrega total de las cantidades solicitadas en los tiempos dados	<input type="checkbox"/>	15	0.00
<b>Servicio posventa</b>	• Dio respuesta a los requerimientos o reclamos realizados	<input type="checkbox"/>	0	0.00
	• Es oportuna la respuesta a los requerimientos realizados	<input type="checkbox"/>		
	• Las garantías del producto fueron atendidas satisfactoriamente	<input type="checkbox"/>		
			100	52.50
<b>Observaciones:</b>				
<b>Oficina que realiza la evaluación:</b> _____				
<b>INTERPRETACIÓN</b>				
<b>CALIFICACIÓN:</b>	Mayor a 80 puntos	• El contratista permanece por un periodo más		
	Entre 60 y 79 puntos	• El contratista queda en periodo de prueba		
	Menor a 60 puntos	• El contratista es retirado del listado de proveedores		
<b>Nota 1:</b>	En caso de no aplicar parcial o totalmente alguno de los numerales a evaluar el valor de este se deberá repartir proporcionalmente entre los demás.			
<b>Nota 2:</b>	Imprimir y guardar copia de este formato junto con el acto administrativo			

Figura 5. Formato para la evaluación de proveedores

Fuente: Elaboración propia

El formato de la figura 5, se utilizará con la finalidad de evaluar un determinado proveedor para de esta forma ir detectando a aquellos proveedores que no cumplan con las expectativas de la empresa Constructora y de esta forma retirarlos de la base de datos y posteriormente buscar nuevos proveedores.

Con la propuesta de mejora de gestión de los proveedores (SRM), se espera reducir el número de requerimientos atendidos con demoras por parte de los proveedores de 79 a 58 horas, reduciendo la pérdida anual de S/ 47,345.89 a S/ 34,745.60, así como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31  
Pérdida por la falta de gestión de proveedores

Meses	Nº de requerimientos realizados por el almacén a los proveedores	Nº de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	% de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Horas de demora	Pérdida
Enero	182	9	4.9%	3.8	S/2,247.43
Febrero	152	12	7.9%	6.8	S/4,045.38
Marzo	150	10	6.7%	5.0	S/2,996.58
Abril	190	9	4.7%	3.8	S/2,247.43
Mayo	173	14	8.1%	5.9	S/3,532.80
Junio	173	11	6.4%	5.9	S/3,515.98
Julio	183	15	8.2%	5.0	S/2,996.58
Agosto	151	14	9.3%	5.9	S/3,532.80
Setiembre	194	7	3.6%	4.7	S/2,796.80
Octubre	186	17	9.1%	4.3	S/2,547.09
Noviembre	187	17	9.1%	3.5	S/2,122.57
Diciembre	156	13	8.3%	3.6	S/2,164.19
Total	2077	148	7.1%	58.0	S/34,745.64

Fuente: Elaboración propia

### 2.5.7. Causa raíz 7- Falta de orden y limpieza en el almacén

#### a) Descripción de la causa raíz

Actualmente la empresa tiene un almacén donde se encuentran todos los repuestos y materiales que la fábrica requiere. Cabe mencionar que este almacén se encuentra desorganizado y es por ello que se genera tiempos de demoras en los despachos.

### b) Monetización (Costeo) de Perdidas

En el año 2020, el almacén de la empresa realizó 2041 despachos al área de fábrica de los cuales el 5.2% (106 despachos) fueron atendidos con demoras lo que generó un retraso en los despachos de 18.05 horas lo que a su vez generó una pérdida anual de S/.10,817.64, así como se muestra en la tabla 14. Cabe mencionar que para determinar la pérdida se multiplico las horas perdidas por el costo de Mano de Obra de mantenimiento por hora de fábrica el cual fue de S/599.32. Así como se muestra en la tabla 32.

Tabla 32  
Pérdida por falta de orden y limpieza en el almacén

Meses	Nº de despachos realizados por el almacén al área de fábrica	Nº de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos	% de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos	Tiempo perdido por los despachos (Horas)	Pérdida
Enero	201	10	5.0%	2.0	S/ 1,198.63
Febrero	175	6	3.4%	1.8	S/ 1,078.77
Marzo	215	9	4.2%	1.4	S/ 809.08
Abril	270	6	2.2%	1.1	S/ 629.28
Mayo	121	10	8.3%	1.1	S/ 629.28
Junio	191	9	4.7%	1.4	S/ 809.08
Julio	106	9	8.5%	1.7	S/ 988.87
Agosto	117	11	9.4%	1.2	S/ 719.18
Setiembre	126	7	5.6%	1.8	S/ 1,078.77
Octubre	147	6	4.1%	1.8	S/ 1,078.77
Noviembre	181	12	6.6%	1.8	S/ 1,078.77
Diciembre	191	11	5.8%	1.2	S/ 719.18
Total	2041	106	5.2%	18.05	S/ 10,817.64

Fuente: Elaboración propia

### **c) Solución de la propuesta: Desarrollo de herramientas**

Como propuesta de mejora se plantea el desarrollo de la metodología de las 5S en el almacén de repuestos y materiales de fábrica.

#### **Desarrollo de la Metodología 5S**

Con esta metodología se pretende tener una mejor organización de los ítems del almacén de la empresa Azucarera.

A continuación, se muestran las etapas y acciones que deben realizarse para cada una de ellas.

#### **1. Seiri - Clasificación**

En esta fase se deben distinguir los elementos innecesarios y necesarios, por lo cual se seguirá con los siguientes pasos:

- Separar elementos innecesarios.
- Listar los elementos innecesarios.
- Establecer reuniones para la toma de decisiones y acuerdos.
- Retirar e identificar elementos innecesarios

Se utilizará el formato de la tarjeta roja el cual se muestra en la figura 6, con la finalidad de identificar los elementos y/o herramientas innecesarias del almacén.

<b>TARJETA ROJA</b>			
Fecha:		Tarjeta N°:	
Descripción del producto y/o material:			
Cantidad:			
TIPO DE PRODUCTO			
REPUESTOS ELÉCTRICOS		MATERIALES DE ACERO	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		REPUESTO DE IMPORTACIÓN	
MATERIALES DE OFICINA		EQUIPOS - FILTROS	
MATERIALES PRINCIPALES - COMBUSTIBLE		MATERIALES DE SEGURIDAD	
HERRAMIENTAS		UNIFORMES	
EQUIPOS		SOLDADURA	
TUBERIAS HDPE, CONEXIONES Y ACCESORIOS		PERNOS	
REPUESTO EQUIPO AUXILIAR		OTROS ITEMS	
RAZÓN			
1) No se necesitan		4) Uso desconocido	
2) Defectuoso		5) Producto contaminante	
3) Material de desperdicio		6) Otro	
DISPOSICIÓN DEL ELEMENTO			
Eliminar		Reparar	
Transferir			

Figura 6. Tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

## 2. Seiton – Orden

En esta fase se empezará a demarcar cada elemento dentro del almacén. Para esto se debe seguir con los siguientes pasos:

- Definir los lugares de almacenamiento, como estantes y armarios.
- Determinar un lugar para cada ítem.
- Identificar cada lugar de almacenamiento y cada elemento (herramienta, equipos, materiales etc.) con la misma identificación.
- Mantener siempre ordenado las áreas del almacén.

Para determinar un orden adecuado para cada tipo de producto, se hizo uso de la clasificación ABC, pero esta vez en función de las salidas de los ítems durante el año 2020.

Según los resultados obtenidos, los ítems que tengan la clasificación A deben estar cerca a la puerta de recepción del almacén ya que son los que más salidas registran del almacén.

Tabla 33  
Resultados de la Clasificación ABC

CLASIFICACIÓN ABC	NÚMERO DE ITEMS	%
<b>CLASIFICACIÓN A</b>	42	7.14%
<b>CLASIFICACIÓN B</b>	166	28.23%
<b>CLASIFICACIÓN C</b>	380	64.63%
Total	588	

Fuente: Elaboración propia

### 3. Seiso – Limpieza

En esta etapa se debe eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos del área de trabajo (máquina, escritorio, etc.). Esta etapa exige identificar las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones correctivas.

El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

#### Definición de metas

- Mantener todas las áreas del almacén siempre limpias.
- Incentivar la actitud de limpieza en los operarios del almacén y personal de limpieza.

#### Plan de limpieza

Se debe de realizar 25 minutos al inicio y al finalizar la jornada dentro del almacén. Las personas que realicen la limpieza deben contar con todos los materiales y equipos necesarios, para garantizar un trabajo óptimo en los despachos y todos los procesos dentro del almacén siempre tratando de minimizar los accidentes.

## **Preparación de elementos de limpieza**

Para la ejecución de la limpieza se requerirá de escobas, trapos, baldes, trapeadores, desengrasante y tachos de basura.

## **Ejecución**

La ejecución de este pilar deberá de estar acompañado por charlas instructivas y de una capacitación previa a la realización de la limpieza.

### **4. Seiketsu - Estandarización**

Estandarizar es la consecuencia de la interacción de tres hechos contruidos a medida que se aplican las tres primeras "S", ellos son:

1. Desarrollar el aprendizaje (Clasificación, orden y limpieza)
2. Teoría del cambio
3. Establecer controles visuales: Mediante imágenes se explicitan mensajes claros y precisos que permiten conocer, ubicar y recordar normas de comportamiento en un lugar determinado.

Al finalizar la limpieza el jefe de Logística debe supervisar que se haya hecho cumplimiento de este pilar.

### **5. Shitsuke – disciplina**

Se realizará inspecciones al almacén con la finalidad de verificar el cumplimiento de los pasos establecidos en las anteriores etapas, así como también se programará capacitaciones al personal para poder enfatizar la importancia de la metodología 5S. Estas inspecciones se harán con la ayuda del siguiente formato.:

Tabla 34

Check list para la verificación del estado de las 5S

CONTROL Y ESTADO DE 5'S	AREA DE ALMACÉN				
	1	2	3	4	5
<b>1S: Seleccionar</b>					
Los artículos innecesarios están separados de los artículos necesarios					
Se ha separado el desperdicio de las partes necesarias					
Los artículos innecesarios han sido identificados con la etiqueta					
Las cajas de los empaques de los materiales han sido retiradas					
Todos los elementos disponibles se están usando					
<b>PUNTAJE</b>					
<b>2S: Orden</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Las cosas que son necesarias están debidamente separadas y colocadas en sus lugares designados?					
¿Las herramientas necesarias están adecuadamente colocadas y ordenadas?					
¿Encuentra los ítems necesarios sin demora?					
¿Los pasillos, las escaleras, lugares de almacenamiento y de trabajo están claramente señalizados?					
¿Están los elementos utilizados por el operario para desarrollar la operación ubicados correctamente?					
¿Se encuentran ropas y objetos personales de los trabajadores en sitios no adecuados?					
¿Los productos se encuentran organizados y dentro de sus cajas o empaques?					
<b>PUNTAJE</b>					
<b>3S: Limpieza</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Las instalaciones se encuentran libres de huecos, suciedad, y pintura en mal estado en paredes y pisos?					
¿Están los productos libres de polvo y mugre?					
¿Los pisos se mantienen en buen estado sin acumulaciones de agua u otros fluidos?					
¿Considera que el estado de limpieza de las instalaciones es adecuado?					
<b>PUNTAJE</b>					
<b>4 S: Estado de limpieza o estandarizar</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Los almaceneros están usando los elementos de protección personal, portan su uniforme?					
¿Las condiciones de calor, iluminación, polvo o vibraciones son las mínimas aceptables?					
¿Se realiza reciclaje de basuras?					
¿Los techos están libres de goteras?					
¿La entrada de luz solar está controlada?					
¿Están delimitadas las zonas para comer, fumar, etc.?					
¿Se cuenta con personal encargado para realizar el aseo diario?					
¿Los extintores se encuentran en un lugar visible, de fácil acceso y señalizado?					
<b>PUNTAJE</b>					
<b>5S: Disciplina</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿La gente hace limpieza sin que le recuerde?					
¿Se cuenta con un programa de orden y aseo general?					
¿Se siguen las reglas, procedimientos e instrucciones?					
¿El personal llega a tiempo a su trabajo?					
¿Los grupos de trabajo se reúnen según lo programado?					
¿Tienen la costumbre de una inspección diaria?					
<b>PUNTAJE</b>					

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de las 5S se necesitará una inversión de S/.11, 215, así como se muestra en la tabla 35.

Tabla 35

Inversión para el desarrollo de las 5S

<b>INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS 5S</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Unidades requeridas</b>	<b>Costo total</b>
Pintura para señalizar	Unidad	S/. 55.00	3	S/. 165.00
Letreros y señalización	Unidad	S/. 20.00	4	S/. 80.00
Extintores	Unidad	S/. 350.00	2	S/. 700.00
Material informativo	Unidad	S/. 35.00	6	S/. 210.00
Escobas	Unidad	S/. 3.00	10	S/. 30.00
Recogedores	Unidad	S/. 3.00	10	S/. 30.00
Rack para accesorios	Unidad	S/. 2,000.00	2	S/. 4,000.00
Andamios grandes	Unidad	S/. 2,500.00	2	S/. 5,000.00
Contenedores de basura	Unidad	S/. 250.00	4	S/. 1,000.00
<b>Total</b>				<b>S/. 11,215.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora de la metodología 5S, se espera reducir el número de despachos atendidos con demora de 106 a 70, reduciendo la pérdida anual de S/.10,817.64 a S/7, 126.36, así como se muestra en la tabla 36.

Tabla 36  
Reducción de la pérdida por la falta de orden y limpieza en el almacén

Meses	Nº de despachos realizados por el almacén al área de fábrica	Nº de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos	% de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos	Tiempo perdido por los despachos (Horas)	Pérdida
Enero	201	7	3.5%	1.4	S/ 839.04
Febrero	175	4	2.3%	1.2	S/ 719.18
Marzo	215	6	2.8%	0.9	S/ 539.38
Abril	270	4	1.5%	0.7	S/ 419.52
Mayo	121	7	5.8%	0.7	S/ 440.50
Junio	191	6	3.1%	0.9	S/ 539.38
Julio	106	6	5.7%	1.1	S/ 659.25
Agosto	117	7	6.0%	0.8	S/ 457.66
Setiembre	126	4	3.2%	1.0	S/ 616.44
Octubre	147	4	2.7%	1.2	S/ 719.18

Noviembre	181	8	4.4%	1.2	S/ 719.18
Diciembre	191	7	3.7%	0.8	S/ 457.66
<b>Total</b>	<b>2041</b>	<b>70</b>	<b>3.4%</b>	<b>11.9</b>	<b>S/ 7,126.36</b>

Fuente: Elaboración propia

## 2.6. Evaluación Económica

### a) Inversión para la propuesta de mejora

A continuación, se detallará por cada propuesta la inversión que se tendrá que realizar:

Tabla 37

Inversión para el desarrollo del plan de Mantenimiento predictivo y la adquisición de equipos y herramientas especiales

<b>Inversión - Plan de</b>						
<b>Mantenimiento predictivo y la adquisición de equipos predictivos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil (Años)</b>	<b>Depreciación mensual</b>
Laptop	Unidad	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00	5	S/. 41.67
Vibrómetro	Unidad	2	S/. 15,626.00	S/. 31,252.00	5	S/. 520.87
Detector de fugas	Unidad	2	S/. 6,247.69	S/. 12,495.38	5	S/. 208.26

			S/.			
	Unidad		19,132.4			
Detector de grietas		2	3	S/. 38,264.87	5	S/. 637.75
			S/.			
	Unidad					
Fisurómetro		2	4,540.60	S/. 9,081.21	5	S/. 151.35
			S/.			
	Unidad					
Viscosímetro		2	7,280.82	S/. 14,561.64	5	S/. 242.69
			S/.			
	Unidad					
Medidor Ultrasónico		1	8,854.74	S/. 8,854.74	5	S/. 147.58
			S/.			
	Unidad					
Medidor de corrosión		1	5,189.80	S/. 5,189.80	5	S/. 86.50
			S/.			
	Unidad					
kit de Líquidos penetrantes		2	2,264.64	S/. 4,529.28	5	S/. 75.49
			S/.			
	Unidad					
Balancadora. y alineadora		2	8	S/. 43,028.16	5	S/. 717.14
			S/.			
	Unidad					
Termógrafo		2	8	S/. 83,319.35	5	S/. 1,388.66
			S/.			
	Unidad					
Juego de llaves hechizas para los equipos		1	4	S/. 14,044.54	0	S/. 0.00
			S/.			
	Total			S/.		S/. 4,217.94
				267,120.99		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37, se puede apreciar que para el desarrollo del plan de mantenimiento predictivo y la adquisición de equipos y herramientas se necesita hacer una inversión de S/. 267,120.99 y se tiene una depreciación mensual de S/. 4217.94.

Tabla 38  
Inversión para la capacitación en el área de mantenimiento

<b>Inversión - Capacitación para el área de mantenimiento</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantida d</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>	<b>Vida útil (Años)</b>	<b>Depreciación mensual</b>
Proyector	Unidad	1	S/. 560.00	S/. 560.00	5	S/. 9.3
Capacitaciones	Unidad	12	S/. 6,000.00	S/. 72,000.00		
Formatos de asistencia	Unidad	1200	S/. 0.20	S/. 240.00		
Break	Unidad	12	S/. 400.00	S/. 4,800.00		
	<b>Total</b>			S/. 77,600.00		S/ 9.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38, se indica que para el desarrollo de las capacitaciones será necesario hacer una inversión de S/. 77,600.00 y se tendrá una depreciación mensual de S/. 9.3.

Tabla 39

Inversión para el desarrollo del EOQ y la Gestión de proveedores

<b>Inversión - EOQ y la Gestión de proveedores</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>
Formatos	Unidad	100	S/. 0.20	S/. 20.00
Break	Unidad	1	S/. 400.00	S/. 400.00
Capacitación interna	Unidad	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00
	<b>Total</b>			<b>S/. 3,920.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39, se indica que para el desarrollo del EOQ y la Gestión de proveedores será necesario hacer una inversión de S/. 3, 920.00.

Tabla 40

Inversión para el desarrollo de las 5S

<b>Inversión para el desarrollo de la metodología de las 5S</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo total</b>
Pintura para señalar	Unidad	3	S/. 55.00	S/. 165.00
Letreros y señalización	Unidad	4	S/. 20.00	S/. 80.00
Extintores	Unidad	2	S/. 350.00	S/. 700.00
Material informativo	Unidad	6	S/. 35.00	S/. 210.00
Escobas	Unidad	10	S/. 3.00	S/. 30.00
Recogedores	Unidad	10	S/. 3.00	S/. 30.00
Rack para accesorios	Unidad	2	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
Andamios grandes	Unidad	2	S/. 2,500.00	S/. 5,000.00
Contenedores de basura	Unidad	4	S/. 250.00	S/. 1,000.00
Formatos	Unidad	100	S/. 0.20	S/. 20.00
Break	Unidad	1	S/. 400.00	S/. 400.00
Capacitación interna	Unidad	1	S/. 3,500.00	S/. 3,500.00
	<b>Total</b>			<b>S/. 15,135.00</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 40, se indica que para el desarrollo de las 5S será necesario hacer una inversión de S/. 15,135.00.

Tabla 41  
Inversión total

Resumen de la inversión realizada	Total	Depreciación mensual	
Inversión - Plan de Mantenimiento predictivo y la adquisición de equipos predictivos	S/. 267,120.99	S/.	4,217.94
Inversión - Capacitación para el área de mantenimiento	S/. 77,600.00	S/.	9.33
Inversión - EOQ y la Gestión de Relaciones con los proveedores	S/. 3,920.00	S/.	-
Inversión para el desarrollo de la metodología de las 5S	S/. 15,135.00	S/.	-
<b>Total</b>	<b>S/. 363,775.99</b>	<b>S/.</b>	<b>4,227.27</b>

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 41, se indica que el monto total a invertir para el desarrollo de todas las mejoras es de S/. 363,775.99 y se tiene una depreciación mensual de S/. 4, 227.27.

**b) Beneficios de las propuestas de mejora**

A continuación, en la tabla 42 se detalla los ingresos obtenidos con las propuestas de mejora.

Tabla 42  
Ingresos anuales generados por la propuesta de mejora

Ingresos	Beneficio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Falta de mantenimiento predictivo	S/. 11,161,433	S/. 952,974	S/. 1,076,329	S/. 878,130	S/. 0	S/. 851,799	S/. 1,005,012	S/. 1,150,545	S/. 1,147,904	S/. 993,603	S/.	S/.	S/. 1,038,793
Baja disponibilidad de los equipos de fábrica											1,109,131	957,213	
Falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento	S/. 28,767	S/. 2,456	S/. 2,774	S/. 2,263	S/. 0	S/. 2,195	S/. 2,590	S/. 2,965	S/. 2,959	S/. 2,561	S/. 2,859	S/. 2,467	S/. 2,677
Falta de capacitación al área de Mantenimiento de Fábrica	S/. 358,523	S/. 30,611	S/. 34,573	S/. 28,207	S/. 0	S/. 27,361	S/. 32,283	S/. 36,957	S/. 36,872	S/. 31,916	S/. 35,627	S/. 30,747	S/. 33,368
Inadecuada Gestión de inventarios	S/. 24,683	S/. 2,107	S/. 2,380	S/. 1,942	S/. 0	S/. 1,884	S/. 2,223	S/. 2,544	S/. 2,539	S/. 2,197	S/. 2,453	S/. 2,117	S/. 2,297
Falta de gestión de proveedores.	S/. 12,600	S/. 1,076	S/. 1,215	S/. 991	S/. 0	S/. 962	S/. 1,135	S/. 1,299	S/. 1,296	S/. 1,122	S/. 1,252	S/. 1,081	S/. 1,173
Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 3,691	S/. 315	S/. 356	S/. 290	S/. 0	S/. 282	S/. 332	S/. 381	S/. 380	S/. 329	S/. 367	S/. 317	S/. 344
<b>INGRESO TOTAL</b>	<b>S/. 11,589,697</b>	<b>S/. 989,539</b>	<b>S/. 1,117,627</b>	<b>S/. 911,824</b>	<b>S/. 0</b>	<b>S/. 884,483</b>	<b>S/. 1,043,574</b>	<b>S/. 1,194,692</b>	<b>S/. 1,191,949</b>	<b>S/.</b> <b>1,031,727</b>	<b>S/.</b> <b>1,151,688</b>	<b>S/.</b> <b>993,941</b>	<b>S/. 1,078,652</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 42, las propuestas de mejora generaron un ahorro en los costos de la empresa Azucarera de S/.11,589,697.00.

### c) Estado de resultados

Tabla 43

Estado de resultados anual

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos	S/. 989,539	S/. 1,117,627	S/. 911,824	S/. 0	S/. 884,483	S/. 1,043,574	S/. 1,194,692	S/. 1,191,949	S/. 1,031,727	S/. 1,151,688	S/. 993,941	S/. 1,078,652	
Costos operativos	S/. 722,252	S/. 815,742	S/. 665,529	S/. 0	S/. 645,573	S/. 761,692	S/. 871,991	S/. 869,989	S/. 753,045	S/. 840,603	S/. 725,465	S/. 787,295	
Depreciación	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	S/. 4,227	
Utilidad bruta	S/. 263,060	S/. 297,658	S/. 242,068	-S/. 4,227	S/. 234,683	S/. 277,655	S/. 318,474	S/. 317,733	S/. 274,455	S/. 306,858	S/. 264,249	S/. 287,130	
Gav	S/. 65,537	S/. 74,020	S/. 60,390	S/. 0	S/. 58,579	S/. 69,115	S/. 79,124	S/. 78,942	S/. 68,331	S/. 76,276	S/. 65,828	S/. 71,439	
Utilidad antes de impuestos	S/. 197,523	S/. 223,638	S/. 181,678	-S/. 4,227	S/. 176,104	S/. 208,540	S/. 239,350	S/. 238,791	S/. 206,124	S/. 230,582	S/. 198,420	S/. 215,691	
Impuestos	S/. 57,282	S/. 64,855	S/. 52,687	-S/. 1,226	S/. 51,070	S/. 60,476	S/. 69,411	S/. 69,249	S/. 59,776	S/. 66,869	S/. 57,542	S/. 62,551	
Utilidad después de impuestos	S/. 140,241	S/. 158,783	S/. 128,991	-S/. 3,001	S/. 125,034	S/. 148,063	S/. 169,938	S/. 169,541	S/. 146,348	S/. 163,713	S/. 140,878	S/. 153,141	

Fuente: Elaboración propia

### d) Flujo de caja

Tabla 44

Flujo de caja anual

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		S/.	S/.	S/.	-S/.	S/.							
Utilidad después de impuestos		140,241	158,783	128,991	3,001	125,034	148,063	169,938	169,541	146,348	163,713	140,878	153,141
Depreciación		S/ 4,227											
		S/.	S/.	S/.		S/.							
Flujo neto de efectivo (FNE)	<b>-S/ 363,776</b>	144,469	163,010	133,219	S/ 1,226	129,261	152,290	174,166	173,769	150,576	167,941	145,106	157,368

Fuente: Elaboración propia

e) Cálculo del TIR/VAN

Tabla 45

Indicadores económicos

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo neto Efectivo	<b>-S/ 363,776</b>	S/ 144,469	S/ 163,010	S/ 133,219	S/ 1,226	S/ 129,261	S/ 152,290	S/ 174,166	S/ 173,769	S/ 150,576	S/ 167,941	S/ 145,106	S/ 157,368
Ingresos totales		S/ 989,539	S/ 1,117,627	S/ 911,824	S/ 0	S/ 884,483	S/ 1,043,574	S/ 1,194,692	S/ 1,191,949	S/ 1,031,727	S/ 1,151,688	S/ 993,941	S/ 1,078,652
Egresos totales		S/ 845,071	S/ 954,617	S/ 778,606	-S/ 1,226	S/ 755,222	S/ 891,284	S/ 1,020,526	S/ 1,018,180	S/ 881,152	S/ 983,747	S/ 848,836	S/ 921,284
<b>VAN ingresos</b>	<b>S/ 10,762,477</b>	<b>SOLES</b>											
<b>VAN egresos</b>	<b>S/ 9,190,823</b>	<b>SOLES</b>											
<b>PRI</b>	<b>2.78</b>	<b>Meses</b>											

<b>VAN</b>	<b>S/. 1,207,877</b>			
<b>TIR</b>	<b>35.7%</b>	<b>&gt;</b>	<b>COK</b>	<b>14% anual</b>
<b>B/C</b>	<b>1.2</b>			

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 45, se hizo una evaluación económica con 12 meses de horizonte de tiempo y los resultados de la evaluación económica son:

- Un VAN positivo de S/. 1,207,877.00.
- Un TIR de 35.7% mayor al costo de oportunidad anual de la empresa de 14% anual.
- Un B/C de 1.20, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.20.
- Un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 2.78 meses. Por lo antes mencionado se concluye que la presente investigación es Rentable

De la misma manera de indica que el COK es de 14%, el cual indica el costo de oportunidad en este sector agroindustrial en un año de producción.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

#### Objetivo general

Tabla 46

Incremento de la rentabilidad con las propuestas de mejora

	2020	Con la propuesta de mejora
Ventas	S/. 103,247,286.57	S/. 114,836,983.43
Utilidad neta	S/. 16,311,399.59	S/. 18,281,648.06
Rentabilidad sobre las ventas	15.80%	15.92%

Fuente: Elaboración propia

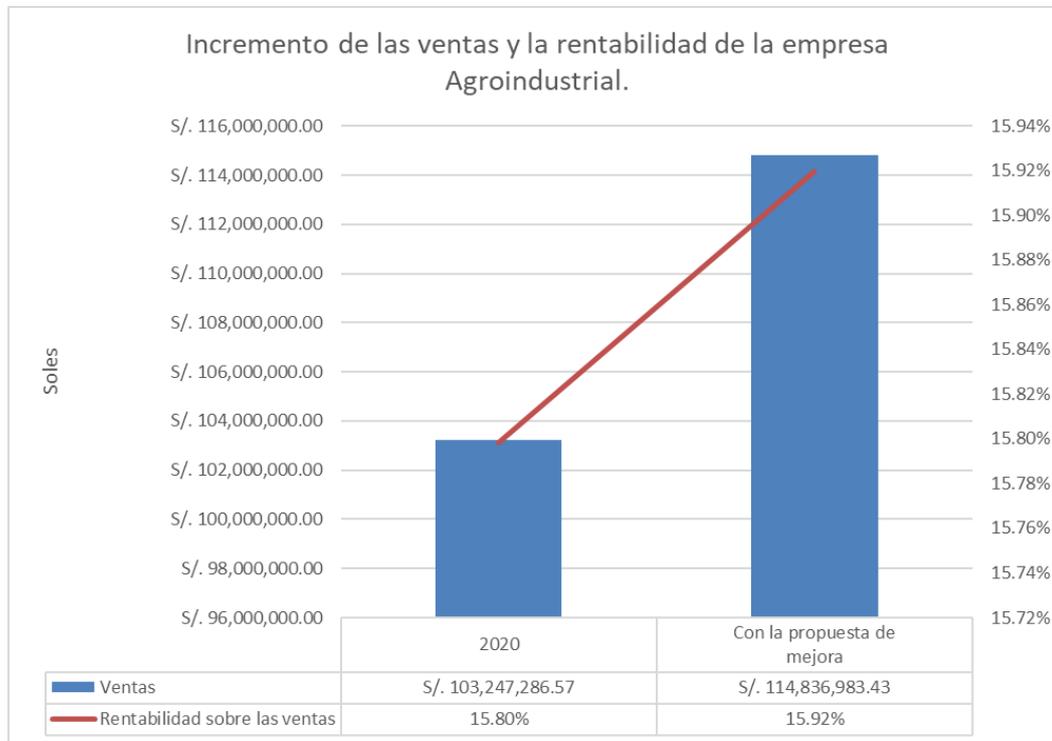


Figura 7. Incremento de la rentabilidad de la empresa con las mejoras realizadas

Fuente: Elaboración propia

### Objetivo específico 1.

Tabla 47

Diagnóstico de las causas raíces de la baja rentabilidad

<b>Causas raíces de la baja rentabilidad de la empresa</b>	<b>Pérdida actual (S/. /año)</b>
CR1 - Falta de mantenimiento predictivo y CR2 - Baja disponibilidad de los equipos de fábrica	S/. 46,895,467
CR3 - Falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento	S/. 118,664
CR4 - Falta de capacitación al área de Mantenimiento de Fábrica	S/. 1,792,613
CR5 - Inadecuada Gestión de inventarios	S/. 86,173
CR6 - Falta de gestión de proveedores.	S/. 47,346
CR7 - Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 10,818

Fuente: Elaboración propia

## Objetivo específico 2.

Tabla 48

Propuestas de mejora y beneficios obtenidos

<b>Causa raíz</b>	<b>Pérdida actual (S/. /anual)</b>	<b>Pérdida con la propuesta (S/. /anual)</b>	<b>Beneficio</b>
CR1 - Falta de mantenimiento predictivo y CR2 -Baja disponibilidad de los equipos de fábrica	S/. 46,895,467	S/. 35,734,034	S/. 11,161,433
CR3 - Falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento	S/. 118,664	S/. 89,897	S/. 28,767
CR4 - Falta de capacitación al área de Mantenimiento de Fábrica	S/. 1,792,613	S/. 1,434,091	S/. 358,523
CR5 - Inadecuada Gestión de inventarios	S/. 86,173	S/. 61,490	S/. 24,683
CR6 - Falta de gestión de proveedores.	S/. 47,346	S/. 34,746	S/. 12,600
CR7 - Falta de orden y limpieza en el almacén	S/. 10,818	S/. 7,126	S/. 3,691
<b>Total</b>	<b>S/. 48,951,081</b>	<b>S/. 37,361,384</b>	<b>S/. 11,589,697</b>

Fuente: Elaboración propia

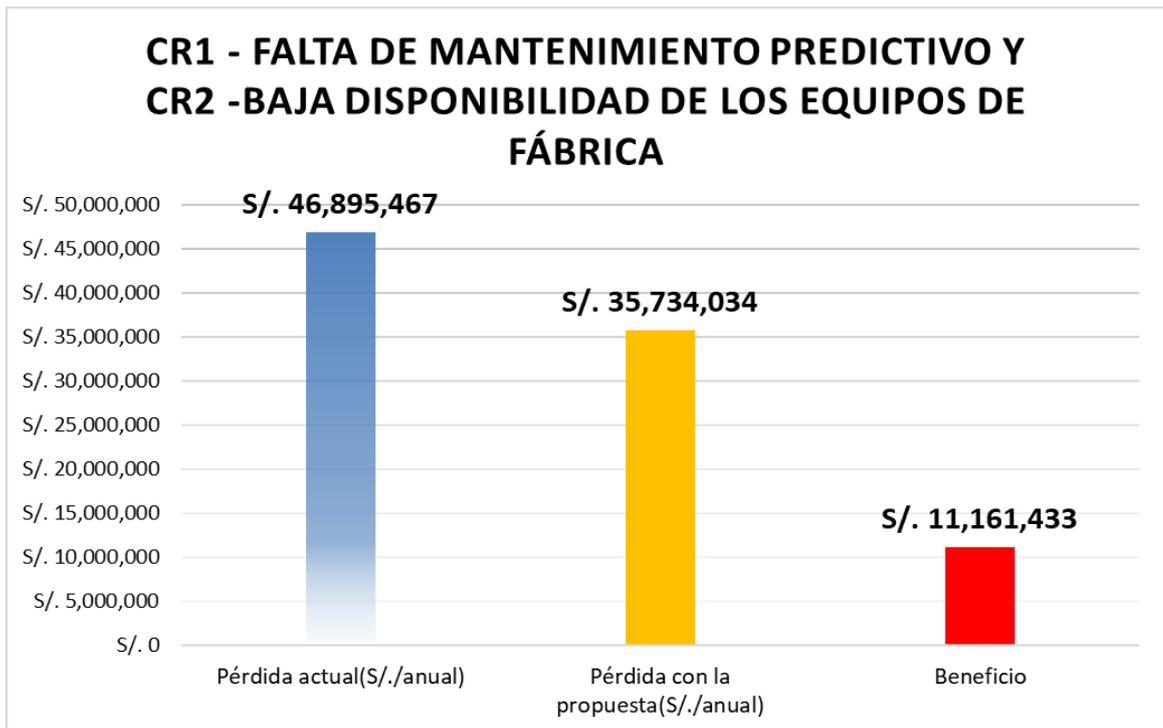


Figura 8. Valores de pérdida actual y mejorada de la CR1 y CR2

Fuente: Elaboración propia

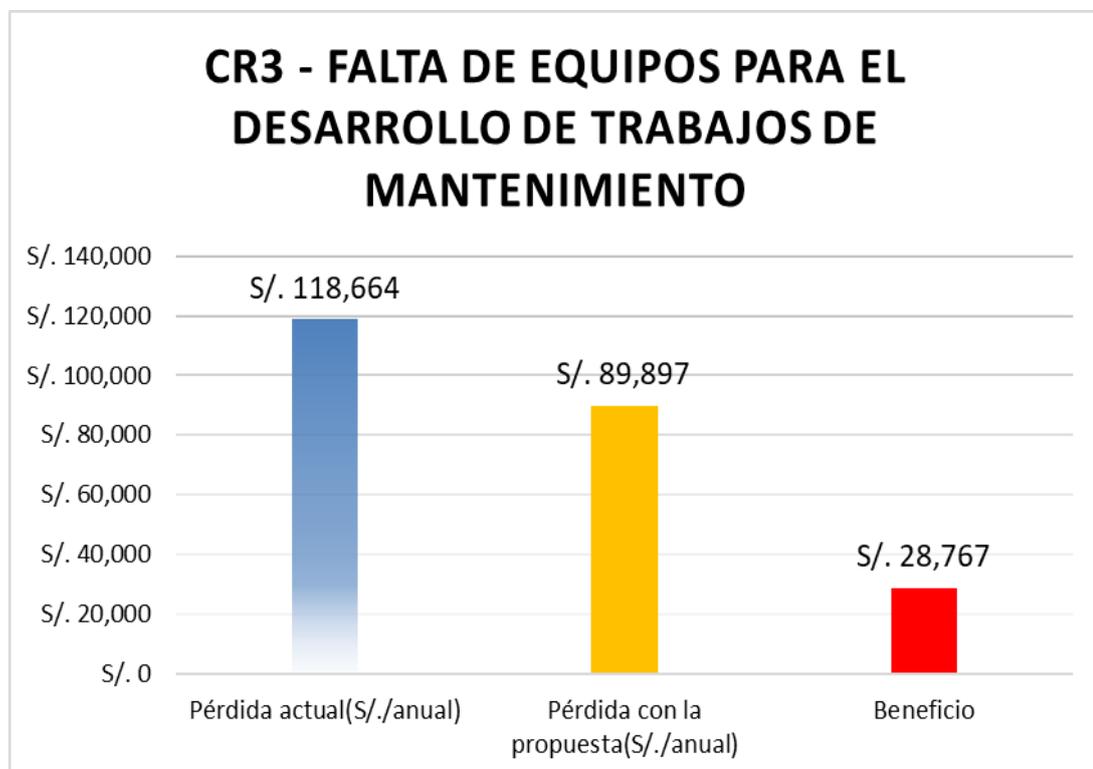


Figura 9. Valores de pérdida actual y mejorada de la CR3

Fuente: Elaboración propia

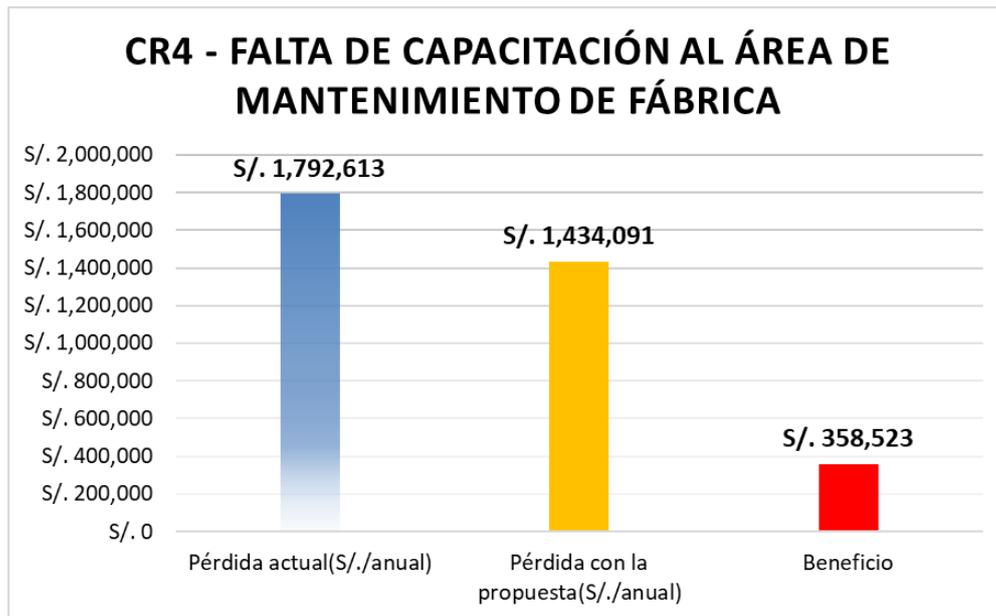


Figura 10. Valores de pérdida actual y mejorada de la CR4

Fuente: Elaboración propia

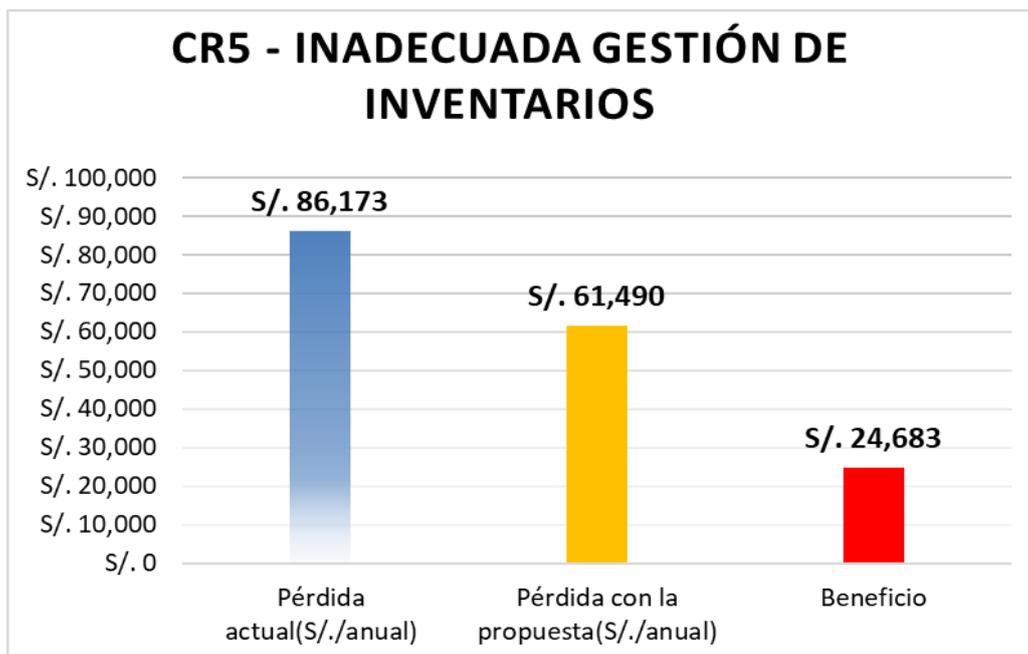


Figura 11. Valores de pérdida actual y mejorada de la CR5

Fuente: Elaboración propia

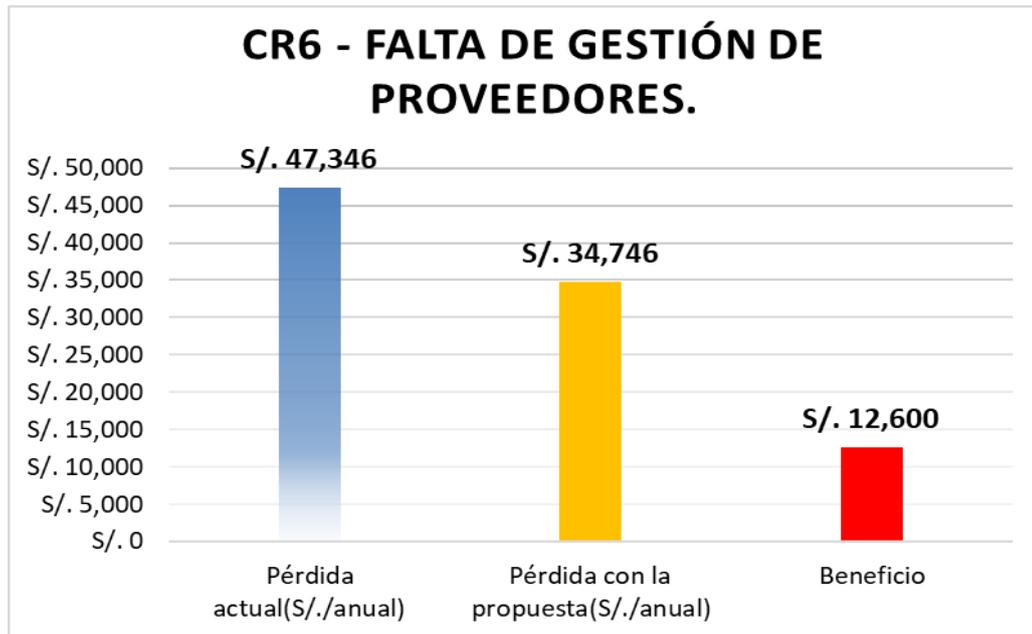


Figura 12. Valores de pérdida actual y mejorada de la CR6

Fuente: Elaboración propia

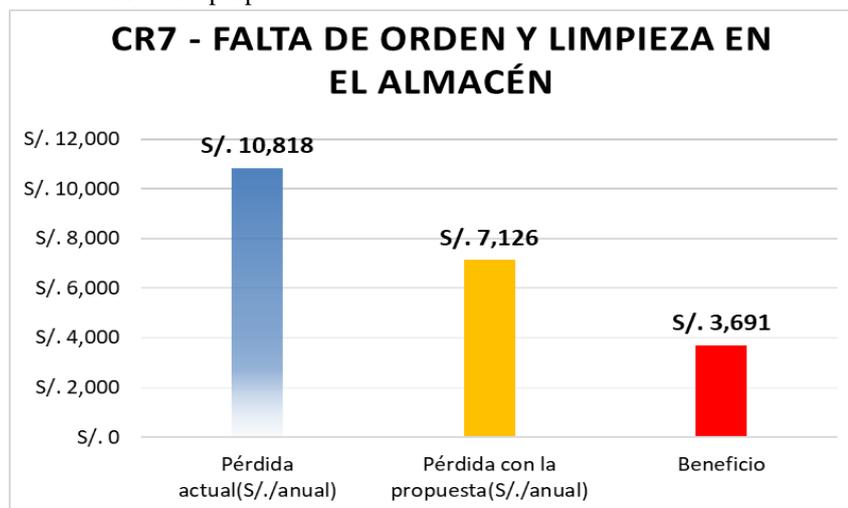


Figura 13. Valores de pérdida actual y mejorada de la CR7

Fuente: Elaboración propia

### **Objetivo específico 3.**

Tabla 49

Resultado de la evaluación económica de las mejoras

<u>Indicadores económicos</u>	
PRI	2.78
VAN	S/. 1,207,877
TIR	35.7%
B/C	1.2

Fuente. Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

En la investigación se propuso determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre la rentabilidad de la empresa Azucarera, logrando determinar que con las propuestas de mejora en las áreas de logística y mantenimiento se logró incrementar la rentabilidad sobre las ventas de 15.80% a 15.92%. Esto nos da a comprender que las mejoras que se realizan en las áreas de logística y mantenimiento generan que las pérdidas económicas se reduzcan y también genera beneficios para la empresa que ayudan a incrementar la rentabilidad de la empresa. Es por ello que se logró validar la hipótesis concluyendo que la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento incrementa la rentabilidad de la empresa Azucarera. Estos resultados fueron corroborados por: Gonzáles y Lavado (2018) quien logró determinar que la propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento y logística mejoró la rentabilidad actual de la empresa Ittsa Bus de 25% a 25.7%. Así también Alvites y Chavesta (2018) logró incrementar la rentabilidad de 92.4% a 95%. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que las mejoras que se realizan en las áreas de logística y mantenimiento de cualquier empresa ayudan a incrementar la rentabilidad de las mismas.

En la investigación se propuso diagnosticar la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Azucarera, determinando que las causas raíces de la baja rentabilidad son : la falta de mantenimiento predictivo, la baja disponibilidad de los equipos de fábrica, la falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento, la falta de capacitación al área de Mantenimiento de fábrica, la inadecuada Gestión de inventarios, la falta de gestión de proveedores y la falta de orden y limpieza en el almacén, generando una pérdida anual para la empresa de S/. 48,951,081.

Como se puede apreciar la empresa tiene problemas en las áreas de logística y mantenimiento que generan pérdidas económicas lo que genera que la rentabilidad se reduzca. Es por ello que se puede determinar que los problemas que se generan o afectan a las áreas de mantenimiento y logística generan un impacto negativo en la rentabilidad de la empresa ya que se generan pérdidas económicas. Estos resultados fueron corroborados por: Chavez (2021) determinó que las fallas de los equipos generaban una pérdida anual de 92 mil dólares. Así también Alvites y Chavesta (2018) determinó que la pérdida anual debido a los problemas en las áreas de mantenimiento y logística eran de S/.187, 417. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que generalmente las áreas de logística y mantenimiento tiene problemas que generan pérdidas económicas para la empresa.

En la investigación se propuso desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Azucarera, la cual consistió en el desarrollo de las siguientes herramientas: Plan de mantenimiento predictivo, adquisición de equipos especiales predictivos, cronograma de Capacitación para el área de Mantenimiento, EOQ, gestión de proveedores (SRM) y la metodología de las 5S, obteniendo un beneficio o ahorro anual de S/. 11,589,697. Como se puede apreciar la aplicación o desarrollo de herramientas de Ingeniería Industrial para dar solución a problemas en las áreas de logística y mantenimiento generan beneficios o ahorros para la empresa que lo pone en práctica. Estos resultados fueron corroborados por: Chavez (2021), con la propuesta de elaboración de un plan de mantenimiento predictivo, basado en la criticidad de los equipos del proceso de laminación en caliente logró obtener un ahorro anual en el costo de mantenimiento aproximadamente de 92 mil dólares, asimismo Chavez (2021), con la propuesta de un plan de mantenimiento predictivo logró determinar que el mantenimiento predictivo permitía obtener un beneficio a largo plazo y además reducir el número de fallas correctivas. También Gonzales y Jáuregui (2018), como propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento para aumentar la rentabilidad en los servicios de la

empresa fg group it s.a.c, utilizó las siguientes herramientas: gestión de requerimiento de materiales y capacidad de ejecución de los servicios (MRP II), ABC, Buenas Prácticas de Manufactura, Indicadores KPI (OEE), Plan de Mantenimiento (TPM) y Layout de Almacenes, logrando obtener un ingreso anual por un total de S/.98 259.00. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados, se confirma que las técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial que se aplican o desarrollan en las áreas de logística y mantenimiento de las empresas de diferentes rubros generan beneficios sustanciales para las misma.

En la investigación se propuso realizar una evaluación económica financiera de la propuesta mejora en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Agroindustrial, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/. 1,207,877.00, TIR de 35.7%, B/C de 1.20 y un PRI de 2.78 meses. Esto significa que las mejoras realizadas en las áreas de logística y mantenimiento a pesar de la inversión realizada genera beneficios sustanciales para la empresa significando que la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento son rentable para la empresa ya que se obtiene un VAN positivo, un TIR mayor al costo de oportunidad de la empresa, un B/C mayor a 1. Estos resultados fueron corroborados por: Jave y Chávez (2018) en su propuesta de mejora en las áreas de abastecimiento y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa cmc arenado y pintura E.I.R.L, logró obtener un VAN de \$ 9 079 604.26 pesos chilenos y un TIR de 141% el cual es mayor a la tasa de costo de oportunidad, así también un PRI de 1.54 meses y el beneficio costo es mayor a uno. Así también Paredes (2017), en su propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de los equipos del área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa de confecciones Danper E.I.R.L., generó ingresos por un monto total S/. 2, 006,983 durante los 8 años en los cuales se proyectó el flujo de caja, y además obtuvo un VAN de S/. 442,747 TIR de 62,9%, B/C de 1.6 y un PRI de 2.65 años por lo cual se determinó que el proyecto es rentable. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados,

se confirma que generalmente las propuestas de mejora aplicadas o desarrolladas en las áreas de logística y mantenimiento generan beneficios económicos y al realizar la evaluación económica terminan siendo rentables para las empresas.

## 4.2 Conclusiones

- Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento fue el incremento de la rentabilidad sobre las ventas de 15.80% a 15.92% de la empresa azucarera que equivale a S/. 1,970,248.466 (0.12%) , si bien parece que es muy poco el incremento para una empresa de gran magnitud significa un significativo ingreso.
- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa azucarera, determinando que las causas raíces de la baja rentabilidad son : la falta de mantenimiento predictivo, la baja disponibilidad de los equipos de fábrica, la falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento, la falta de capacitación al área de Mantenimiento de fábrica, la inadecuada Gestión de inventarios, la falta de gestión de proveedores y la falta de orden y limpieza en el almacén, generando una pérdida anual para la empresa de S/. 48,951,081.
- Se desarrolló la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Azucarera, la cual consistió en el desarrollo de las siguientes herramientas: Plan de mantenimiento predictivo, adquisición de equipos especiales predictivos, cronograma de Capacitación para el área de Mantenimiento, EOQ, gestión de proveedores (SRM) y la metodología de las 5S. Cabe mencionar que con las mejoras se obtuvo un beneficio anual de S/. 11,589,697.
- Se realizó la evaluación económica de la propuesta mejora en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Azucarera, con un horizonte de tiempo de 12 meses, obteniendo

como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN de S/. 1,207,877.00, TIR de 35.7%, B/C de 1.20 y un PRI de 2.78 meses.

## REFERENCIAS

- Alvites, R. y Chavesta, J. (2018). Plan de mejora en la gestión del área de mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la Empresa de Transportes Serpiente de Oro S.R.L Trujillo – 2018. Recuperado de: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4653>
- Bernardi, L. (2018). Perfil del Azúcar. Recuperado de: [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/publicaciones/\\_archivos/000101\\_Perfiles/999981\\_Perfil%20del%20Az%C3%BAcar%202019.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/publicaciones/_archivos/000101_Perfiles/999981_Perfil%20del%20Az%C3%BAcar%202019.pdf)
- Bueno, P. (2013). Operatividad con sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos de máquinas e instalaciones para la transformación de polímeros y su mantenimiento. Recuperado de: <http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?docID=11126402>
- Castillo, R., Prieto, A. y Zambrano, E. (2013). Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=782/78228410004>.
- Chávez Merino, J. L. (2021). Desarrollo del plan de mantenimiento preventivo en base a la metodología del mantenimiento centrado en la confiabilidad para la maquinaria pesada de la Empresa Constructora Oviedo Palacios Cía. Ltda.
- Contreras, S. (2016). Mantenimiento Preventivo. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/mantenimiento-preventivo/>
- EAE (2016). Gestión logística: definición y objetivos principales. Recuperado de: <https://retos-directivos.eae.es/gestion-logistica-definicion-y-objetivos-principales/>.
- Fernández Romero, L. E., & Toapanta Granizo, J. P. (2019). Implementación de un sistema automatizado de análisis vibracional para el mantenimiento predictivo en motores eléctricos (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

- Gonzales, C. y Jáuregui, E. (2018). Propuesta de mejora en el área de logística y mantenimiento para aumentar la rentabilidad en los servicios de la empresa FG Group It S.A.C. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14992>
- González, J. y Lavado, K. (2018). Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento y logística para incrementar la rentabilidad de la empresa Ittsa Bus. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14703/Gonzales%20Alfaro%20Jaime%20-%20Lavado%20Montoya%20Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Jave, H. y Chávez, S. (2018). Propuesta de mejora en las áreas de abastecimiento y mantenimiento para incrementar la rentabilidad de la empresa CMC Arenado y Pintura E.I.R.L. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14623>
- Julio Cordon, C., Y Mendoza Sepúlveda, J. (2020). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo y planificado para la empresa arcillas de Colombia E&M.
- León, J. (2020). La Libertad produce entre el 60% y 65% del azúcar a nivel nacional. Recuperado de: <https://agraria.pe/noticias/la-libertad-produce-entre-el-60-y-65-del-azucar-a-nivel-naci-21082>
- Llontop, L. (2018). Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (tpm) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la agroindustria Pomalca SAA. Recuperado de: [http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1426/1/TM\\_LlontopMendozaLucio.pdf](http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1426/1/TM_LlontopMendozaLucio.pdf)
- Mariategui, L. (2049). La industria azucarera en el Perú. Recuperado de: <https://rpp.pe/columnistas/leandromariategui/la-industria-azucarera-en-el-peru-noticia-1203330>.

- Mora, A. (2010). Logística Integral. En: Revista Logistics Center, vol 2
- Olarte, W., Botero, M. y Cañon, B. (2010). Importancia del mantenimiento industrial dentro de los procesos de producción. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917316066>
- Ortega, J. (2013). ¿Interpretamos bien los resultados del VAN y la TIR? (Parte II). Estrategia Financiera. Pág. 54-55. Recuperado de: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=87566813&lang=es&site=ehost-live>
- Paredes, F. (2017). Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento de los equipos del área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa de confecciones Danpar E.I.R.L. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11565?show=full>
- Riquelme, M. (2012). Ratios Financieros: La Rentabilidad. Recuperado de: <https://www.webyempresas.com/ratios-financieros-la-rentabilidad/>
- Rodríguez, F.(2017).Finanzas 2. Finanzas corporativas: una propuesta metodológica. Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnpe/detail.action?docID=5308824>.

**ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO: “PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA AZUCARERA, ANCASH 2021”						
VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de medición
INDEPENDIENTE:  -Propuesta de mejora  en las áreas de  logística y  mantenimiento	La gestión de mantenimiento se puede decir que son todas aquellas actividades desarrolladas con el objeto de conservar las instalaciones y los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento seguro, eficiente y económico; adicional a ello es parte fundamental en la conservación y preservación de activos de una empresa y de la eficiencia en su operación (Castillo, Prietto y Zambrano, 2015).	Las mejoras en el área de mantenimiento se medirán con indicadores relacionados con la disponibilidad, % de mantenimiento realizado y capacitación.	Mantenimiento predictivo	% de OT de mantenimiento predictivo	(Horas destinadas al mantenimiento predictivo/ Horas totales de mantenimiento) x 100%	%
			Disponibilidad de los equipos de fábrica	Disponibilidad operacional	MTBF/(MTBF+MTTR).	%
			Equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento	% de ordenes realizadas con demora por falta de equipos	Nº de ordenes realizadas con demora por falta de equipos x 100%/Nª de ordenes de trabajo de mantenimiento realizadas en fábrica	%
			Capacitación	% de capacitaciones al área de Mantenimiento de fábrica	Nº de capacitaciones al área de mantenimiento de fábrica/ Nº total de capacitaciones de fábrica x 100%	%

	<p>En esencia, la logística consiste en planificar y poner en marcha las actividades necesarias para llevar a cabo cualquier proyecto.</p> <p>Desde el punto de vista empresarial, la logística se refiere a la forma de organización que adoptan las empresas en lo referente al aprovisionamiento de materiales, producción, almacén y distribución de productos. (Mora, 2010)</p>	<p>Las mejoras logísticas se medirán a través de la gestión de proveedores, gestión de inventarios y además se debe asegurar tener en orden el almacén.</p>	Gestión de inventarios	% de demoras por falta de stock de repuestos	Nº de requerimientos no atendidos por falta de stock x 100%/N.º de requerimientos realizados por fábrica al área de almacén	%
			Gestión de proveedores.	% de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores	Nº de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores x 100% /Nº de requerimientos realizados por el almacén a los proveedores	%
			Orden y limpieza en el almacén	% de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos	Nº de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos x 100% /Nº de despachos realizados por fábrica al área de almacén	%
<p>DEPENDIENTE:</p> <p>Rentabilidad de la empresa Azucarera.</p>	<p>Rodríguez (2017), define la rentabilidad a la capacidad de la entidad para generar incremento en sus activos netos ya que sirve para medir la utilidad o medir la utilidad neta o cambios de los activos netos de la entidad, en relación a sus ingresos, su capital contable o</p>	<p>Este indicador se mide utilizando la utilidad neta y las ventas de la empresa en un periodo de tiempo determinado.</p>	Rentabilidad	Rentabilidad sobre las ventas	(Utilidad Neta / Ventas) *100	%

	patrimonio contable y sus propios activos.					
--	---	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Matriz de consistencia

<b>TÍTULO: “PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y MANTENIMIENTO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE UNA EMPRESA AZUCARERA, ANCASH 2021”</b>						
<b>PROBLEMAS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>			
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>POBLACIÓN</b>	
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre la rentabilidad de una empresa Azucarera, Ancash 2021?	La propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento incrementa la rentabilidad de una empresa Azucarera.	Determinar el impacto de la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento sobre la rentabilidad de una empresa Azucarera, Ancash 2021.	INDEPENDIENTE: - Propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento	Tipo de investigación: Aplicada	Población: Los procesos de la empresa Azucarera.	
				Diseño: Pre - Experimental		
				Técnica: Análisis documental y observación de campo.	<b>MUESTRA</b>	
			<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		Instrumento: Cuaderno de apuntes, formato de recolección de datos	Muestra: Los procesos de mantenimiento y logística de la empresa Azucarera
		Diagnosticar la situación actual de las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Azucarera.				
		Desarrollar la propuesta de mejora en las áreas de logística y mantenimiento.				
		Realizar una evaluación económica de la propuesta mejora en las áreas de logística y mantenimiento de la empresa Azucarera.	DEPENDIENTE: - Rentabilidad de la empresa Azucarera.			

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Formato para la observación de campo

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>20/07/2020</b>	
<b>Hora:</b>		<b>03:50 p. m.</b>	
<b>Proceso</b>			
<b>Nº</b>	<b>Área</b>	<b>Problema identificado</b>	<b>Detalle de la observación</b>
1	Mantenimiento	Falta de mantenimiento predictivo	
2	Mantenimiento	Baja de disponibilidad de los equipos de fábrica	
3	Mantenimiento	Falta de equipos para el desarrollo de trabajos de mantenimiento	
4	Mantenimiento	Falta de capacitación al área de Mantenimiento de Fábrica	
5	Logística	Inadecuada Gestión de inventarios	
6	Logística	Falta de gestión de proveedores.	
7	Logística	Falta de orden y limpieza en el almacén	
8			
9			
10			
11			
12			

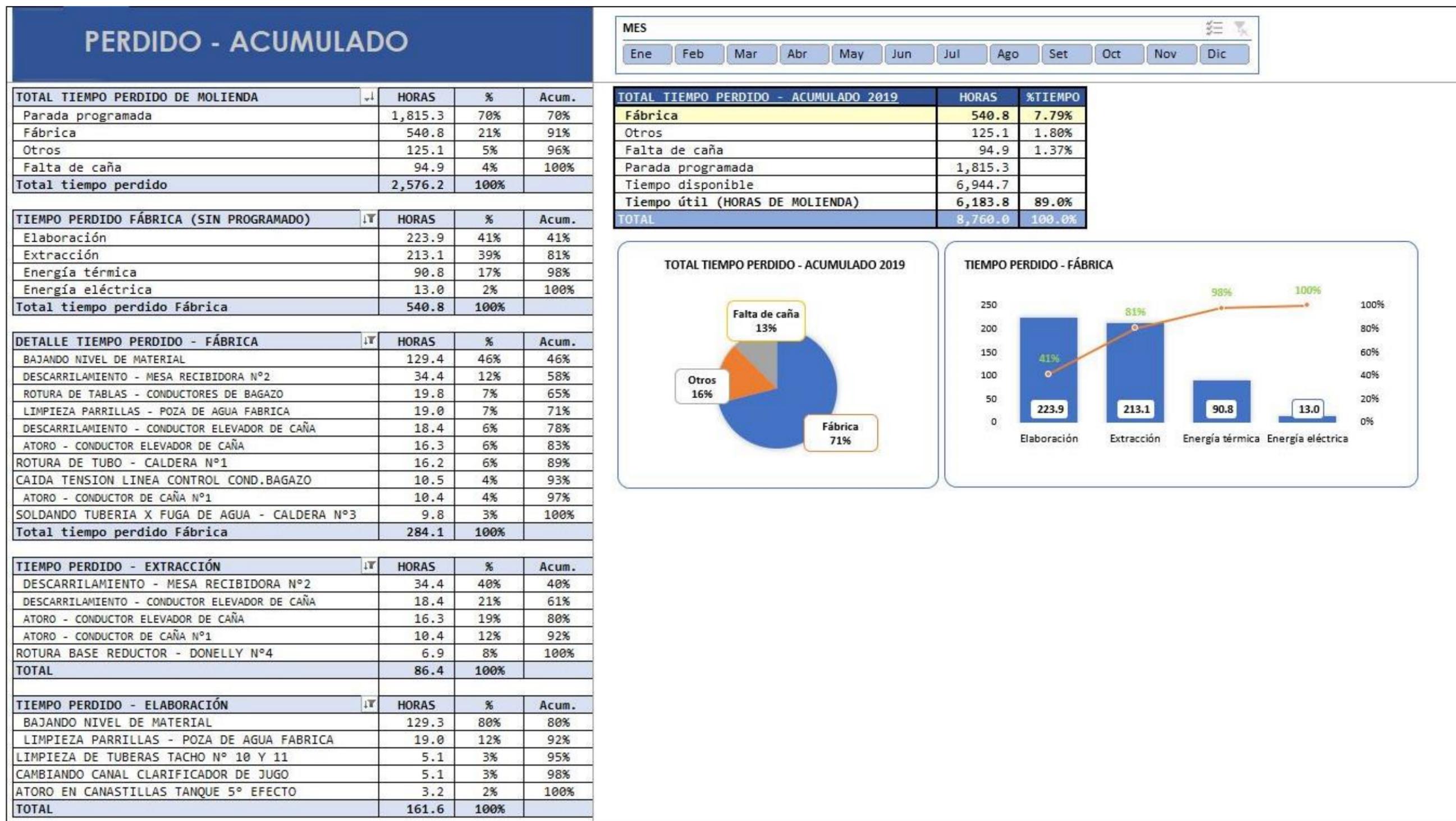
Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4: Datos de producción 2020

<b>CALCULO PÉRDIDA POR LA BAJA DISPONIBILIDAD</b>	<b>U/M</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>2020</b>
<b>TIEMPO PERDIDO</b>	%	5.93	9.89	16.14	-	11.84	12.48	11.01	6.08	8.97	8.36	16.29	12.12	10.96
Falta Caña	Hr	2.1	18.58	52.27	-	-	-	2.25	2.24	5.08	5.09	1.75	5.59	94.93
Días de Molienda Caña Bruta Molida (Planificado)	Días	23.69	27.19	25.35	-	22.46	26.50	29.55	28.02	26.24	27.79	25.94	26.41	289.36
	TM	<b>90,689.13</b>	<b>102,428.13</b>	<b>83,566.72</b>		<b>81,060.92</b>	<b>95,641.30</b>	<b>109,490.90</b>	<b>109,239.56</b>	<b>94,555.56</b>	<b>105,549.72</b>	<b>91,092.57</b>	<b>98,856.12</b>	1,062,170.63
Caña Bruta Molida (Real)	TM	89,954.12	98,987.12	81,840.71		78,563.91	91,611.29	106,833.89	105,426.55	92,419.55	101,154.71	87,398.56	94,380.11	1,028,570.56
TM Caña/Hr(Real)	TM/Hr	136.86	166.13	151.86	-	160.93	162.23	167.19	164.85	158.92	163.35	165.20	167.11	164.00
Deficit (Ton dejadas de moler)	TM	735.01	3,441.01	1,726.01	-	2,497.01	4,030.01	2,657.01	3,813.01	2,136.01	4,395.01	3,694.01	4,476.01	33,600.07
Perdida de azúcar en toneladas	TM	75	370	176		230	408	282	409	208	438	363	509	3,468.27
Costo por tonelada de azúcar	Soles/TM	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338	976.338
<b>Azúcar Producción Bruta</b>	TM	9,339.95	10,668.98	8,633.85	-	7,260.30	9,489.93	11,388.03	11,381.88	9,187.95	10,277.35	8,855.40	10,918.33	107,401.92
Azúcar Producción Neta	TM	9,201.93	10,634.18	8,355.12	-	7,232.76	9,281.77	11,342.58	11,316.55	8,982.56	10,083.08	8,582.65	10,736.35	105,749.53

Fuente: La empresa

Anexo 5: Datos de mantenimiento – 2020



Fuente: La empresa

## Anexo 6: Datos logísticos 2020

<b>Mes</b>	<b>N° de requerimientos realizados por fábrica al área de almacén</b>	<b>N° de requerimientos no atendidos por falta de stock</b>	<b>N° de requerimientos realizados por el almacén a los proveedores</b>	<b>N° de requerimientos entregados con demoras por parte de los proveedores</b>	<b>N° de despachos realizados por el almacén al área de fábrica</b>	<b>N° de despachos atendidos con demoras por búsqueda de materiales y repuestos</b>
<b>Enero</b>	201	38	182	12	201	10
<b>Febrero</b>	175	25	152	16	175	6
<b>Marzo</b>	215	44	150	14	215	9
<b>Abril</b>	270	29	190	12	270	6
<b>Mayo</b>	121	20	173	19	121	10
<b>Junio</b>	191	22	173	15	191	9
<b>Julio</b>	106	29	183	21	106	9
<b>Agosto</b>	117	36	151	19	117	11
<b>Setiembre</b>	126	27	194	9	126	7
<b>Octubre</b>	147	27	186	24	147	6
<b>Noviembre</b>	181	35	187	24	181	12
<b>Diciembre</b>	191	21	156	18	191	11
<b>Total</b>	2041	353	2077	203	2041	106

Fuente: La empresa

## Anexo 7: Mantenimiento externo realizado en el 2020

ITEM	AREA	DPTO.	MATERIAL	CANTIDAD DE MATERIAL/SRV.	COSTO UNITARIO	TOTAL [PEN]
1	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE SISTEMA HIDRÁULICO DE GRUA HILO	1	10,000.00	10,000.00
2	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	CAMBIO DE RIELES	1	18,000.00	18,000.00
3	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	REPARACION DE MESA 1	1	26,080.08	26,080.08
4	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	REPARACION DE MESA 2	1	9,936.00	9,936.00
6	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	REPARACION DE ELEVADOR DE CAÑA	1	19,732.68	19,732.68
7	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	REPARACION GENERAL CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1	15,379.20	15,379.20
8	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO GENERAL A TODO COSTO DEL CONDUCTOR DE BANDA	1	18,800.00	18,800.00
9	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR (CAMBIO DE FONDOS, MEDIA LUNAS, GUIAS)	1	6,360.00	6,360.00
10	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR (CAMBIO DE FONDOS, MEDIA LUNAS, GUIAS)	1	6,360.00	6,360.00
11	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR (CAMBIO DE FONDOS, MEDIA LUNAS, GUIAS)	1	6,360.00	6,360.00
12	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR (CAMBIO DE FONDOS, MEDIA LUNAS, GUIAS)	1	6,360.00	6,360.00
13	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE CONDUCTOR (CAMBIO DE FONDOS, MEDIA LUNAS, GUIAS)	1	6,360.00	6,360.00
14	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE ACUMULADORES HIDARULICO	1	30,319.07	30,319.07
15	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE TRANSMISION (NUEVO PEDESTAL)	1	8,000.00	8,000.00
18	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	ALQUILER D GRUA DE 20 TN	1	28,200.00	28,200.00
19	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	SRV DE ENFUNDADO DE 06 MAZAS DE MOLINO MC'NIEL	1	34,062.00	34,062.00
20	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO/INFRAESTRUCTURA (REPARAR ESTRUCTURA DE CONDUCTORES DE CAÑA 3CALD/3SOLD/6MECANICOS)	1	89,440.00	89,440.00
21	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	REPARACIÓN MUÑONES PA/10 EJES MOLINO	1	255,854.51	255,854.51
22	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MANTENIMIENTO DE GRUA PUENTE DE 25-5 TN	1	38,000.00	38,000.00
23	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	SERVICION DE MAQUINADO DE 04 CUCHILLAS PARA MOLINO MC'NIEL	1	26,047.54	26,047.54
24	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	SERVICION DE MAQUINADO DE 02 CUCHILLAS PARA MOLINO FULTON	1	20,485.59	20,485.59
25	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	SERVICIO DE MAQUINADO DE 05 CASCOS	1	45,000.00	45,000.00
26	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	SERVICIO DE MAQUINADO DE ENFUNDADOS DE 05 CASCOS Y 05 EJES	1	76,876.80	76,876.80
27	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	REPARACION DE 02 VIRGENES (MOLINO 4 )	1	53,900.00	53,900.00
28	EXTRACCIÓN	T.TRAPICHE	MAQUINADO DE ALOJAMIENTO PARA CHAVETA DE PERNO DE ANCLAJE MOLINOS CANTIDAD 50 UND	1	25,000.00	25,000.00
29	ELABORACIÓN	ELABORACIÓN	Habilitación sistema de calentamiento masa C en purga de centrifugas BMA. (2: Caldereros, Soldadores y Oficiales x 45 días)	1	27,000.00	27,000.00
30	ELABORACIÓN	ELABORACIÓN	CAMBIO DE PLACAS PERFORADAS DE LA CALANDRIA EVAP 07 (2: Caldereros, Soldadores y Oficiales x 45 días)	1	45,000.00	45,000.00
32	ELABORACIÓN	ELABORACIÓN	ENCHAQUETADO CON INOX SRI Y CAMBIO DE EJES Y ANILLO	1	70,000.00	70,000.00
34	ELABORACIÓN	ELABORACIÓN	CAMBIO SEPARADOR ARRASTRE PRE EVAPORADOR 2	1	35,000.00	35,000.00
35	ELABORACIÓN	ELABORACIÓN	CONSTRUCCIÓN, DESMONTAJE Y MONTAJE DE CUERPO DE CALANDRIA DE TACHO N° 06 (2: Caldereros, Soldadores y Oficiales x 45 días) - SIN TUBOS	1	90,000.00	90,000.00

36	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	CAMBIO DE TUBOS DE SOBLETECHO Y SERPENTIN CALDERAS 1 Y 3	1	120,000.00	120,000.00
37	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE VALVULAS DE SEGURIDAD DE LAS CALDERAS 1 Y 3	1	50,000.00	50,000.00
38	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	MANTENIMIENTO INTEGRAL BOMBA WARREN 1	1	45,000.00	45,000.00
39	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	PINTADO Y CAMBIO DE VENTANAS DE LAVADOR DE GASES CALDERA 1	1	40,000.00	40,000.00
40	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	MANTENIMIENTO INTEGRAL BOMBA WORTHINGTON 150	1	40,000.00	40,000.00
41	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	MANTENIMIENTO DE BOMBA WORTHINGTON 600	1	40,000.00	40,000.00
42	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	CAMBIO DE CAJA DEL VENTILADOR DE TIRO INDUCIDO CALDERA 3	1	30,000.00	30,000.00
43	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	PINTADO DE ESTRUCTURAS DE CALDERAS	1	25,000.00	25,000.00
44	GENERACIÓN DE VAPOR	T.CALDERAS	FABRICACION Y CAMBIO DE EJE DE MANDO MESA DE BAGAZO	1	25,000.00	25,000.00
46	ELABORACIÓN	T.MECÁNICO	MANO DE OBRA POR MANTENIMIENTO PARADA 4 CALDEREROS / 12 HRS / 45 DÍAS 4 SOLDADORES / 12 HRS / 45 DÍAS 4 OFICIALES / 12 HRS / 45 DÍAS 6480 HH	1	80,000.00	80,000.00
47	ELABORACIÓN	T.MECÁNICO	MANTENIMIENTO DE 2 CENTRIFUGAS BROADBENT C52MT	1	80,000.00	80,000.00
48	EXTRACCIÓN	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Media Tension Molino 1	1	9,600.00	9,600.00
49	EXTRACCIÓN	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Media Tension Molino 6	1	9,600.00	9,600.00
50	ELABORACIÓN	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Centrifuga Broadbend 1	1	9,500.00	9,500.00
51	ELABORACIÓN	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Centrifuga Broadbend 2	1	9,500.00	9,500.00
52	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento de Servidores Dell principal	1	6,500.00	6,500.00
53	GENERACIÓN DE VAPOR	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Alimentadores de Bagazo Caldera 1 y 3	1	5,000.00	5,000.00
54	GENERACIÓN DE VAPOR	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Ventilador Inducido 1	1	5,000.00	5,000.00
55	GENERACIÓN DE VAPOR	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Ventilador Inducido 2	1	5,000.00	5,000.00
56	GENERACIÓN DE VAPOR	T.INSTRUMENTACIÓN	Mantenimiento Tablero de Fuerza Bomba Warren 1	1	5,000.00	5,000.00
57	GENERACIÓN DE VAPOR	T.TURBINAS	MANTTO TURBINAS - PARADA ANUAL	1	5,000.00	5,000.00
						<b>1,792,613.46</b>

Fuente: La empresa

Anexo 8: Clasificación ABC

MATERIAL	Consumo de unidades (ítem/6 mes)	Valor de consumo (%)	Valor de consumo acum. (%)	Clasificación
PERNO CAB.HEXAGONAL 1/2" UNC X 2" G2	20400	13.0%	13.0%	A
TUERCA HEXAGONAL 1/2" UNC G2	20400	13.0%	26.0%	A
CABLE APANTALLADO 2X20AWG AIS.PVC BELDEN	16000	10.2%	36.2%	A
CADENA ARRASTRE 698 ROTURA 9000LB	9120	5.8%	42.0%	A
OXIGENO INDUSTRIAL X M3	4240	2.7%	44.7%	A
ARANDELA PLANA ALA ANCHA 3/8" X 3MM INOX	4000	2.5%	47.2%	A
CARBON PIEDRA ANTRACITA DIAM 2" - 3"	4000	2.5%	49.8%	A
CADENA COMPLETA 2184 AS2(A42+2C)	3920	2.5%	52.3%	A
CABLE ETHERNET CAT6 FTP 4PR#23X 1524M	3660	2.3%	54.6%	A
CABLE ELECTRICO RZ1-K 4X10MM2 0.6/1 kV	3600	2.3%	56.9%	A
ACETILENO X KG	2552	1.6%	58.5%	A
BOLSA POLIETILENO (UREA Y OTROS) *USADO*	2400	1.5%	60.1%	A
ARANDELA PLANA 1/2X1"X 1/8 INOX 304	2000	1.3%	61.3%	A
PERNO CAB.HEXAGONAL 1/2"UNC X1.1/2" INOX	2000	1.3%	62.6%	A
PERNO CAB.HEXAGONAL 3/4" UNC X 4" G2	2000	1.3%	63.9%	A
TABLILLA METALICA GENERAL CHAIN PERF C1	2000	1.3%	65.1%	A
TUERCA HEXAGONAL 1/2" UNC INOXIDABLE	2000	1.3%	66.4%	A
THINNER ACRILICO ENVASE SELLADO <20%	1953.1	1.2%	67.7%	A
CADENA SS2184 PASO 6" SIN ADITAMENTO	1920	1.2%	68.9%	A
ELECTRODO AWS A5.1: E 6011 1/8" (3.2 MM)	1660	1.1%	69.9%	A
ELECTRODO AWS A5.1: E 7018 1/8" (3.2 MM)	1500	1.0%	70.9%	A
CORDON PORTATIL NLT CALIB 2 X 16 AWG	1200	0.8%	71.7%	A
PERNO CAB.HEXAGONAL 1.1/4" UNC X 4.1/2" G8 HILO CORRIDO	1200	0.8%	72.4%	A
ELECTRODO AWS A5.1:E 6011 5/32" (4.0 MM)	960	0.6%	73.0%	A
CANGILON HDP CC-S 12X7 4B COMPONENTS	800	0.5%	73.5%	A
LADRILLO REFRACTARIO 12" X 12" X 2"	800	0.5%	74.1%	A
TUERCA HEXAGONAL 5/8" UNC G2	800	0.5%	74.6%	A
LAMPARA INCANDESCENTE 100W 220V E27	720	0.5%	75.0%	A
STOVE BOLT PVC 1/8" X 1"	720	0.5%	75.5%	A
TRAPO INDUSTR.COSIDO TIPO DISCO 30X30CM	720	0.5%	75.9%	A
ELECTRODO AWS:E FE CR-A1 E10-65-CZ 5/32"	700	0.4%	76.4%	A
PINTURA ESMALTE AZUL ELECTRICO	660	0.4%	76.8%	A
THINNER -CORRIENTE- (STANDARD) <20%	645.08	0.4%	77.2%	A
ELECTRODO AWS A5.1:E 7018 5/32" (4.0 MM)	640	0.4%	77.6%	A
STOVE BOLT CAB.REDONDA 3/16 "X 1/2" C/T	640	0.4%	78.0%	A
CADENA 113/C PASO 6" FAZANARO	610	0.4%	78.4%	A

PINTURA ANTICORROSIVA ROJO OXIDO	520	0.3%	78.8%	A
CADENA RC-100 PASO 1.1/4" DESARMABLE	480	0.3%	79.1%	A
SLAX 20 (HIERRO, BRONCE, LATÓN, ACERO)	480	0.3%	79.4%	A
SOLDADURA TENACITO 110 5/32"	480	0.3%	79.7%	A
ARANDELA	400	0.3%	79.9%	A
CABLE EXTRAFLEXIBLE P/SOLDAR 1/0 AWG	400	0.3%	80.2%	A
CABO DE NYLON DE 3/4" DE DIAMETRO	400	0.3%	80.4%	B
CONCRETO REFRACT CASTABLE ALUMIN. REPSA	400	0.3%	80.7%	B
ESCOBILLON ACERO 9 ESPIRAS DIAM. 1.3/4"	400	0.3%	80.9%	B
MANGUERA JEBE TRAMADO 1" 150PSI	400	0.3%	81.2%	B
MANGUERA P/VAPOR DIAM.1" WP 17BAR 250PSI	400	0.3%	81.5%	B
PACH PARA DISMINUIR RESISTIVIDAD	400	0.3%	81.7%	B
PERNO CAB.HEXAGONAL 5/8" UNC X 2" INOX	400	0.3%	82.0%	B
PERNO CAB.HEXAGONAL 5/8" UNC X 2.1/2" G2	400	0.3%	82.2%	B
SOGA DE NYLON 5/8"	400	0.3%	82.5%	B
ANGULO ASTM A36 3" X 3" X 3/8" X 20'	360	0.2%	82.7%	B
PINTURA ANTICORROSIVO GRIS	360	0.2%	82.9%	B
DISCO PULIDOR ROTATIVO 4.1/2 X 5/8 X 7/8	352	0.2%	83.2%	B
DISCO DESBASTE 4 1/2 X 1/4 X 7/8	320	0.2%	83.4%	B
PLANCHA CERABOARD 100 1200X1000X25MM	320	0.2%	83.6%	B
DISCO DESBASTE 9"X1/4"X7/8" E230-7A24RSG	300	0.2%	83.8%	B
ELECTRODO AWS: E 312-16 1/8"	300	0.2%	83.9%	B
GASOHOL PLUS 90 OCTANOS	288	0.2%	84.1%	B
RESORTE PARA VALVULA 1002275200	288	0.2%	84.3%	B
DISCO CORTE 4.1/2" X 1/8" X 7/8"	280	0.2%	84.5%	B
ELECTRODO AWS: E 312-16 3/32"	260	0.2%	84.7%	B
CADENA RC-180 PASO 2.1/4" DESARMABLE	240	0.2%	84.8%	B
DETERGENTE IND. SAPOLIO X 15 KG	240	0.2%	85.0%	B
ELECTRODO AWS: E 312-16 5/32"	240	0.2%	85.1%	B
PANTALLA FLUOR. ESTANCO NAVAL 2X36W IP66	240	0.2%	85.3%	B
<b>PARRILLA C/TOBERA *PLANO* C-5385</b>	<b>240</b>	0.2%	85.4%	B
PERNO CAB.HEXAG 1/4" UNC X 1/2" G2 C/T	240	0.2%	85.6%	B
TORNILLO AUTORROSCANTE DE 1/4" X 3/4"	240	0.2%	85.7%	B
ESCOBILLA DE ACERO MANGO DE MADERA 4x14	232	0.1%	85.9%	B
GASOHOL PLUS 84 OCTANOS	220	0.1%	86.0%	B
MANGUERA PLASTICA 3/4" TRANSPARENTE	216	0.1%	86.2%	B
CARBONATO DE SODIO DENSO (Na2CO3)	200	0.1%	86.3%	B
CODO 90° ASTM A234 SOLDABLE SCH40 1.1/4"	200	0.1%	86.4%	B
CODO 90° INOX AISI 304 SOLDAB SCH40 1/2"	200	0.1%	86.5%	B
CODO 90° INOX AISI 304 SOLDAB SCH40 3/4"	200	0.1%	86.7%	B
CODO 90°INOX AISI 304 SOLDABLE SCH40 1"	200	0.1%	86.8%	B
ENCHUFE RJ45 P/ CABLE UTP CATEG.6A-TX6A	200	0.1%	86.9%	B
TERMINAL HORQUILLA AISL P/CABLE 16-22AWG	200	0.1%	87.0%	B

CODO 90° FE NEGRO A197 C300 ROSCADO 3/4"	192	0.1%	87.2%	B
CODO 90° FE NEGRO ASTM A197 ROSCADO 1/2"	192	0.1%	87.3%	B
CODO 90°INOX AISI 304 SOLDABLE SCH 40 2"	192	0.1%	87.4%	B
PINTURA ESMALTE BLANCO X 1 GALON	188	0.1%	87.5%	B
DISCO CORTE 7" X 1/8" X 7/8"	180	0.1%	87.6%	B
PLATINA AC ASTM A36 1/2" X 6" X 6M	180	0.1%	87.8%	B
VIGA ACERO A-36 C 4" X 7.25 LB/PIE X 20'	176	0.1%	87.9%	B
PINTURA ESMALTE AMARILLO LUCERO	172	0.1%	88.0%	B
BROCHA PLANA NYLON 2" TUMI	168	0.1%	88.1%	B
CINTA TEFLON DE 1/2" X 12 M	160	0.1%	88.2%	B
DISCO CORTE P/ACERO 125 X 1 X22.2 A60SSG	160	0.1%	88.3%	B
DISCO DESBASTE 7" X 1/4" X 7/8" DUREZA 6	160	0.1%	88.4%	B
EMPAQUETAD. CUAD. LATTYCORE 7189 G,3/4"	160	0.1%	88.5%	B
NITROGENO GASEOSO	160	0.1%	88.6%	B
PLANCHA ACERO INOX 304-2B 1/8" X 4' X 8'	160	0.1%	88.7%	B
SOLDADURA TRITEN T-33 O T-34 5/16	160	0.1%	88.8%	B
TELA FELPA GRANDE P/TRAPEADOR 50X80CM	160	0.1%	88.9%	B
TUBO INOX AISI 304 2" X 1.5 MM X 20'	160	0.1%	89.0%	B
BROCHA PLANA NYLON 4" TUMI	156	0.1%	89.1%	B
ABRAZADERA C/TORNILLO 3/4" - 1.1/2"	144	0.1%	89.2%	B
O RING DE TAPA DE VALVULA 0663987300	144	0.1%	89.3%	B
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 1" X 6M/20'	144	0.1%	89.4%	B
ANGULO ASTM A36 2" X 2" X 1/4" X 20'	136	0.1%	89.5%	B
ESCOBILLON DE PLASTICO DOÑA CLORINDA	128	0.1%	89.6%	B
CABLE ACERO CASCABEL 6X36 ALMA ACERO 1"	120	0.1%	89.6%	B
CADENA RC-200-3 PASO 2.1/2" DESARMABLE	120	0.1%	89.7%	B
ESCOBILLA TIPO COPA TRENZADA 3" X M14	120	0.1%	89.8%	B
ESCOBILLA TIPO COPA TRENZADA 5" X M14	120	0.1%	89.9%	B
ESLABON CONEXION MIXTO CADENA RC-160	120	0.1%	89.9%	B
GRASERA HIDRAULICA NPT 1/4" TIPO RECTA	120	0.1%	90.0%	B
LIJA N. 100 PARA FIERRO	120	0.1%	90.1%	B
PIN ROSCADO C/TCA Y ANILLOS P/CADENA 698	120	0.1%	90.2%	B
PINTURA ANTICORROSIVA VERDE	120	0.1%	90.2%	B
PRISIONERO ALLEN 1/4"-20 UNC 2A X 3/8"	120	0.1%	90.3%	B
SENSOR DE NIVEL SLV-1A	120	0.1%	90.4%	B
PLATINA AC ASTM A36 1/2" X 4" X 6M	116	0.1%	90.5%	B
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 1/2" X 20'	112	0.1%	90.5%	B
BROCHA PLANA NYLON 3"	108	0.1%	90.6%	B
RODILLO P/PINTAR PELUCHE 3/4 X 9"	108	0.1%	90.7%	B
RECOGEDOR PLASTICO DE BASURA	104	0.1%	90.7%	B
VALVULA BOLA INOX 316 1/2" CLASE 150	104	0.1%	90.8%	B
EMPAQUE LAMINA GARLOCK 2900 1/8"X60"X60"	100	0.1%	90.9%	B
GRAFITO EN POLVO - PLOMBAGINA	100	0.1%	90.9%	B

LIJA PARA FIERRO 120	100	0.1%	91.0%	B
CODO 90° ASTM A234 SOLDABLE SCH40 6"	96	0.1%	91.1%	B
DIAFRAGMA 1404181000 ATLAS COPCO	96	0.1%	91.1%	B
DISCO CORTE 9" X 1/8" X 7/8"	96	0.1%	91.2%	B
FAJA EN "V" LISA SPB2240	96	0.1%	91.2%	B
FAJA EN "V" LISA SPB3750	96	0.1%	91.3%	B
LOCTITE SI 5920 FORMA.JUNTA,COBRE(300ML)	96	0.1%	91.4%	B
O RING DE TAPA DE ADMISION 0663311600	96	0.1%	91.4%	B
PASADOR 1081239	96	0.1%	91.5%	B
PLATINA CHRONIT T1 500 1/2" X 2" X 10'	96	0.1%	91.5%	B
TUBO AC INOX AISI 304 SCH40 1" X 20' C/C	96	0.1%	91.6%	B
TUBO AC INOX AISI 304 SCH40 2" X 20' C/C	96	0.1%	91.7%	B
VALVULA BOLA INOX EXTREMO ROSC 2" 150PSI	96	0.1%	91.7%	B
VALVULA COMPUERTA BRONCE VF 1" X 150 PSI	96	0.1%	91.8%	B
VIGA ACERO A-36 C 6" X 10.5LB/PIE X 20'	96	0.1%	91.9%	B
LIJA 50 PARA FIERRO	92	0.1%	91.9%	B
BROCHA PLANA NYLON 1"	84	0.1%	92.0%	B
PINTURA ESMALTE EPOXICO (A+B) RAL 6024	84	0.1%	92.0%	B
SELLADOR LIQUIDO AVIACION PERMATEX 473ML	84	0.1%	92.1%	B
CADENA ESLABONADA ACERO 1" G-8	80	0.1%	92.1%	B
CINTA METRICA ACERO 5M HOJA 3/4" WINCHA	80	0.1%	92.2%	B
CUERO HIDRAULICO COPA DIAM.EXT 12" -1"	80	0.1%	92.2%	B
ELECTRODO UTP 718S 5/32"	80	0.1%	92.3%	B
EMPAQUETAD. CUAD. LATTYCORE 7189 G,1/2"	80	0.1%	92.3%	B
EMPAQUETAD. CUAD. LATTYCORE 7189 G,3/8"	80	0.1%	92.4%	B
EMPAQUETAD. CUAD. LATTYCORE 7189 G,5/8"	80	0.1%	92.4%	B
FIERRO CORRUGADO 1/2" X 9M (EN VARILLA)	80	0.1%	92.5%	B
FILTRO COALESCENTE AUTOMATICO 5u - 1/4"	80	0.1%	92.5%	B
GRASERA HIDRAULICA NPT 3/8" TIPO RECTA	80	0.1%	92.6%	B
LIJA AL AGUA 100	80	0.1%	92.6%	B
LIJA AL AGUA 1000	80	0.1%	92.7%	B
LIJA AL AGUA 400	80	0.1%	92.7%	B
LIJA AL AGUA 600	80	0.1%	92.8%	B
LIJA FIERRO # 180	80	0.1%	92.8%	B
LIJA PARA FIERRO 60	80	0.1%	92.9%	B
MORTERO REFRACTARIO HARWACO BOND x40KG	80	0.1%	92.9%	B
PINTURA ESMALTE SINTETICO GRIS CLARO	80	0.1%	93.0%	B
PRISIONERO ALLEN 1/4"-20 UNC.2A X 1/2"	80	0.1%	93.0%	B
PULIDOR ROTATIVO DE LIJA 40 X 15 X 6	80	0.1%	93.1%	B
TEROKAL X 1 GALON	80	0.1%	93.1%	B
TIZA P/MARCAR METALES 125 X 12 X 5MM	80	0.1%	93.2%	B
TUBO AC ASTM A178 GA 3" X 4.25MM X 25'	80	0.1%	93.2%	B
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 4" X 20'	80	0.1%	93.3%	B

TUBO ACERO SA-213-T11 2" X 4.25MM X 25'	80	0.1%	93.3%	B
TUERCA HEXAGONAL 5/16"-18 UNC AC.INOX.	80	0.1%	93.4%	B
EMPAQUE LAMINA GARLOCK 2900 3/16 X60X60	72	0.0%	93.4%	B
FAJA V B-60 5/8 X 60	72	0.0%	93.5%	B
RODAJE 6309 2Z/C3 SKF DE BOLAS	72	0.0%	93.5%	B
RODAJE 6311-2Z/C3 SKF BOLAS	72	0.0%	93.6%	B
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 2" X 6M/20'	72	0.0%	93.6%	B
ALABE PLANCHA TRITEN T-200X 1/2" *PLANO*	64	0.0%	93.7%	B
ANGULO ASTM A36 6" X 6" X 1/2" X 20'	64	0.0%	93.7%	B
CODO 90° ASTM A234 SOLDABLE SCH 40 8"	64	0.0%	93.7%	B
DILUYENTE INDUSTRIAL R2K58	64	0.0%	93.8%	B
MALLA ACERO INOX MESH 6 60" X 100"	64	0.0%	93.8%	B
PASTILLA DE METAL DURO TIPO "C" DE 3/4"	64	0.0%	93.9%	B
PASTILLA DE METAL DURO TIPO "E" DE 3/4"	64	0.0%	93.9%	B
PINTURA ESMALTE VERDE ESMERALDA	64	0.0%	94.0%	B
PLANCHA AC.INOX.304 3/16" X 4' X 8'	64	0.0%	94.0%	B
PLANCHA ESTRIADA ASTM A36 3/16" X 4' X8'	64	0.0%	94.0%	B
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH40 1.1/2" X 6M	64	0.0%	94.1%	B
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH40 1.1/4" X 20'	64	0.0%	94.1%	B
TUBO AC INOX AISI 304 SCH 40 3" X 6.1M	64	0.0%	94.2%	B
TUBO AC. INOX AISI304 SCH40 1/2" X 20'	64	0.0%	94.2%	B
TUBO ACERO INOX AISI 304 SCH 40 4" X 20'	64	0.0%	94.2%	B
TUBO ACERO INOXIDABLE 304 SCH40 6" X 20'	64	0.0%	94.3%	B
VIGA H ASTM A36 6" X 25 LB/PIE X 20'	64	0.0%	94.3%	B
CINTA TEFLON ALTA DENSID.1/2 X 540' PTFE	60	0.0%	94.4%	B
CUCHILLA CUADRADA HSS 3/8" X 3/8" X 6"	60	0.0%	94.4%	B
CUCHILLA CUADRADA HSS CO 10% 1/2X1/2X6"	60	0.0%	94.4%	B
CUCHILLA TRAPEZOIDAL 1" X3/16"X1/8"X6"	60	0.0%	94.5%	B
EMPAQUETAD. CUAD. LATTYCORE 7189 G,7/8"	60	0.0%	94.5%	B
ENCHUFE PLANO REVERSIBL GRIS 15A 2P 220V	60	0.0%	94.5%	B
ESLABON CONEXION MIXTO CADENA RC-180	60	0.0%	94.6%	B
ESTAÑO	60	0.0%	94.6%	B
PINTURA ESMALTE EPOXICO (A+B) RAL 1015	60	0.0%	94.7%	B
PINTURA ESMALTE EPOXICO (A+B) RAL 9003	60	0.0%	94.7%	B
PLOMO AL 99.9%	60	0.0%	94.7%	B
TRAPO ALGODON USO INDUSTR. 1 PZA 30X30CM	60	0.0%	94.8%	B
AMOLADORA ANGULAR 230MM 2500W 6600RPM	56	0.0%	94.8%	B
SILICONA ROJA RTV ALTA TEMPERATURA 85GR	56	0.0%	94.8%	B
VALVULA COMPUERTA BRID INOX VS 4" 150P	56	0.0%	94.9%	B
VALVULA COMPUERTA BRIDA A/INOX 3" 150PSI	56	0.0%	94.9%	B
RODAJE 6207-2Z/C3	52	0.0%	95.0%	B
BARRA REDONDA SAE 1045 3/4" X 10'	48	0.0%	95.0%	B
CUCHILLA CUADRADA HSS 3/4" X 3/4" X 6"	48	0.0%	95.0%	B

DISCO DE VALVULA CHICO 1002274900	48	0.0%	95.0%	C
DISCO DE VALVULA GRANDE 1002275100	48	0.0%	95.1%	C
DISCO DE VALVULA MEDIANO 100227500	48	0.0%	95.1%	C
ESCOBA DE MANO MATERIAL PAJA	48	0.0%	95.1%	C
ESLABON CONEXION EXTERNO CADENA RC-200-3	48	0.0%	95.2%	C
ESLABON CONEXION MIXTO CADENA RC-100	48	0.0%	95.2%	C
FAJA V B-90 5/8 X 90	48	0.0%	95.2%	C
MUELLE DE SUJECCION 10021335	48	0.0%	95.3%	C
O RING INTERCOOLER BT/VT 0663987200	48	0.0%	95.3%	C
PLANCHA AC INOX 304 3/32" X 4' X 8'	48	0.0%	95.3%	C
PLANCHA AC INOX AISI 304 1/16" X 4' X 8'	48	0.0%	95.4%	C
PLATINA AC ASTM A36 3/8" X 3" X 6M	48	0.0%	95.4%	C
RODAJE 3313B/C3	48	0.0%	95.4%	C
RODAJE 6314 2Z/C3 DE BOLAS	48	0.0%	95.4%	C
SOLDIMIX DE 10 MINUTOS X 35G A+B	48	0.0%	95.5%	C
TRANSM. TEMPERATURA RRTT15-T1L PQTAF-L1	48	0.0%	95.5%	C
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 3" X 20'	48	0.0%	95.5%	C
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 6" X 20'	48	0.0%	95.6%	C
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 8" X 20'	48	0.0%	95.6%	C
VALVULA COMPUERTA BRID INOX 6" 150 PSI	48	0.0%	95.6%	C
ANILLO PRESION 5/8"	40	0.0%	95.7%	C
BARRA CUADRADA SAE 1045 3/4" X 10'	40	0.0%	95.7%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 1/16 HSS	40	0.0%	95.7%	C
CHUMACERA PARED C/RODAJE DOGDE E 3"	40	0.0%	95.7%	C
CINTA DE TEFLON DE 1/2" X 600" T.F.E	40	0.0%	95.8%	C
COBRE FOSFOROSO EN GRANALLAS	40	0.0%	95.8%	C
CORONA Z=16 MOLINO MCNEIL *PLANO*	40	0.0%	95.8%	C
CUCHILLA CUADRADA HSS Co 10% 1 X 1 X 6"	40	0.0%	95.8%	C
CUCHILLA TRAPEZOIDAL 3/4" X1/16"X1/8"X6"	40	0.0%	95.9%	C
DISCO CORTE 4.1/2 X 1/16 P/INOX	40	0.0%	95.9%	C
DISCO PULIDOR ROTATIVO 7" X 3/4" X 7/8"	40	0.0%	95.9%	C
ELECTRODO AWS A5.15-90 E Ni - C1 1/8"	40	0.0%	95.9%	C
EMPAQUE D/TEFLON FLANGE SEAL 1/4" X 5/8"	40	0.0%	96.0%	C
EMPAQUE TRENZADA SEALTEC 1200 1/2"	40	0.0%	96.0%	C
EMPAQUE TRENZADA SEALTEC 1200 3/8"	40	0.0%	96.0%	C
EMPAQUE TRENZADA SEALTEC 1200 5/8"	40	0.0%	96.0%	C
EMPAQUETADURA CUAD.CHESTERTON 477-1 5/8"	40	0.0%	96.1%	C
ESCOBILLA ACERO CIRCULAR ONDULADO 8"	40	0.0%	96.1%	C
ESLABON CONEXION EXTERNA CADENA RC-180	40	0.0%	96.1%	C
ESPARRAGO 1/2 UNC X 1M GRADO 8	40	0.0%	96.1%	C
HOJA DE SIERRA 12 X 1/2 " X 18 DIENTES	40	0.0%	96.2%	C
IMPELENTE BOMBA SULZER ACERO INOX S/P	40	0.0%	96.2%	C
JABON LIQUIDO PARA DISPENSADOR 800ML	40	0.0%	96.2%	C

LAMPARA FLUORESCENTE RECTA 18W T8 220V	40	0.0%	96.2%	C
LJA PARA FIERRO N.80	40	0.0%	96.3%	C
LIMPIA BOQUILLA PARA EQUIPO OXICORTE	40	0.0%	96.3%	C
LIMPIADOR MULTIUSOS GLASSEX	40	0.0%	96.3%	C
MANOMETRO PROCESO TIPO 1009 0 A 4 BAR	40	0.0%	96.3%	C
MANOVACUOMETRO 6" -30 A 0"Hg Y 0 A 30PSI	40	0.0%	96.4%	C
MEDIA LUNA BRONCE SAE 67 EJE 16" *PLANO*	40	0.0%	96.4%	C
<b>PASTILLA DE METAL DURO S3X7 FORMA "A" DE</b>	40	0.0%	96.4%	C
PASTILLA METAL DURO TIPO "C" 1/2"	40	0.0%	96.4%	C
PASTILLA METAL DURO TIPO "E" DE 1/2"	40	0.0%	96.5%	C
PERNO CAB.HEX.3/8-16 UNC.X1.1/2 AC.INOX	40	0.0%	96.5%	C
PIEDRA PARA CHISPERO TRIANGULAR	40	0.0%	96.5%	C
PINTURA ESMALTE AMARILLO CATERPILLAR	40	0.0%	96.5%	C
PINTURA ESMALTE SINTETICO NARANJA HUANDO	40	0.0%	96.6%	C
PINTURA ESMALTE SINTETICO ROJO GRANATE	40	0.0%	96.6%	C
PINTURA ESMALTE VERDE CROMO 309	40	0.0%	96.6%	C
PLANCHA AC.INOX.304 1/4" X 4' X 8'	40	0.0%	96.6%	C
PORTA ELECTRODO 500 AMP LENCO	40	0.0%	96.7%	C
PROYECTOR C/LAMPARA HALOGENURO MET 400W	40	0.0%	96.7%	C
RODAJE 22217-EK SKF RODILLOS A ROTULA	40	0.0%	96.7%	C
RODAJE 6307-2Z/C3 SKF DE BOLAS	40	0.0%	96.7%	C
RODAJE 6312-2Z/C3 SKF BOLAS	40	0.0%	96.8%	C
SILICA GEL DESECANTE P/TRANSFORMADORES	40	0.0%	96.8%	C
SILICON 1619111000	40	0.0%	96.8%	C
TERMOMETRO BIMETALICO EI 0 A 200°C 4"	40	0.0%	96.8%	C
TRANSMISOR NIVEL BRID 3"IDP10-FF3B01F-L1	40	0.0%	96.9%	C
KIT LUMINARIA ECOM SON-T 70W 220V 60H	36	0.0%	96.9%	C
MARCADOR DE METAL TIPO LAPICERO BLANCO	36	0.0%	96.9%	C
AMOLADORA ANGULAR 5" 1200W 10000RPM	32	0.0%	96.9%	C
ANILLO DE COMPRESION AP 1616037600	32	0.0%	97.0%	C
ANILLO DE PISTON AP 1616037500	32	0.0%	97.0%	C
BARRA REDONDA ACERO SAE 1020 1.1/4"X10'	32	0.0%	97.0%	C
BARRA REDONDA SAE 1045 1.3/4" X 10'	32	0.0%	97.0%	C
EMPAQUETADURA FLEXITALLIC 3" X 600 PSI	32	0.0%	97.0%	C
ESCOBILLON ACERO 7 ESPIRAS DIAM. 1.1/2"	32	0.0%	97.1%	C
FEED DOG N°.PARTE 80605-H	32	0.0%	97.1%	C
IMPULSOR DE BRONCE *PLANO*	32	0.0%	97.1%	C
INTERRUPTOR TERM 2P 20A 10KA MULTI9 C60N	32	0.0%	97.1%	C
INTERRUPTOR TERMO. 2P 16A C60N MULTI9	32	0.0%	97.1%	C
MEMORIA DE 16GB SERVIDORES DELL	32	0.0%	97.2%	C
O RING TUBO DE SALIDA BT/VT 0663987100	32	0.0%	97.2%	C
PERNO CAB.HEXAGONAL 3/4" UNC X 8" G2	32	0.0%	97.2%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 5/8" X 5' X 10'	32	0.0%	97.2%	C

RODAJE 6200-2Z/C3 SKF	32	0.0%	97.2%	C
RODAJE 3208-B/C3 BOLAS CANASTILLA ACERO	32	0.0%	97.3%	C
RODAJE 5207-NRA SKF	32	0.0%	97.3%	C
RODAJE 6201-2RSH SKF RIGIDO BOLAS	32	0.0%	97.3%	C
RODAJE 6405-C3 DE BOLAS	32	0.0%	97.3%	C
RODAJE 6411-C3 SKF BOLAS	32	0.0%	97.3%	C
RODAJE DE AGUJAS HJ-405224	32	0.0%	97.4%	C
VALVULA CHECK VERTI BRIDA INOX 4" 150P	32	0.0%	97.4%	C
VALVULA COMPUERTA BRIDA INOX 8" 150 PSI	32	0.0%	97.4%	C
VALVULA COMPUERTA BRONCE VF 1/4" 150PSI	32	0.0%	97.4%	C
VIGA H A36 8" X 8" X 35LB/PI X 20'	32	0.0%	97.4%	C
ARRANCADOR DIRECTO TESYS 3HP 440VAC	28	0.0%	97.5%	C
LOCTITE 495 ADHES. INST. SUPERBOND(1OZ)	28	0.0%	97.5%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 3/8" X 5' X 20'	28	0.0%	97.5%	C
AMOLADORA ANGULAR 125MM 750W 10000RPM	24	0.0%	97.5%	C
BARRA RED.ACERO AISI 420 80MM X 3M	24	0.0%	97.5%	C
BARRA REDONDA AC SAE 1045 1" X 6M	24	0.0%	97.5%	C
BARRA REDONDA SAE 1045 2.1/4 X 10'	24	0.0%	97.6%	C
BOQUILLA DE CORTE AGA X-21 NRO 3	24	0.0%	97.6%	C
BOQUILLA DE CORTE AGA X-21 P'EQ OXIACET	24	0.0%	97.6%	C
CALLANA SUPERIOR BRONCE SAE 67 *PLANO*	24	0.0%	97.6%	C
CHUMACERA BRONCE SAE 67 *PLANO* MCNEIL	24	0.0%	97.6%	C
CHUMACERA DE PIE SY-505 EJE 1"	24	0.0%	97.6%	C
CODO 90° ASTM A234 SOLDABLE SCH-40 12"	24	0.0%	97.7%	C
CODO 90° ASTM A234 SOLDABLE SCH-40 3/4"	24	0.0%	97.7%	C
CODO 90° FE GALVANIZ ASTM A197 ROSC 1/2"	24	0.0%	97.7%	C
CONTACTO MOVIL GRUA HENDERSON *PLANO*	24	0.0%	97.7%	C
CUCHILLA CENTRAL D/MOLINOS-MC_N. *PLANO*	24	0.0%	97.7%	C
CUCHILLA TRAPEZOIDAL 1/8X 3/16X 1X 6.1/2	24	0.0%	97.7%	C
DILUYENTE P-20	24	0.0%	97.7%	C
DILUYENTE P-33 NC	24	0.0%	97.8%	C
ELASTOMERO -ACOPLE REXNORD OMEGA E-20	24	0.0%	97.8%	C
ESCOBILLA COPA AC CIRCULAR TRENZADO 2"	24	0.0%	97.8%	C
INTERRUPTOR DIFERENC 2P 40A 30mA 230/400	24	0.0%	97.8%	C
LAMPARA PORTATIL 75W 230V E27 IP55	24	0.0%	97.8%	C
LLAVE MIXTA 15/16"	24	0.0%	97.8%	C
LLAVE MIXTA ABERT 1.5/16"	24	0.0%	97.9%	C
LOCTITE 609 FIJA EJES RODAJES(50ML)	24	0.0%	97.9%	C
MANOMETRO PROCESO TIPO 1009 0 A 10 BAR	24	0.0%	97.9%	C
MASILLA FLEXIBLE ANYPSA 1/8GAL	24	0.0%	97.9%	C
MEDIA LUNA BRONCE SAE 67 *PLANO* (FULTON)	24	0.0%	97.9%	C
MONITOR LED SAMSUNG 40" SMT-4032A	24	0.0%	97.9%	C
NIPLE AC A53 GR B ROSC. SCH 40 3/4" X6"	24	0.0%	97.9%	C

PARFIX 3406 - ADHESIVO INSTANTANEO DE	24	0.0%	98.0%	C
PINTURA BLANCO TRAFICO RAL 9016	24	0.0%	98.0%	C
PINTURA ESMALTE VERDE NILO	24	0.0%	98.0%	C
PINTURA LATEX BLANCO HUMO	24	0.0%	98.0%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 1" X 5' X 10'	24	0.0%	98.0%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 3/16" X 5' X 20'	24	0.0%	98.0%	C
PLANCHA PERF. A36 H-1/2" 1/2"X5'X10' P1	24	0.0%	98.1%	C
POLIPASTO O TECLE MANUAL CADENA 2TN-5M	24	0.0%	98.1%	C
POLIPASTO O TECLE MANUAL CADENA 3TN -3M	24	0.0%	98.1%	C
POSICIONADOR ELECTRONEU SIMPL EFECT FOXB	24	0.0%	98.1%	C
POSICIONADR ELECTRONEU DOBLE EFECT FOXBO	24	0.0%	98.1%	C
RETEN 65X90X10 MM LABIO DOBLE NITRILO	24	0.0%	98.1%	C
RETEN 75X90X10MM LABIO DOBLE NITRILO	24	0.0%	98.1%	C
RODAJE 3210 BC3 SKF	24	0.0%	98.2%	C
RODAJE C/CANASTILLA ACERO SKF 3310-BC3	24	0.0%	98.2%	C
TIZA ESCOLAR BLANCA CJA X 100 UNID	24	0.0%	98.2%	C
VALVULA CHECK VERTI BRIDA INOX 3" 150P	24	0.0%	98.2%	C
VALVULA CHECK VERTI BRIDA INOX 6" 150P	24	0.0%	98.2%	C
VALVULA MARIPOSA D/CONTROL SERIE 41 3"	24	0.0%	98.2%	C
VALVULA MARIPOSA D/CONTROL SERIE 41 4"	24	0.0%	98.3%	C
VALVULA MARIPOSA D/CONTROL SERIE 41 6"	24	0.0%	98.3%	C
VALVULA MARIPOSA PROPORCIONAL 8" HIGH P.	24	0.0%	98.3%	C
ABRAZADERA 1"	20	0.0%	98.3%	C
BARRA REDONDA ACERO SAE-1045 2" X 6M	20	0.0%	98.3%	C
BROCA MANGO RECTO ESPIRAL N 11/16" HSS	20	0.0%	98.3%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 11/32" HSS	20	0.0%	98.3%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 13/32" HSS	20	0.0%	98.3%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 15/32" HSS	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 17/32" HSS	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 20MM	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 21MM	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 22MM	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 25MM	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 27MM	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 3/4" HSS	20	0.0%	98.4%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 5/8" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 7/16" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COBALTO 9/32" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 1/2" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 1/4" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 1/8" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 3/16" HSS	20	0.0%	98.5%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 3/32" HSS	20	0.0%	98.6%	C

BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 3/8" HSS	20	0.0%	98.6%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 5/16" HSS	20	0.0%	98.6%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 5/32" HSS	20	0.0%	98.6%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 7/10 HSS	20	0.0%	98.6%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 7/32" HSS	20	0.0%	98.6%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO 9/16" HSS	20	0.0%	98.6%	C
BROCA SALOMONICA D/COLBALTO DCHA 1" HSS	20	0.0%	98.6%	C
CAJA DE BOMBA ZULSER T-2974 *PLANO*	20	0.0%	98.7%	C
CHISPERO TIPO TRIANGULAR	20	0.0%	98.7%	C
ELASTOMERO E-5 P/ACOPLE OMEGA	20	0.0%	98.7%	C
EMPAQUE LAMINA GARLOCK 2900 1/16 X60X60"	20	0.0%	98.7%	C
EMPAQUE TRENZADA SEALTEC 1200 5/16"	20	0.0%	98.7%	C
ESLINGA PLANA DE POLIESTER 2" X 3TN X 3M	20	0.0%	98.7%	C
FRESA CILINDRICA DIAMANTE X HS 6X10 MM	20	0.0%	98.7%	C
FRESA METAL DURO ARBOL RBF 12X25MM D.3P	20	0.0%	98.7%	C
GANCHO GIRATORIO TEMPLADO 12.5TN	20	0.0%	98.8%	C
GUARDAMOTOR TERMOMAGNETICO 0.63-1A	20	0.0%	98.8%	C
GUARDAMOTOR TERMOMAGNÉTICO 1.6-2.5A	20	0.0%	98.8%	C
INTERRUP. HORARIO DIGITAL220VAC-50/60HZ	20	0.0%	98.8%	C
INTERRUPTOR TERMO.2P 10A C60N MULTI9	20	0.0%	98.8%	C
JUEGO MACHO P/ROSCAR HSS 1/4"-20UNC MAN	20	0.0%	98.8%	C
LOCTITE 277 FIJA PERNO AL. RES/VIS(50ML)	20	0.0%	98.8%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 1.1/4" X 5' X 10'	20	0.0%	98.8%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 3/4" X 5' X 20'	20	0.0%	98.9%	C
PLANCHA JEBE NITRILO TRAMADO 3/16"X60X60	20	0.0%	98.9%	C
PLANCHA JEBE NITRILO TRAMADO 5/32"X60X60	20	0.0%	98.9%	C
RODAJE 6208-2Z/C3 RIGIDO BOLAS	20	0.0%	98.9%	C
TRIPLAY FENOLICO PINO C/D 12MM X 4' X 8'	20	0.0%	98.9%	C
VALVULA BOLA INOX AISI 316 1" CLASE 150	20	0.0%	98.9%	C
VENTILADOR AXIAL 119X119X38MM,115VAC,20W	20	0.0%	98.9%	C
ACTUADOR NEUM LINEAL T.CILINDRO VL25 NC	16	0.0%	98.9%	C
ANILLO GUARDA JUGO P MAZA SUP/MC *PLANO*	16	0.0%	99.0%	C
ANILLO GUARDAJUGO PARA MOLINO FULTON	16	0.0%	99.0%	C
ARRANCADOR DIRECTO TESYS 1.5HP 440VAC	16	0.0%	99.0%	C
BARRA CUADRADA SAE 1045 1.1/2" X 10'	16	0.0%	99.0%	C
BARRA CUADRADA SAE 1045 2" X 10'	16	0.0%	99.0%	C
BARRA REDONDA BRONCE SAE 67 3/8" X 10'	16	0.0%	99.0%	C
BOQUILLA DE CORTE AGA X-21 NRO 1	16	0.0%	99.0%	C
BOQUILLA DE CORTE AGA X-21 NRO 4	16	0.0%	99.0%	C
CAJA BOMBA SULZER ASTM A532 S/P T-02014	16	0.0%	99.0%	C
CALLANA SUPERIOR BRONCE *PLANO*	16	0.0%	99.0%	C
CAÑA DE CORTE AGA X-21	16	0.0%	99.1%	C
CARRETILLA CONSTRUCCION T.BUGUI LLANTA	16	0.0%	99.1%	C

CHUMACERA SUPERIOR BRONCE SAE 67 *PLANO* (MCNEIL)	16	0.0%	99.1%	C
CINTA MASKING TAPE 1" X 50M	16	0.0%	99.1%	C
Cliente Zero Wyse 5020-P25 inc teclado	16	0.0%	99.1%	C
DEFLECTOR BOMBA WARREN 01 2.63KG *PLANO*TR-2472	16	0.0%	99.1%	C
ELASTOMERO - ACOPLEREXNORD OMEGA E-10	16	0.0%	99.1%	C
ELASTOMERO - ACOPLEREXNORD OMEGA E-5	16	0.0%	99.1%	C
ELEMENTO FLEXIBLE P/ACOPLE OMEGA E20	16	0.0%	99.1%	C
ESLABON CONEXION EXTERNO CADENA RC-120	16	0.0%	99.1%	C
ESLABON CONEXION MIXTO CADENA RC-120	16	0.0%	99.2%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 250A NS250H	16	0.0%	99.2%	C
JGO MACHOS PARA PERNOS 1/2" X 13NC	16	0.0%	99.2%	C
LICENCIA CLIENTE OWS Template Activatio	16	0.0%	99.2%	C
LLAVE MIXTA 1.1/8"	16	0.0%	99.2%	C
LLAVE MIXTA 1/2"	16	0.0%	99.2%	C
LOCTITE 767.32 ANTI SEIZE (8OZ)	16	0.0%	99.2%	C
LOCTITE LB 8713 ACELAEROS PENET.12.5OZ)	16	0.0%	99.2%	C
MAQUINA DE SOLDAR INVERTER MILER COMPLETO	16	0.0%	99.2%	C
PALANA TIPO CUCHARA (PUNTA)	16	0.0%	99.2%	C
PELICULA ELASTICA STRETCH FILM 18" 1.6KG	16	0.0%	99.3%	C
PIEDRA ESMERIL P.MONTADA A36 1.5/8 X 3/8	16	0.0%	99.3%	C
PLACA DE DESGASTE EXTERIOR DE BRONCE	16	0.0%	99.3%	C
PLANCHA AC INOX AISI 304 3/8" X 5' X 10'	16	0.0%	99.3%	C
PLANCHA AC INOX AISI 304-2B 1/4"X5'X10'	16	0.0%	99.3%	C
PLANCHA AC.CORTEN 1/4" X 5' X 10'	16	0.0%	99.3%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 1/2" X 5' X 20'	16	0.0%	99.3%	C
RODAJE 22309/C3 SKF	16	0.0%	99.3%	C
RODAJE 22213 E1 FAG RODILLO ESFERICO	16	0.0%	99.3%	C
RODAJE 6316 2Z/C3 SKF	16	0.0%	99.4%	C
RODAJE 7308 BEP SKF DE BOLAS	16	0.0%	99.4%	C
RODAJE 7314 BECBJ-SKF	16	0.0%	99.4%	C
SILICONA TRANSPARENTE USO GRAL ABRO 1200	16	0.0%	99.4%	C
SWITCH ADMINISTRABLE STRATIX 5700	16	0.0%	99.4%	C
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH 40 10" X 20'	16	0.0%	99.4%	C
TUBO AC ASTM A53 GR B SCH40 12" X 20'	16	0.0%	99.4%	C
TUBO AC INOX AISI304 SCH40 3/8" X 20'	16	0.0%	99.4%	C
TUBO AC. INOX AISI 304 SCH 40 10" X 20'	16	0.0%	99.4%	C
VALVULA BOLA INOX EXTREMO ROSC 4" 150PSI	16	0.0%	99.4%	C
WIPERS WYPALL X-70 28X41.5 CJA X 6 UND	16	0.0%	99.5%	C
ARRANCADOR DIRECTO TESYS 5HP 440VAC	12	0.0%	99.5%	C
CINTA CAMBRIC 3M 2510 3/4 X 18M	12	0.0%	99.5%	C
CINTA EMBALAJE TRANSPARENTE 2"X72 YARDAS	12	0.0%	99.5%	C
ESPUMA DE POLIURETANO SPRAY 500ml	12	0.0%	99.5%	C
ETIQUET TERMOENCOG BLANC 16-10AWG L1.8MT	12	0.0%	99.5%	C

FUENTE ALIM.120-240V/125VDC IC693PWR330C	12	0.0%	99.5%	C
GUARDAMOTOR MAGNETO-TERMICO 30-40 AMP	12	0.0%	99.5%	C
INTERRUPTOR TERMOMA.3P 160A 600V NSX160H	12	0.0%	99.5%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 20A MULTI9 C60H	12	0.0%	99.5%	C
LLAVE AJUSTABLE O FRANCESA 10"	12	0.0%	99.5%	C
MASILLA RECONSTRUCCION EMSOL MRP-1100	12	0.0%	99.5%	C
PLANCHA AC CHRONIT 3/4 X 5 X 20 T-1 500	12	0.0%	99.5%	C
PLANCHA JEBE NITRILO TRAMADO 1/8" X60X60	12	0.0%	99.6%	C
POLIPASTO O TECLE MANUAL D/PALANCA 1.5TN	12	0.0%	99.6%	C
POLIPASTO O TECLE MANUAL D/PALANCA 3TN	12	0.0%	99.6%	C
REGLA ALUMINIO 2"X4"X20' 4 MM ESPESOR	12	0.0%	99.6%	C
TECLADO HMI PARA EMX3 SOFT STARTER	12	0.0%	99.6%	C
TELA INOX PERF 0.6X1220X4740 MM ESP.0.5	12	0.0%	99.6%	C
TERMOMETRO DIGITAL -50 A 220°C HANNA	12	0.0%	99.6%	C
\SILICONA ULTRA PERMATEX 82751 X 300ML	8	0.0%	99.6%	C
ALCOHOL ISOPROPILICO 100% NFDA 36586	8	0.0%	99.6%	C
AMOLADORA ANGULAR 4.1/2" 750 W 11000RPM	8	0.0%	99.6%	C
BARRA CUADRADA SAE 1045 1" X 10'	8	0.0%	99.6%	C
BRIXOMETRO 0-30°BRIX DIV. 1 BRIX S/TERMO	8	0.0%	99.6%	C
BROCA MANGO CONICO ESPIRAL N 15/16" HSS	8	0.0%	99.6%	C
CHUMACERA SUPERIOR DE BRONCE *PLANO* (FULTON)	8	0.0%	99.6%	C
CILINDRO HIDRAULICO PISTON TIPO PASTILLA 50 TON	8	0.0%	99.6%	C
CINTA CAMBRIC NRO. 2520-3M 3/4"X18M	8	0.0%	99.6%	C
CUCHILLA CENTRAL P/MOLINO FULTON *PLANO*	8	0.0%	99.6%	C
DEFLECTOR BOMBA WARREN 2 5.09KG *PLANO*	8	0.0%	99.7%	C
EMPAQUE LAMINA KLINGER 1000 1/32"	8	0.0%	99.7%	C
EMPAQUE LAMINA KLINGERIT 1000 1/16"	8	0.0%	99.7%	C
EMPAQUETADURA BELPA CSA-50 1/16"	8	0.0%	99.7%	C
EMPAQUETADURA CORDON 1/2 ESTILO 477-1	8	0.0%	99.7%	C
GUARDAMOTOR 48 - 65A N/P: GV3P 65	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERM. CAJA MOLDE 3P 16A 25KA	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERM. CAJA MOLDE 3P 25A 45KA	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG 3P 63A MULTI 9 C60H	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 125A C120HMULTI9	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 150A 600V NS100H	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 32A MULTI 9 C60H	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 60A NSX100H	8	0.0%	99.7%	C
INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2P 4A C60N MU	8	0.0%	99.7%	C
JGO MACHO P/ROSCA HSS 1.1/8" UNC	8	0.0%	99.7%	C
JGO MACHO PARA TUBO NPT DIAM.NOM 1/2	8	0.0%	99.7%	C
LLAVE MIXTA DE 1.1/2 PU	8	0.0%	99.7%	C
LLAVE MIXTA DE 1.5/8	8	0.0%	99.7%	C
MACHO 1/4" X 18H HSS TUBO NPT	8	0.0%	99.7%	C

PIEDRA ESMERIL 8X1X1 ABRALIT 39C60LVK	8	0.0%	99.8%	C
PISTOLA P/PINTAR D/BAJA - 50 PSI	8	0.0%	99.8%	C
PISTOLA PULVERIZADOR 50-90PSI PICO LARGO	8	0.0%	99.8%	C
PLACAS PERFORADAS DE ACERO ASTM A36 S/P F-2522	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 1.1/2" X 5' X 10'	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA ACERO CORTEN 3/16" X 5' X 10'	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA ACERO CORTEN 3/8" X 5' X 10'	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA INOX AISI 304 1/16" X 5' X 20'	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA INOX AISI 304 1/32" X 5' X 20'	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA INOX AISI-304 1/8" X 5' X 20'	8	0.0%	99.8%	C
PLANCHA INOX. AISI 316 DE 3/32"X4'X8'	8	0.0%	99.8%	C
PORTA ELECTRODOS DE 500 AMP	8	0.0%	99.8%	C
RODAJE 6209 2Z/C3 SKF DE BOLAS	8	0.0%	99.8%	C
RODAJE 6212 C3 SKF	8	0.0%	99.8%	C
RODAJE 6309-C3 BOLAS	8	0.0%	99.8%	C
RODAJE 6313 2Z/C3 SKF	8	0.0%	99.8%	C
SELLO MEC.MONORESORTE PO2 25MM CB/TC/V	8	0.0%	99.8%	C
SELLO MEC.MONORESORTE PO2 25MM TC/TC/V	8	0.0%	99.8%	C
SELLO MECA.DOUBLE TC/TC/TC/CB/AFLA 2.1/2"	8	0.0%	99.8%	C
SELLO MECA.DOUBLE TC/TC/TC/CB/AFLAS 2"	8	0.0%	99.8%	C
SUPRESOR INDUSTRIAL DE SOBRETENSIONES	8	0.0%	99.9%	C
TABLERO SPACIAL CRN 400X300X200 + PLACA	8	0.0%	99.9%	C
TIJERA TIPO DE AVIACION (HOJALATERA) 10"	8	0.0%	99.9%	C
VALVULA BOLA INOX AISI 316 2" CLASE 150	8	0.0%	99.9%	C
VENTILADOR MOTOR WARREN 02 *PLANO*	8	0.0%	99.9%	C
VIGA I A36 12" X 5" X 31.8LB/PIE X 20'	8	0.0%	99.9%	C
/DESENGRASANTE ESPECIAL 1416 DESIN PM-10	4	0.0%	99.9%	C
ACOPLAMIENTO FLEXIBLE OMEGA E-20	4	0.0%	99.9%	C
ALCOHOLIMETRO CONTRASTABLE 90-100° /0.1°	4	0.0%	99.9%	C
AZUL DE PRUSIA PRESENTACIONX 18 GR ADEX	4	0.0%	99.9%	C
CANAL "C" ASTM A36 4" X 5.4LB/PI X 20'	4	0.0%	99.9%	C
CARRO DE CORTE OXIACETILENICO CON RIEL COMPLETO	4	0.0%	99.9%	C
CENTRO GIRATORIO CONO MORSE 6 CAP. 3500	4	0.0%	99.9%	C
CHUCK / PORTA BROCAS DE 1/16" A 1/2"	4	0.0%	99.9%	C
CHUCK PORTABROCA B-22 BROCA HASTA 3/4"	4	0.0%	99.9%	C
EJE DE BOMBA CONDENSADO N°1 S/P C-5984	4	0.0%	99.9%	C
EJE DE BOMBA CONDENSADO N°2 S/P C-6050	4	0.0%	99.9%	C
EJE MOTRIZ PARA BOMBA WARREN #2 *PLANO* TR-2448	4	0.0%	99.9%	C
EJE Y ACCESORIOS BOMBA WARREN *PLANO* TR-2388	4	0.0%	99.9%	C
IMPULSOR BOMBA CONDENSADO N°1 S/P C-6054	4	0.0%	99.9%	C
IMPULSOR BOMBA CONDENSADO N°2 S/P C-6053	4	0.0%	99.9%	C
IMPULSOR DE BOMBA N°1 Y 2 DE S/P C-6052	4	0.0%	99.9%	C
INTERRUPTOR 87.5/125A X 3F X 600V 65KA	4	0.0%	99.9%	C

INTERRUPTOR CAJA MOLDEADA LDB 3X80AMP	4	0.0%	99.9%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG 2P 3.0A 480V C TRIP	4	0.0%	99.9%	C
INTERRUPTOR TERMOMAG.3P 400A NSX400H	4	0.0%	100.0%	C
JGO MACHOS 7/8" - 9 HILOS/PU UNC	4	0.0%	100.0%	C
KIT IMPRESORA PANDUIT TDP43ME-KIT	4	0.0%	100.0%	C
MAQUINA DE SOLDAR RAINBOW 180 230V 60HZ	4	0.0%	100.0%	C
PAÑO ABRASIVO SCOTCH-BRITE PN 7448 CJX20	4	0.0%	100.0%	C
<b>PASTA ESMERIL CARBURUNDUM CAJA X 120GR</b>	4	0.0%	100.0%	C
PINTURA ESMALTE AZUL ULTRAMAR	4	0.0%	100.0%	C
PLANCHA ACERO ASTM A36 1/4" X 5' X 20'	4	0.0%	100.0%	C
POLIPASTO O TECLE MANUAL CADENA 1.5TON	4	0.0%	100.0%	C
PROTECTOR SOBRETENSION 480V, STV100K-48D	4	0.0%	100.0%	C
RODAJE 5313	4	0.0%	100.0%	C
RODAJE 6212-2Z/C3 SKF BOLAS	4	0.0%	100.0%	C
RODAJE 6213-2Z/C3 RIGIDO BOLAS	4	0.0%	100.0%	C
RODAJE 6313 SKF	4	0.0%	100.0%	C
RODAJE N 312 C3 SKF DE RODILLOS	4	0.0%	100.0%	C
TALADRO MAGNETICO FEIN S/FICHA TECNICA	4	0.0%	100.0%	C
TAPA MOTOR HORIZONTAL MIEL A 1 *PLANO*	4	0.0%	100.0%	C
VALVULA COMPUERTA BRONCE VF 2" X 150PSI	4	0.0%	100.0%	C
VENTILADOR MOTOR HORIZ. MIEL B #1 *PLANO*	4	0.0%	100.0%	C
WD My Cloud Pro Series 32TB PR4100 4-Bay NAS Server (4 x 8TB)	4	0.0%	100.0%	C
GORRO P/ENVASE DRILL BLANCO	0	0.0%	100.0%	C
LLAVE AJUSTABLE O FRANCESA RECTA 12"	0	0.0%	100.0%	C
LLAVE STILSON TIPO RECTA TAMAÑO 12"	0	0.0%	100.0%	C
PLACA DESGASTE EXTER. BRCE BB JGO CRUDO	0	0.0%	100.0%	C
POLIPASTO O TECLE MANUAL CADENA 3TN -20M	0	0.0%	100.0%	C
Total	157016.18			

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 9: Fallas recurrentes en los equipos de fábrica

Mes	Activo	Evento	Tiempo	Frecuencia	Área
Enero	BOMBA DE ACEITE - TURBINA N°4 Y N°5	FALLA BOMBA DE ACEITE -TURBINA N°4 Y N°5	0.17 hrs	1	Extracción
Enero	CARDING DRUM	SALTAR TÉRMICO - CARDING DRUM	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	0.42 hrs	2	Extracción
Enero	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.42 hrs	2	Extracción
Enero	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	CORTANDO PLATINA LEVANTADA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.33 hrs	1	Extracción
Enero	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.84 hrs	6	Extracción
Enero	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	SOLDANDO RAJADURA PARED - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Enero	DONELLY N°1	ATORO - DONELLY N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	DONELLY N°2	DESCARRILAMIENTO - DONELLY N°2	0.50 hrs	1	Extracción
Enero	DONELLY N°3	ATORO - DONELLY N°3	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	DONELLY N°4	ATORO - DONELLY N°4	0.75 hrs	2	Extracción
Enero	DONELLY N°4	SALTAR TERMICO POR ARRASTRE BAGAZO - DONELLY N°4	2.00 hrs	1	Extracción
Enero	DONELLY N°5	ATORO - DONELLY N°5	0.16 hrs	2	Extracción
Enero	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.33 hrs	1	Extracción
Enero	GRUA HILO	REVISANDO TABLERO - GRÚA HILO	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	GRUA HILO	ROTURA ARTICULACION PISTON HIDRAULICO - GRUA HILO	0.50 hrs	2	Extracción
Enero	INSTRUMENTACIÓN	FALLA EN RED DE COMUNICACION - TRAPICHE	0.25 hrs	1	Extracción
Enero	MESA RECIBIDORA N°1	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	2.50 hrs	11	Extracción
Enero	MOLINO N°1	LEVANTARSE RASPADOR SUPERIOR - MOLINO N°1	3.17 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°1	SACANDO PEDAZO DE FIERRO - MOLINO N°1	2.00 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°2	ATORO - DONELLY N°2	0.17 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	0.75 hrs	2	Extracción
Enero	MOLINO N°2	CAMBIAMDO CHAVETA ROTA PIÑON - MOLINO N°2	0.25 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°2	SOLDANDO TOPE PERNO ANCLAJE - MOLINO N°2	0.42 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°4	AJUSTANDO RASPADOR SUPERIOR - MOLINO N°4	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°4	EMBAGAZARSE MASA SUPERIOR - MOLINO N°4	1.42 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°4	SALIRSE CHAVETA CUARTA MAZA - MOLINO N°4	0.83 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°5	NIVELANDO 4TA MAZA - MOLINO N°5	1.00 hrs	1	Extracción
Enero	MOLINO N°6	ROTURA PERNO BASE SOPORTE EJE RASPADOR - MOLINO N°6	1.33 hrs	1	Extracción
Enero	MOTOR - DONELLY N°3	COLOCANDO VENTILADOR - MOTOR - DONELLY N°3	0.25 hrs	1	Extracción
Enero	MOTOR - DONELLY N°3	PREPARANDO VENTILADOR MOTOR - DONELLY N°3	0.33 hrs	1	Extracción
Enero	MOTOR - MOLINO N°1	FALLA VENTILADOR - MOTOR - MOLINO N°1	5.33 hrs	1	Extracción

Enero	ROLOS SUMFLOWER	SALIRSE CADENA TRANSMISION - ROLOS SUMFLOWER	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	ROLOS SUMFLOWER	SALIRSE CHAVETA SPROCKET - ROLOS SUMFLOWER	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	TK JUGO MEZCLADO	CALIBRANDO SENSORES - TK JUGO COLADO	0.33 hrs	1	Extracción
Enero	TURBINA - MACHETERO N°1	FALLA TURBINA - MACHETERO N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	TURBINA - MACHETERO N°1	REPARAR NIPLE LUBRICACION - TURBINA - MACHETERO N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Enero	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	CAMBIANDO FILTRO TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	0.33 hrs	1	Extracción
Enero	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	CAMBIO FILTRO ACEITE - TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	0.08 hrs	1	Extracción
Enero	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	COLOCANDO ACOPLE SENSOR VELOCIDAD - TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	0.17 hrs	1	Extracción
Enero	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	ROTURA RODAMIENTO ACOPLE - TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	0.33 hrs	1	Extracción
Enero	BOMBA DE JUGO ENCALADO	FALLA EN BOMBA TANQUE DE JUGO ENCALADO	0.58 hrs	1	Elaboración
Enero	LINEA - FLOCULANTE	MODIFICANDO LINEA - FLOCULANTE	0.58 hrs	1	Elaboración
Enero	LINEA - TK CAL	ATORO EN LINEA -TK CAL	0.34 hrs	2	Elaboración
Enero	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	2.18 hrs	9	Elaboración
Enero	TACHO MASA A	LIMPIEZA DE TACHOS MASA A	5.41 hrs	2	Elaboración
Enero	TK JARABE	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	3.09 hrs	10	Elaboración
Enero	TK JARABE	LIMPIEZA FILTRO - TANQUE DE JARABE	0.17 hrs	1	Elaboración
Enero	TK JUGO CLARIFICADO	ATORO FILTRO - TANQUE DE JUGO	0.17 hrs	1	Elaboración
Enero	TK JUGO CLARIFICADO	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	0.17 hrs	1	Elaboración
Enero	TUBERIA DE JUGO - EVAPORADOR N°6	SOLDANDO - TUBERÍA DE JUGO - EVAPORADOR N°6	0.75 hrs	1	Elaboración
Enero	VALVULA CHECK - EVAPORADORES	INSTALACIÓN - VALVULA CHECK - EVAPORADORES	0.67 hrs	1	Elaboración
Enero	VALVULA CHECK - EVAPORADORES	REVISIÓN - VALVULA CHECK - EVAPORADORES	0.42 hrs	1	Elaboración
Enero	CALDERA N°3	ATORO LINEA DE GASES - CALDERA N°3	2.00 hrs	1	Energía
Enero	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.40 hrs	5	Energía
Enero	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	4.17 hrs	1	Energía
Enero	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	ROTURA PERNO FUSIBLE - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	0.25 hrs	1	Energía
Enero	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	1.25 hrs	1	Otros - Falta de Caña
Enero	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	3.51 hrs	13	Otros
Enero	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	11.75 hrs	82	Otros
Febrero	COLADOR ROTATIVO	REVISANDO PANEL - COLADOR ROTATIVO	0.08 hrs	1	Extracción
Febrero	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	0.25 hrs	1	Extracción
Febrero	CONDUCTOR DE BANDA	RECUPERANDO PLANCHA - CONDUCTOR DE BANDA	0.08 hrs	1	Extracción
Febrero	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1.40 hrs	9	Extracción
Febrero	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	RETENCION DE CARGA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Febrero	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ROTURA PERNO SPROCKET - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1.17 hrs	2	Extracción
Febrero	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.08 hrs	1	Extracción

Febrero	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.50 hrs	5	Extracción
Febrero	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	LEVANTARSE PLATINA DE ARRASTRE - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.92 hrs	1	Extracción
Febrero	DONELLY N°1	DESCARRILAMIENTO - DONELLY N° 1	3.16 hrs	2	Extracción
Febrero	DONELLY N°2	CAMBIO DE PASO - DONELLY N°2	0.17 hrs	1	Extracción
Febrero	DONELLY N°2	SALIRSE PIN DE ESLABON - DONELLY N°2	0.50 hrs	2	Extracción
Febrero	DONELLY N°3	ATORO - DONELLY N°3	0.82 hrs	7	Extracción
Febrero	DONELLY N°3	ROTURA EJE MANDO - DONELLY N°3	2.67 hrs	1	Extracción
Febrero	DONELLY N°4	SOLDANDO VENTANA - DONELLY N°4	0.25 hrs	1	Extracción
Febrero	DONELLY N°5	DESCARRILAMIENTO - DONELLY N°5	2.50 hrs	1	Extracción
Febrero	DONELLY N°5	FALLA LINEA ELECTRICA - MOTOR - DONELLY N°5	3.17 hrs	2	Extracción
Febrero	FILTRO ROTATIVO	FALLA EN RED COMUNICACION - FILTRO ROTATIVO	0.08 hrs	1	Extracción
Febrero	MACHETERO N°1	REV. CHUMACERA Y RODAMIENTO REDUCTOR - TURBINA - MACHETERO	1.50 hrs	1	Extracción
Febrero	MESA RECIBIDORA N°1	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	0.92 hrs	6	Extracción
Febrero	MOLINO N°1	REVISANDO BRONCE MAZA DE ENTRADA - MOLINO N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°1	SOLDANDO QUIJADA - MOLINO N°1	0.67 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	AJUSTANDO Y SOLDANDO CUÑA VIRGEN - MOLINO N°2	0.33 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N° 2	0.50 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	0.33 hrs	2	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	CHAMPEARSE - MOLINO N° 2	0.67 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	SOLDANDO BASE DE VIRGEN - MOLINO N°2	0.33 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	SOLDANDO PLATINA EN CHUTE - MOLINO N°2	1.50 hrs	2	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	SOLDANDO TOPE POR SALIDA PIÑON - MOLINO N°2	0.42 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°2	TAPONEANDO FUGA DE JUGO MOLINO N° 2	1.34 hrs	4	Extracción
Febrero	MOLINO N°3	ATORO - MOLINO N° 3	0.42 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°3	CHAMPEARSE DE BAGAZO LADO PRENSA - MOLINO N°3	0.33 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°3	SOLDAND PLATINA CHUTE LADO PRENSA - MOLINO N°3	0.25 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°3	SOLDANDO PLATINA EN CHUTE - MOLINO N°3	0.42 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°4	SALIRSE CHAVETA 4TA MAZA - MOLINO N°4	0.17 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°6	ATORO - MOLINO N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Febrero	MOLINO N°6	DARSE VUELTA RASCADOR - MOLINO N°6	3.58 hrs	1	Extracción
Febrero	TURBINA - MACHETERO N°1	FALLA ACTUADOR REG.VELOC.TURB.MACHETERO	0.17 hrs	1	Extracción

Febrero	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	AJUSTE TAPA PEDESTAL - TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	0.17 hrs	1	Extracción
Febrero	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	REVISANDO BRONCE PEDESTAL EJE MANDO - TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	0.17 hrs	1	Extracción
Febrero	TURBINA - MOLINO N°4 Y N°5	CORTO CIRCUITO TABLERO - TURBINA - MOLINA N°4 Y N°5	0.75 hrs	1	Extracción
Febrero	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	0.84 hrs	4	Elaboración
Febrero	TK DE JUGO ENCALADO	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	0.08 hrs	1	Elaboración
Febrero	VALVULA DE CONTROL - TK REACCIÓN	FALLA VALVULA DE CONTROL - TK REACCION	0.17 hrs	1	Elaboración
Febrero	BOMBA DE AGUA ALIMENTACION	BAJO NIVEL DE AGUA CALDEROS	0.17 hrs	1	Energía
Febrero	BOMBA DE AGUA ALIMENTACION	BAJO NIVEL DE AGUA EN DOMO SUDPERIOR	1.75 hrs	2	Energía
Febrero	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.08 hrs	1	Energía
Febrero	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	1.75 hrs	1	Energía
Febrero	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	0.33 hrs	3	Energía
Febrero	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	SOBRECARGA - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	0.84 hrs	2	Energía
Febrero	CONDUCTORES DE BAGAZO	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	4.92 hrs	1	Energía
Febrero	RED - CALDERAS	FALLA DE RED - CPU CALDERAS	1.42 hrs	1	Energía
Febrero	TURBOGENERADOR	DISPARARSE - TURBOGENERADOR	2.34 hrs	3	Energía
Febrero	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	15.66 hrs	17	Otros - Falta de Caña
Febrero	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	2.83 hrs	10	Otros
Febrero	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	5.63 hrs	55	Otros
Marzo	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	1.92 hrs	2	Extracción
Marzo	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.99 hrs	5	Extracción
Marzo	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	2.34 hrs	5	Extracción
Marzo	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ROTURA ESLABON CADENA DE ARRASTRE - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	2.00 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°1	ATORO - DONELLY N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°1	DESCARRILAMIENTO - DONELLY N° 1	1.92 hrs	2	Extracción
Marzo	DONELLY N°1	SOLDANDO PINES CADENA DE ARRASTRE - DONELLY N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°1	REPONRIENDO PASADORES - DONELLY N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°2	ATORO - DONELLY N°2	1.06 hrs	10	Extracción
Marzo	DONELLY N°2	ROTURA PERNO TRINCHE - DONELLY N°2	0.33 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°2	ATORO - DONELLY N°2	0.08 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°3	ATORO - DONELLY N°3	0.41 hrs	2	Extracción
Marzo	DONELLY N°3	SALIRSE PIN CADENA ARRASTRE - DONELLY N°3	0.17 hrs	1	Extracción

Marzo	DONELLY N°3	AJUSTANDO PERNO CORREDERA - DONELLY N°3	0.17 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°4	ATORO - DONELLY N°4	0.58 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°6	RECORTANDO CADENA TRANSMIS - DONELLY N°6	0.42 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°6	SOLDANDO TEMPLADOR P/CADENA - DONELLY N°6	0.25 hrs	1	Extracción
Marzo	MESA RECIBIDORA N°1	ATORO - MESA RECIBIDORA N°1	1.00 hrs	3	Extracción
Marzo	MESA RECIBIDORA N°1	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Marzo	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	0.25 hrs	2	Extracción
Marzo	MOLINO N°2	SOLDANDO TOPE POR SALIDA PIÑON - MOLINO N°2	0.42 hrs	1	Extracción
Marzo	MOLINO N°4	COLOCANDO TOPE LADO PRENSA - MOLINO N°4	0.08 hrs	1	Extracción
Marzo	MOLINO N°5	SALIRSE CHAVETA MAZA SUPERIOR - MOLINO N°5	0.25 hrs	1	Extracción
Marzo	MOLINOS	RELLENANDO MAZAS - MOLINOS N°1,2,3 Y 5	1.00 hrs	1	Extracción
Marzo	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	CALIBRANDO POSICIONADOR - TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	0.17 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLY N°1 Y N°2	REPONIENDO PASADORES - DONELLY N°1 Y N°2	0.33 hrs	1	Extracción
Marzo	DONELLYS	REVISANDO - DONELLYS	0.17 hrs	1	Extracción
Marzo	EJE DE MANDO - MOLINO N°4 Y N°5	RECALENTAMIENTO EJE DE MANDO - MOL.4Y5	1.50 hrs	1	Extracción
Marzo	BOMBA 5TO EFECTO	ATORO - BOMBA 5TO EFECTO - ELABORACION	0.08 hrs	1	Elaboración
Marzo	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA AGUA FABRICA	0.33 hrs	1	Elaboración
Marzo	CLARIFICADOR SRI	FALLA CONTROL AUTOMATICO TEMPERATURA - CLARIFICADOR SRI	0.17 hrs	1	Elaboración
Marzo	CLARIFICADOR SRI	CAMBIO DE SISTEMA - CLARIFICADOR SRI	0.08 hrs	1	Elaboración
Marzo	CLARIFICADOR SRI	CAMBIO DE EQUIPO - CLARIFICADOR	0.17 hrs	1	Elaboración
Marzo	SECADOR DE AZUCAR	FALLA SIST.TRANSMISION - SECADOR AZUCAR	2.75 hrs	1	Elaboración
Marzo	VALVULA DE ENTRADA - TACHO N°6	CAMBIO EMPAQUE VALV. ENTRADA - TACHO N°6	1.33 hrs	1	Elaboración
Marzo	BOMBA DE VACIO - EVAPORADORES	REPARANDO BOMBA DE VACIO - EVAPORADORES	0.50 hrs	1	Elaboración
Marzo	BOMBA DE FLOCULANTE	FALLA EN LINEA - BOMBA DE FLOCULANTE	0.66 hrs	2	Elaboración
Marzo	PLC - ELABORACION	SOBREPRESION LINEA DE VAPOR - FALLA PLC	0.75 hrs	1	Elaboración
Marzo	SISTEMA DE EVAPORACION	RETENCION DE MATERIAL -SIST. EVAPORACION	0.75 hrs	1	Elaboración
Marzo	BOMBA DE AGUA ALIMENTACION	BAJO NIVEL DE AGUA CALDEROS	0.76 hrs	5	Energía
Marzo	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.57 hrs	6	Energía
Marzo	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	CAMBIO DE PASO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	1.00 hrs	1	Energía
Marzo	CONDUCTOR DE BAGAZO N°3	SALTAR TERMICO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°3	0.25 hrs	1	Energía

Marzo	COMPRESORA DE AIRE SECO	FALTA DE AIRE - COMPRESORA DE AIRE SECO	0.25 hrs	1	Energía
Marzo	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	37.08 hrs	37	Otros - Falta de Caña
Marzo	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	12.15 hrs	5	Otros
Marzo	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	15.95 hrs	98	Otros
Abril	BOMBA INATORABLE N°1	REVISANDO - BOMBA INATORABLE N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Abril	CARDING DRUM	SALTAR TÉRMICO - CARDING DRUM	0.25 hrs	1	Extracción
Abril	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA DE TABLAS-CONDUCTOR DE BAGAZO N°1 - OPERADOR TRAPICHE	1.92 hrs	2	Extracción
Abril	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1.42 hrs	7	Extracción
Abril	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	CORTANDO PLATINA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.16 hrs	2	Extracción
Abril	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	REVISANDO PLATINA - CONDUCTOR D CAÑA N°1	0.33 hrs	1	Extracción
Abril	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	3.17 hrs	5	Extracción
Abril	DONELLY N°1	ATORO - DONELLY N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Abril	DONELLY N°2	ATORO - DONELLY N°2	0.81 hrs	7	Extracción
Abril	DONELLY N°2	REPONIENDO PERNO RASTRILLO - DONELLY N°2	0.08 hrs	1	Extracción
Abril	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.33 hrs	2	Extracción
Abril	MESA RECIBIDORA N°1	ATORO - MESA RECIBIDORA DE CAÑA N°1	0.67 hrs	1	Extracción
Abril	MESA RECIBIDORA N°1	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Abril	MESA RECIBIDORA N°2	TEMPLANDO CADENA - MESA RECIBIDORA N°2	0.50 hrs	1	Extracción
Abril	MOLINO N°1	ATORO - MOLINO N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Abril	MOLINO N°1	FALLA DE COMUNICACION - TABLERO MOLINO N°1	2.58 hrs	1	Extracción
Abril	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	1.42 hrs	4	Extracción
Abril	MOLINO N°2	COLOCANDO PLATINA EN CHUTE - MOLINO N°2	1.00 hrs	1	Extracción
Abril	MOLINO N°4	TAPANDO FUGA DE JUGO - MOLINO N°4	0.33 hrs	1	Extracción
Abril	MOLINO N°6	ATORO - MOLINO N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Abril	ROLOS SUMFLOWER	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	1.26 hrs	4	Extracción
Abril	ROLOS SUMFLOWER	ROTURA CADENA TRASMIS - ROLOS SUMFLOWER	0.25 hrs	1	Extracción
Abril	CCM TRAPICHE	BAJA TENSION - CCM TRAPICHE	0.33 hrs	2	Extracción
Abril	NIVELADOR KIKER	SOBRECARGA EN RELE - NIVELADOR KIKER	0.58 hrs	1	Extracción
Abril	TABLERO DONELLYS	FALLA DE COMUNICACION - TABLERO DONELLYS	1.67 hrs	3	Extracción
Abril	BOMBA DE JUGO ENCALADO	FALLA DE CONTROL -BOMBA DE JUGO ENCALADO	0.08 hrs	1	Elaboración
Abril	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	0.83 hrs	2	Elaboración
Abril	CLARIFICADOR SRI	CAMBIO DE EQUIPO - CLARIFICADOR SRI	0.08 hrs	1	Elaboración
Abril	BOMBA DE FLOCULANTE	FALLA - BOMBA DE FLOCULANTE	0.41 hrs	2	Elaboración
Abril	LINEA JUGO - TK FLASH	COLOCANDO BRIDA EN LINEA JUGO - TK FLASH	0.08 hrs	1	Elaboración
Abril	SISTEMA DE FLOCULANTE	FALLA - SISTEMA DE FLOCULANTE	0.17 hrs	1	Elaboración
Abril	TORRE PREFOCULADORA	FALLA - TORRE PREFOCULADORA	0.33 hrs	1	Elaboración

<b>Abril</b>	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	1.49 hrs	3	Energía
<b>Abril</b>	CALDERAS	FALLA DE COMUNICACION - RED CALDERAS	0.17 hrs	1	Energía
<b>Abril</b>	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	DISPARO POR SOBRECARGA - CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	1.08 hrs	1	Energía
<b>Abril</b>	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	0.33 hrs	1	Energía
<b>Abril</b>	CONDUCTORES DE BAGAZO	FALLA SWITCH DE RED - CONDUCTORES DE BAGAZO	0.75 hrs	2	Energía
<b>Abril</b>	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	17.07 hrs	14	Otros - Falta de Caña
<b>Abril</b>	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	1.84 hrs	3	Otros
<b>Abril</b>	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	4.28 hrs	48	Otros
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	0.67 hrs	3	Extracción
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.50 hrs	2	Extracción
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.00 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	2.26 hrs	6	Extracción
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	SOLDANDO EJE DE MANDO - ELEVADOR DE CAÑA	0.42 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	DONELLY N°2	ROTURA PERNO DE RASTRILLO - DONELLY N°2	0.08 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.16 hrs	2	Extracción
<b>Mayo</b>	MESA RECIBIDORA N°1	ATORO - MESA RECIBIDORA N°1	1.42 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	MESA RECIBIDORA N°2	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	11.09 hrs	5	Extracción
<b>Mayo</b>	MESA RECIBIDORA N°2	DOBLARSE MEDIALUNA Y PLATINA - MESA N°2	0.92 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	0.92 hrs	2	Extracción
<b>Mayo</b>	MOLINO N°2	REVISANDO - MOLINO N°2	0.25 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	MOLINO N°3	ALINEANDO PIÑON DE 4TA MAZA - MOLINO N°3	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	MOLINO N°4	AJUSTANDO PERNO TEMPLADOR - MOLINO N°4	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	ROLOS SUMFLOWER	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	14.71 hrs	68	Extracción
<b>Mayo</b>	ROLOS SUMFLOWER	ATORO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	0.67 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	EJE DE MANDO - MOLINO N°2 Y N°3	REV. ENTR. ACEITE - BRONCE EJE MANDO/MOL. 2Y3	1.75 hrs	2	Extracción
<b>Mayo</b>	TABLERO DESFIBRADOR	FALLA ELECTRICA EN TABLERO - DESFIBRADOR	1.42 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	MOLINO N°2, N°3 Y N°4	CALIBRANDO - MOLINO N°2, N°3 Y N°4	0.50 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	TRAPICHE	PREPARANDO EQUIPOS - ARRANQUE MOLIENDA	0.83 hrs	1	Extracción
<b>Mayo</b>	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	0.08 hrs	1	Elaboración
<b>Mayo</b>	TK JUGO CLARIFICADO	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	0.17 hrs	1	Elaboración
<b>Mayo</b>	SISTEMA DE FLOCULANTE	FALLA VALVULA - TK N°03 FLOCULANTE	0.17 hrs	1	Elaboración
<b>Mayo</b>	CALENTADOR DE JUGO	CALENTADOR N°6 MAL CERRADO	0.42 hrs	1	Elaboración
<b>Mayo</b>	CALENTADORES PRIMARIOS	REVISANDO - CALENTADORES PRIMARIOS	0.08 hrs	1	Elaboración
<b>Mayo</b>	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.24 hrs	3	Energía
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	CAMBIO D TABLA - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	0.08 hrs	1	Energía
<b>Mayo</b>	CONDUCTOR DE BAGAZO N°3	CAMBIO D TABLA - CONDUCTOR DE BAGAZO N°3	0.08 hrs	1	Energía

Mayo	CONDUCTOR BAGAZO N°2	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR BAGAZO N°2	0.33 hrs	1	Energía
Mayo	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	21.33 hrs	6	Otros - Falta de Caña
Mayo	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	1.92 hrs	2	Otros
Mayo	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	9.58 hrs	54	Otros
Junio	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA ADITAMENTO CADENA- COND.BAGAZO N°1	4.00 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	0.92 hrs	2	Extracción
Junio	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	COLOCANDO PERNO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.75 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ROTURA DE CADENA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.67 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.75 hrs	5	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	3.33 hrs	2	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	SOLDANDO TOPE - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.84 hrs	2	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ROTURA DE CADENA - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.17 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESPREND. MEDIA LUNA - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.33 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	FALLA INSTRUMENTACION - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	RECORTANDO PLATINA - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Junio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	MODIFICANDOTOPE GUIA - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.25 hrs	1	Extracción
Junio	DEFIBRADOR	DISPARARSE MOTOR - DEFIBRADOR	3.33 hrs	1	Extracción
Junio	DONELLY N°2	ATORO - DONELLY N°2	0.08 hrs	1	Extracción
Junio	DONELLY N°6	SALTAR TERMICO - DONELLY N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Junio	MESA RECIBIDORA N°1	FALLA ARRANQUE - MESA RECIBIDORA N°1	0.17 hrs	1	Extracción
Junio	MESA RECIBIDORA N°2	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	5.34 hrs	4	Extracción
Junio	MESA RECIBIDORA N°2	REVISANDO - MESA RECIBIDORA N°2	0.08 hrs	1	Extracción
Junio	MESA RECIBIDORA N°2	SOLDANDO TEMPLADOR DE CADENA - MESA N°2	0.25 hrs	1	Extracción
Junio	MOLINO N°1	ATORO - MOLINO N°1	0.84 hrs	2	Extracción
Junio	MOLINO N°1	SOLDANDO TOPE EN ANILLO - MOLINO N°1	1.00 hrs	1	Extracción
Junio	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	1.00 hrs	3	Extracción
Junio	MOLINO N°4	AJUSTANDO SETTING MAZA SALIDA- MOLINO N°4	0.50 hrs	1	Extracción
Junio	MOLINO N°6	ATORO - MOLINO N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Junio	ROLOS SUMFLOWER	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	11.87 hrs	51	Extracción
Junio	ROLOS SUMFLOWER	ATORO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	1.92 hrs	3	Extracción
Junio	TORRE PLC	FALLA INSTRUM.- TORRE PLANTA LAVADO CAÑA	0.33 hrs	1	Extracción
Junio	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	0.17 hrs	1	Elaboración
Junio	CALENTADORES PRIMARIOS	INSTALANDO BRIDA - CALENTADORES DE JUGO	0.58 hrs	1	Elaboración
Junio	CALENTADORES PRIMARIOS	SOLDANDO TUBERIA- CALENTADORES PRIMARIOS	0.33 hrs	1	Elaboración
Junio	SENSORES DE PH - ENCALADO	ROTURA LINEA SENSORES DE PH - ENCALADO	1.67 hrs	1	Elaboración

Junio	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.16 hrs	2	Energía
Junio	CALDERAS	FALLA DE COMUNICACION - RED CALDERAS	0.17 hrs	1	Energía
Junio	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO 1	0.50 hrs	2	Energía
Junio	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA ADITAMENTO CADENA- COND.BAGAZO N°1	5.16 hrs	2	Energía
Junio	CONDUCTOR DE BAGAZO N°3	ROTURA DE PERNO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	0.08 hrs	1	Energía
Junio	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	23.66 hrs	8	Otros - Falta de Caña
Junio	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	11.01 hrs	48	Otros
Junio	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	8.44 hrs	12	Otros
Julio	BOMBA INATORABLE N°1	REVISANDO - BOMBA INATORABLE N°1	0.25 hrs	1	Extracción
Julio	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.34 hrs	2	Extracción
Julio	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ROTURA DE CADENA - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.42 hrs	1	Extracción
Julio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.08 hrs	1	Extracción
Julio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.00 hrs	1	Extracción
Julio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	LEVANTANDO CADENA - ELEVADOR DE CAÑA	0.25 hrs	1	Extracción
Julio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	FALLA INSTRUMENTACIÓN - ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Julio	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	REPARANDO TOPES LAT. - ELEVADOR DE CAÑA	1.33 hrs	1	Extracción
Julio	DONELLY N°2	ROTURA DE TRINCHE - DONELLY N°2	0.17 hrs	1	Extracción
Julio	DONELLY N°2	MODIFICANDO RANFLA INTERIOR- DONELLY N°2	0.42 hrs	1	Extracción
Julio	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.66 hrs	4	Extracción
Julio	MESA RECIBIDORA N°2	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	6.41 hrs	4	Extracción
Julio	MOLINO N°2	ATORO - MOLINO N°2	2.33 hrs	3	Extracción
Julio	ROLOS SUMFLOWER	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	2.84 hrs	12	Extracción
Julio	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	DISPARARSE TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	0.17 hrs	1	Extracción
Julio	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.08 hrs	1	Energía
Julio	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	5.25 hrs	3	Otros - Falta de Caña
Julio	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	0.50 hrs	2	Otros
Julio	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	3.31 hrs	16	Otros
Agosto	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.17 hrs	4	Extracción
Agosto	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	CAMBIO DE PASO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Agosto	DESFIBRADOR	FALLA ELECTRICA - DESFIBRADOR	0.83 hrs	1	Extracción
Agosto	DONELLY N°5	CORTANDO TOPE - DONELLY N°5	0.42 hrs	1	Extracción
Agosto	MOLINO N°4	CONECTANDO LINEA AGUA BRONCE- MOLINO N°4	0.08 hrs	1	Extracción
Agosto	ROLOS SUMFLOWER	REPONRIENDO CHAVETA - ROLOS SUMFLOWER	0.17 hrs	1	Extracción
Agosto	BOMBA DE JUGO ENCALADO	FALLA DE CONTROL -BOMBA DE JUGO ENCALADO	0.17 hrs	1	Elaboración

Agosto	BOMBA JUGO CLARO 1 Y 2	FALLA POR OPERACION - BOMBA JUGO CLARO 1 Y 2	2.00 hrs	1	Elaboración
Agosto	TACHO 10	ATORO EN LINEA DE PASE DE TACHO 10 A 11	2.83 hrs	1	Elaboración
Agosto	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.17 hrs	1	Energía
Agosto	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO 2	0.83 hrs	1	Energía
Agosto	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	1.74 hrs	13	Otros
Setiembre	CARDING DRUM	ATORO - CARDING DRUM	0.33 hrs	1	Extracción
Setiembre	COLADOR ROTATIVO	SOBRECARGA - COLADOR ROTATIVO	0.17 hrs	1	Extracción
Setiembre	COLADOR ROTATIVO	CORTOCIRCUITO - COLADOR ROTATIVO	2.00 hrs	1	Extracción
Setiembre	COLADOR ROTATIVO	SOLDANDO TOPE EN POLEA- COLADOR ROTATIVO	0.33 hrs	1	Extracción
Setiembre	COLADOR ROTATIVO	SOLDANDO LINEA DE JUGO COLADO AL TANQUE	0.17 hrs	1	Extracción
Setiembre	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	1.33 hrs	3	Extracción
Setiembre	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.97 hrs	11	Extracción
Setiembre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	2.00 hrs	4	Extracción
Setiembre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.58 hrs	4	Extracción
Setiembre	DONELLY N°2	ATORO - DONELLY N°2	0.17 hrs	1	Extracción
Setiembre	DONELLY N°3	ATORO - DONELLY N°3	0.16 hrs	2	Extracción
Setiembre	DONELLY N°3	CORTANDO PLATINA DE CORREDERA - DONELLY3	0.08 hrs	1	Extracción
Setiembre	DONELLY N°4	SOLDANDO PARCHE PARTE BAJA - DONELLY N°4	0.50 hrs	1	Extracción
Setiembre	DONELLY N°4	SOLDANDO PLANCHA - DONELLY N°4	0.42 hrs	1	Extracción
Setiembre	MESA RECIBIDORA N°1	CAMBIO PIN Y ESLABON DE CADENA - MESA N°1	0.50 hrs	1	Extracción
Setiembre	MESA RECIBIDORA N°1	CAMBIO DE PASO CARRIL #6 - COND. MESA 01	0.17 hrs	1	Extracción
Setiembre	MOLINO N°2	SOLDANDO TOPE EN LA BASE VIRGEN - MOLINO N°2	0.33 hrs	1	Extracción
Setiembre	MOLINO N°2	COLOCANDO RANFLA EN CHUTE - MOLINO N°2	0.42 hrs	1	Extracción
Setiembre	MOLINO N°4	LIMPIANDO MAZA SUPERIOR - MOLINO N°4	0.25 hrs	1	Extracción
Setiembre	MOLINO N°4	ROTURA NIPLA DE ENTRAD.LUBRIC.EJE - MOL4	0.50 hrs	1	Extracción
Setiembre	MOLINO N°6	ATORO - MOLINO N°6	0.40 hrs	5	Extracción
Setiembre	MOLINOS	FALLA DE CONTROL TORRE II - MOLINOS	0.08 hrs	1	Extracción
Setiembre	ROLOS SUMFLOWER	ALINEANDO SPROCKET SISTEMA DE TRANSMISIÓN - ROLOS SUMFLOWER	0.33 hrs	1	Extracción
Setiembre	TURBINA - MOLINO N°2 Y N°3	REVISANDO BRONCE EJE MANDO - TURB.MOL.2Y3	0.17 hrs	1	Extracción
Setiembre	TRANSPORTADOR DE BAGACILLO	ROTURA ESLABON CADEN TRANSM - TRANSP BAG.	0.25 hrs	1	Extracción
Setiembre	BOMBA DE JUGO ENCALADO	FALLA DE CONTROL -BOMBA DE JUGO ENCALADO	0.25 hrs	1	Elaboración

Setiembre	TK JUGO CLARIFICADO	BAJA TEMPERATURA - TK CLARIFICADOR JUGO	0.67 hrs	1	Elaboración
Setiembre	SISTEMA DE FLOCULANTE	FALLA - SISTEMA AUTOMATICO DE FLOCULANTE	0.50 hrs	1	Elaboración
Setiembre	TANQUE DE SACARATO	ATORO - TANQUE DE SACARATO	0.33 hrs	1	Elaboración
Setiembre	LINEA - PLANTA CAL	ATORO EN LINEA - PLANTA DE CAL	0.58 hrs	1	Elaboración
Setiembre	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.16 hrs	2	Energía
Setiembre	CALDERAS	TANQUE LLENO POR BAJA PRESION DE VAPOR	0.17 hrs	1	Energía
Setiembre	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO	0.17 hrs	1	Energía
Setiembre	ALIMENTADORES DE BAGAZO	ATORO - ALIMENTADOR DE BAGAZO	0.08 hrs	1	Energía
Setiembre	VARIADOR - TIRO INDUCIDO N°1	FALLA VARIADOR DE VELOCIDAD - TIRO INDUCIDO N°1	0.67 hrs	1	Energía
Setiembre	TIRO INDUCIDO CALDERA N°1	FALLA SERVIDOR SISTEMAS - TIRO INDUCIDO1	0.33 hrs	1	Energía
Setiembre	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	0.33 hrs	2	Otros - Falta de Caña
Setiembre	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	4.26 hrs	31	Otros
Setiembre	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	3.09 hrs	5	Otros
Octubre	BOMBA ACEITE - DESFIBRADOR	SALTAR TERMICO BOMBA ACEITE - DESFIBRADOR	0.08 hrs	1	Extracción
Octubre	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	0.17 hrs	1	Extracción
Octubre	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.32 hrs	4	Extracción
Octubre	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	FALLA DE CONTROL - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Octubre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.92 hrs	2	Extracción
Octubre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.43 hrs	7	Extracción
Octubre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	LIMPIANDO POLIN - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Octubre	DONELLY N°3	ATORO - DONELLY N°3	0.17 hrs	1	Extracción
Octubre	DONELLY N°4	ATORO - DONELLY N°4	0.25 hrs	1	Extracción
Octubre	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Octubre	MOLINO N°4	ALINEANDO PIÑON 4TA MAZA - MOLINO N°4	0.25 hrs	1	Extracción
Octubre	MOLINO N°4	CAMBIO DE MANGUERA HIDRAULICA- MOLINO N°4	0.17 hrs	1	Extracción
Octubre	MOTOR - GRUA HILO	FALLA MOTOR DE IZAJE - GRUA HILO	12.42 hrs	1	Extracción
Octubre	MOTOR - GRUA HILO	NIVELANDO MOTOR DE IZAJE - GRUA HILO	1.58 hrs	1	Extracción
Octubre	MOTOR - MESA N°1	FALLA DE ARRANQUE DE MOTOR - MESA N°1	0.08 hrs	1	Extracción
Octubre	ROLOS SUMFLOWER	CORTANDO VIGA SOPORTE - ROLOS SUMFLOWER	0.17 hrs	1	Extracción
Octubre	ROLOS SUMFLOWER	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	0.42 hrs	1	Extracción
Octubre	TABLERO - MOTOR MOLINO N°1	FALLA TABLERO D CONTROL MOTOR MOLINO N°1	0.17 hrs	1	Extracción

Octubre	POZA AGUA FABRICA	FALTA AGUA EN NIVEL CERO - POZA DE AGUA FABRICA	0.75 hrs	1	Elaboración
Octubre	POZA AGUA FABRICA	LIMPIEZA PARRILLAS - POZA DE AGUA FABRICA	3.09 hrs	13	Elaboración
Octubre	TK JUGO CLARIFICADO	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	0.33 hrs	3	Elaboración
Octubre	TK JUGO ENCALADO	FALLA INSTRUM.-BAJANDO NIVEL TK ENCALADO	0.08 hrs	1	Elaboración
Octubre	VALVULA - PRE EVAP.2	FALLA EN VALVULA - PRE EVAPORADOR N°2	0.50 hrs	1	Elaboración
Octubre	VALVULA DE ENTRADA- PRE EVAPORADOR N°2	FALLA VALVULA AUTOM - PRE EVAPORADOR N°2	0.25 hrs	1	Elaboración
Octubre	VALVULA DE SALIDA - EVAPORADOR N°6	FALLA VALV. AUTOM SALID - EVAPORADOR N°6	0.17 hrs	1	Elaboración
Octubre	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.32 hrs	4	Energía
Octubre	CONDUCTOR DE BAGAZO N°1	ROTURA PERNO FUSIBLE - CONDUCTOR BAGAZO N°1	0.08 hrs	1	Energía
Octubre	CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	ROTURA DE TABLAS - CONDUCTOR DE BAGAZO N°2	0.08 hrs	1	Energía
Octubre	CONDUCTORES DE BAGAZO	FALLA INSTRUMENTACIÓN - CONDUCTORES DE BAGAZO	0.17 hrs	1	Energía
Octubre	SERVIDORES FÁBRICA	REINICIANDO SERVIDORES DE FÁBRICA	0.08 hrs	1	Energía
Octubre	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	0.49 hrs	5	Otros
Octubre	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	6.62 hrs	45	Otros
Noviembre	CONDUCTOR DE BANDA	CAMBIO DE RODILLO - CONDUCTOR DE BANDA	0.33 hrs	1	Extracción
Noviembre	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1.06 hrs	10	Extracción
Noviembre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.50 hrs	2	Extracción
Noviembre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.51 hrs	3	Extracción
Noviembre	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	SOLDANDO TOPE CADENA - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	0.17 hrs	1	Extracción
Noviembre	DONELLY N°3	ATORO - DONELLY N°3	0.08 hrs	1	Extracción
Noviembre	DONELLY N°4	LLENANDO ACEITA A REDUCTOR - DONELLY N°4	0.16 hrs	2	Extracción
Noviembre	DONELLY N°6	ATORO - DONELLY N°6	0.33 hrs	3	Extracción
Noviembre	DONELLY N°6	ROTURA ESLABON DE CADENA - DONELLY N°6	0.33 hrs	1	Extracción
Noviembre	DONELLY N°6	RELLENANDO ACEITE REDUCTOR - DONELLY N°6	0.08 hrs	1	Extracción
Noviembre	GRUA HILO	FALTA DE OPERADOR - GRUA HILO	0.08 hrs	1	Extracción
Noviembre	MESA RECIBIDORA N°2	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	2.25 hrs	2	Extracción
Noviembre	MOLINO N°4	SOLDANDO TOPE MAZA SALIDA - MOLINO N°4	0.42 hrs	1	Extracción
Noviembre	MOLINO N°6	ATORO - MOLINO N°6	3.67 hrs	2	Extracción
Noviembre	ROLOS SUMFLOWER	TEMPLANDO CADENA - ROLOS SUMFLOWER	0.33 hrs	1	Extracción
Noviembre	ACCIONAMIENTO - MOLINO N°4 Y N°5	RECALENTAMIENTO CHUMACERA - ACC. MOL.4Y5	3.67 hrs	1	Extracción
Noviembre	VARIADOR - MOLINO N°6	FALSO CONTACTO SELECTOR-VARIADOR MOLINO6	0.50 hrs	1	Extracción

<b>Noviembre</b>	VARIADOR - MOLINO N°6	FALLA EN EL SELECTOR - VARIADOR MOLINO 6	0.92 hrs	3	Extracción
<b>Noviembre</b>	TORRE II	FALLA DE CONTROL TORRE II - MOLINOS	0.08 hrs	1	Extracción
<b>Noviembre</b>	BOMBA INATORABLE N°3	REVISANDO - BOMBA INATORABLE N°3	0.08 hrs	1	Extracción
<b>Noviembre</b>	RODILLOS EXTRACTORES	SOLDANDO TOPE - RODILLOS EXTRACTORES	0.25 hrs	1	Extracción
<b>Noviembre</b>	TABLERO - DESFIBRADOR	BAJA TENSION EN TABLERO - DESFIBRADOR	0.33 hrs	1	Extracción
<b>Noviembre</b>	POZA DE AGUA	LIMPIEZA PARRILLAS -POZA DE AGUA FABRICA	1.83 hrs	8	Elaboración
<b>Noviembre</b>	POZA DE AGUA	FALLA BOMBAS POR INUNDACIÓN-POZA ENFRIAMIENTO	10.33 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	TK JUGO CLARIFICADO	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	0.17 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	TK JUGO ENCALADO	FALLA INSTRUMENTACION - TK JUGO ENCALADO	0.08 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	FLUJOMETRO - JUGO ENCALADO	REVISANDO FLUJOMETRO - JUGO ENCALADO	0.17 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	LINEA - TK FLASH	ATORO EN LINEA - TANQUE FLASH	1.67 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	TACHO 10 Y 11	LIMPIEZA DE TACHO N°10 Y N°11	2.67 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	CLARIFICADOR DE JARABE	LIMPIEZA - CLARIFICADOR DE JARABE	1.33 hrs	2	Elaboración
<b>Noviembre</b>	TANQUE DE FLOCULANTE	FALLA EN DESCARGA -TANQUE DE FLOCULANTE	0.50 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	TACHO N°11	LIMPIEZA DE TACHO N°11	0.17 hrs	1	Elaboración
<b>Noviembre</b>	BOMBA DE AGUA ALIMENTACION	BAJO NIVEL DE AGUA CALDEROS	0.25 hrs	2	Energía
<b>Noviembre</b>	CALDERAS	BAJA PRESION DE VAPOR - CALDERAS	0.48 hrs	6	Energía
<b>Noviembre</b>	BOMBA WARREN 2	FALLA - BOMBA WARREN 2	0.08 hrs	1	Energía
<b>Noviembre</b>	CONDUCTOR DE CENIZA	ERROR INGRESO DE SECUENCIA - COND.CENIZA	0.92 hrs	1	Energía
<b>Noviembre</b>	CONDUCTOR DE BAGAZO N°5	ATORO - CONDUCTOR DE BAGAZO N°5	0.17 hrs	1	Energía
<b>Noviembre</b>	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	5.17 hrs	6	Otros - Falta de Caña
<b>Noviembre</b>	- PLANTA	OTROS NO PROGRAMADOS	3.51 hrs	7	Otros
<b>Noviembre</b>	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	2.86 hrs	27	Otros
<b>Diciembre</b>	COLADOR ROTATIVO	ROTURA CADENA TRANSM. - COLADOR ROTATIVO	0.25 hrs	1	Extracción
<b>Diciembre</b>	CONDUCTOR DE BANDA	ATORO - CONDUCTOR DE BANDA	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Diciembre</b>	CONDUCTOR DE CAÑA N°1	ATORO - CONDUCTOR DE CAÑA N°1	1.93 hrs	10	Extracción
<b>Diciembre</b>	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	ATORO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	1.33 hrs	4	Extracción
<b>Diciembre</b>	CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	DESCARRILAMIENTO - CONDUCTOR ELEVADOR DE CAÑA	2.35 hrs	9	Extracción
<b>Diciembre</b>	DONELLY N°1	ROTURA DE PERNOS DE SPROCKET - DONELLY 1	0.50 hrs	1	Extracción
<b>Diciembre</b>	DONELLY N°2	ATORO - DONELLY N°2	1.50 hrs	1	Extracción
<b>Diciembre</b>	MESA RECIBIDORA N°1	ATORO - MESA RECIBIDORA N°1	0.58 hrs	1	Extracción

<b>Dicie mbre</b>	MESA RECIBIDORA N°1	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°1	2.83 hrs	3	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MESA RECIBIDORA N°1	ROTURA DE CADENA - MESA RECIBIDORA N°1	0.75 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MESA RECIBIDORA N°1	ROTURA DE TRINCHE - MESA RECIBIDORA N°1	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MESA RECIBIDORA N°2	CAMBIO DE PASO - MESA RECIBIDORA N°2	0.42 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MESA RECIBIDORA N°2	DESCARRILAMIENTO - MESA RECIBIDORA N°2	0.42 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MESA RECIBIDORA N°2	REVISANDO CADENA - MESA RECIBIDORA N°2	0.25 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MOLINO N°2	REFORZANDO PERNO ANCLAJE DE VIRGEN - MOLINO N°2	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MOLINO N°4	AJUSTANDO TUERCA TAPA SUPERIOR - MOLINO N°4	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	MOLINO N°4	RAJARSE VIRGEN - MOLINO N°4	3.50 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	ROLOS SUMFLOWER	LIMPIANDO RANFLA - ROLOS SUMFLOWER	0.17 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	ROLOS SUMFLOWER	RECORTANDO PLATINA - ROLOS SUMFLOWER	0.08 hrs	1	Extracción
<b>Dicie mbre</b>	TK JUGO CLARIFICADO	BAJANDO NIVELES DE MATERIALES	0.50 hrs	2	Elaboración
<b>Dicie mbre</b>	CONDUCTORES DE BAGAZO	LIMPIEZA - CONDUCTOR DE BAGAZO	0.08 hrs	1	Energía
<b>Dicie mbre</b>	RED - CALDERAS	FALLA RED DE AGUA ALIMENTACION- CALDERAS	0.17 hrs	1	Energía
<b>Dicie mbre</b>	CALDERA N°1	FALLA TRANSMISOR DE NIVEL - CALDERO N°1	0.17 hrs	1	Energía
<b>Dicie mbre</b>	- SERVICIOS AGRÍCOLAS CAÑA	FALTA DE CAÑA	14.09 hrs	17	Otros - Falta de Caña
<b>Dicie mbre</b>	- SERVICIOS AGRÍCOLAS	POR PIEDRAS, FIERROS, OTROS	6.13 hrs	26	Otros

Fuente: La empresa