



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CORPOMECA TOR S.R.L. LIMA 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título

profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Abelardo Jonathan Torre Dongo

Asesor:

Mg. Ulises Abdon Piscocoya Silva

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación va dedicado a mi familia, quienes están presentes en los buenos y malos momentos apoyándome a seguir adelante.

“Da siempre lo mejor de ti, lo que plantees ahora, lo cosecharás más tarde”. (Mandilo, 2011)

Abelardo Jonathan Torre Dongo

AGRADECIMIENTO

Ante todo agradezco al asesor Ulises Abdon Piscoya Silva, quien me brindó su apoyo y paciencia incondicional para poder culminar con la etapa universitaria mediante el desarrollo de la presente investigación.

Agradezco a la empresa Corpomecator S.R.L., por haberme apoyado con la información necesaria para el análisis de los resultados obtenidos en el tema propuesto en la investigación.

Abelardo Jonathan Torre Dongo

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Contextualización de la experiencia profesional.....	12
1.2. Antecedentes de la empresa.	14
1.3. Justificación.....	20
1.3.1. Justificación teórica	20
1.3.2. Justificación práctica	20
1.3.3. Justificación económica.....	20
1.4. Objetivos.	21
1.4.1. Objetivo general	21
1.4.2. Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes de la investigación.	22
2.1.1. Antecedentes Internacionales	22
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	25
2.2. Bases Teóricas.....	27
2.2.1. Mantenimiento.....	28
2.2.2. Mantenimiento preventivo.....	28

2.2.3. Productividad.....	30
2.2.4. Diagrama de Ishikawa	31
2.2.5. Diagrama de Pareto	31
2.2.6. Definición de entrevista.....	32
2.3. Glosario de términos.	32
CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	34
3.1. Diagnostico Situacional.....	34
3.1.1. Análisis y caracterización del proceso.....	34
3.1.2. Análisis de los indicadores	34
3.1.2.1. Análisis de los indicadores de mantenimiento preventivo.	34
3.1.2.2. Análisis de los indicadores de la productividad.	40
3.1.3. Determinación de la problemática a través de Pareto.....	44
3.2. Determinación de la propuesta de solución.....	46
3.2.1. Plan de propuestas de solución.....	46
3.2.2. Evaluación y selección de la propuesta de solución.....	47
3.2.3. Entrevistas a expertos	49
3.3. Organización del plan de mejora.....	53
3.3.1. Cronograma de ejecución	53
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1. Datos de la empresa Corpomecator S.R.L.....	14
Tabla 2. Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento correctivo en el 2020...	35
Tabla 3. Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento preventivo ene. 2021 – abr. 2021	37
Tabla 4. Productividad 2020	40
Tabla 5. Productividad 2021	41
Tabla 6. Productividad de set. 2020 a dic. 2020	41
Tabla 7. Productividad de ene. 2021 a abr. 2021	42
Tabla 8. Causas de retraso en mantenimientos preventivos	44
Tabla 9. Escala numérica para criterios	47
Tabla 10. Evaluación y selección de las propuestas de solución para la Empresa Corpomecator S.R.L.	48
Tabla 11. Cronograma de ejecución Enero 2021 – diciembre 2021 a través del Diagrama de Gantt.....	53

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la empresa Corpomecator S.R.L.	14
Figura 2. Organigrama de la empresa Corpomecator S.R.L.	16
Figura 3. Maquinaria percutora.....	17
Figura 4. Maquinaria rotatoria.	18
Figura 5. Maquinaria rotatoria.	19
Figura 6. Mantenimiento preventivo.....	29
Figura 7. Diagrama de Ishikawa.	31
Figura 8. Diagrama de Pareto.	32
Figura 9. Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento en el 2020.....	36
Figura 10. Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento en el 2021.....	37
Figura 11. Proceso de mantenimiento preventivo 2021.....	39
Figura 12. Diagrama de Ishikawa.	43
Figura 13. Gráfico de Pareto de los principales problemas de mantenimiento.	45
Figura 14. Datos del primer entrevistado.....	49
Figura 15. Datos del segundo entrevistado.	52
Figura 16. Participación de trabajadores en el plan de acción.	54

Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	62
Anexo 2. Máquina rotaria en proceso de perforación.....	63
Anexo 3. Máquina china en proceso de rehabilitación de pozo tubular.....	63
Anexo 4. Máquina percutora.....	64
Anexo 5. Traslado de máquina percutora.....	65
Anexo 6. Visita técnica del cliente.....	65
Anexo 7. Charla sobre seguridad.....	66
Anexo 8. Reportes en obra.....	66
Anexo 9. Charla de parada de emergencia.....	67
Anexo 10. Máquina rotaria en mantenimiento.....	68
Anexo 11. Cabezal de máquina rotaria.....	68
Anexo 12. Mantenimiento preventivo.....	69
Anexo 13. Mantenimiento preventivo.....	69
Anexo 14. Mantenimiento preventivo.....	70
Anexo 15. Eje central de embriague.....	71
Anexo 16. Alineación de máquina percutora con fallas en su funcionamiento.....	71
Anexo 17. Parada de emergencia.....	72
Anexo 18. Máquina mezcladora de lodo.....	73
Anexo 19. Jebes del pistón.....	74
Anexo 20. Base de bomba de lodo.....	74
Anexo 21. Mantenimiento preventivo.....	75
Anexo 22. Motor de máquina percutora.....	76
Anexo 23. Ficha de inspección y mantenimiento de maquinarias.....	77
Anexo 24. Ficha de identificación de la maquinaria 2021.....	79

Anexo 25. Registro de entrega de equipos de protección personal	80
Anexo 26. Inspección pre uso herramientas manuales	81
Anexo 27. Constancia de trabajo en Corpomecator S.R.L. 2021	82
Anexo 28. Constancia de trabajo Agrícola Comercial e Industrial S.A.	83
Anexo 29. Certificado de habilidad para desmontaje de bombas	84
Anexo 30. Certificado de trabajo en Agrícola e Industrial S.A.	85
Anexo 31. Capacitación en seguridad integral 2021	86
Anexo 32. Certificado de estudios de supervisión y manejo efectivo de centro de control	87
Anexo 33. Certificado de acreditación de Operador/Piloto de RPAS	88
Anexo 34. Diplomado de Legislación laboral, seguridad y salud en el trabajo y fiscalización laboral.	89
Anexo 35. Certificado de diplomado en Legislación Laboral, seguridad y salud en el trabajo y fiscalización laboral - SUNAFIL	90
Anexo 36. Diploma de especialización de trabajo de alto riesgo	91
Anexo 37. Diploma de especialización de Supervisor en seguridad y salud en el trabajo	91
Anexo 38. Certificado de inducción y orientación general de seguridad.	92
Anexo 39. Certificado de especialización en Seguridad Industrial	92
Anexo 40. Diploma de Especialista en excel.....	93
Anexo 41. Certificado de Soldador Universal	93
Anexo 42. Certificado de notas de Aprendizaje Dual - Soldador Universal	94
Anexo 43. Certificado de Procesos de Soldadura TIG, MIG - MAG.....	95
Anexo 44. Preguntas a entrevistados	96

RESUMEN

El presente proyecto de investigación contiene información realizada a la Empresa Corpomecator S.R.L., el cual brinda servicios de mantenimiento preventivo y correctivo a máquinas pesadas, dicha empresa inicio sus actividades de manera desorganizada, ocasionando demoras en el servicio otorgado a los clientes, de modo que, se identificó una baja productividad en el año 2020, el cual fue de 45.41%.

Se identificó la problemática de la empresa los cuales eran la realización de mantenimiento correctivo más no preventivo, demora en la entrega de repuestos a los operarios, falta de supervisión a los operarios y a las maquinarias, entre otros. De manera que, se implementó un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad.

Es así que, se realizaron capacitaciones del uso correcto de herramientas, capacitación en mantenimiento preventivo, capacitación en normas del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, capacitación en señalización de máquinas pesadas, capacitación en ergonomía en las actividades laborales y prevención de retrasos; dando como resultado el aumento de la productividad para el año 2021 en 98.93%.

Cabe resaltar que toda implementación viene acompañado de documentos que registren los problemas con el que cuentan las maquinarias y de los repuestos necesarios para un mantenimiento óptimo para lograr el buen funcionamiento de las funciones que realizan las maquinarias pesadas en diferentes obras.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, productividad, maquinaria pesada.

ABSTRACT

This research project contains information made to the Corpomecator SRL Company, which provides preventive and corrective maintenance services to heavy machines, said company began its activities in a disorganized manner, causing delays in the service provided to customers, so that, Low productivity was identified in 2020, which was 45.41%.

The problems of the company were identified, which were the performance of corrective but non-preventive maintenance, delay in the delivery of spare parts to operators, lack of supervision of operators and machinery, among others. So, a preventive maintenance plan was implemented to increase productivity.

Thus, training on the correct use of tools, training in preventive maintenance, training in standards of the Occupational Health and Safety System, training in signaling of heavy machines, training in ergonomics in work activities and prevention of delays were carried out; resulting in the increase in productivity for the year 2021 in 98.93%.

It should be noted that all implementation is accompanied by documents that record the problems that the machinery has and the spare parts necessary for optimal maintenance to achieve the proper functioning of the functions performed by heavy machinery in different works.

Keywords: Corrective maintenance, preventive maintenance, productivity, heavy machinery.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la experiencia profesional

A nivel mundial el mantenimiento industrial ha ido mejorando en diferentes empresas, dentro de las cuales se tienen tres tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo y preventivo predictivo.

De acuerdo con el Congreso de Mantenimiento & Confiabilidad Latinoamérica (2020), menciona que, las empresas realizan anualmente mantenimientos preventivos y no predictivos puesto que este último genera mayor inversión. Sin embargo, debido a la pandemia por la Covid-19, hubo reducción de un 9.2% lo que generó la reducción de costos destinado al mantenimiento preventivo, conllevando a que exista un aumento del 2.8% en mantenimiento correctivo.

En el Perú el año 2020 solo el 75% de las empresas formales tuvieron mantenimiento continuo. Según el Gerente de Mantenimiento y Servicios Auxiliares del Grupo EULEN Perú “afirmó que una empresa que hace autogestión de mantenimiento puede ahorrarle por encima del 20% a sus clientes si opta por la tercerización”. (Ramos, 2020).

La empresa Corpomecator S.R.L., ofrece servicios de mantenimiento preventivo a maquinarias y equipos del sector minero y de transporte, con la finalidad de generar durabilidad en las maquinarias y que a su vez ayude en el gasto de adquisición de maquinarias nuevas en las diversas empresas que son clientes de Corpomecator, puesto que al generar mantenimiento preventivos, evita que las empresas tengan que invertir en la compra de nuevas maquinarias.

Sin embargo, existió incumplimiento de parte de la empresa para con los clientes sobre los mantenimientos a causa de la falta de stock de repuestos y falta de capacitaciones al

personal lo que conllevó a que trabajen más horas de lo que correspondía, ocasionando la falta de coordinación con el cliente y por consiguiente demoras en la atención.

Lo que implica que la gestión de mantenimiento no está siendo la adecuada, por lo que, de acuerdo con los trabajadores y supervisores se presentó retrasos en las entregas y los demás servicios, generando costes que podrían evitarse.

En la Empresa Corpomecator S.R.L., asumí el cargo de Supervisor de Operaciones desde el 2019 hasta la actualidad, por lo que, participé en distintos proyectos como Supervisor ejecutante y Supervisor de Seguridad, contando con una experiencia mayor a los tres años con certificación y capacitaciones que lo acreditan.

Las funciones que se desarrolla son las siguientes:

- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo de acuerdo con las reglas y regulaciones establecidas en su área.
 - Coordinar, determinar, implementar y supervisar el mantenimiento preventivo periódico de la maquinaria y equipos de los que es responsable.
 - Coordinar, determinar y supervisar la reparación e instalación de neumáticos durante el mantenimiento preventivo.
 - Proporcionar a los operadores explicaciones del manual de funcionamiento y asesoramiento sobre mantenimiento y gestión técnica.
 - Verificar el funcionamiento de los equipos y sistemas técnicos para optimizar el control de los costes de mantenimiento.
 - Atender la programación, y calibración de los equipos mecánicos para un correcto mantenimiento.
 - Interpretar planos, diseños y diagramas sobre el proceso de sostenimiento a máquina y conjunto pesado.

- Organizar la disposición de repuestos e implementos necesarios para los mantenimientos.
- Seguir y solucionar consultas de los clientes, operarios y jefes de la empresa.

De modo que, cumple con los objetivos de la empresa, además de contar con experiencia dirigiendo y supervisando proyectos, con una alta exigencia en términos de calidad técnica, plazo y presupuesto; con orientación en el logro de objetivos y metas realizadas por la empresa Corpomecator S.R.L.

1.2. Antecedentes de la empresa.

La empresa Corpomecator S.R.L., con RUC 20600633075 se fundó en el año 2015 y cuenta con 30 trabajadores quienes forman parte de las áreas administrativas como operativas. La empresa está ubicada en el distrito de San Martín de Porres - Lima, con dirección Mz. A lote 33.

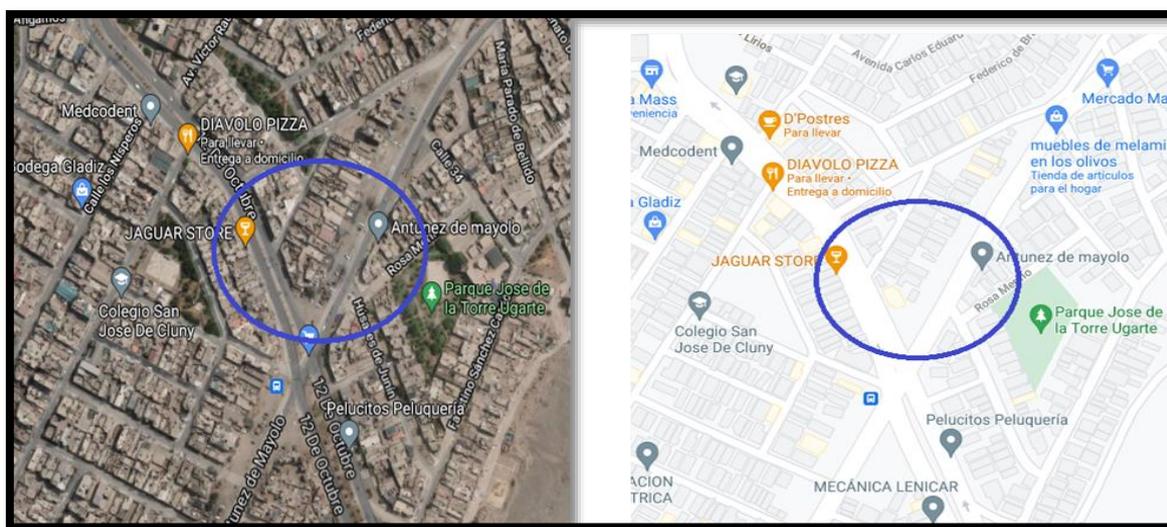


Figura 1. Ubicación de la empresa Corpomecator S.R.L.

Fuente: Adaptado de “Ubicación Mz. A lote 33, distrito San Martín de Porres”, por Google Maps, 2021.

Tabla 1.

Datos de la empresa Corpomecator S.R.L.

Datos de la empresa	
Número de Ruc:	20600633075- Corpomecator sociedad comercial de responsabilidad limitada-Corpomecator S.R. L

Datos de la empresa	
Tipo contribuyente:	Asociación con responsabilidad limitada (LTDA)
Fecha de Inscripción/ Fecha de Inicio de actividades	01/09/2015
Nombre Comercial:	Corpomecator S: R: L
Estado del contribuyente:	Activo
Condición del contribuyente:	Habido
Domicilio Fiscal:	MZA. A Lote 33 ASC. Santa Rosa Lima-Lima- San Martin De Porres Manual
Sistema Emisión de comprobante:	Actividad Comercial Exterior: Sin Actividad
Sistema de Contabilidad:	Manual/ computarizado
Actividad Económica:	Principal- 4520- Mantenimiento y Reparación de vehículos automotores Secundaria 1-4922- Otras actividades de transporte por vía terrestre Secundaria 2-9603- Pompas fúnebres y Actividades conexas

Fuente: Elaboración propia (2021)

Por otra parte, la misión que presenta Corpomecator está orientada a la prestación de servicios de ingeniería, mantenimiento y reparación en un plazo determinado, mediante el manejo seguro de calidad, conocimientos, compromiso con los trabajadores y con el medio ambiente, para asegurar la satisfacción del cliente. Asimismo, su visión es ser una de las mejores empresas a nivel nacional que ofrece servicios de ingeniería, mantenimiento preventivo y correctivo de calidad, en tiempo adecuado a través de la seguridad y cuidado del medio ambiente, aun precio competitivo en el mercado.

Cabe mencionar que, la política de la empresa está orientada a cumplir con los siguientes principios esenciales: a) efectos óptimos, b) realización del tiempo determinado de entrega y c) trabajo vinculado.

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa:

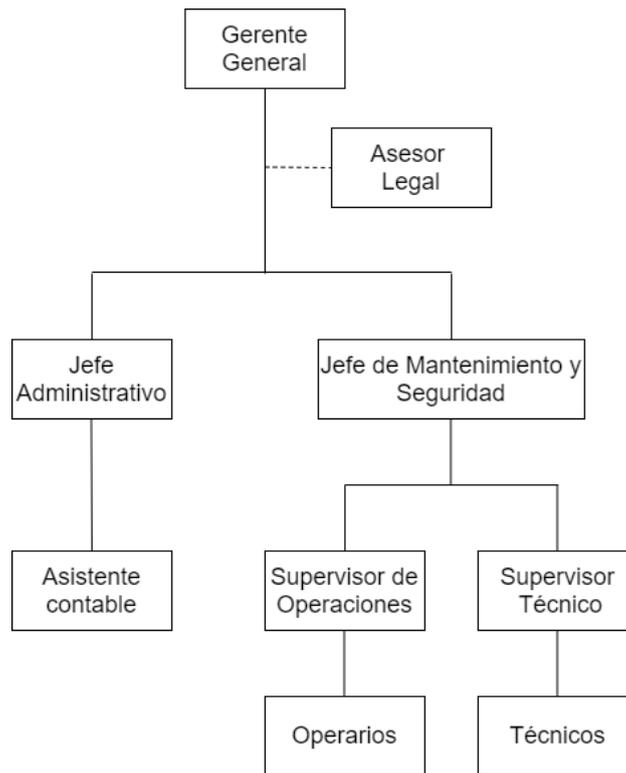


Figura 2. Organigrama de la empresa Corpomecator S.R.L.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Cabe mencionar que la política de la empresa está orientada a cumplir con los siguientes principios esenciales:

- **Buscar buenos resultados:** Estableciendo una buena organización en cada proceso, siguiendo los lineamientos establecidos.
- **Hacer lo correcto:** Se debe cumplir con el acuerdo de cambio de reemplazo de manera ética e informar problemas con la máquina.
- **Responsabilidad:** Gestionar la entrega de la máquina dentro del tiempo acordado con el cliente.
- **Trabajo en equipo:** deben trabajar juntos para reducir el tiempo necesario para realizar el mantenimiento preventivo.

Tipos de máquinas utilizadas en la empresa:

- a. **Maquina percutora (Bucyrus Erie):** Es una máquina que se utiliza para perforar y limpiar pozos de agua (tubulares), a través del impacto del cable, la profundidad de perforación puede alcanzar los 200 metros. Es un mantenimiento preventivo integral porque esta máquina realiza diferentes tareas en todo el país.

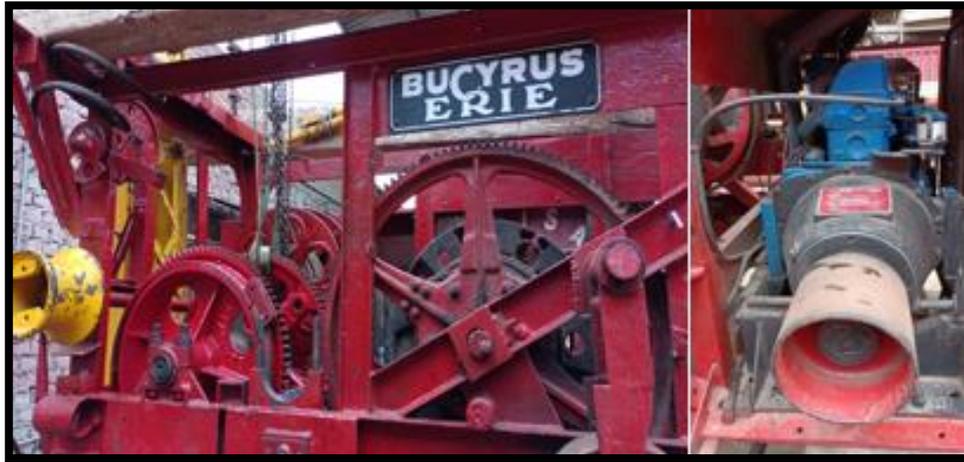


Figura 3. Maquinaria percutora.
Fuente: Elaboración propia (2021)

- b. **Maquina rotaria (Ingersoll Rand):** es una máquina perforadora y limpiadora de pozos de agua (tubulares), de forma rotativa, brinda la más alta calidad y tecnología para satisfacer las diversas necesidades de la industria de la construcción. Este equipo es una herramienta muy útil para grandes proyectos que necesitan perforar 500 metros de profundidad.



Figura 4. Maquinaria rotatoria.
Fuente: Elaboración propia (2021)

- c. **Maquina China (KW 30):** La máquina china, que lleva el nombre de su lugar de producción, es una máquina sobre orugas. Debido a su tamaño, puede ingresar a cualquier proyecto y empresa que requiera equipos de perforación de pozos tubulares. Puede perforar y limpiar hasta 300 metros de profundidad, es muy importante contar con un equipo que brinde seguridad a las personas que operan esta gran herramienta, y además apuntar a lograr resultados de alta calidad que cumplan con las metas especificadas.



Figura 5. Maquinaria rotatoria.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Se identificó que de los tres modelos de maquinarias que tiene la empresa Corpomecator S.R.L., la maquina rotaria Ingersoll Rand es la más utilizada por la capacidad de perforación con la que cuenta, de manera que, debido a su funcionamiento constante, no se realizaron los mantenimientos preventivos, generando que esta maquinaria llegue hasta su límite, ocasionando con ello que muestre problemas de funcionamiento para que recién se realice el mantenimiento que le corresponde.

Es así que, en general no existía mantenimiento preventivo con todas las maquinarias, no se contaba con ficheros donde se establezcan de forma organizada los mantenimientos preventivos, solo existían fichas sobre el cambio de aceite. Cabe resaltar que, la evaluación y revisión de las maquinarias se realizaba por observación del experto.

De modo que, se estableció realizar un plan de mantenimiento preventivo que permita planificar y proyectar las actividades necesarias para mantener a la maquinaria pesada en buen estado.

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

Esta investigación se realizó con fines académicos, y su propósito es contribuir al conocimiento del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo pesado que mejorará la productividad de Corpomecator S.R.L., 2021.

1.3.2. Justificación práctica

El desarrollo de la investigación ayudará a comprender los problemas de productividad de Corpomecator S.R.L., por mala gestión del área de mantenimiento, para lo cual se han implementado planes preventivos para mejorar las actividades productivas en el negocio de manera efectiva y eficiente.

1.3.3. Justificación económica

Anunciar que Corpomecator S.R.L., ha reducido los costos de reparación y mano de obra calificada en el mantenimiento preventivo que realiza porque evita paradas no planificadas del personal.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general

Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumentó la productividad de la empresa Corpomecator S.R.L. Lima, 2021.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo mejoró la cantidad de servicios realizados en la empresa Corpomecator S.R.L., 2021.
- Determinar la relación que existe entre el plan de mantenimiento preventivo y la mano de obra en la empresa Corpomecator S.R.L., 2021.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

Se ha elaborado un breve resumen de tesis relacionadas con el mantenimiento preventivo y la productividad a nivel internacional y nacional, los cuales se presentan a continuación:

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Muñoz (2019) en su investigación “*Propuesta de mejora del plan de mantenimiento de la planta de producción de agua potable de Guayaquil identificando la criticidad de los equipos del proceso productivo y enfocado en la técnica T.P.M.*”. Tuvo como objetivo general elaborar una propuesta de mejora del plan de mantenimiento de la planta de producción de agua potable de Guayaquil, identificando la criticidad de los equipos y enfocado en la filosofía T.P.M. El tipo de investigación utilizada fue descriptiva. El instrumento empleado fue el cuestionario. La población fue todo el personal que labora tanto en la planta de bombeo de agua cruda y en la planta de tratamiento, la cual constó de 204 colaboradores . Se concluye que, la mayoría de estas pérdidas que se producen en el proceso productivo dependen de las 4M (mano de obra, maquinarias, materiales y métodos) por lo que con la implementación de la propuesta se determinó cuáles fueron los equipos críticos del sistema productivo, para realizar un enfoque en dichos equipos, mejorando la disponibilidad y confiabilidad operativa de la planta. La relación que tiene esta tesis con el trabajo realizado es que se implementa una mejora en el plan de mantenimiento de una planta de producción, lo que nos hace observar y analizar puntos en diferentes áreas de procesos.

Buelvas y Martínez (2016) en su tesis titulada “*Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L.*”. Tuvo como objetivo principal optimizar la flota de vehículos pesados, implicados en servicios de construcción y similares . El tipo de investigación utilizada fue descriptiva. El instrumento

empleado fue el cuestionario. La población fue todo el personal que labora tanto en la planta, la cual constó de 148 colaboradores. Se concluyó que, en lo relacionado con el diagnóstico inicial. Se revisaron los aspectos de mecánicos, encontrando que los tres de servicio deben mejorar su entrenamiento en sistemas de inyección electrónica, dado que por su edad (en promedio 40 años), no han sido entrenados en este tipo de tecnologías, usadas en los equipos analizados. En cuanto a la adquisición de repuestos, es necesario mejorar el contenido relacionado con los pedidos de proveedores. En la actualidad se necesitan repuestos cuando hay una falla, pero en muchos casos son correas, aceite, etc., si se colocan en el almacén se mejorará la mantenibilidad del equipo, ya que en ocasiones se perderá por dos o tres días antes de la obtención de los repuestos. El trabajo de este trabajo se desarrolla con esta investigación. La relación es que en el plan de mantenimiento de la planta de producción se han realizado mejoras en el control de maquinaria pesada, lo que nos permite observar y comprender las deficiencias en diferentes áreas de proceso..

Casas (2018) en su tesis titulada “*Indicadores clave de desempeño de equipo pesado para control de rendimiento y productividad*”, tuvo como objetivo principal, determinar los indicadores clave de desempeño en equipos pesados para el control de rendimiento y productividad del proyecto minero Constanca - Cusco, se desarrolló durante los años 2016 y 2017. El tipo de investigación utilizada fue descriptiva. El instrumento empleado fue el cuestionario. La población fue todo el personal que labora tanto en la planta de bombeo de agua cruda y en la planta de tratamiento, la cual constó de 74 colaboradores. Se concluyó que, los niveles de cada indicador clave de desempeño con el que se controla los tiempos es disponibilidad física es 93.7%, disponibilidad mecánica 98.8%, la utilización 54.7%, uso de la disponibilidad 76.6% ; los resultados mostraron que la utilización y el uso de los equipos tuvieron un 35% en la búsqueda de mejoras para aumentar el aprovechamiento de los equipos, las demoras que más predominan son por falta de frente de trabajo que afecta en

gran medida al factor de utilización . La relación que tiene esta tesis con el trabajo realizado es que se analiza los indicadores de despeño de cada trabajador y podemos hacer una comparación en cuanto a nuestros indicadores de eficiencia de la implementación de un plan preventivo para mejorar nuestra productividad.

Bravo y Castro (2016) en su tesis titulada “*Plan de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada de la empresa Inser S.A.S*”. Tuvo como objetivo principal, Establecer un plan de mantenimiento preventivo que ayude a la minimización de los mantenimientos correctivos se ha convertido en una necesidad para las empresas desde hace ya varias décadas. El tipo de investigación utilizada fue experimental. Tuvo como instrumento el cuestionario, la guía de entrevista y la observación. La población estuvo conformada por todos los trabajadores de la empresa, del área de obras. Se concluyó que, lo principal para desarrollar un plan de mantenimiento, es identificar claramente los equipos que se enmarcaran en el mismo, para el caso en estudio se tuvo en cuenta el direccionamiento estratégico de la empresa, el cual apunta al cambio y venta de algunos de estos en el corto plazo, por lo cual no se incluyeron en el alcance de la investigación. Por otro lado, es importante tener presente el modelo de la maquinaria (año) y su nivel de utilización con el fin de tener un mayor control sobre su vida útil, asignando prioridad a aquellas que su funcionalidad se encuentra más comprometida por estas razones. La relación que tiene esta tesis con el trabajo realizado es que se implementa una mejora en el plan de mantenimiento de una planta de producción para minimizar los planes y acciones preventivas de corrección, lo que nos hace analizar puntos en diferentes nuevos de conocimiento en áreas de procesos.

2.1.2. *Antecedentes Nacionales*

Carpio (2017) en su tesis titulada “*Valoración de maquinaria y equipo pesado de construcción, para obtener los costos de operación*”. Tuvo como objetivo principal analizar los principios generales de la ingeniería de valuación aplicados a la tasación de maquinarias y equipos, examinando cada uno de los componentes principales que se deben tomar en cuenta al momento de valorar este tipo de bienes, con los requerimientos de las NIIF. El instrumento utilizado fue el de observación. La población estuvo conformada por tres técnicos y tres operarios en la línea de producción de la empresa. Se concluye que, la calidad del resultado obtenido por concepto de depreciación, dependerá de la veracidad de los factores proporcionados para el análisis, como son: la edad, la vida útil total estimada, el valor nuevo de reposición, entre otros. El estado de conservación de la maquinaria es un factor que, sin duda, debe de incluirse en el análisis de la depreciación para obtener valores cercanos a la realidad. La relación que tiene esta tesis con el trabajo realizado es que se analiza los principios generales de la ingeniería en cuanto a tasación de maquinarias pesadas, lo que nos hace observar y valorar el costo de estos servicios para así poder tomar consciencia de lo trabajado.

Barrientos (2018) en su tesis “*Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología Amef*”. El objetivo principal fue realizar una propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento utilizando la metodología de Análisis de Modo y Efecto de Fallos (AMEF) en donde se pretende mejorar las gestiones de mantenimiento de los equipos y reducir sus costos. El tipo de investigación fue cuasiexperimental. En la presente investigación se utilizó una metodología correlacional. La investigación es realizada en una empresa ubicada en Lima y tiene como principal actividad brindar servicios de construcción e ingeniería en 24 proyectos a nivel nacional. El proyecto piloto que se analizará está localizado en la provincia de Ucayali en la ciudad de Pucallpa, en el proyecto denominado

“Puente Chino” que consta de la reconstrucción y mantenimiento de la carretera Puente Chino y cuenta con más de 80 equipos entre ellos de línea amarilla, flota liviana y equipos estratégicos. Se concluyó que, la propuesta de mejora para la gestión de mantenimiento basada en la metodología AMEF para excavadoras es una guía para desarrollar nuevos planes de mejora y técnicas en otros equipos de la empresa. Los resultados obtenidos con el análisis mejoró la disponibilidad operativa de las excavadoras. La relación que tiene esta tesis con el trabajo realizado es que se implementa una mejora en la gestión del plan de mantenimiento de una planta de maquinaria pesada, lo que nos hace observar y analizar puntos deficientes y posibles mejoras en diferentes áreas de gestión de mantenimiento.

Montenegro (2017) en su investigación *“Sistema de gestión de mantenimiento basado en el riesgo para incrementar la confiabilidad de la maquinaria pesada de la empresa chancadora del norte S.A.C”*. El objetivo fue incrementar la confiabilidad del conjunto de la maquinaria empleada por la Empresa Chancadora del Norte S.A.C., para lo cual se diseñó y se aplicó por el lapso de un año el Sistema de Gestión de Mantenimiento siguiendo el modelo basado en el riesgo de equipos del AMEF. El tipo de investigación fue experimental. La población estuvo conformada por obreros, la muestra fue de una flota de 12 máquinas pesadas de la Empresa Chancadora del Norte S.A.C. Se concluyó que, al analizar los indicadores de mantenimiento de la maquinaria obtenidos antes de la aplicación de la experiencia, se lograron obtener una disponibilidad de 93,03%, una confiabilidad de 54.95% y la mantenibilidad de 48,73 %, observándose un porcentaje en disponibilidad, una confiabilidad y mantenibilidad media en las condiciones de mantenimiento que siempre se ha usado en la empresa. La relación que tiene esta tesis con el trabajo realizado es que se implementa una mejora en el plan de gestión de mantenimiento de una planta de maquinaria pesada para aumentar la confiabilidad dentro de la empresa, lo que nos hace tomar

importancia en cuanto a la mejora de gestión en diferentes áreas del mantenimiento de maquinarias pesadas.

Tuesta (2018) en su tesis realizada “*Plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos pesados de la empresa Obrainsa*”. Tuvo como objetivo principal, proponer mejoras para reducir las paradas imprevistas e incrementar la disponibilidad de los equipos de la empresa Obrainsa. La investigación fue de tipo descriptivo. La población estuvo conformada por todos los trabajadores de la empresa Obrainsa. Se concluyó que, la implementación del TPM requiere tiempo y los resultados positivos tienen un proceso a largo plazo, se requiere el apoyo de la gerencia para seguir con el proyecto y la colaboración de los trabajadores de la empresa y los beneficios obtenidos son mejoramiento del OEE en 65%, mejora ambiente de trabajo, crecimiento de la capacidad del trabajador, el operador se identifica con su equipo y trabaja en equipo, se crea una identificación hacia la empresa.

La relación que tiene los antecedentes antes mencionados con el presente trabajo, es que se menciona la misma variable en cuanto a lo que es productividad de las maquinarias pesadas en diferentes empresas. Sin embargo, la estructura en cuanto al tipo de investigación que tienen cada una, hace que los resultados sean diferentes; así mismo, cabe resaltar que el presente trabajo de investigación es presentar un plan de acción frente a un problema que tiene la empresa y al cual se ha dado diversos puntos que generen cambios para mejorar la productividad.

2.2. Bases Teóricas.

Presentamos las bases teóricas desarrolladas para el trabajo de investigación:

2.2.1. Mantenimiento

“El mantenimiento es una actividad que se hace para que un elemento, equipo o máquina de la organización se conserve o restaurare a fin de que logre realizar las funcionalidades para las que ha sido diseñado”. (Dixon, Duffuaa y Raouf, 2012, p. 29)

Según García (2006), el mantenimiento eficaz es fundamental para muchas operaciones, puesto que, logra extender la vida útil del equipo, mejorar la disponibilidad de los equipos y mantener el equipo en buen estado. No obstante, si el equipo se encuentra en mal estado puede causar fallas frecuentes en el funcionamiento, es así que, el incorrecto manejo de los equipos y programas generarán retrasos en la producción. Los equipos mal alineados o en mal funcionamiento pueden ocasionar excesivos residuos o productos defectuosos. Por ello, el mantenimiento deficiente puede significar más sustitución de equipos frecuentes debido a la corta vida útil.

En conclusión, el mantenimiento es de vital importancia puesto que permite conservar y extender la vida útil de un activo el cual en el presente trabajo serían las máquinas pesadas, las cuales realizan actividades de excavación.

2.2.2. Mantenimiento preventivo

De acuerdo con Pastor (2019), menciona que:

El mantenimiento preventivo se hace con una programada antelación a una avería con el propósito de conservar un grado de servicio definido y con ello prolongar la vida eficaz del activo. En particular pues la depreciación de los activos no es lineal, fundamento por el que el mantenimiento bastante tardío por el momento no puede revertir los perjuicios en varios casos. En vez de aguardar a que ocurra una fracasa o que se presente un síntoma, se programan intervenciones anticipadas de forma sistemática. (p. 12)

Es así que, el autor menciona que existen dos maneras de realizar el mantenimiento preventivo, las cuales son:

- a. **Establecer intervenciones fijas:** “Se establecen intervalos de tiempo o además de uso (especialmente para esos activos que poseen cambios en la carga de trabajo)”. (Pastor, 2019)
- b. **Establecer intervenciones según la evolución del activo:** Implantar intervenciones conforme con la evolución del activo: Se hacen el mantenimiento de acuerdo con el uso que se le dé a los activos.

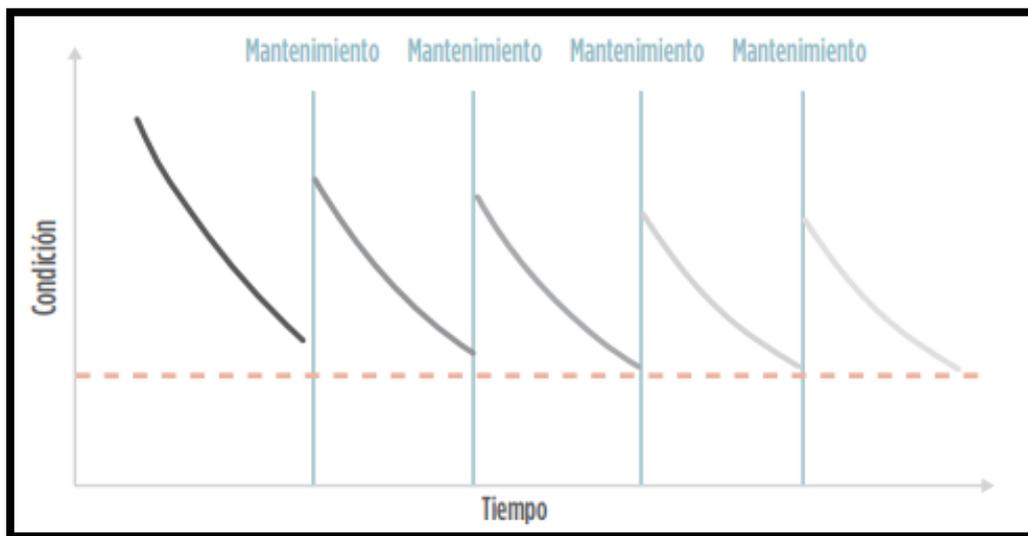


Figura 6. Mantenimiento preventivo.

Fuente: Adaptado de “El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad”, por Pastor, C., 2019.

En la Figura 6 se muestra que la línea roja entrecortada representa el tiempo de vida del activo, por lo que a medida que pasa el tiempo su condición disminuye, sin embargo, gracias al mantenimiento preventivo este activo puede continuar con su función. El mantenimiento preventivo tiene la ventaja de se puede realizar de manera planificada y presupuestada con la finalidad de alargar el tiempo de vida del activo.

De acuerdo con Dixon, Duffuaa y Raouf (2012), menciona que:

El mantenimiento preventivo se definió como una secuencia de labores planeadas antes, que se conducen a cabo para contrarrestar las razones

conocidas de fallas potenciales de las funcionalidades para las que fue desarrollado un activo. Puede planearse y programarse basado en la era, la utilización o la condición del equipo. (p. 77)

En conclusión: el mantenimiento preventivo ayuda a que la empresa pueda tener detallado los informes a través de registro de historiales de cada maquinaria, permitiendo con ello, identificar rápidamente los problemas o fallas que pudiera generarse en la máquina y poder establecer tiempos para un mantenimiento preventivo óptimo.

2.2.3. Productividad.

De acuerdo con Martínez (2011), menciona que:

Se basa en la interacción entre el volumen de producción y los recursos usados, por unidad de tiempo, destinados a incrementar la función de producción desde una porción dada de trabajo del ser humano y de las máquinas, por medio de la intensificación del trabajo del ser humano, la introducción de aparatos, y el mejoramiento de la capacidad administrativa. (p.67)

Según Sladogna (2017), define a la productividad como:

La utilización eficiente de recursos de trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diferentes bienes y servicios. Es la probabilidad de incrementar la producción desde el aumento de cualquier persona de los componentes productivos previamente mencionados. En funcionalidad de esto, la productividad se aumentaría por medio de: a) Trabajo calificado, b) Incremento de los recursos naturales explotados, c) Crecimiento del equipamiento, d) Uso eficiente de la tecnología, e) Uso eficiente de las energías. (p.2)

Conclusión: la productividad se relaciona entre la cantidad, calidad de recursos, tiempo necesario y desempeño laboral adecuado para obtener un resultado óptimo. De manera que, toda empresa busca obtener un rendimiento alto utilizando pocos recursos, para producir la misma cantidad en productos o servicios para obtener mayor productividad. Es así que, en el presente trabajo se hallará la productividad a través de la cantidad de maquinarias con mantenimiento preventivo y el tiempo que ello genera.

2.2.4. Diagrama de Ishikawa

De acuerdo con la Asociación Española para la Calidad (2019), comenta que “el diagrama de causa-efecto es un procedimiento para generar y clasificar ideas o premisa sobre las razones de un problema de forma gráfica”. Además, organiza gran cantidad de datos mostrando los nexos existentes entre los hechos y las posibles causas .

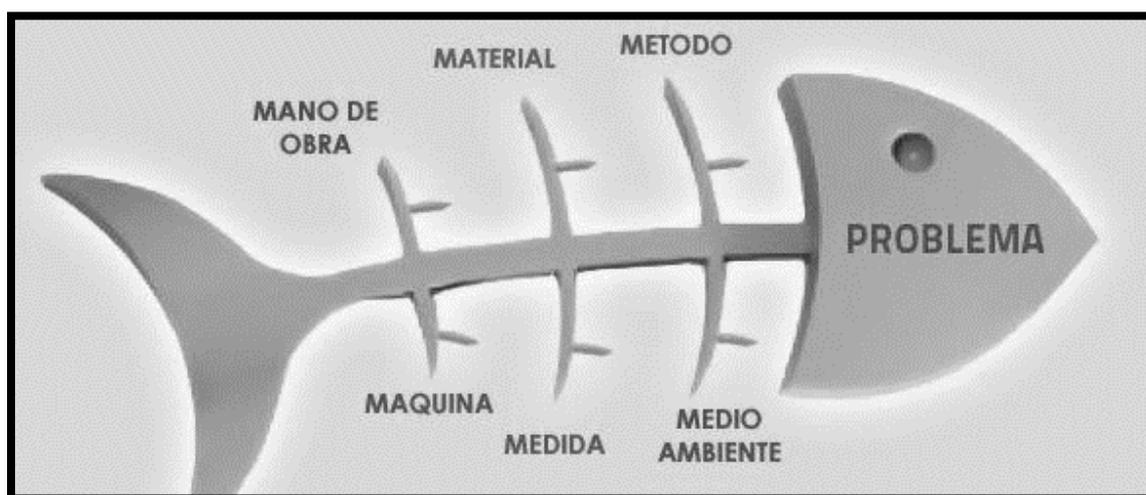


Figura 7. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Adaptado de *Herramientas de gestión de conocimiento* .Dujar, A. (2018).

2.2.5. Diagrama de Pareto

Según Gutiérrez (2014), respecto al diagrama de Pareto, manifiesta que: “es un gráfico particular de barras cuyo campo de estudio o aplicación son las cambiantes o datos categóricos”. (p.193)

Su objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes.

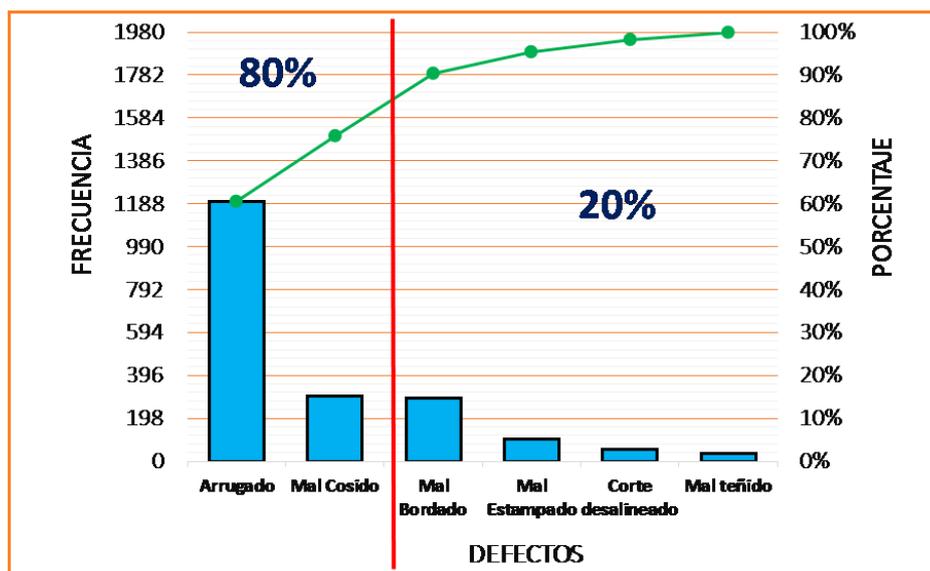


Figura 8. Diagrama de Pareto.

Fuente: Adaptado de “El diagrama de Pareto”, por Gehisy, 2018.

En la Figura 8 se muestra la manera en la que se puede evaluar donde está el 80% y 20% de las deficiencias que producen el problema general de definido asunto, en la que se interpreta que el 80% de los deficiencias provienen del 20%.

2.2.6. Definición de entrevista

Según Malhotra (2008), la entrevista a profundidad es una entrevista no organizada, directa e personal, en la cual un entrevistador interroga a una persona, para consultar sobre sus motivaciones, creencias, reacciones y entendimiento sobre el asunto a intentar.

2.3. Glosario de términos.

- 1) **Mantenimiento:** “es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo”. (Westreicher, 2020)
- 2) **Prevención:** “Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo”. (Real Academia Española, 2021)
- 3) **Mantenimiento preventivo:** “es aquél que nos permite disminuir el riesgo de daño o pérdida de los equipos. Este plan de mantenimiento consiste en revisar los servidores

de forma periódica para evitar fallos que puedan generarse por desgaste, por uso o por el paso de los años”. (Herrera, 2020)

- 4) **Productividad:** “consiste en la relación entre el volumen de producción y los recursos utilizados, por unidad de tiempo, con el propósito de aumentar la capacidad de producción a partir de una cantidad dada de trabajo del hombre y de las máquinas, mediante la intensificación del trabajo del hombre, la introducción de máquinas, y el mejoramiento de la capacidad administrativa.”. (Martínez, 2011)
- 5) **Maquina pesada:** “Se trata de un vehículo automotor destinado exclusivamente a obras industriales, públicas o militar como la construcción, minas y canteras, silvicultura, manipulación, reciclaje, hormigón, pavimento y asfaltado, demolición, agricultura, obras públicas y militares”. (Newman, 2020)
- 6) **Eficiencia:** “es lograr que la productividad sea favorable o sea es lograr el máximo resultado con una cantidad determinada o mínima de insumos o recursos, lograr los resultados predeterminados o previstos con un mínimo de recursos”.
- 7) **Eficacia:** "es el grado en que el producto o servicio satisface las necesidades reales y potenciales o expectativas de los clientes o destinatarios. (Pérez y Porto, 2018)
- 8) **Implementación:** “hace referencia a la aplicación de una medida o a la puesta en marcha de una iniciativa”. (Pérez y Merino, 2018)

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Diagnostico Situacional.

3.1.1. Análisis y caracterización del proceso.

La empresa no empleaba un apropiado tipo de mantenimiento durante varios años, se había optado por esperar a que las maquinarias mostraran fallas, por lo tanto, no se realizaba mantenimiento preventivo sino correctivo.

Es así que, estos mantenimientos correctivos conllevaban a que Corpomecator S.R.L., tuviera pérdidas en la producción debido a que las maquinarias dejaban de realizar sus funciones.

Mi participación en esta experiencia profesional fue sugerir la implementación de un plan de mantenimiento preventivo que constó en la elaboración de un manual de procesos que permitió realizar los mantenimientos de forma organizada, puesto que, en dicho manual se determinaba el tiempo en el que la maquinaria pesada tenía que pasar por revisión, con la finalidad de minimizar las paradas innecesarias y el tiempo de demora que eso generaba.

3.1.2. Análisis de los indicadores

3.1.2.1. Análisis de los indicadores de mantenimiento preventivo.

a. Porcentaje de mantenimientos planificados:

Se presentarán los mantenimientos planificados en los tres tipos de maquinarias pesadas con los que cuenta la empresa Corpomecator S.R.L., durante el año 2020 y 2021 para realizar una comparación de ambos años e identificar las variaciones porcentuales.

Tabla 2.

Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento correctivo en el 2020

Mes	Tipo de maquinarias			inspecciones y mantenimiento			Cantidad de maquinarias fi	hi	FI	HI
	Maquina percutora	Maquina rotaria	Maquina China	Mensual	Trimestral	Anual				
Enero	2	4	2	0	5	5	8	40.00%	8	40.00%
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	8	40.00%
Marzo	0	0	2	1	0	0	2	10.00%	10	50.00%
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	10	50.00%
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	10	50.00%
Junio	0	0	4	0	2	0	4	20.00%	14	70.00%
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	14	70.00%
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	14	70.00%
Setiembre	1	1	1	4	0	0	3	15.00%	17	85.00%
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	17	85.00%
Noviembre	0	0	0	1	0	0	0	0.00%	17	85.00%
Diciembre	2	1	0	0	2	0	3	15.00%	20	100.00%
Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento en el 2020							20	100.00%		

Fuente: Elaboración propia (2021)

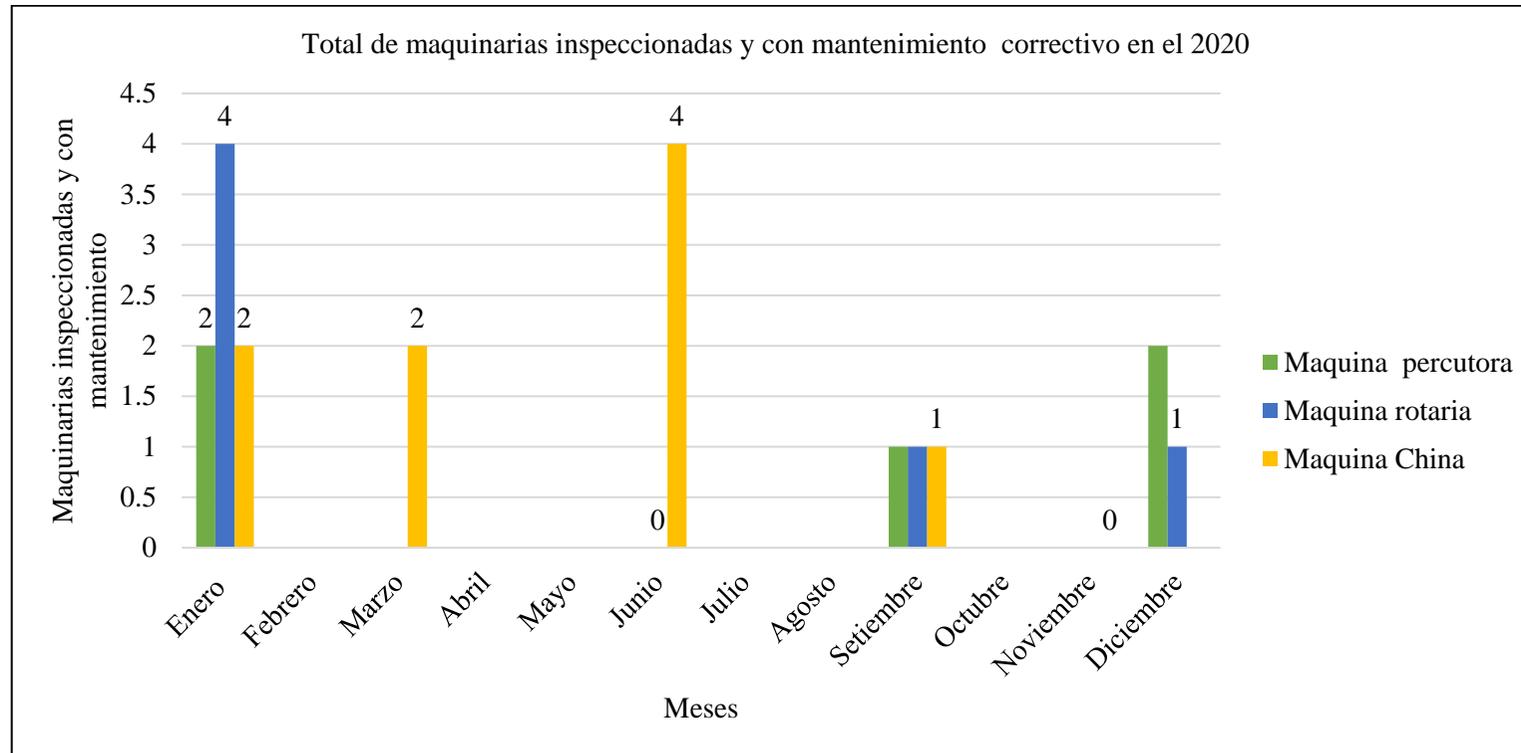


Figura 9. Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento en el 2020.
Fuente: Elaboración propia (2021)

En el 2020 las maquinarias no tenían mantenimiento preventivo más si correctivo, de modo que, dichos mantenimientos no estaban previstos, por lo cual la reparación sería según la medida de la afectación de la maquinaria, funcionando hasta que no puede operar, necesitando un mantenimiento correctivo no planificado es decir de emergencia.

Tabla 3.

Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento preventivo ene. 2021 – abr. 2021

N°	Mes	Tipo de maquinarias			inspecciones y mantenimiento			fi	hi	FI	HI
		Maquina	Maquina	Maquina	Mensual	Trimestral	Anual				
		percutora	rotaria	China							
1	Enero	2	1	1	1	2	1	4	57.14%	4	57.14%
2	Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	4	57.14%
3	Marzo	2	0	0	2	0	0	2	28.57%	6	85.71%
4	Abril	0	1	0	0	1	0	1	14.29%	7	100.00%
Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento en el 2021								7	100.00%		

Fuente: Elaboración propia (2021)

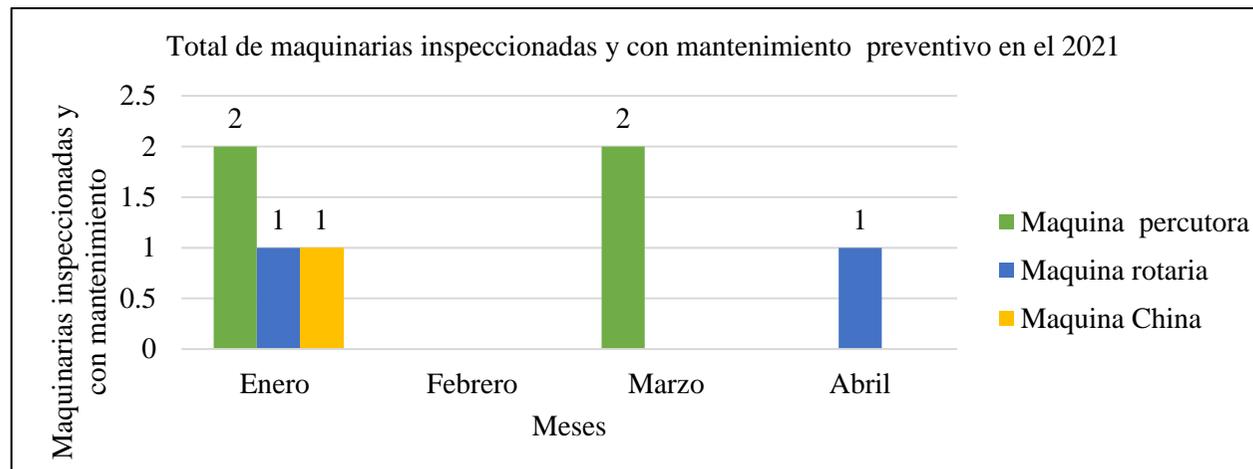


Figura 10. Total de maquinarias inspeccionadas y con mantenimiento en el 2021.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Para el año 2021 a través del plan de mantenimiento mediante el manual de procesos se puede observar en la Figura 10 que se realizaron con mayor frecuencia el mantenimiento preventivo, lo cual varía según el uso y el origen de procedencia de la maquinaria:

- Las maquinarias chinas tienen mantenimiento preventivo mensual.
- La maquinaria rotaria es altamente útil para grandes proyectos en donde se necesite perforar hasta 500 metros de profundidad, por lo que el mantenimiento es trimestral.
- La maquinaria percutora tiene mantenimiento preventivo una vez al año, debido a las veces que se hace uso para los proyectos de construcción.

A continuación se presenta el flujo del proceso de mantenimiento preventivo y las guías de la verificación por los operarios a través del check list sobre la revisión técnica a las maquinarias.

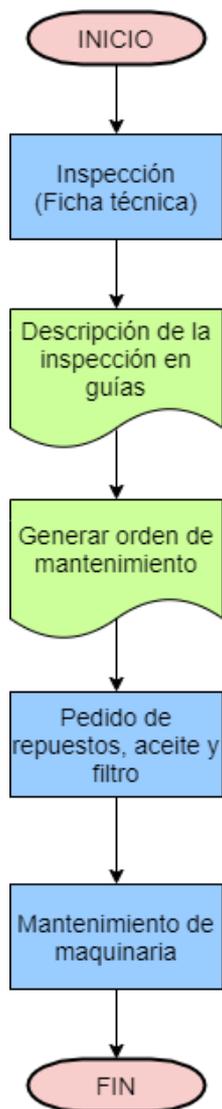


Figura 11. Proceso de mantenimiento preventivo 2021.
Fuente: Elaboración propia (2021)

El flujo de procesos de mantenimiento preventivo inicia con la inspección diaria de las maquinarias a través de los operarios, los cuales marcaran y llenaran las guías según las características y problemas que pudiera tener cada maquinaria, para que con ello generen una orden de mantenimiento según sea el caso . Asimismo, deberán realizar una orden de mantenimiento para que puedan obtener el pedido de los repuestos, aceites, filtros, entre otros; que les permita realizar los cambios correspondientes de mantenimiento a las maquinarias .

3.1.2.2. Análisis de los indicadores de la productividad.

El principal objetivo general de la producción es maximizar los beneficios de las oportunidades disponibles en el mercado, y el objetivo secundario está relacionado con los aspectos económicos y técnicos del proceso de conversión. El mantenimiento también ayuda a alcanzar estos objetivos al aumentar los beneficios y la satisfacción del cliente. Esto se logra minimizando el tiempo de inactividad de la planta, mejorando la calidad, aumentando la productividad y entregando pedidos a los clientes de manera oportuna.

Para poder determinar la productividad total alcanzada por los trabajadores de la empresa Corpomecator S.R.L., se tendrá en cuenta lo siguiente:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Número de maquinas que se le realizan mantenimiento preventivo}}{\text{Tiempo que demoran en hacer mantenimiento preventivo}} \times 100$$

De manera que, a continuación se presenta la productividad anual del 2020 y 2021:

Tabla 4.

Productividad 2020

Tipo de maquinaria	Numero de maquinarias	Maquinarias con mantenimiento preventivo	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Productividad
Maquina percutora (Bucyrus Erie)	5	3	30	10.00%
Maquina rotaria (Ingersoll Rand)	6	2	37	5.41%
Maquina China (KW 30)	9	3	10	30.00%
Total	20			45.41%

Fuente: Elaboración propia (2021)

En el año 2020 la productividad fue de 45.41%, de modo que, se evaluó poder incrementar dicha productividad para obtener mejores resultados a través de la implementación del plan de mantenimiento preventivo para el año 2021, obteniendo lo siguiente:

Tabla 5.
Productividad 2021

Tipo de maquinaria	Numero de maquinarias	Maquinarias con mantenimiento preventivo	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Productividad
Maquina percutora(Bucyrus Erie)	5	4	35	11.43%
Maquina rotaria (Ingersoll Rand)	6	5	8	62.50%
Maquina China (KW 30)	9	7	28	25.00%
Total	20			98.93%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Para el 2021 la implementación del plan de mantenimiento mejoró y aumentó la productividad a un 98.93%.

Sin embargo, debido a que aún no culmina el año 2021, se ha considera realizar las comparaciones de productividad de los últimos cuatro meses del año 2020 con los cuatro primeros meses del año 2021, teniendo lo siguiente:

Tabla 6.
Productividad de set. 2020 a dic. 2020

Meses	Maquina percutora (Bucyrus Erie)	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Maquina rotaria (Ingersoll Rand)	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Maquina China (KW 30)	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Total
Setiembre	1	30	1	37	1	10	16.04%
Octubre	0	30	0	37	0	10	0.00%
Noviembre	0	30	0	37	0	10	0.00%
Diciembre	2	30	1	37	0	10	9.37%
Total	3		2		1		25.41%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Durante los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre se obtuvo el 25.41% de productividad de un total de 45.41% que se tuvo durante todo el 2020.

Tabla 7.
Productividad de ene. 2021 a abr. 2021

Meses	Maquina percutora (Bucyrus Erie)	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Maquina rotaria (Ingersoll Rand)	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Maquina China (KW 30)	Tiempo de demora del mantenimiento (Horas)	Total
Enero	2	28	1	35	1	8	22.50%
Febrero	0	28	0	35	0	8	0.00%
Marzo	2	28	0	35	0	8	7.14%
Abril	0	28	1	35	0	8	2.86%
Total	4		2		1		32.50%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Durante los meses de enero, febrero, marzo y abril se obtuvo el 32.50% de productividad de un total de 98.93% que se tuvo durante todo el 2021 el cual se muestra en la Tabla 5.

Cabe resaltar que en diferentes ocasiones, las 8 horas de trabajo no son suficientes, por lo que en algunos casos los operarios han tenido que terminar sus funciones empleando de una a dos horas más, lo cual es reconocido por la empresa en sus honorarios.

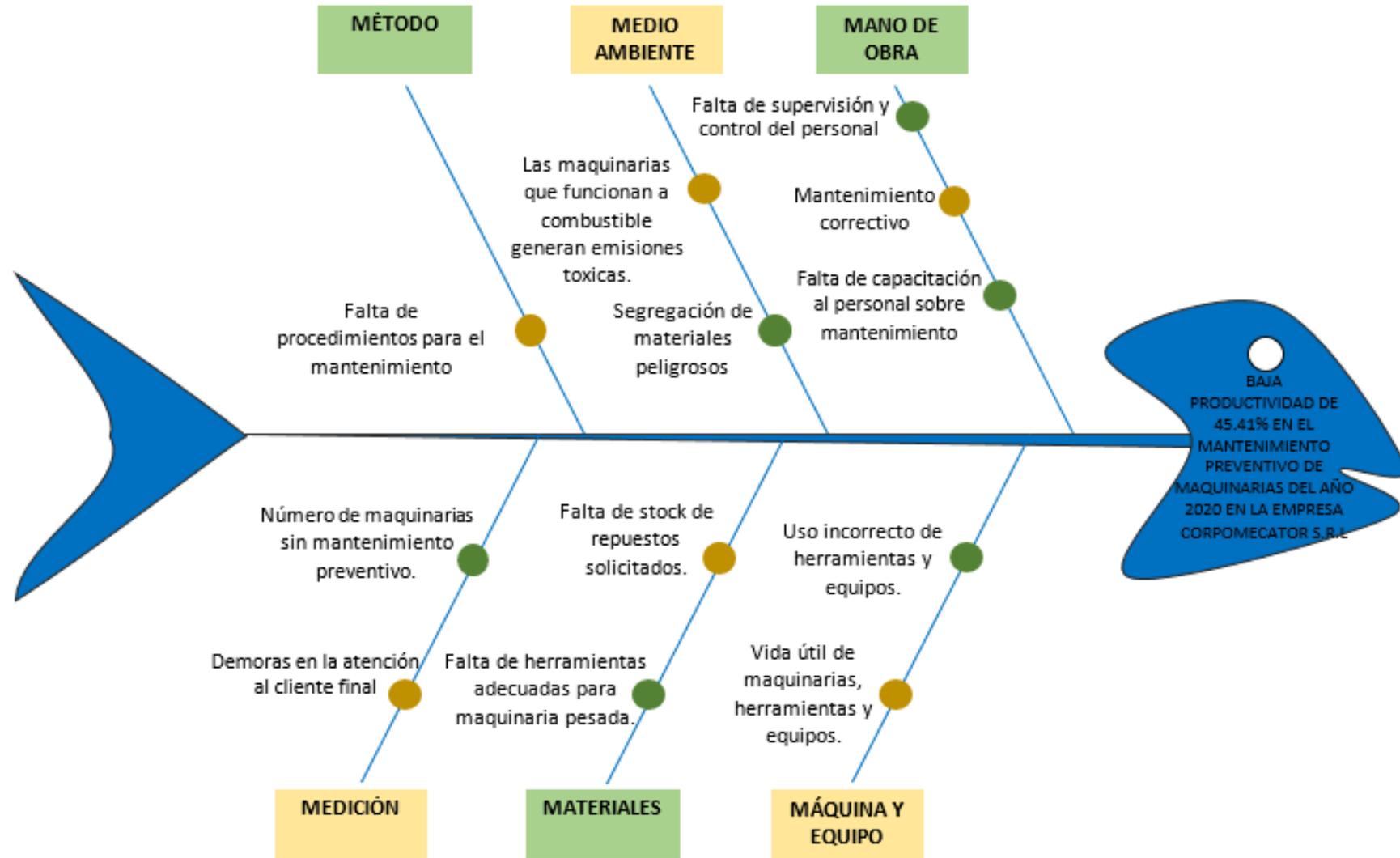


Figura 12. Diagrama de Ishikawa.
Fuente: Elaboración propia (2021)

3.1.3. Determinación de la problemática a través de Pareto

De consenso al estudio llevado a cabo, se tiene diferentes razones que conllevan a los retrasos en las entregas y demás servicios, en los cuales el Diagrama de Pareto ayuda a detectar las 4 razones más relevantes, por esto, está establecido propuestas de solución.

Tabla 8.

Causas de retraso en mantenimientos preventivos

N°	Principales causas	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Acumulado
1	Numero de maquinarias sin mantenimiento preventivo.	20	21%	20	21%
2	Falta de stock de repuestos solicitados.	15	15%	35	36%
3	Falta de capacitaciones al personal sobre mantenimiento.	13	13%	48	49%
4	Falta de herramientas adecuadas para maquinaria pesada.	10	10%	58	60%
5	Vida útil de maquinarias, herramientas y equipos.	8	8%	66	68%
6	Falta de procedimientos para el mantenimiento.	7	7%	73	75%
7	Mantenimiento correctivo	6	6%	79	81%
8	Demoras en la atención al cliente final.	5	5%	84	87%
9	Falta de supervisión y control del personal	4	4%	88	91%
10	Segregación de materiales peligrosos	4	4%	92	95%
11	Generación de emisiones toxicas por el uso de combustible en maquinarias.	3	3%	95	98%
12	Uso incorrecto de herramientas y equipos.	2	2%	97	100%
	Total	97	100%		

Fuente: Elaboración propia (2021)

A continuación, se muestran las causas principales que afectan la productividad en mantenimiento preventivo que conlleva a retrasos en el proceso operacional, que finalmente afecta en la productividad de todos los trabajos, ocasionando perjuicios con los clientes.

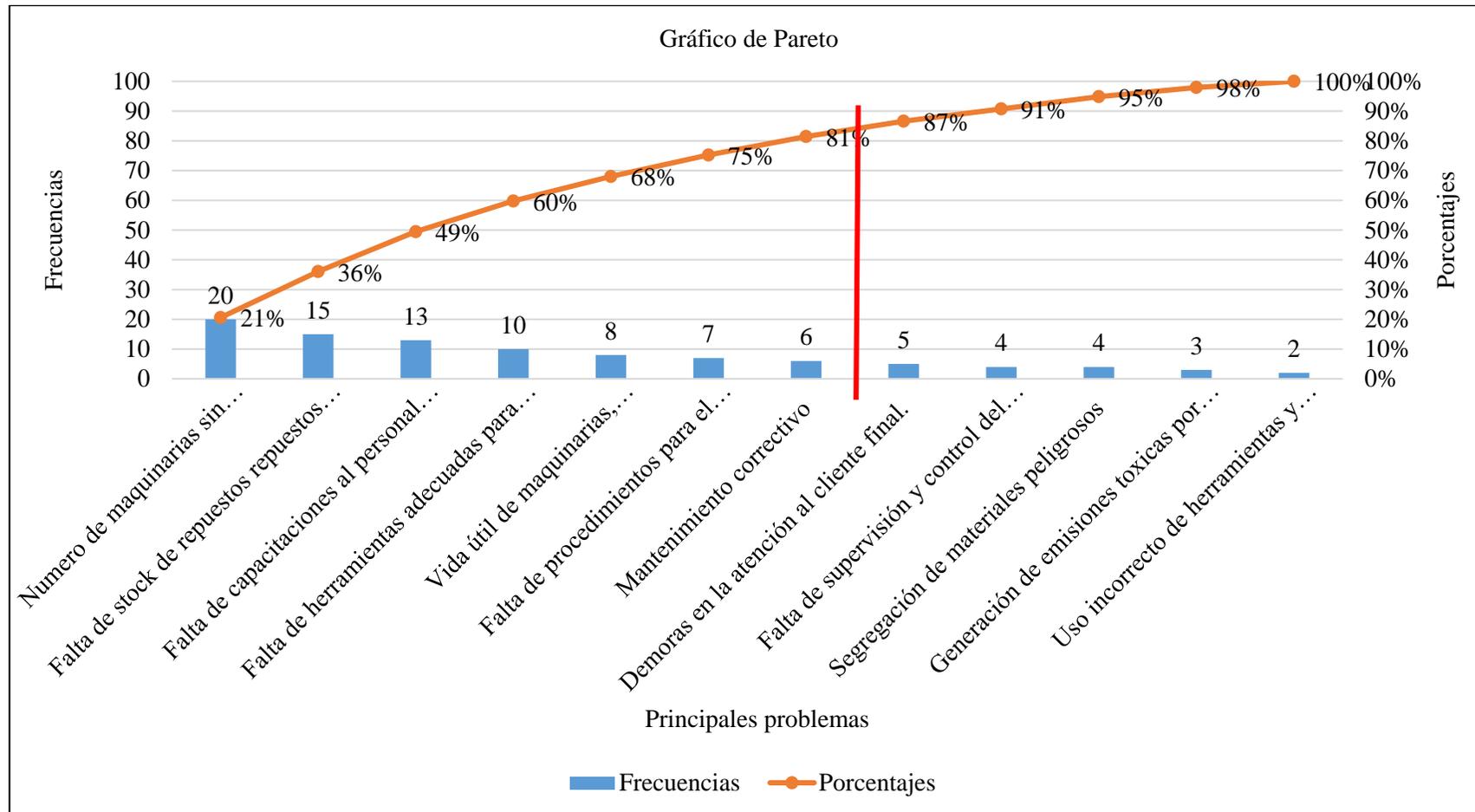


Figura 13. Gráfico de Pareto de los principales problemas de mantenimiento.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Se observa en la Figura 13 el número de maquinarias sin mantenimiento preventivo las cuales tienen una incidencia de 20, puesto que en el año 2020 solo existía el mantenimiento correctivo, otra causa es la falta de stock de repuesto solicitados, en el que se han presentado 15 incidencias o casos donde esta se mantiene en un 36%, en otro punto la falta de capacitaciones al personal en cuanto a mantenimiento preventivo hay una incidencia de 13 casos que se mantienen al 49%, asimismo se ha presentado 10 casos que evidencian la falta de herramientas adecuadas para maquinaria pesada del 60%, asimismo se evidencio 8 casos que indican la vida útil de las maquinarias, herramientas y equipos con una acumulación del 75%, otras 6 incidencias se dieron por mantenimiento correctivo con una prevalencia del 81%, asimismo hubo 5 incidencias en la demora en la atención al cliente final obteniendo 87%, asimismo la falta de supervisión y control del personal por parte del supervisor obteniendo el 91%, en cuanto a la segregación de materiales peligrosos se tiene un 95%, la generación de emisiones toxicas por el uso de combustible en las maquinarias pesadas generan 3 incidencias acumulando el 98% y finalmente el uso incorrecto de herramientas y equipos acumula el 100%.

3.2. Determinación de la propuesta de solución

3.2.1. Plan de propuestas de solución

- a. **Imágenes que muestren la utilización conveniente de los instrumentos:** se colocarán imágenes en la zona de proyectos, usos correctos de herramientas, y en las obras a hacer, de forma que formaran parte de las señales de buen uso, para evadir que el personal incurra en demoras.
- b. **Capacitación en el trabajo:** se implementará capacitaciones constantes sobre las superficies a laborar para que el operario se familiarice y no tenga problemas con la utilización.

- c. **Capacitación constante de optimización en mantenimientos:** se implementará una estrategia que, frente a cualquier acontecimiento, se logre tomar las medidas que corresponden y se capacitará al personal para evadir peligros.
- d. **Solicitar reporte diario del operario:** para que con ello se evalúe de manera constante a los trabajadores.

3.2.2. *Evaluación y selección de la propuesta de solución*

A continuación, se muestran las alternativas de solución realizadas por el personal a cargo del área de mantenimiento de la empresa Corpomecator S.R.L., y de los especialistas entrevistados, quienes sugirieron alternativas de soluciones, los cuales se ha determinado los más importantes a través de la ponderación de las propuestas de solución.

Los criterios de puntuación de acuerdo con la Fundación Educrea (2021), menciona que los criterios de evaluación requieren de una puntuación específica que permitan evaluar factores a través de un nivel requerido, el cual se detalla a continuación:

Tabla 9.

Escala numérica para criterios

Criterios	Puntuación
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Deficiente	1

Fuente: Elaboración propia (2021)

Tabla 10.
Evaluación y selección de las propuestas de solución para la Empresa Corpomecator S.R.L.

Alternativas de solución	Viabilidad de la implementación	Criterios			Total	%	Ranking de priorización
		Innovación y tecnología	Mejora en el mantenimiento				
1	Programas de capacitación preventivos y correctivos de mantenimiento.	5	4	5	14	31%	Ok
2	Imágenes que muestren la utilización conveniente de los instrumentos.	4	3	3	10	22%	
3	Contar con stock de repuestos.	5	3	4	9	20%	
4	Solicitar reporte diario a los operarios.	5	1	3	12	27%	Ok
Total					45	100%	

Fuente: Elaboración propia (2021)

En la

Tabla **10** se puede observar que de todas las alternativas de solución que se propusieron, se toman las dos alternativas que mayor porcentaje generaron. De manera que, se generó el programa de capacitación preventivos y correctivos de mantenimientos y solicitar el reporte diario a los operarios a cargo a través de ensayos logrando la viabilidad en la implementación con puntaje de 5, asimismo se obtuvo un puntaje de 1 en innovación y tecnología y por último un puntaje de 3 en mejora en el mantenimiento, lo cual proyectó un 20% en priorización de alternativas.

Por otro lado, se tiene como principal programa de alternativas de solución a las capacitaciones preventivas, obteniendo una calificación de 5 en viabilidad, 4 en innovación y tecnología y por último un puntaje de 5 en mejora de producción, obteniéndose finalmente un 31% en priorización de alternativas.

3.2.3. Entrevistas a expertos

A continuación, se muestran las entrevistas a profundidad elaboradas a expertos:

Entrevistas a profundidad 1

Entrevista a experto

Objetivos: Reconocer la implicancia de realizar una implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad.

Nombre	: Julio Rodríguez Uceda
Código de colegiatura	: 96399
Profesión	: Ingeniero Civil
Especialidad	: Gerente General
Experiencia	: 10 años
Fecha de entrevista	: 17/05/2021
Medio	: Vía telefónica

Figura 14. Datos del primer entrevistado.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Sobre el Sistema de Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad:

Actualmente el plan de mantenimiento preventivo en las áreas de trabajo de todas las empresas, generan que la productividad de sus procesos se mejore, por ello en coordinación con gerencia general y con las ideas y ayudas de todos los operarios se ha coordinado un plan preventivo que evite los problemas presentados de mayor índole como el retraso de entregas.

La productividad de la empresa se ve reflejada en el tiempo de entrega de servicios y como se llega al objetivo diario, si bien se ha realizado con efectividad todas las entregas solicitadas, la alta demanda y la falta de capacitación de personal ha generado un cuello de botella que ha retrasado todas las entregas, generado incomodidad en nuestros clientes de maquinaria pesada.

Aunque cada vez las empresas peruanas trabajan por la implementación de un plan preventivo para aumentar la productividad, los números aún siguen siendo bajos. Por ejemplo, las industrias de manufacturas y construcción son los fragmentos que reportan cada año el mayor número de retrasos en entrega de servicios a clientes. De manera que, las empresas deben seguir enfocándose en desarrollar una cultura de aceptación de capacitación constante al personal que realice algún proceso, como mantenimiento de maquinarias pesadas, procesos, entre otros.

Sobre los cambios que incurren en las empresas en cuanto a implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad:

En cuanto a la implementación de un plan preventivo el personal siempre ha reaccionado a un miedo al cambio de mejora, que a la larga genera beneficios. Es por ello que, modificación a plantearse se debe enseñar a que conllevan dichos cambios, puesto que se busca optimizar procesos.

Dicho cambio o mejora en materia de implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad es un procedimiento que ayuda a generar cambios y nuevos contratos de maquinarias pesadas.

Una implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad realizada de manera proactiva, anticipada e implementando las medidas necesarias, ayudaría a evitar estos problemas que son tan costosos y perjudiciales para la empresa.

Todos los trabajadores que puedan participar de alguna forma conocen los resultados de esta investigación. Porque si los trabajadores y el área responsable conocen todos los beneficios de mantener el área, entonces el miedo al cambio se reducirá en gran medida.

Se tiene que tener claro que una vez implementada la mejora se realice de forma práctica un seguimiento de todo el proceso de cambio, adaptando el estudio previo a los nuevos riesgos que vayan surgiendo en el proceso.

Finalmente, luego del ciclo de mejora, es necesario evaluar cómo se realiza la gestión del cambio, se debe monitorear la efectividad de las medidas tomadas y se debe evaluar la estrategia de gestión para poder realizar mejoras en el futuro.

Implementar un plan de mantenimiento preventivo para incrementar la productividad debe traer beneficios a la empresa, excepto que es un trabajo duro para todas las empresas, y

lo más importante, es un beneficio para los trabajadores porque les permite desarrollarse en el conocimiento y el trabajo económico realizado, su compromiso con los clientes.

Entrevistas a profundidad 2

Entrevista a experto

Objetivos: Analizar los cambios en las organizaciones por la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad.

Nombre	: Gianfranco Vega Carpio
Profesión	: Bachiller Industrial
Especialidad	: Supervisor de Planta
Experiencia	: 7 años
Fecha de entrevista	: 17/05/2021
Medio	: Vía telefónica

Figura 15. Datos del segundo entrevistado.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Sobre los cambios importantes se ha dado en el marco de Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad:

En el transcurso de los años, estos cambios se dan cuando existen ocurrencias de problemas en entrega de servicios a destiempo que incomodan a los clientes finales. Es por eso que en el año 2021 la empresa Corpomecator S.R.L. implementó un sistema de mantenimiento para mejorar la productividad y evitar problemas en las entregas de maquinarias pesadas a los clientes finales.

Sobre los cambios ocurridos en las empresas debido a la Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad:

Cuando en las empresas, hubo una especie de pérdidas de ingresos de vehículos pesados por parte de los clientes. Puesto que no entendían que dichos retrasos en la entrega de las maquinarias pesadas generaban molestias en los propietarios. Se evaluó e implementó la medida de implementación de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad.

Lamentablemente se tienen que establecer mejoras cuando resaltan estos problemas.

3.3. Organización del plan de mejora

3.3.1. Cronograma de ejecución

El mantenimiento es realizado por 20 trabajadores, de modo que, para el método de acción realizado se formaron 4 grupos dando una equivalencia de 5 personas en cada grupo para la realización de las capacitaciones a presentarse.

Tabla 11.

Cronograma de ejecución Enero 2021 – diciembre 2021 a través del Diagrama de Gantt

N°	Método de acción	Meses												Cantidad de Personal	Grupos	Duración por Capacitación (Horas)	Duración Total por Capacitación (horas)	Número de trabajadores asistentes	Porcentaje completado	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun.	Jul	Ago	Set	Oct.	Nov	Dic							
1	Capacitación del uso correcto de herramientas.	X													5	4	2	8	15	75.00%
2	Capacitación en mantenimiento preventivo de máquinas.		X												5	4	2	8	17	85.00%
3	Capacitación en normas de SST.			X											5	4	2	8	16	80.00%
4	Capacitación en señalización de máquinas pesadas.				X										5	4	2	8	20	100.00%
5	Capacitación en ergonomía en las actividades laborales.							X							5	4	2	8	18	90.00%
6	Capacitación en prevención de retrasos.								X						5	4	2	8	19	95.00%
7	Acción de lo aprendido.											X			5	4	2	8	19	95.00%

Fuente: Elaboración propia (2020)

A continuación se describe cada método de acción:

1. Capacitación del uso correcto de herramientas: a través de las actividades de mantenimiento el supervisor estará presente para capacitar a los operarios mostrando el uso correcto de las herramientas por el lapso de 5 a 10 minutos según la maquinaria que se evalúe en cada proceso.
2. Capacitación en mantenimiento preventivo de máquinas: dicha capacitación estará a cargo del supervisor el cual también hará énfasis en el uso correcto de las fichas de registro de mantenimiento.
3. Capacitación en normas de SST: los trabajadores deberán conocer las normas sobre la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, dicha capacitación será a través del supervisor.
4. Capacitación en señalización de máquinas pesadas: se llevó a cabo el momento que se realizaban los mantenimientos para que dichas señalizaciones fueran entendidas de forma práctica y no solo teórica, el cual lo realiza el supervisor.
5. Capacitación en ergonomía en las actividades laborales: debido al manejo de equipos y herramientas de gran tamaño, es fundamental la posición adecuada y uso correcto que realicen los trabajadores para no perjudicar su salud, asimismo, es importante recalcar el uso de los equipos de protección personal.
6. Capacitación en prevención de retrasos: se llevará un registro de permitirá establecer fechas en las que se deberá culminar el servicio con anticipación para evitar retrasos.
7. Acción de lo aprendido: se evaluará en cada capacitación a los operarios a través de preguntas y formas de realizar el mantenimiento a cargo del supervisor.

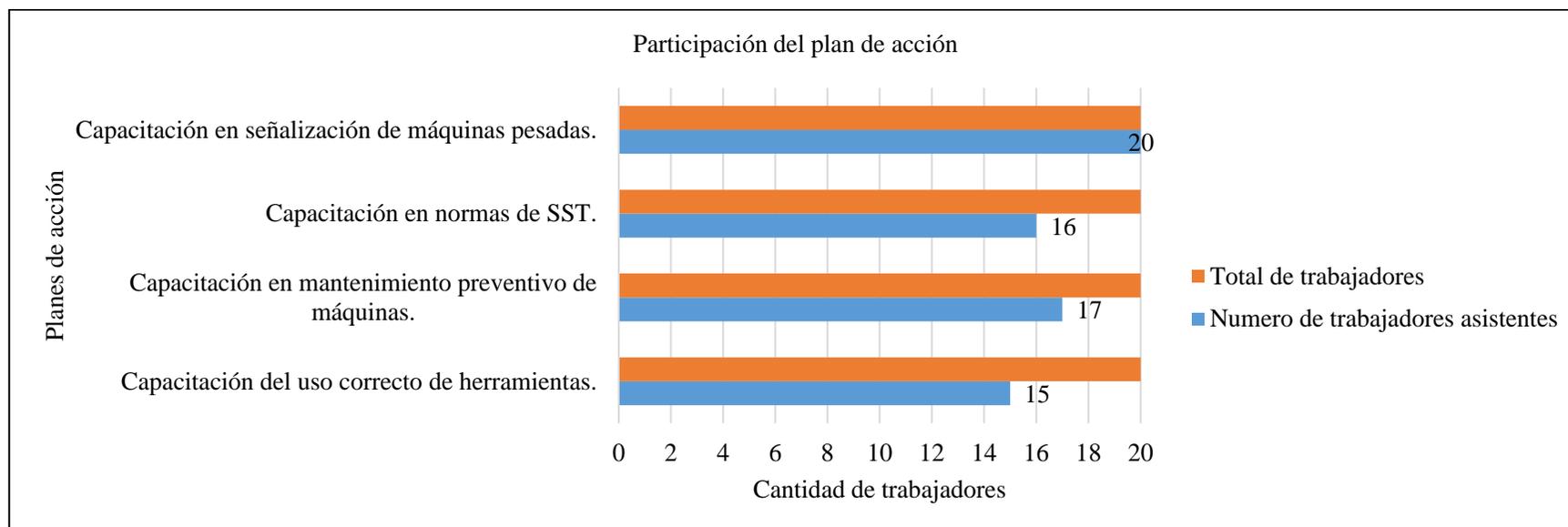


Figura 16. Participación de trabajadores en el plan de acción.
Fuente: Elaboración propia (2021).

En la Figura 16 se muestra la cantidad de trabajadores que asistieron o participaron en los planes de acción sobre mantenimiento preventivo para maquinarias pesadas, durante los primeros cuatro meses del 2021.

CAPITULO IV CONCLUSIONES

Para realizar la implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad de la Empresa Corpomecator S.R.L. Lima 2021, se desarrolló la implementación del plan de mantenimiento, el cual incremento las nuevas técnicas de prevención y acción, además de capacitación del uso formal de las herramientas de maquinarias pesadas que deben realizarse en cada función de mantenimiento de maquinaria pesada, que permitió reducir las demoras en las entregas finales hacia los clientes y con ello se mejoró el servicio que presta la empresa.

Se encontró como problema, que la empresa no empleaba un apropiado tipo de mantenimiento durante varios años, optando por esperar a que las maquinarias mostraran fallas, por lo tanto, no se realizaba mantenimiento preventivo sino correctivo, de modo que, se implementó el plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad de la empresa.

Se planteó como solución mostrar el uso correcto de las herramientas manuales para el mantenimiento del equipo a través de imágenes, capacitación constante, mejora en mantenimiento preventivo y llenar el reporte diario del operario a través de fichas de registro.

De acuerdo con las observaciones, no existía un proceso de supervisión de maquinaria pesada en el área de trabajo, y se pueden formular medidas preventivas. Además, se analizó la baja productividad, lo que provocó retrasos en el servicio a los clientes. Por lo tanto, se implementó capacitaciones y se registró los problemas de la máquina con el fin de solicitar correctamente los repuestos para que los operadores puedan realizar un mantenimiento preventivo adecuado.

Asimismo, se considera importante la experiencia profesional realizada en la empresa Corpomecator, puesto que, aplico las competencias profesionales que conllevan a la

implementación de un plan de mantenimiento preventivo. Para ello, el autor del presente trabajo de investigación había desarrollado anteriormente diversas capacitaciones que generen mayores nociones para resolver este tipo de problemas enfocados en el mantenimiento a maquinaria pesada, los cuales se pueden verificar con los certificados, diplomados y cursos realizados (Anexo del 27 al 43) así como los estudios de gestión de mantenimiento realizados en la Universidad Privada del Norte. Dichos conocimientos fueron empleados de forma personalizada con los operarios en las diferentes actividades realizadas por la empresa, en las que se demuestra cómo se tiene que realizar el mantenimiento preventivo, como llenar las fichas de inspección y mantenimiento de maquinarias, para que así todos empleen un mismo formato.

En cuanto a las lecciones aprendidas se encuentran:

- La importancia de diferenciar el mantenimiento preventivo y correctivo.
- La utilización de los siete métodos de plan de acciones propuestas de solución en las nuevas operaciones de trabajo.
- El reconocimiento de las causas que generan la baja productividad en cuanto a mantenimiento preventivo en el 2020 de la empresa Corpomecator S.R.L.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la capacitación constante de los operarios en las áreas de mantenimiento de maquinaria pesada para evitar la existencia de acciones correctivas e implementar acciones preventivas.

Aplicar de manera inmediata todas las propuestas de solución en las nuevas operaciones de trabajo.

Realizar reuniones de forma constante con todos los operarios y supervisores con la finalidad de mejorar su eficiencia en el desarrollo de mantenimiento.

Realizar reuniones con los jefes del área de mantenimiento que se están viendo afectadas por el problema de bajo rendimiento en productividad, para proporcionar la nueva organización del proceso de capacitación a los operarios de la empresa.

Registrar la asistencia de los trabajadores a las capacitaciones dando constancia de la asistencia y los conocimientos adquiridos.

Realizar una revisión periódica de los registros de mantenimiento para verificar su correcta aplicación.

Inspeccionar el almacén de repuestos para evaluar el stock con el que se cuenta y evitar la demora en solicitar lo faltante con tiempo.

REFERENCIAS

- Alpízar, E. (2008). *Mantenimiento* [www.ingenieriasanitaria.com].
http://www.ingenieriasanitaria.com/pdf/manual4/ma4_cap5.pdf
- Asociación Española para la Calidad. (2019). *Diagrama de causa efecto*.
<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-de-causa-efecto>
- Barrientos, G., (2018). Mejora de la gestión de mantenimiento de maquinaria pesada con la metodología Amef. (Tesis de licenciatura).
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3465/3/2017_Barrientos-Medina.pdf
- Bravo, H., y Castro, J. (2016) *Plan de mantenimiento preventivo de maquinaria pesada de la empresa Inser SAS* (Tesis de licenciatura. [http:// biblioteca.utb.edu.co/noticias](http://biblioteca.utb.edu.co/noticias))
- Buelvas, C., y Martínez, K. (2016). *Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L* (Tesis de licenciatura. <http://tb.edu.co/notas/tesis/0063129.pdf>)
- Caro, J., y Rubio, L. (2019). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para reducir los costos operativos de un club de esparcimiento* (Tesis de licenciatura. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2693/IND_T030_75549338_T%20%20RUBIO%20CHAVEZ%20LESLIE%20LIZETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carpio, M., (2017). Valoración de maquinaria y equipo pesado de construcción, para obtener los costos de operación. (Tesis de licenciatura). <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8223/1/T-UCSG-PRE-ARQ-CIAPC-13.pdf>
- Congreso de Mantenimiento & Confiabilidad Latinoamérica. (2020). *Evolución del mantenimiento en tiempos de crisis Latinoamérica, cuarta y última parte* [cmc-latam.com]. <https://cmc-latam.com/evolucion-del-mantenimiento-en-tiempos-de-crisis-latinoamerica-4a-parte/>
- Dixon, J., Duffuaa, S., y Raouf, A. (2012). *Sistemas de mantenimiento, planeación y control* (2da Ed.). Madrid: Limusa Willey.

- Dujar, A. (2018). *Herramientas de gestión de conocimiento* [www.orientacionandujar.es].
<https://www.orientacionandujar.es/2013/07/08/22-estrategias-y-tecnicas-de-aprendizaje/herramientas-de-gestion-de-conocimiento-portada/>
- Fundación Educrea. (2021). *¿Cómo formular los criterios de evaluación?* [educra.cl].
<https://educra.cl/formular-los-criterios-evaluacion/>
- García, P. (2006). *El mantenimiento general*.
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1297/1/RED-70.pdf>
- Gehisy. (2018). *El diagrama de Pareto* [imagen de un blog].
<http://ingenieriaindustrialeasy.blogspot.com/2018/01/el-diagrama-de-pareto.html>
- Google Maps. (2021). *Ubicación Mz. A lote 33, distrito San Martín de Porres* [www.google.com].
Recuperado de:
<https://www.google.com/maps/search/Ubicaci%C3%B3n+Mz.+A+lote+33,+distrito+San+Mart%C3%ADn+de+Porres/@-12.0979613,-76.9642834,17z/data=!3m1!4b1>
- Herrera, A. (2020). *Mantenimiento preventivo, qué es y cómo debe hacerse*.
<https://einatec.com/mantenimiento-preventivo/>
- https://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15234/1/VILLEGAS_ARENAS_JUA_OPT.pdf
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de mercados*.
<http://www.elmayorportaldegerencia.com/Libros/Mercadeo/%5BPD%5D%20Libros%20-%20Investigacion%20de%20Mercados.pdf>
- Martínez, C. (2011). *Del concepto de productividad en el management clásico al concepto de eficacia en el management contemporáneo*.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/download/19135/20081>
- Marx, K., y Engels, F. (1980). *El capital: crítica de la economía política*. El proceso global de la producción capitalista. Siglo XXI.
- Montenegro, G., (2017). Sistema de gestión de mantenimiento basado en el riesgo para incrementar la confiabilidad de la maquinaria pesada de la empresa chancadora del norte S.A.C. (tesis de licenciatura). <http://file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Montenegro%20Leyva,%20Gary%20Wlber.pdf>

- Muñoz, J. (2019). *Propuesta de mejora del plan de mantenimiento de la planta de producción de agua potable de Guayaquil identificando la criticidad de los equipos del proceso productivo y enfocado en la técnica T.P.M.* (Tesis de licenciatura) <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41721/1/PROYECTO%20TITULACION%20JOHNNY%20MALLIA.pdf>
- Newman, A. (2020). *Definición de maquinaria pesada* [newmanmaquinariapesada.co]. <https://newmanmaquinariapesada.co/que-es-maquinaria-pesada.html#definicion-de-maquinaria-pesada>
- Núñez, M. (2007). Material de apoyo del seminario Gestión de la Productividad (Tesis doctoral). <http://infocalser.blogspot.com/2008/07/la-productividad-concepto-y-factores.html>
- Pastor, C. (2019). *El mantenimiento como herramienta para conseguir infraestructura de alta calidad y durabilidad.* https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El_mantenimiento_como_herramienta_para_conseguir_infraestructura_de_alta_calidad_y_durabilidad_es.pdf
- Pérez, C, y Porto, M. (2018). *Definición de implementar.* <https://definicion.de/implementar/>
- Pérez, J., y Merino, M. (2018). *Definición de implementar.* <https://definicion.de/implementar/#:~:text=El%20verbo%20implementar%20hace%20referencia,en%20funcionamiento%20o%20en%20vigencia.>
- Pérez, Lurys. (2013). *Eficiencia, eficacia y efectividad en la calidad empresarial* [www.gestiopolis.com]. <https://www.gestiopolis.com/eficiencia-eficacia-y-efectividad-en-la-calidad-empresarial/>
- Ramos, J. (2020). *Sector mantenimiento mueve alrededor de S/250 millones anuales en el Perú* [andina.pe]. <https://andina.pe/agencia/noticia-sector-mantenimiento-mueve-alrededor-s250-millones-anuales-el-peru-834935.aspx>
- Real Academia Española. (2021). *Definición de prevención.* <https://dle.rae.es/prevenci%C3%B3n>
- Sevilla, A. (2016). *Productividad* [economipedia.com]. <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

Sladogna, M. (2017). *Productividad: definiciones y perspectivas para la negociación colectiva*. <http://www.relats.org/documentos/ORGSladogna2.pdf>

Westreicher, G. (2020). *Mantenimiento* [economipedia.com].
<https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>

ANEXOS

Anexo I. Matriz de consistencia

Alumno(a) :	Abelardo Jonathan Torre Dongo	Carrera:	Ingeniería Industrial
Título de la Investigación:	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad de la Empresa Corpomecator S.R.L. Lima 2021		
Problemas	Objetivos	Operacionalización de las Variables	
		Variables	Dimensiones
General: ¿De qué manera la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumenta la productividad de la empresa Corpomecator S.R.L. Lima, 2021?	General: Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo aumentó la productividad de la empresa Corpomecator S.R.L. Lima, 2021.		Preventivo
Específicos: 1. ¿De qué manera la implementación de un plan de mantenimiento preventivo mejora la cantidad de servicios realizados en la empresa Corpomecator S.R.L., 2021	Específicos: 1. Determinar como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo mejoró la cantidad de servicios realizados en la empresa Corpomecator S.R.L., 2021.	Mantenimiento	Correctivo
2. ¿De qué manera la implementación de un plan de mantenimiento preventivo se relaciona con la mano de obra en la empresa Corpomecator S.R.L., 2021?	2. Determinar la relación que existe entre el plan de mantenimiento preventivo y la mano de obra en la empresa Corpomecator S.R.L., 2021.	Productividad	Servicios realizados Mano de obra
Población y muestra	Método		
Población: La población está conformada por 20 trabajadores de la empresa Corpomecator S.R.L.	Ishikawa Pareto		

Anexo 2. Máquina rotaria en proceso de perforación



Obra irrigación Santa Rosa en Sayán - Huaral

Anexo 3. Máquina china en proceso de rehabilitación de pozo tubular



Obra en la empresa Aceros Arequipa - Pisco

Anexo 4. Máquina percutora



Perforación de piezómetros para el control del volumen del agua en el subsuelo – consorcio Callao - Lima

Anexo 5. Traslado de máquina percutora



Movilización de maquina percutora a diferentes puntos del área de operaciones

Anexo 6. Visita técnica del cliente



Visualización de los clientes sobre el avance en la obra en la empresa Aceros Arequipa – Pisco

Anexo 7. Charla sobre seguridad



Charla sobre seguridad en la obra en la empresa Aceros Arequipa – Pisco

Anexo 8. Reportes en obra



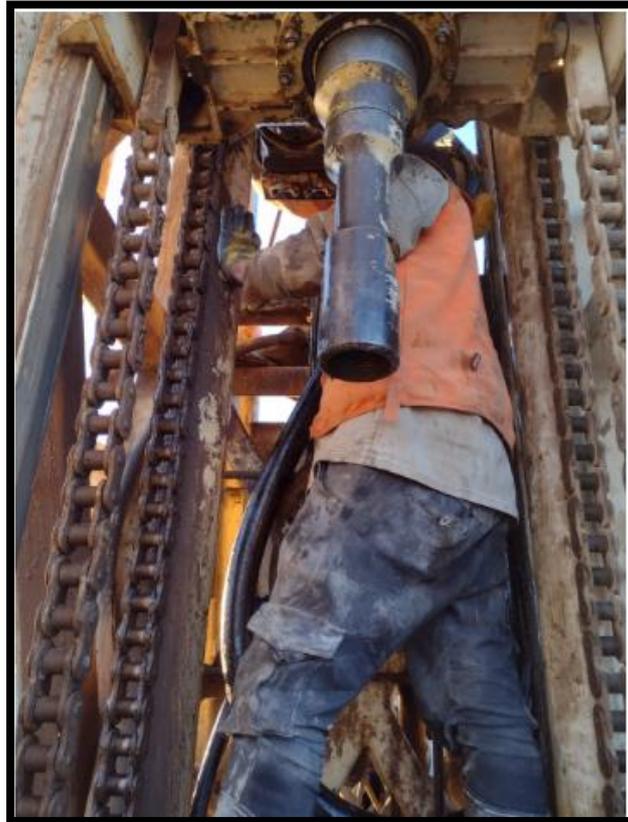
Los reportes generados en obra son entregados a los trabajadores con la finalidad de mejorar y no cometer errores.

Anexo 9. Charla de parada de emergencia



El supervisor de seguridad al evidenciar un acto inseguro, detiene las actividades y realizar las correcciones por medio de una charla de seguridad.

Anexo 10. Maquina rotaria en mantenimiento



Cabezal de maquina rotaria evidenciando fallas en el sistema de perforación, la parada no fue programada, personal realiza trabajos de mantenimiento correctivo.

Anexo 11. Cabezal de máquina rotaria



Cabezal de maquina rotaria incompleto a raíz de no tener un mantenimiento preventivo, la pieza presenta una rotura interna.

Anexo 12. Mantenimiento preventivo



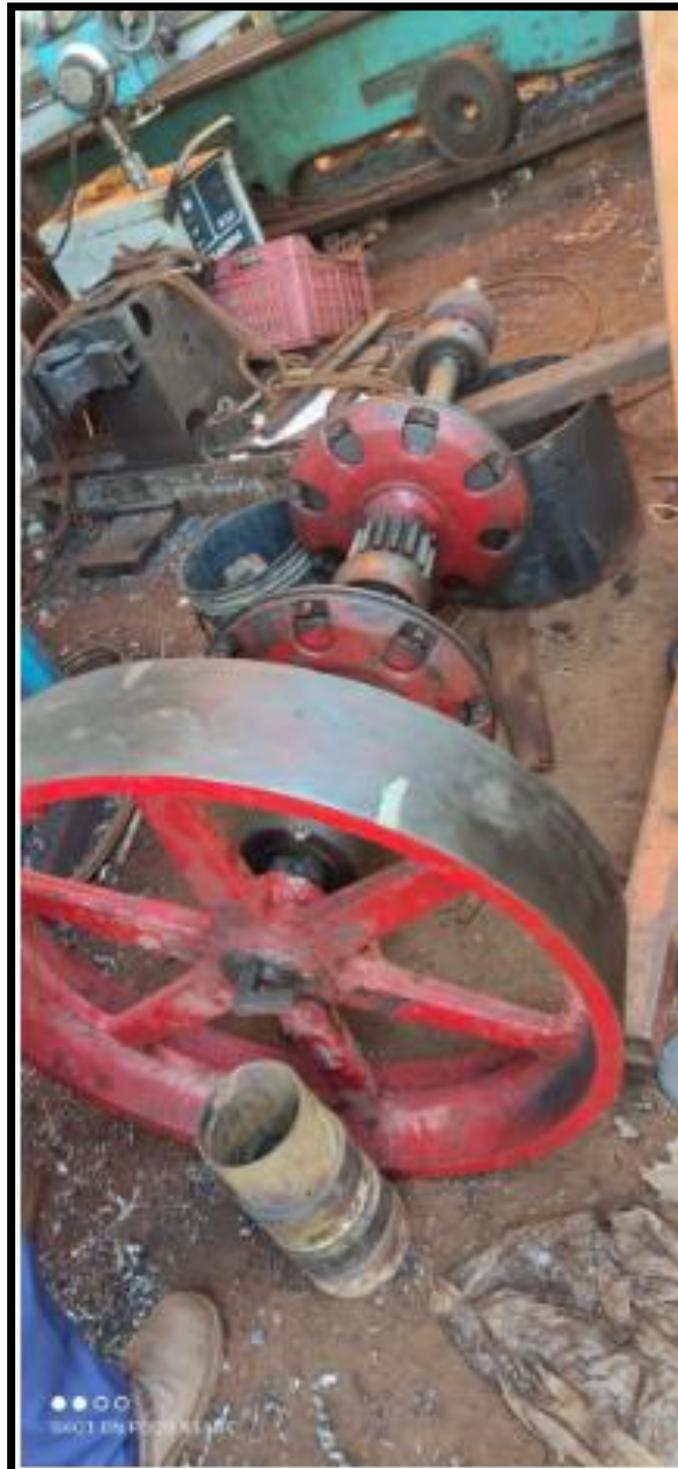
Mantenimiento preventivo a los pistones hidráulicos de la maquina rotaria antes de salir a obra.

Anexo 13. Mantenimiento preventivo



Personal realizando mantenimiento preventivo a la máquina percutora antes de salir a obra

Anexo 14. Mantenimiento preventivo



Volante y embriague de maquina percutora, con defectos en su funcionamiento (alineación incorrecta).

Anexo 15. Eje central de embriague



Desarmado del eje central del embriague de la maquina percutora en su totalidad para ver la alineación debido a las fallas que presentaba en su funcionamiento.

Anexo 16. Alineación de maquina percutora con fallas en su funcionamiento



Desarmado del eje central del embriague de la maquina percutora en su totalidad para ver la alineación debido a las fallas que presentaba en su funcionamiento.

Anexo 17. Parada de emergencia



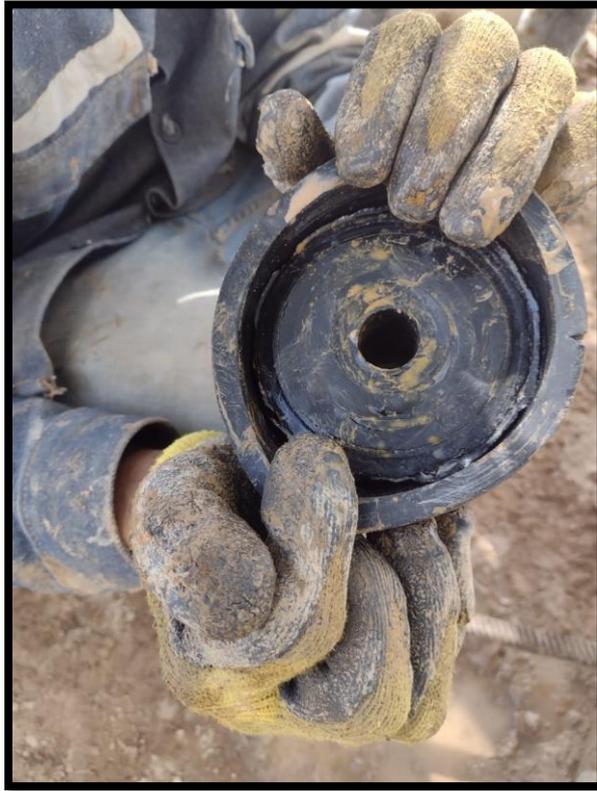
Detención e inspección de máquina mezcladora de lodo por fallas.

Anexo 18. Máquina mezcladora de lodo



Mantenimiento general de la máquina de lodo.

Anexo 19. Jebes del pistón



Jebes en mal estado por exceso de horas de trabajo, no se realizó mantenimiento preventivo.

Anexo 20. Base de bomba de lodo



Base de la bomba de lodo dañada por exceso de horas de trabajo, el cual no tuvo mantenimiento preventivo.

Anexo 21. Mantenimiento preventivo



Personal realizando el mantenimiento según
procedimientos de trabajo a la bomba de inyección.

Anexo 22. Motor de maquina percutora



Se realiza la reparación de forma general con la finalidad de llevar un control para sus posteriores mantenimientos.

Anexo 23. Ficha de inspección y mantenimiento de maquinarias

Lugar		Fecha	
Responsable de la unidad		Movil No.	Marca
Contratista		Maquina tipo	
Clasificación: Marcar con un tilde o X de estar "OK" o indicar con "R" si requiere reparacion			
MOTOR DE PERFORADORA		OK	R
1 nivel de aceite en motor de perforadora			
2 nivel de refrigerante de motor de perforadora			
3 nivel de aceite hidraulico de perforadora.			
4 revisar el circuito automatico de purga de aceite			
5 Revisar que todas las palancas esten en posición "off" antes del arranque.			
6 revisar que todas las palancas esten en posicion "off" antes del arranque			
REVISIONES GENERALES		OK	R
7 revisar filtros de aire			
8 revisar filtros de aceite			
9 revisar filtros de petroleo			
ENGRASE Y LUBRICACION		OK	R
10 engrasar sistemas de winches			
11 engrasar torre de perforación			
12 engrasar sistema de rotulas de torre			
13 engrasar cardan de embriague de motor a caja de tomafuerza.			
14 engrasar volantes y poleas			
CABLES		OK	R
15 Inspección tanque de hidrolira			
16 Winche			
17 Cuchara			
18 Vientos			
COMPONENTES DE PERFORACIÓN		OK	R
19 Cremallera			
20 Gata mecánica			
21 Torito			
22 Llaves ajuste de barras			
23 Verificación de palancas del sistema de balancin			
24 verificación palancas del sistema de freno			
25 verificación palancas y sistema de cambios			
COMPONENTES DE PERFORACIÓN		OK	R
26 Cabezal de golpe			
27 Martillo			
28 Oriila golpe			
SISTEMA REFRIGERACIÓN GENERAL		OK	R
29 inspeccionar perdidas			
30 Mangueras-abrazaderas			
31 contaminacion del sistema			
32 liquido anticongelante - refrigerante (recarga)			
33 inspeccion de correas y ventilador			
34 rodamientos ventilador			
SISTEMA DE COMBUSTIBLE		OK	R
35 perdidas en sistema			
36 bomba-filtros			
37 tanque-soportes			
SISTEMA ELECTRICO		OK	R
38 Bateria - soportes - nivel			
39 Cables - Bocina			
40 Alternador - sistema de corte y luces			
CHASIS-SUSPENSION-OTROS		OK	R
41 chasis y amortiguadores - suspension trasera y delantera			
42 cubiertas condicion - espesor cinta			
43 conjunto de frenos			
44 gata mecánica de anclaje de torre			
45 Plataforma de perforación y barandas			
46 Plataforma superior y barandas			
ASPECTOS GENERALES DEL EQUIPO		OK	R
47 pintura-mantenimiento			
48 tanque de combustible			
49 perdidas de combustible			
50 resguardos			
51 Mesa de trabajo			
52 Vigas de apoyo de madera			
53 prolongaciones electricas			
54 extinguidor 10kg polvo			
55 orden y limpieza			
56 señalizacion			



**CORPOMEATOR
S.R.L.**

Inspeccion y Mantenimiento de Maquina

Lugar	
Responsable de la unidad	
Contratista	

Fecha			
Movil No.		Marca	
Maquina tipo			

Clasificación: Marcar con un tild e o X de estar "OK" o indicar con "R" si requiere reparacion

EQUIPO PROTECCION PERSONAL		OK	R
57	casco		
58	calzado de seguridad		
59	guantes		
60	proteccion auditiva		
61	anteojos de seguridad		
62	proteccion facial		
63	proteccion respiratoria		
64	botiquin primeros auxilios		
65	cinta seguridad		
ACCESORIOS		OK	R
66	Dinamómetro		
67	sistema de carga y descarga de barras		
HERRAMIENTAS DE MANO		OK	R
68	caja de herramientas		
69	llaves - repuestos		
70	pala-pico		

LUGAR DE TRABAJO		OK	R
71	estado del terreno		
72	distancia a lineas electricas		
73	senalizacion		
74	area de movimiento		
75	condicion climatologica		
OBSERVACIONES		OK	R
76	HORÓMETRO		

Operador

Apellido y Nombre	Fecha	Hora	Firma

Supervisor

Apellido y Nombre	Fecha	Hora	Firma

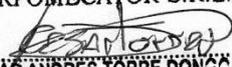
Anexo 25. Registro de entrega de equipos de protección personal

CORPOMECCATOR S.R.L.		REGISTRO DE ENTREGA DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				ACISA-REG-002	
						Revisión	
						Fecha	
APELLIDOS Y NOMBRES:							
FECHA DE INGRESO:		FECHA DE CESE:		CODIGO:			
CATEGORIA:		SUPERVISION		ÁREA:		CAMPO:	
N°	DESCRIPCIÓN	1° CAMBIO	2° CAMBIO	3° CAMBIO	4° CAMBIO	5° CAMBIO	
1	Polo manga larga T:						
2	Pantalón industrial jean T:						
3	Camisa industrial jean T:						
4	Chaleco T: M						
5	Mandil de cuero						
6	Casco						
7	Barbiquejo						
8	Cortaviento p/casco						
9	Careta de Soldar						
10	Lentes lunas claras						
11	Lentes lunas oscuras						
12	Bota punta de acero T:						
13	Bota dielectrica T:						
14	Escarpin						
15	Guantes de badana						
16	Guantes para soldar						
17	Guantes para perforación						
18	Guantes dielectricos						
19	Guantes de nitrilo						
20	Respirador 8210						
21	Respirador 8212						
22	Respirador 8214						
23	Tapón auditivo						
24	Protector auditivo adaptable						
Con mi firma doy fe que recibo los equipos de proteccion personal en buenas condiciones en las fechas indicadas							
Firma de almacen		VoBo Sup. De Seguridad		Firma de Trabajador			
DNI:		DNI:		DNI:		DNI:	

Anexo 26. Inspección pre uso herramientas manuales

 <p>CORPOMECCATOR S.R.L.</p>	<p>INSPECCION DE PRE-USO DE HERRAMIENTAS MANUALES</p>	<p>Codigo: _____</p> <p>Revision: _____</p> <p>Fecha: _____</p> <p>Pagina: _____</p>							
<p>APLICABLE A: TODA LA ORGANIZACION</p>									
<p>Área/Sección: _____</p>		<p>Mes/Año: _____</p> <p>Semana: Deal.....</p>							
<p>TERMINOLOGÍA A UTILIZAR</p> <p>✓ = OK , Bueno X = En mal estado o inoperativo NA = No aplica</p> <p>Items a ser Observados: Cabos, Deformación, Capas de Protección, Caras afiladas, Cuñas, Identificación, Cinta del mes. Herramienta dañada dar de baja.</p>									
ITEM	Descripción	TAG	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
<p>Responsable de la Inspección pre-uso Firma y aclaración de colaborador quien realiza la inspección Colaborador:.....</p>									
<p>Verifica y toma conocimiento: Supervisor responsable:.....</p>									
<p>Verificación y toma conocimiento de las observaciones.</p>									
Observaciones Encontradas	Acciones Correctivas	Responsable	Fecha Programada	Verificación de cumplimiento					
<p>_____ Firma del Coordinador SSTMA</p>									
<p><small>* Nota al termino de la actividad el formato debera ser devuelto al area de SSMA.</small></p>									

Anexo 27. Constancia de trabajo en Corpomecator S.R.L. 2021

	<p style="text-align: center;">CORPOMECATOR S.R.L</p> <hr/> <p style="text-align: center;">CONSTANCIA DE TRABAJO</p> <p>Certifica por el presente documento que el Sr. ABELARDO JONATHAN TORRE DONGO identificado con D.N.I 43386812, domiciliado en Mza. A Lote 33 Asc. Santa Rosa _ San Martin de Porres, viene desempeñando el cargo de Supervisor de Operaciones en nuestra empresa CORPOMECATOR S.R.L.</p> <p>Desde el 15 de enero del 2019 hasta la actualidad.</p> <p>Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.</p> <p>Atentamente.</p> <p style="text-align: right;">Lima, 18 de febrero del 2021</p> <p style="text-align: right;">CORPOMECATOR S.R.L.  CESAR ANDRES TORRE DONGO <small>GERENTE GENERAL</small> CESAR ANDRES TORRE DONGO GERENTE GENERAL</p>
---	--

Anexo 28. Constancia de trabajo Agrícola Comercial e Industrial S.A.

CONSTANCIA DE TRABAJO

AGRICOLA COMERCIAL E INDUSTRIAL S.A, con RUC N° 20100244129,
domicilio en la Av. Argentina N° 4025 – Callao.

Certifica que:

El señor Torre Dongo Abelardo Jonathan con DNI N° 43386812, labora en
nuestra empresa como trabajador de Construcción Civil desempeñándose en el cargo de
Operario, cumpliendo a cabalidad las tareas encomendadas en los siguientes periodos:

Del 20 de agosto 2010, hasta el 10 de agosto 2019.
Del 27 de agosto 2019, hasta la actualidad.

Durante su permanencia trabajo en el proyecto de Plus Petrol ubicado en el departamento
de pisco, de las fechas:

Desde 20/05/15 — 15/11/15.
Desde 10/08/16 — 20/12/16.
Desde 01/07/17 — 30/11/17.
Desde 13/04/19 — 13/12/19.
En el cargo de **Supervisor Ejecutante**.

Se extiende el presente documento a solicitud del interesado para los fines que
estime conveniente.


Agrícola Comercial e Industrial S.A.
A.C.I.S.A.
ING. JULIO B. RODRIGUEZ UCEDA
GERENTE GENERAL
Reg. Col Ing. N° 99399

Callao, 02 de enero del 2020.

Av. Argentina 4025 - Callao
RUC: 20100244129

Teléfonos: (01) 4519529 - 4523485 - 4514656
Correo: ventas@pozosacisa.com

Anexo 29. Certificado de habilidad para desmontaje de bombas



ACISA

Agrícola Comercial e Industrial S.A.

CERTIFICADO DE HABILIDAD PARA DESMONTAJE DE BOMBAS

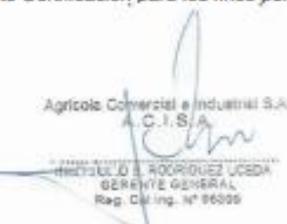
Fecha	:	Callao, 10 de marzo de 2019.
De	:	ACISA
	:	Dpto. de Proyectos y Obras
Vigencia	:	Marzo de 2015 - Marzo 2020

Por medio del presente, certificamos y confirmamos que el Sr. Abelardo Jonathan Torre Dongo identificado con DNI No. 43386812, labora en ACISA desde el 20 de agosto de 2010 y está calificado para supervisar proyectos y realizar labores de apoyo en desmontaje de bombas de acuerdo al detalle siguiente:

1. Cuenta con más de 900 metros de bombas instalados y/o retirados de pozos tubulares de agua.
2. Cuenta con más de 2500 Horas Hombre ejecutando labores de instalación de bombas, árboles de descarga, instalación de máquinas perforadoras, y trabajos afines a mantenimiento y perforación en pozos tubulares.
3. Por el tipo de equipos y lo específico del trabajo de pozos, no existen entidades certificadoras de operadores de los mismos en el Perú.

Se expide la presente Certificación para los fines pertinentes.

Atentamente,



Agrícola Comercial e Industrial S.A.
A.C.I.S.A.
GERARDO S. RODRIGUEZ UCEDA
GERENTE GENERAL
Reg. C.O.R.I. Nº 95005

JRU.

A: Argentina 4025 - Callao
RUC: 20100244129Teléfonos: (01) 4519529 - 4523485 - 4514656
Correo: ventas@pizasacia.com

Anexo 30. Certificado de trabajo en Agrícola e Industrial S.A.



ACISA
Agrícola Comercial e Industrial S.A.

CERTIFICADO DE TRABAJO

AGRICOLA COMERCIAL E INDUSTRIAL S.A, con RUC N° 20100244129, domicilio en la Av. Argentina N° 4025 – Callao.

Certifica que:
El señor Torre Dongo Abelardo Jonathan con DNI N° 43386812, laboró en nuestra Empresa como trabajador de Construcción Civil desempeñándose en el cargo de **Operario - Soldador**, cumpliendo a cabalidad las tareas encomendadas en el periodo:

Del 20 de agosto 2010, hasta el 10 de agosto 2019.
Del 27 de agosto 2019, hasta el 06 de noviembre 2020

Además, Jonathan participó en distintos proyectos como **Supervisor ejecutante y Supervisor de Seguridad**, contando con una experiencia mayor a los tres años con certificación y capacitaciones que lo acreditan.

Se extiende el presente documento, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Callao, 20 de noviembre del 2020.

AGRICOLA COMERCIAL E INDUSTRIAL S.A.
A.C.I.S.A.


RECURSOS
HUMANOS

Anexo 31. Capacitación en seguridad integral 2021



Anexo 32. Certificado de estudios de supervisión y manejo efectivo de centro de control



CACSI

CERTIFICADO DE NOTAS

La Dirección Académica de la Institución Certifica que:

TORRE DONGO, ABELARDO JONATHAN

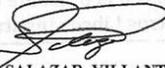
Ha concluido satisfactoriamente sus estudios académicos en el Curso de Especialización

SUPERVISIÓN Y MANEJO EFECTIVO DE CENTRO DE CONTROL

TEMARIO ACADÉMICO

MÓDULO I SISTEMA DE ALARMAS
Alarma contra robo: Sistema de Alarma contra robo, estructura del Sistema de alarmas contra robo, detectores o sensores, dispositivos de detección y dispositivos de notificación
Alarma contra robo: Panel de Alarma contra robo, Tipos de Paneles de alarmas contra robo, componentes e interconexión, funciones y formas de administración
Alarma contra incendio Sistema de Alarma contra incendio, Estructura del Sistema de alarmas contra incendio, dispositivos de detección y dispositivos de notificación
Panel de alarmas contra incendio, tipos de paneles, administración (teclado) y sistemas de evacuación, Ejercicios de acciones del operador en situaciones críticas
MÓDULO II CCTV
CCTV: Definición, sistemas analógicos, sistemas digitales, monitor, medio de transmisión, las cámaras
CCTV: Parámetros de las cámaras, sensores de las cámaras (CCD-CMOS, longitud focal, tipos de lentes
CCTV: Cámaras PTZ, Joystick, sistemas de administración y grabación de cámaras, conectado a DVR y NVR
CCTV: Conexión de sistemas de video a través de la red, funciones del DVR y NVR
MÓDULO III GPS / CONTROL DE ACCESO
Control de acceso: Antecedentes, terminología y definiciones, dispositivos de sujeción de puertas
Control de acceso: Control de exclusas, teclados autónomos, controladores, Tecnologías de identificación, tipos de lectora: Teclado, tarjeta y biométrico
Control de acceso: Conexión de sistema de acceso, como seleccionar un sistema de control de acceso, control de flujo y control de acceso vehicular, detectores de metales, ejercicios de programación de lectora.
GPS: Definición, función y tipos; Rastreo satelital vehicular, componentes funcionalidades y aplicaciones
PROMEDIO FINAL: 16





TULLIO SALAZAR VILLANTOY
Gerente de Capacitación

Anexo 33. Certificado de acreditación de Operador/Piloto de RPAS



El que suscribe, Gerente General del Centro de Entrenamiento de Aeronáutica Civil "PILOT SHOP PERU AVIATION PARTNERS S.A.C. "Certificado CCEAC N° 004.



CERTIFICA:

Que según constancias que obran en los archivos de nuestro CEAC, el **Sr. Torre Dongo Abelardo Jonathan**, ha sido alumno del curso de ACREDITACIÓN DEL OPERADOR/PILOTO DE RPAS, bajo la RAP 91 Apéndice M, desarrollado en nuestro CEAC, en el mes de Diciembre del 2020, con un total de 12 horas de instrucción académicas, habiendo obtenido la siguiente calificación:

Segmento Curricular	ASIGNATURAS	Horas	Promedio de Asignaturas	
			En %	En Letras
RPAS-SC-A	Aerodinámica y Principios de Vuelo.	12	100	Cien
RPAS-SC-B	Derecho Aéreo y Reglamento del Aire.			
RPAS-SC-C	Factores Humanos.			
RPAS-SC-D	Meteorología.			
RPAS-SC-E	Navegación.			
RPAS-SC-F	Normatividad.			
RPAS-SC-G	Parámetros de Vuelo.			
RPAS-SC-H	Operaciones con RPA/RPAS.			
RPAS-SC-I	Radiotelefonía.			
Promedio General :		100.00% Cien con 00/100		

Nota: La nota mínima aprobatoria es de 80.00 puntos.

Lima, 16 de diciembre de 2020.

PILOT SHOP PERU AVIATION PARTNERS SAC
RUC 20601026156

ANGELO GIOVANNI GALARRETA OLIVOS
GERENTE GENERAL

PILOT SHOP PERU AVIATION PARTNERS S.A.C. / RUC 20601026156
JR. GUAYABAS MZA. A LOTE. 26 DPTO. 2DO. URB. TREBOL III LIMA - LIMA - LOS OLIVOS.

Anexo 34. Diplomado de Legislación laboral, seguridad y salud en el trabajo y fiscalización laboral.



**Anexo 35. Certificado de diplomado en Legislación Laboral, seguridad y salud en el trabajo y
fiscalización laboral - SUNAFIL**



**CENTRO DE
ACTUALIZACIÓN
PROFESIONAL**



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LA LIBERTAD

CERTIFICADO DE ESTUDIOS

La que suscribe, Directora Académica del Centro de Actualización Profesional y Consultoría S.A.C, hace constar: Que, **TORRE DONGO ABELARDO JONATHAN**, ha concluido y aprobado satisfactoriamente el **DIPLOMADO EN "LEGISLACION LABORAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Y FISCALIZACIÓN LABORAL-SUNAFIL"**, organizado por el Centro de Actualización Profesional & Consultoría S.A.C, con la co-organización del Capítulo Ingeniería química e Ingeniería Ambiental del Colegio de Ingenieros de la Libertad. El mismo que inició el 29 de Enero al 11 de Marzo y del 28 de Abril al 02 de Junio del 2020, con una duración de **300 horas académicas**.

- **MÓDULO I :**
TEMA 1 : ANALISIS DEL ESTADO DE EMERGENCIA COVID- 19 Y SU REPERCUSION EN LAS RELACIONES LABORALES
TEMA : 2 : LA CONTRATACION LABORAL EN EL SECTOR PRIVADO
- **MÓDULO II :**
EXTERNALIZACIÓN DE SERVICIOS Y DESNATURALIZACIÓN, TERCERIZACION LABORAL EN EL CONTEXTO ACTUAL
- **MÓDULO III :**
BENEFICIOS SOCIALES EN EL REGIMEN LABORAL DE LA ACTIVIDAD PRIVADA
- **MÓDULO IV:**
SOCIALES EN EL REGIMEN LABORAL DE LA ACTIVIDAD PRIVADA
- **MÓDULO V:**
COMO IMPLEMENTAR LA LEY DE LA IGUALDAD SALARIAL EN LAS EMPRESAS
- **MÓDULO VI:**
HOSTIGAMIENTO SEXUAL, ACOSO EN EL TRABAJO Y DISCRIMINACION LABORAL
- **MÓDULO VII:**
LA SUNAFIL COMO ENTE RECTOR DEL SISTEMA DE INSPECCIÓN DEL TRABAJO
- **MÓDULO VIII:**
PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO SANCIONADOR DE LA SUNAFIL
- **MÓDULO IX:**
CONCEPTOS BASICOS DE LA IMPLEMENTACIÓN EN UN SISTEMA DE GESTIÓN
- **MÓDULO X:**
POLITICAS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (IPER)

Se extiende la presente para los fines correspondientes

Lima, 02 de Junio del 2020.



ABOG. GIANNINA ZEGARRA MÁLAGA
DIRECTORA ACADEMICA DEL CENTRO DE
ACTUALIZACION PROFESIONAL &
CONSULTORIA SAC

Anexo 36. Diploma de especialización de trabajo de alto riesgo



Latam JOB!  CÁMARA LATINOAMERICANA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN
Concedido a

ABELARDO JONATHAN TORRE DONGO

<http://www.latamsst.com>
Código: 201801790

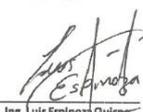
Por haber concluido satisfactoriamente nuestro programa de alta especialización

SUPERVISOR EN TRABAJOS DE ALTO RIESGO

Desarrollado en el centro de entrenamiento "Cámara Latinoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo", cumpliendo las exigencias académicas y aprobando satisfactoriamente todas las evaluaciones.

- Dirección: Urb. Javier Prado Mz P1 – Lt 20 – Psi 2
- Teléfono: (01) 737 8802.
- Preparación: 120 Horas académicas.
- Emitido: 21 de diciembre del 2018

Nuestra institución certifica a todos nuestros alumnos que hayan concluido correctamente sus entrenamientos.


Ing. Luis Espinoza Quijse
Presidente 2018


Ing. Juan C. Astuvilca Camarena
Director General


Ing. Ryssel J. Cano Córdor
Vice - Presidente 2018


Ing. Juan J. Astuvilca Rojas
Director Académico
CIP: 188555

Anexo 37. Diploma de especialización de Supervisor en seguridad y salud en el trabajo



Latam JOB!  CÁMARA LATINOAMERICANA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN
Concedido a

ABELARDO JONATHAN TORRE DONGO

<http://www.latamsst.com>
Código: 201801790

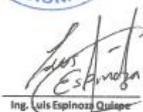
Por haber concluido satisfactoriamente nuestro programa de alta especialización

SUPERVISOR EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Desarrollado en el centro de entrenamiento "Cámara Latinoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo", cumpliendo las exigencias académicas y aprobando satisfactoriamente todas las evaluaciones.

- Dirección: Urb. Javier Prado Mz P1 – Lt 20 – Psi 2
- Teléfono: (01) 737 8802.
- Preparación: 120 Horas académicas.
- Emitido: 21 de diciembre del 2018

Nuestra institución certifica a todos nuestros alumnos que hayan concluido correctamente sus entrenamientos.


Ing. Luis Espinoza Quijse
Presidente 2018


Ing. Juan C. Astuvilca Camarena
Director General


Ing. Ryssel J. Cano Córdor
Vice - Presidente 2018


Ing. Juan J. Astuvilca Rojas
Director Académico
CIP: 188555

Anexo 38. Certificado de inducción y orientación general de seguridad.



Anexo 39. Certificado de especialización en Seguridad Industrial



Anexo 42. Certificado de notas de Aprendizaje Dual - Soldador Universal



CERTIFICADO DE FORMACION
EL SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL

CERTIFICA QUE:

ABELARDO JONATHAN TORRE DONGO,, con código de identificación ID: **000017255**
Ha concluido su Formación Profesional en:

Programa: **APRENDIZAJE DUAL.....** Carrera: **SOLDADOR UNIVERSAL**
Grado: **TECNICO NIVEL OPERATIVO**
Obteniendo las siguientes calificaciones:

SEMESTRE	MATERIA	CURSO	TITULO DEL CURSO	CAMPUS	HORAS	NOTA	PERIODO
I			AJUSTE MECANICO	60	41	HABILIDADES TECNOLOGIA ACTITUDES	2004-1
			SOLDADURA BASICA				
	SPSU	701	DESARROLLO HUMANO I				
	SPSU	101	EDUCACION FISICA I				
II			SOLDADURA AL ARCO ELECTRICO	60	777	HABILIDADES TECNOLOGIA ACTITUDES	2004-2
	SCOU	101	INGLES TECNICO I				
	SPSU	702	DESARROLLO HUMANO II				
	SPSU	201	EDUCACION FISICA II				
III	MSUD	301	SEMINARIO DE COMPLEMENTACION PRACTICA I	60	128		2005-1
	MSUD	302	SOLDADURAS ESPECIALES (MAG, MIG, TIG)		649	12.7	
	CGEU	121	MEJORA DE METODOS EN EL TRABAJO I		21	11.7	
	CGEU	101	INTRODUCCION A LA CALIDAD TOTAL I		21	13.2	
	SCOU	102	INGLES TECNICO II		21	14.3	
	SINU	105	COMPUTACION E INFORMATICA I		31	15.5	
	SPSU	201	EDUCACION FISICA II		21	14.3	
	MSUD	401	SOLDADURA DE METALES FERROSOS		311	13.0	
IV	MSUD	402	SOLDADURA DE TUBERIAS	60	466	12.6	2005-2
	CGEU	102	INTRODUCCION A LA CALIDAD TOTAL II		21	12.8	
	MSUD	403	INGLES TECNICO III PARA SOLDADOR UNIVERSAL		21	11.9	
	SINU	106	COMPUTACION E INFORMATICA II		32	15.8	
	CGEU	141	FORMACION Y CREACION DE EMPRESAS		21	14.4	
	CGEU	122	MEJORA DE METODOS EN EL TRABAJO II		21	15.0	

Anexo 43. Certificado de Procesos de Soldadura TIG, MIG - MAG



Anexo 44. Preguntas a entrevistados

Nombre	: Julio Rodríguez Uceda	Se encarga de evaluar y
Código de colegiatura	: 96399	diseñar el debido
Profesión	: Ingeniero Civil	mantenimiento de
Especialidad	: Gerente General	infraestructuras a través de
Experiencia	: 10 años	la ejecución de proyectos.
Fecha de entrevista	: 17/05/2021	
Medio	: Vía telefónica	

Nombre	: Gianfranco Vega Carpio	Se encarga de verificar los
Profesión	: Bachiller Industrial	diferentes procesos de
Especialidad	: Supervisor de Planta	producción y mantenimiento
Experiencia	: 7 años	en maquinarias pesadas.
Fecha de entrevista	: 17/05/2021	
Medio	: Vía telefónica	

1. ¿La productividad de la empresa se ve reflejada en el tiempo de entrega de servicios?
2. ¿Qué problemas encuentra en el mantenimiento de maquinaria pesada para que la productividad se vea afectada?
3. ¿La alta demanda y la falta de capacitación de personal ha generado un cuello de botella que ha retrasado todas las entregas?
4. ¿Qué propuestas de mejora ha visto dentro del proceso de mantenimiento?
5. ¿Qué reacciones se han generado entre los operarios cuando se generan nuevas propuestas?
6. ¿Se ha generado pérdidas de clientes por la demora en la entrega de servicios?
7. ¿Cómo considera que se ha llevado la gestión de los cambios dentro del área de mantenimiento?
8. ¿Se evaluó e implementó la medida de implementación de mantenimiento preventivo para aumentar la productividad??
9. ¿En qué mejora una implementación de un plan de mantenimiento preventivo?