



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Aplicación del mantenimiento autónomo para mejorar la eficiencia Global del
área de Mecanizado de la Empresa Mobel SAC - SMP 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Jimenez Mendoza, Vincy (orcid.org/0000-0002-8358-7980)

ASESOR:

Mg. Conde Rosas, Roberto Carlos (orcid.org/0000-0001-6908-9021)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2018

Dedicatoria

A Dios por los triunfos, por dame las fuerzas en los momentos difíciles y seguridad para seguir con mis sueños.

A mis padres por todo el apoyo incondicional que siempre me han demostrado a lo largo de mi vida, para seguir adelante y alcanzar mis metas,

Agradecimiento

A mi asesor Mg. Conde Rosas, Roberto Carlos y a mi profesor Mg. Meza Velázquez, Marco Antonio que en paz descansa, quienes con sus conocimientos y sus distintos puntos de vista me ayudaron de manera continua en el desarrollo de la tesis.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III.METODOLOGÍA	20
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	20
3.2. Variables y operacionalización	21
3.3. Población, muestra y muestreo	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	24
3.5. Procedimiento	25
3.6. Métodos de análisis de datos	33
3.7. Aspectos éticos	33
IV.RESULTADOS.....	34
V.DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	60

Índice de tablas

Tabla 01: Frecuencias de datos.....	04
Tabla 02: Características de las perdidas según su naturaleza.....	18
Tabla 03: Pre -Test de mantenimiento autónomo.....	28
Tabla 04: Pre -Test de eficiencia global de máquinas.....	28
Tabla 05: Post – Test de Mantenimiento autónomo.....	32
Tabla 06: Post -Test de OEE.....	32
Tabla 07: Limpieza y ajustes del equipo Pre-test Post-Test.....	34
Tabla 08: Inspección del equipo Pre-test Post-Test	35
Tabla 09: Gestión autónoma Pre-test Post-Test	36
Tabla 10: OEE Pre-test Post-Test.....	37
Tabla 11: Disponibilidad Pre-test Post-Test	37
Tabla 12: Efectividad Pre-test Post-Test	38
Tabla 13: Calidad Pre-test Post-Test.....	38
Tabla 14: Prueba de Normalidad de la Hipótesis General.....	39
Tabla 15: Estadísticas de muestras relacionadas (Hipótesis general).....	40
Tabla 16: Estadísticas de muestras relacionadas (Hipótesis General).....	40
Tabla 17: Prueba de Normalidad de Disponibilidad.....	41
Tabla 18: Estadísticas de muestras relacionadas (Disponibilidad).....	42
Tabla 19: Estadísticas de muestras relacionadas (Disponibilidad).....	42
Tabla 20 Prueba de Normalidad (Efectividad).....	43
Tabla 21: Estadísticas de muestras relacionadas (Efectividad).....	43
Tabla 22: Estadísticas de muestras relacionadas (Efectividad).....	44
Tabla 23: Prueba de Normalidad (Calidad).....	44
Tabla 24: Estadísticas de muestras relacionadas (Calidad).....	45
Tabla 25: Estadísticas de muestras relacionadas (Calidad).....	45

Índice de figuras

Figura 01: Diagrama de Ishikawa	03
Figura 02: Diagrama de Pareto	05
Figura 03: Los cinco pasos de las cinco S.....	13
Figura 04: Los siete pasos de la aplicación del mantenimiento autónomo.....	14
Figura 05: Perturbaciones que afectan los componentes de la OEE.....	17
Figura 06: Las seis grandes pérdidas.....	18
Figura 07: Valores de la empresa	25
Figura 08: Principios de la empresa.....-	25
Figura 09: Organigrama de la empresa.....	26
Figura 10: El proceso de la fabricación de la bocina	27
Figura 11: Limpieza y ajustes del equipo Pre-test Post-Test	34
Figura 12: Inspección del equipo Pre-test Post-Test.....	35
Figura 13: Gestión autónoma Pre-test Post-Test.....	36

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar en qué medida la aplicación del Mantenimiento Autónomo mejora el índice de efectividad general de los equipos de la empresa MOBEL SAC, cuyos objetivos específicos estuvieron enfocados a la disponibilidad, efectividad, calidad y como método se empleó el mantenimiento autónomo.

La investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo - explicativo y longitudinal; por su tratamiento de datos fue cuantitativa de diseño cuasi experimental. La población y muestra está conformada por los turnos del área de mecanizado, donde se realizó una evaluación de 24 semanas (12 semanas de pre prueba y 12 semanas de post prueba). La técnica utilizada en la recolección de datos fue la observación directa, por medio de hojas de registro, con la aplicación del mantenimiento autónomo se aplicó análisis inferencial para la obtención de los resultados de la cual se elaboró la discusión, conclusión y recomendaciones.

Finalmente, el estudio concluyó que la aplicación del Mantenimiento Autónomo incremento el índice de Eficiencia global de los turnos, según los resultados estadísticos obtenidos de la investigación, mostro un incremento de **26%** con respecto al promedio semanal de las semanas de pre prueba.

Palabras Clave: Mantenimiento, autónomo, disponibilidad, calidad, efectividad.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine to what extent the application of Autonomous Maintenance improves the overall effectiveness index of the equipment of the company MOBEL SAC, whose specific objectives were focused on availability, effectiveness and quality and as a method was used autonomous maintenance.

The research was of an applied type, descriptive - explanatory and longitudinal level; Due to its data treatment, it was quantitative with a quasi-experimental design. The population and sample is made up of the lathes of the machining area, where a 24-week evaluation was carried out (12 weeks of pre-test and 12 weeks of post-test). The technique used in data collection was direct observation, for through record sheets, with the application of autonomous maintenance, inferential analysis was applied to obtain the results from which the discussion, conclusion and recommendations were elaborated.

Finally, the study concluded that the application of Autonomous Maintenance increased the global Efficiency index of the lathes according to the statistical results obtained from the investigation, it showed an increase of 26% with respect to the weekly average of the pre-test weeks.

Keywords: Maintenance, autonomous, availability, quality, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

La investigación se basó en determinar si el MA incrementa la eficiencia global en el área de mecanizado de la empresa **MOBEL SAC**, se trabajó en sensibilizar al personal de la empresa, la aplicación se realizó en el área de mecanizado, en donde se buscó un cambio en la cultura para incrementar la eficiencia del trabajo.

El rubro metalmecánico es uno de los más antiguos de la industria, ya que desde un inicio el hombre tuvo la necesidad de crear materiales, herramientas, maquinaria para seguir con el avance de la industria. Asimismo, con la evolución de la industria se desarrolló nuevas tecnologías para la obtención de productos.

Según la revista **Ekos (2017)**, a nivel internacional, Corea del Sur es el país que ha invertido en fortalecer su sector metalmecánico, ya que este se encuentra asociado a otras industrias y actividades. Además, según la revista **Agencia UNAL (2017)**, el mercado colombiano, tuvo el menester de implementar la filosofía de la manufactura esbelta (Producción ajustada) en el rubro metalmecánico, esta filosofía tiene como base las 5S, TPM entre otras herramientas, el cual permitió a Colombia ser competitivo en el mercado internacional. Asimismo, en el artículo de **Ibarra y Ballesteros (2017)** indicó que la implementación de la manufactura esbelta lleva al éxito a una empresa, ya que tiene como objetivo determinar y suprimir actividades de los procesos que no agreguen valor a la empresa, por ende, una mejor posición en el mercado a comparación de sus competidores.

En el artículo de **Castillo, Fernández y Ángeles (2018)** expresó que el TPM, es la planificación de una secuencia de acciones que permite ser más competitivo, es por ello, que en su artículo de **Mora (2016)** indicó que las empresas mexicanas grandes y pequeñas optaron por la implementación de la filosofía del TPM, ya que tomaron la decisión de competir a nivel internacional, siendo la clave del éxito el compromiso de alta dirección e involucramiento del personal.

Por otro lado, según **Natale, Picón, Quezada, Toro (2017)**, el sector metalmecánico peruano a nivel internacional estuvo presente en tres listas mundiales como: El primero a nivel mundial entre los años 2016-2017 ocupando el puesto 67 de 138 países, el segundo en LAC (América Latina y el Caribe),

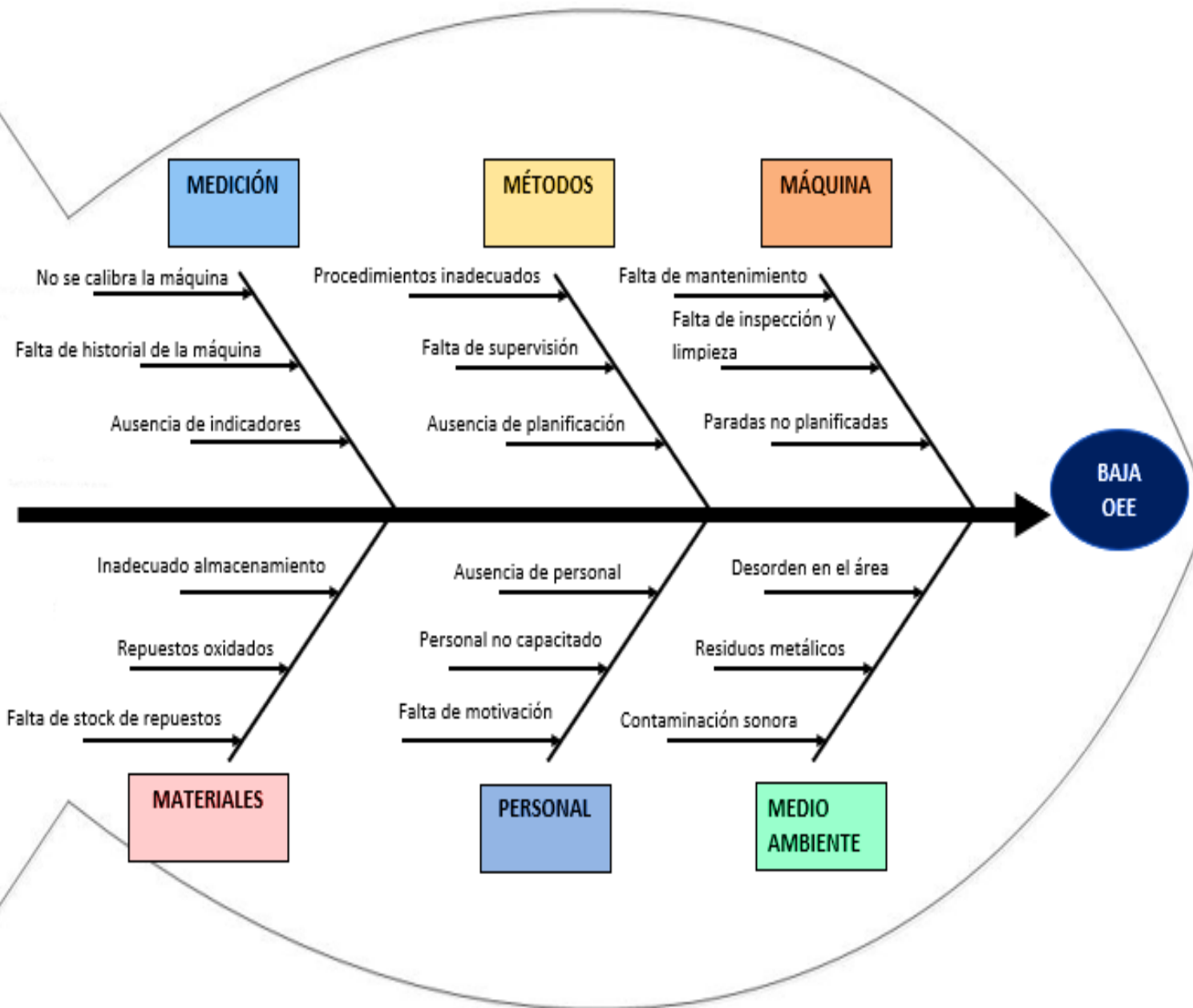
ocupando el tercer lugar y por último dentro de veinte países ocupando el sexto lugar, es por ello que este sector se encuentra en crecimiento.

A nivel nacional, según el **SNI (2018)**, la industria metalmeccánica produce importantes conexiones con los demás sectores productivos, es por ello que las empresas han invertido en los últimos años en el sector, produciendo un valor añadido, además, en la publicación de **Mincetur (2017)**, indicó que el sector metalmeccánico tuvo un crecimiento de 51% en las exportaciones en los meses de enero – noviembre de 2017, teniendo un crecimiento de 13% a comparación del año anterior, siendo EEUU el mercado de mayor participación.

Asimismo, según **Guzmán (2016)** explico que el Comité Gremial de Metal Mecánica de la Cámara de Comercio y Producción de Lambayeque, estimo que en el año 2016 hubo un crecimiento de la mano de la informalidad de micro pequeñas empresas, siendo 2,000 talleres de metalmeccánica en el sector, teniendo solo el 40% es formal y el 60% es informal. Por otro lado, **Morales (2017)** resaltó la importancia de impulsar el crecimiento del sector como de la formalidad de estas para así repotenciar las industrias del sector.

A nivel local la empresa **MOBEL SAC**, tiene sus operaciones en el distrito de SMP, es una metalmeccánica tiene 2 años en el sector desde 2016 hasta la actualidad, la empresa apunta a ser más competitiva, pero para lograr su objetivo se tuvo que identificar las fallas en su proceso y así optimizar su proceso, es por ello que la investigación se inició con la observación del área de mecanizado, encontrando deficiencias, es por ello, que se determinó las causas de los problemas, los cuales están plasmadas en el Diagrama de Ishikawa. **Ver figura 01**. Tuvo como punto crítico los tornos lo cual que carecen de inspecciones preventivas y perdidas por defectos de calidad por mermas reiterativas, asimismo se procedió a la identificación de los problemas a resolver, donde se realizó una lista de problemas más frecuentes, se utilizó la herramienta de calidad como el Gráfico de Pareto, el cual detecto el problema principal. **Ver Tabla 01 - Ver Figura 02**.

Figura 01: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Figura 01: Diagrama de Ishikawa evidenció los principales problemas de la baja OEE, asimismo se en hallaron once causas, las cuales se valoraron en la **tabla 01**.

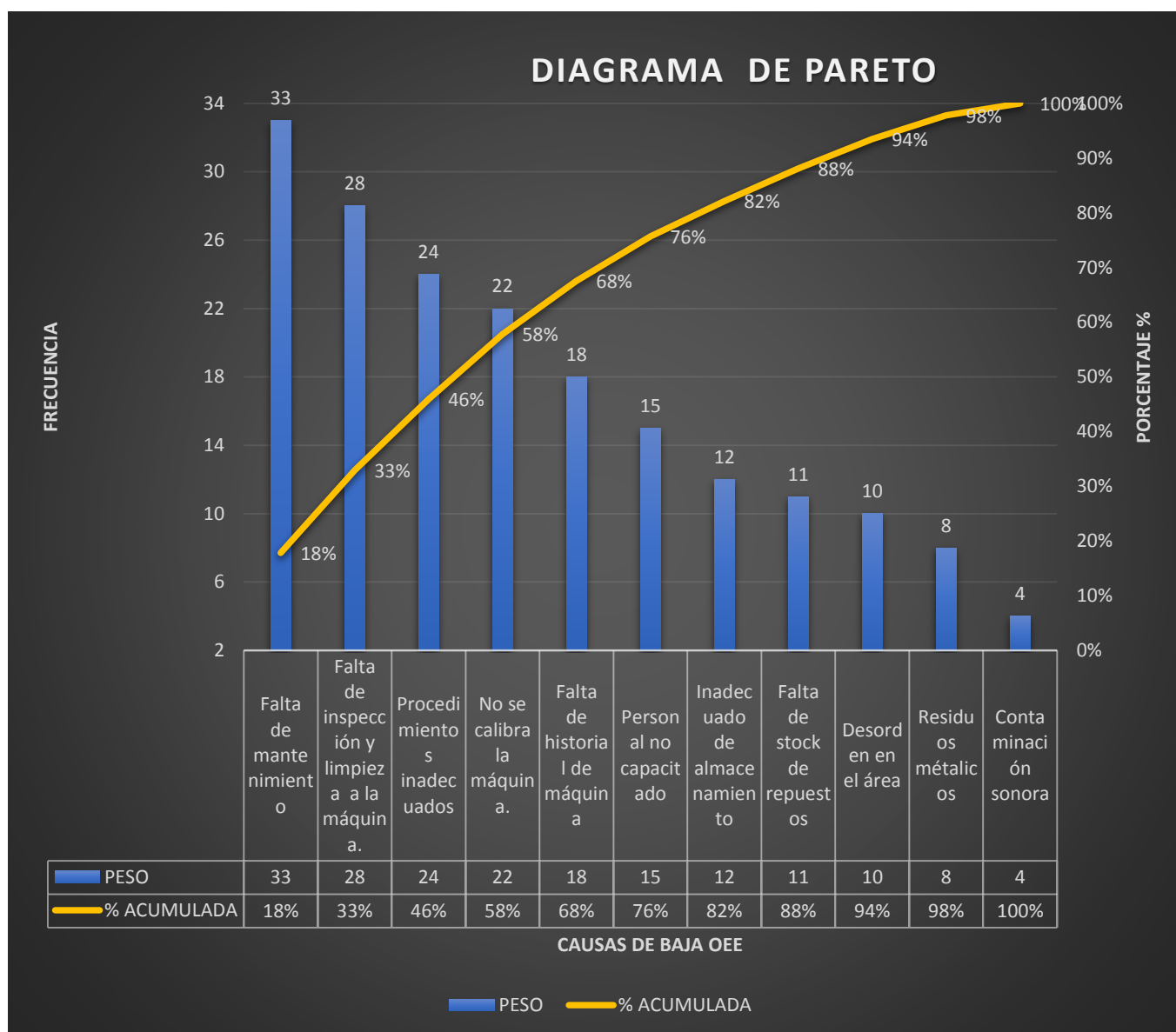
Tabla 01: Frecuencias de datos

ÍTE M	6M	CAUSAS DE LA BAJA OEE	PESO	FRECUENCIA ACUMULADA	% PESO	% ACUMULAD A
1	Maquinaria	Falta de mantenimiento	33	33	18%	18%
2	Maquinaria	Falta de inspección y. limpieza a la máquina.	28	61	15%	33%
3	Método	Procedimientos inadecuados	24	85	13%	46%
4	Medición	No se calibra la máquina.	22	107	12%	58%
5	Medición	Falta de historial de máquina	18	125	10%	68%
6	Personal	Personal no capacitado	15	140	8%	76%
7	Materiales	Inadecuado de almacenamiento	12	152	6%	82%
8	Materiales	Falta de stock de repuestos	11	163	6%	88%
9	Método	Desorden en el área	10	173	5%	94%
10	Medio ambiente	Residuos metálicos	8	181	4%	98%
11	Medio ambiente	Contaminación sonora	4	185	2%	100%
TOTAL			185			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 01: Frecuencia de datos, se analizaron las causas que fueron concurrentes en el área de mecanizado, siendo las más reiteradas la falta de mantenimiento con 18%, la falta de inspección y la limpieza a la máquina 15%, procedimientos inadecuados 13%, no se calibra la máquina 12%, falta de historial de máquina 10%, personal no capacitado 8%, inadecuado de almacenamiento 6%. Por ende, los datos se usaron para graficar el Diagrama de Pareto. **Figura 02.**

Figura 02: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Figura 02: Diagrama de Pareto, presentó la gráfica de barras de las principales causas que generaron la baja OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC.

Se evidenció la necesidad de aplicar el mantenimiento autónomo en donde se planteó como **problema general** del estudio la siguiente interrogante:

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?

Asimismo, como **problemas específicos** las siguientes interrogantes:

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?

¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?

La **justificación del estudio**, se respaldó bajo tres criterios:

Justificación teórica, precisó que el tema de estudio tiene la intención de generar deliberación sobre la base teórica ya existente al comparar con los resultados obtenidos. **Bernal (2016)**. El estudio tuvo justificación teórica, ya que profundizó los conocimientos teóricos sobre el tema de investigación mantenimiento autónomo y su influencia en la OEE, asimismo se comparó los resultados obtenidos con la teoría existente.

Justificación práctica, precisó que la aplicación del tema de estudio resuelve la problemática por medio de tácticas técnicas. **Ríos (2017)**. El estudio se justificó de forma práctica, ya que resolvió la problemática de la OEE de los tornos en el área de mecanizado con la aplicación del mantenimiento autónomo.

Justificación metodológica, se refiere al uso de métodos, tácticas que desarrollan conocimiento, que a la vez contribuye a otros investigadores. **Ríos (2017)**. El estudio se justificó metodológicamente, ya se usó la hoja de registro con los indicadores para recoger los datos para la investigación, que permitió la medición del mantenimiento autónomo y su influencia en la eficiencia global del equipo, se utilizó como muestra los tornos del área de mecanizado de MOBEL SAC.

Objetivo general del estudio fue:

Determinar en qué medida la aplicación mantenimiento autónomo mejora el índice de eficiencia global en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Los **objetivos específicos** del estudio fueron:

Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento o efectividad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

La Hipótesis general del estudio fue:

La aplicación del mantenimiento autónomo mejora el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Las **hipótesis específicas** del estudio fueron:

La aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

La aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento o efectividad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

La aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

II. MARCO TEÓRICO

Para el estudio de la investigación se consultó la teoría relacionada al tema de investigación, los cuales fueron los siguientes:

A nivel internacional, según **Lara (2018)** realizó su tesis sobre eficiencia de los equipos buscando una mejora a través de la implementación de la OEE en las líneas de paletizado de Pronaca Quevedo, precisó como objetivo la aplicación del indicador de la (OEE) en la línea de paletizado, su método utilizado fue de investigación hipotético – deductivo. El autor demostró que la línea 1 obtuvo 77,05% y para la línea 2; 79,75%, es por ello, que la OEE es admisible, asimismo este indicador se puede mejorar a través de la implementación del TPM, resultando un incremento en la disponibilidad de los equipos, del mismo modo el personal sea capacitado de forma constante para que se involucren en la mejora continua.

Guariente et. al (2017) en el artículo presentaron la aplicación del MA para incrementar la disponibilidad de las máquinas en una fábrica de elementos de automoción, precisó como objetivo principal aumentar la disponibilidad de las máquinas con la ejecución del MA. Los autores demostraron que con la implementación se obtuvo un aumento de 10% de la medida cuantitativa mensual de disponibilidad de las máquinas en la línea AA3 en la empresa, por consiguiente, resultó en un incremento del 8% en OEE, este incremento se produjo debido a la disminución de imperfectos de las máquinas.

Vargas (2016) realizó su tesis sobre la implementación del primer pilar del TPM mantenimiento autónomo para aumentar la OEE en el área de vibrado Finart S.A.S, BOGOTA D.C"., precisó como objetivo aumentar la OEE de los equipos más críticos del área de vibrado, su metodología fue aplicada. El autor demostró que la ejecución del mantenimiento autónomo aumento la OEE de los equipos, obteniendo un aumento de la OEE de 48% a 71% con un incremento de 23%, por ende, el indicador de disponibilidad incremento en abril de 71% a 80% en agosto, el rendimiento de las máquinas de 69% a 89% y la calidad de 85% a 94%. Así también los operarios identificaron los puntos críticos de los equipos para evitar futuras fallas, más aún los resultados obtenidos fueron recolectados

e influyeron en las decisiones de Gerencia, resultando una mejora en el clima laboral con menos tensión ya que se disminuyeron las paradas en los equipos.

Joochim y Meekaew (2016) en el artículo presentaron la implementación del TPM en el proceso de conductores trenzados de aluminio, preciso como objetivo disminuir las mermas de la máquina y optimar la calidad de la producción, su estudio fue de tipo aplicada. Los autores demostraron que la aplicación del TPM redujo los tiempos de paro de 7.730,80 minutos al mes a 4.942,20 minutos al mes, las mermas de 4.570,00 kg al mes a 2.236,67 kg al mes. Asimismo, un incremento de la OEE del 67,21 % al 72,14 %.

Quishpe (2016) realizó su tesis sobre la aplicación del TPM para optimizar la línea de producción en la empresa Topesa SA., precisó como objetivo ejecutar el TPM en la línea de producción de TOPESA S.A., para reducir los paros que perjudican la productividad, su estudio fue tipo aplicada. El autor demostró que la aplicación de TPM, aumentó los índices de: disponibilidad del 80% de todos los equipos obtuvo una disponibilidad del 90 – 94%, el índice de calidad del 87% de todos los equipos obtuvo la calidad del 85 - 90%, el rendimiento del 83% de equipos trabajando más del 100% y por último el 70% de los equipos trabaja con un óptimo mayor al 85%.

Azizi (2015) en su artículo sobre la mejora de la efectividad de la productividad por medio del control estadístico, la OEE y el mantenimiento autónomo, precisó como objetivo estimar el rendimiento de la producción por medio de la mejora continua de la OEE, más aún con el control del proceso de elaboración de baldosas. El autor demostró en primer lugar, que la organización desconoce sobre la eficiencia del equipo, aun cuando se observó una baja productividad, en segundo lugar, la aplicación del mantenimiento autónomo obtuvo una reducción del 8,49% de defectos de 14,61% al 6,12% de la línea de esmaltado, en tercer lugar, las averías de la máquina disminuyeron de 2502 minutos a 1161 minutos, asimismo se incrementó un 6,49% la OEE de 22,12% a 28,61%.

Bin Khalil (2015), realizó su tesis sobre la aplicación del MA y Kaizen para aumentar la OEE en la producción de ropa, precisó como el objetivo mejorar la OEE con la ejecución del MA y Kaizen en la producción de ropa en la empresa East West Industrial Park Limited en el apartado de corte y confección. El autor

demostró la mejora de la OEE en un 17% a través del mantenimiento autónomo, creando equipos de mantenimiento autónomo y énfasis en la comunicación entre estos. Asimismo, la recolección de datos con información actualizada y precisa para la administración, se apreció la mejora en la calidad de 5541 unidades defectuosas, el cual disminuyó a 4674 unidades, resultando pérdida en la producción de 16%, el cual se redujo desde la etapa inicial mejorando la OEE incrementando a una cierta cantidad. La producción promedio por día mejoró en 13 % de la etapa 1 a la etapa 2, que también fue el mismo porcentaje de mejora para la relación OEE y Mantenimiento autónomo que también mejoró hasta el 47 %.

A nivel nacional, según **Gonzales** (2017) en su tesis aplicación del MA para incrementar la medida cuantitativa de eficiencia de la línea de papel higiénico FABIO PERINI MODELO SINCRÓ, precisó como objetivo la aplicación del MA para incrementar la eficiencia de la línea de fabricación de papel higiénico. Su metodología de estudio fue aplicada, el autor evidencio que el MA mejoro la medida cuantitativa de la eficiencia de producción, la OEE de 60,2% a un OEE de 64,2%, con un incremento de la OEE en 4.0%, asimismo redujo la OEE por desperfectos en 1.9% y la OEE por micro paradas en 2.1%.

Valdez (2017) en su tesis sobre la aplicación del MA para incrementar la disponibilidad de las máquinas Trackless en Uchucchacua, indicó su objetivo como que el personal operativo realice un auto mantenimiento básico de los equipos y con ello prevenga futuras fallas, asimismo incrementar su disponibilidad, su estudio fue aplicado de nivel experimental. El autor demostró que la ejecución del MA aumento la disponibilidad de la maquinaria Trackless de 75% a 85%, asimismo se mejor el conocimiento de los operades antes de la implementación se encontró entre regular / malo con respecto a después de la implementación de regular/bueno.

Bances (2017) en su tesis sobre la implementación de indicadores de OEE y su incidencia en la producción de puntas de bolígrafos, precisó su objetivo evaluar la relación de la implementación de la (OEE), en la mejora de la productividad de puntas de bolígrafos, su metodología fue aplicada, enfoque cuantitativo, de nivel descriptiva, diseño pre experimental, tipo correlacional y transversal. El autor

demostró que la implementación de la OEE, obtuvo un aumento del indicador de la OEE de 36.6% a 86.9%, asimismo redujeron las paradas de máquinas de 2,933 minutos Pre - evaluación a 1,184 Post – evaluación, por ende, se obtuvo un incremento del indicador de disponibilidad de 72.5% a 98%, además se incrementó las piezas de 2,624 pzs/Hr a 3,703 pzs/Hr, el cual tuvo un aumento al indicador de eficiencia que fue de 53% a 91% , por lo tanto, los rechazos se redujeron de 138,181 piezas Pre - evaluación a 2,474 Post – evaluación, resultando un en el indicador de calidad de 95% a 100%.

Maldonado y Ysique (2016) en su tesis sobre el proceso de cambio continuo en base al TPM para disminuir los despilfarros en la productividad de la empresa INDUAMERICA SAC en Lambayeque en el año 2016, precisó su objetivo disminuir los despilfarros en la productividad en la etapa de pilado con la implementación del TPM para incrementar los índices en producción, calidad y servicio. Su metodología de estudio desarrollo un tipo de estudio aplicado, nivel de investigación descriptiva. El autor demostró que a través de la aplicación del TPM, influyó de forma alentadora en los resultados obtenidos en la etapa de pilado, se redujo los sacos defectuosos de un 21.58% a 10.05 %, asimismo la OEE incremento de un 29.6% a 54 % y la calidad de un 83.2% a 93.2%.

Huilca y Monzón (2015) en su tesis sobre el planteamiento de la disposición de una línea de producción de hornos estacionarios y rotativos, a través de la implementación de las 5´S y el MA en una planta nueva de metalmecánica, preciso como objetivo una nueva distribución de la planta, aplicando el MA para disminuir los tiempos muertos de la producción de hornos. Su metodología de estudio que presento fue aplicada. El autor concluyó que la nueva distribución de la planta y la implementación del MA se incrementó la capacidad de producción, reduciendo los tiempos improductivos en el desplazamiento de los materiales y personal, se minimizo los hornos estacionarios en 203% y los hornos rotativos en 223%, la aplicación del MA redujo el tiempo de limpieza en 74% ,con un ahorro de S/ 3,240.84, con los tableros para las herramientas se minimizo el tiempo en 90% con un ahorro de S/ 1,054.73,la distribución ayudo en la reducción en el despacho de 80% para ambas líneas.

Por otro lado, la teoría relacionada a mantenimiento autónomo y la OEE se presentaron a continuación:

Mantenimiento Productivo Total, tiene propósito maximizar la OEE, mediante la prevención a través de la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo, para este propósito es primordial involucrar a todo el personal de la empresa, como la creación de pequeños grupos. **Shen (2015)**.

La variable independiente **Mantenimiento Autónomo** es el proceso donde el trabajador se hace cargo del mantenimiento de su equipo, haciendo hincapié en el mantenimiento proactivo y preventivo. **Agustiady y Cudney (2018)**.

Asimismo, **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.132-133)** indica que el mantenimiento autónomo es un mantenimiento básico de primer nivel, que contempla medidas preventivas aplicables, según previa formación y puesta en práctica por el personal productivo, para la mejora en la eficiencia del equipo.

Las 5´S, según **Nava. et al (2017, p.30)** es un método que se emplea para alcanzar la calidad total, el cual inicio en Japón con E- Deming y está incluido dentro de la mejora continua. Tiene como finalidad quitar trabas que obstaculizan un trabajo eficiente, asimismo, concuerda con los autores **islam, Hassan, Hossain y Yeasmin (2015)** las 5´S es el cimiento para la aplicación de otras técnicas para optimizar la calidad. Además, **Agustiady y Cudney (2018, p.2)** indican que las 5´S crea un equipo funcional con un ambiente de trabajo limpio y organizado, que sirve para el inicio de la aplicación del MA.

Rojas y Gisbert (2017) en su artículo indicarán que las 5´S ayuda a generar una cultura empresarial en base a la disciplina del orden y limpieza. Para poner en marcha la aplicación del mantenimiento autónomo primero se tuvo que implementar las 5S:

Seiri (Clasificación): reconoce y disgrega los elementos indispensables de los innecesarios **Francisco (2018, p.36)**.

Seiton (Orden): Establece donde debe colocarse y reconoce los elementos necesarios para disponer de los materiales, asimismo reponerlos de modo rápido. **Francisco (2018, p.37)**.

Seiso (Limpieza): Es la identificación y eliminación de la fuente de polvo, grasa, etc. percatándose que todo el ambiente (piso, mesas de trabajo, equipo, etc.) estén en óptimas condiciones. **Francisco (2018, p.38).**

Seiketsu (Control visual): Es diferenciar un escenario habitual de un anómalo, por medio de aplicación pautas fáciles de comprender para todos, para la realización de la inspección visual. **Francisco (2018, p.38)**

Shitsuke(Disciplina): Consiste en trabajar y mantener las normas establecidas.

Figura 03: Los cinco pasos de las cinco S



Fuente: Francisco (2018, p.36)

A continuación, la secuencia para la aplicación del MA: 1. Limpieza inicial, 2. Eliminación de focos de suciedad y limpieza; 3. Establecimiento de estándar de limpieza y lubricación; 4. Inspección general; 5. Inspección autónoma; 6. Organización y orden; 7. Mantenimiento autónomo pleno.

Figura 04: Los siete pasos de la aplicación del Mantenimiento autónomo

Paso	Actividades
1. Limpieza inicial	Limpiar para eliminar polvo y suciedad principalmente en el bastidor del equipo, lubricar y apretar pernos; descubrir problemas y corregirlos.
2. Contramedidas en la fuente de los problemas	Prevenir la causa del polvo, suciedad y difusión de esquirlas; mejorar partes que son difíciles de limpiar y lubricar, reducir el tiempo requerido para limpiar y lubricar.
3. Estándares de limpieza y lubricación	Establecer estándares que reduzcan el tiempo gastado limpiando, lubricando y apretando (específicamente tareas diarias y periódicas).
4. Inspección general	Con la inspección manual se genera instrucción; los miembros de círculos descubren y corrigen defectos menores del equipo.
5. Inspección autónoma	Desarrollar y emplear listas de chequeo para inspección autónoma.
6. Organización y orden	Estandarizar categorías de control de lugares de trabajo individuales; sistematizar a fondo el control del mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> - Estándares de inspección para limpieza y lubricación - Estándares de limpieza y lubricación - Estándares para registrar datos - Estándares para mantenimiento y herramientas
7. Mantenimiento autónomo pleno	Desarrollos adicionales de políticas y metas compañía; incrementar regularidad de actividades mejora. Registrar resultados análisis MTBF y diseñar concordantemente contramedida.

Fuente: Spcgroup

Lección de punto (LUP): Es una herramienta usada para transmitir conocimientos específicos de forma fácil. **Joochin y Meekaew (2016).**

Tarjeta de anomalías: Es una técnica usada para la identificación de las anomalías, por medio de etiquetas colocadas en los equipos **Milton et al. (2015, p.144).**

Las dimensiones de la variable **mantenimiento autónomo** son las siguientes: Nivel básico, Nivel de eficiencia y Nivel de implementación. **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.147).**

En primer lugar, el **Nivel Básico** es donde se verifica si el trabajador ha cambiado de actitud en la forma de hacer su trabajo rutinario, asimismo como la realización del mantenimiento básico (Limpieza, lubricación y ajuste) al equipo según su entrenamiento. **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.150)**

En segundo lugar, **el Nivel Eficiencia** es la etapa donde se realiza la inspección del nivel básico, por medio de la **Inspección del equipo**, donde se verifica los controles vitales del equipo y funcione perfectamente, asimismo permite detectar futuras fallas. **Inspección autónoma del equipo**; se realiza con el operario entrenado práctica lo aprendido, conformado por cuadrillas para la realización del trabajo de inspección. **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.161).**

En tercer lugar, el **Nivel de plena implementación** es la estandarización del control, determina cómo, de qué manera, se van a realizar las actividades diarias del MA. **Organizar y ordenar en el área de trabajo**, abarca todos los elementos como la disponibilidad y fácil acceso de todos los elementos. Asimismo, con la **Gestión autónoma del mantenimiento** tiene como propósito que el equipo se encuentre en optima condición con ayuda de instructivos como lups, etc, asimismo se puede realizar mantenimientos preventivos con los operarios ya entrenados en el tema, por consiguiente, se va logrando una mejora continua. **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.165).**

OEE es una medida cuantitativa base del Mantenimiento Productivo Total, que mide tiempo efectivo sobre el tiempo planificado. **Madariaga (2018, p.45).**

Según, **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.111- 112)** la OEE es una herramienta del TPM, que mide la eficacia operativa de los equipos, e instalaciones productivas de un sistema productivo, que permite reconocer las deficiencias del equipo producto del cálculo de los coeficientes de disponibilidad, efectividad o rendimiento de ciclo y calidad o tasa de calidad.

Por otro lado, **Herry et al. (2018)** indicó que la OEE agrega la medida del estado del equipo/máquina para incrementar el rendimiento de la máquina/equipo por ende la reducción de los costos. Concuerta con los autores, **Agustiady y Cudney (2016, p11)** que la OEE es la medida de rendimiento más usada que mide la salud del equipo y arroja datos sobre las pérdidas ocasionadas por los equipos que impacta en la productividad. Sin embargo, **Álvarez y Sánchez**

(2016, p.54) expresaron que la OEE no solo debe ser vista como una medida de eficiencia operativa del equipo, si no verlo más como un indicador estratégico, que con un uso correcto influye en las decisiones y por ende también en la planificación.

Las dimensiones de la variable **Eficiencia Global del Equipo** son: Disponibilidad, rendimiento y calidad. **Ver figura 05.**

Disponibilidad es el tiempo que opera el equipo, como resultado producto del tiempo operativo sobre tiempo de carga. Donde el tiempo operativo (Averías) y el tiempo de carga (Tempo de preparaciones) **Cuatrecasas y Torrell (2016).**

Por otro lado, la **disponibilidad** es el tiempo que opera en porcentaje días calendario. La fórmula es el tiempo calendario menos el tiempo de paradas planificada (Mantenimiento programado y ajustes) y el tiempo improductivo (fallas y/o averías) sobre el tiempo calendario por 100, da como resultado el tiempo que realmente estuvo trabajando el equipo/máquina. **Susuki (2017).**

Efectividad o rendimiento de ciclo resulta del producto del tiempo operativo real ideal sobre tiempo operativo. **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.116).**

Tasa de rendimiento es “la tasa de producción estándar es equivalente a la capacidad de diseño de la planta y es la capacidad intrínseca de una planta particular [...]. La tasa de producción actual se expresa como una media”. Es decir que son las unidades producidas en relación a las unidades de capacidad de la máquina **Suzuki (2017).**

Calidad o tasa de calidad son las piezas elaboradas que se rigen a estándares de calidad resultado del tiempo operativo efectivo sobre tiempo operativo real. **Cuatrecasas y Torrell (2016, p.116).** Asimismo, la calidad es cuantificar la producción de un lote que cumple con los estándares y los productos defectuosos o fallados **Hernández y Vizán (2015, p.51).**

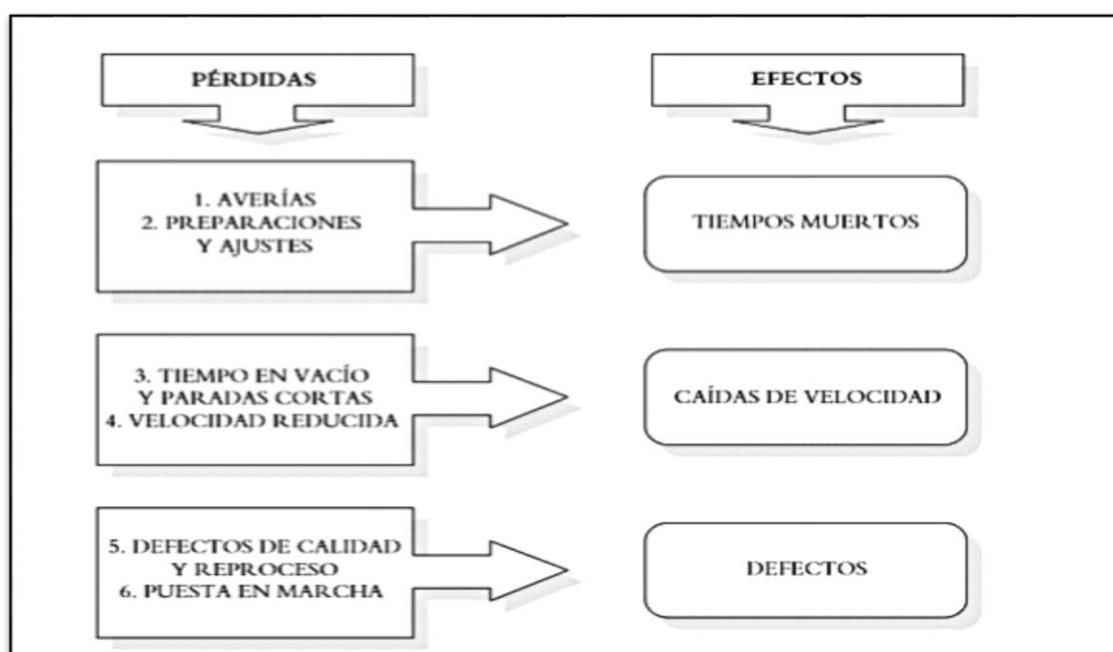
Ver figura 05: Perturbaciones que afectan los componentes de la OEE.

Influencia en la OEE	Perturbaciones/desperdicios	Descripción
Disminución de la disponibilidad	Fallo del equipo	La máquina no funciona porque hay que eliminar un fallo
	Fallo del software en producción equipo	La máquina no funciona porque un sistema operativo no funciona
	Avería de los equipos periféricos	El flujo de materiales se ve perturbado porque los equipos periféricos no funcionan
Disminución de la disponibilidad	Error en los medios de comunicación	La máquina no funciona porque no se entregan los soportes
	Parada posterior del flujo de salida de la máquina	El flujo de material se interrumpe y el producto queda a la espera en el puesto de trabajo impidiendo la fabricación en los siguientes productos
	Pausas y descansos imprevistos y microbreaks	La máquina no funciona debido a pequeñas perturbaciones
	Incidentes	La máquina no funciona por incidentes mortales del operario
Disminución del rendimiento	Tiempo de espera para producto o material entrante	La máquina no funciona por falta de material
	Pérdida de velocidad	La máquina funciona más lentamente debido a diferentes perturbaciones
	Puesta en marcha	Arranque tras la identificación de productos no conformes
Disminución de la calidad	Puesta en marcha	Durante la puesta en marcha pueden fabricarse productos no conformes
	Chatarra o no conforme producto	Tiempo dedicado a la fabricación de productos no conformes
	Error humano	Los errores generan la fabricación de productos no conformes
	Reprogramación	Necesario por problemas de calidad

Fuente: Stadnicka y Antosz (2017, p.49).

Las seis grandes pérdidas son causas que afectan la OEE, las cuales se separan en tres categorías según los efectos que provocan. Ver figura 06.

Figura 06: Las seis grandes pérdidas



Fuente: Cuatrecasas y Torrell (2016 p.64).

En primer lugar, **Pérdidas por desperfectos en los equipos** son los tiempos vacíos del proceso por paro total, estos se pueden producir de forma esporádica o crónico **Ver figura 06**, dando como resultado perdidas en la producción, estas pérdidas para el equipo se dividen en dos tipos: **Averías con pérdidas de función** es cuando el equipo pierde una de sus funciones fundamentales dejando de funcionar por completo y **Averías con disminución de función** es cuando el equipo por deterioro baja su rendimiento pero no deja funcionar. : **Cuatrecasas y Torrell (2016 p.66).**

Tabla 02: Características de las pérdidas según su naturaleza

TIPO DE PÉRDIDA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
CRÓNICAS	Causas múltiples y complejas
	Frecuentes / periódicas en tiempo
	Solución complicada y a largo plazo
	Efectos difíciles de relacionar
	Problemas latentes no resueltos
ESPORÁDICAS	Causa única
	Causa fácil de reconocer
	Efectos obvios
	Efectos acotados
	Esporádicos en tiempo

Fuente: Cuatrecasas y Torrell (2016 p.68).

En segundo lugar, **Perdidas debidas a preparaciones** es el tiempo que se usa para preparar o cambiar herramientas/útiles, así como los ajustes que se requieran para la producción de un nuevo producto en una línea de producción. **Cuatrecasas y Torrell (2016 p.69).**

En tercer lugar, **Pérdidas provocadas por tiempo de ciclo en vacío y paradas cortas** son micro paradas o llamadas también cortes de aire, debido a que el equipo/máquina opera sin producir un producto por un problema provisional como atascamiento de una pieza, etc., el cual resulta un bloqueo en el funcionamiento eficiente de un equipo/máquina, estas pérdidas son más recurrentes en una línea automatizada. **Cuatrecasas y Torrell (2016 p.73).**

En cuarto lugar, **Perdidas por marcha a velocidad disminuida** que se presentan en la capacidad de producción debido a la disimilitud entre la velocidad de fábrica de la máquina con respecto a la velocidad real operativa, el cual se puede presentar al operar el equipo/máquina al máximo de su velocidad de fabricante y con el tiempo según el uso se presenten fallas por problemas mecánicos, etc. que afecten la velocidad operativa del equipo/máquina. **Cuatrecasas y Torrell (2016 p.82).**

En quinto lugar, **Pérdidas por productos defectuosos y reprocesos** son los tiempos desperdiciados en la producción de productos de baja calidad o defectuosos, que pueden ser recuperables (reproceso) o irrecuperables. **Cuatrecasas y Torrell (2016 p.85).**

En sexto lugar, **Pérdidas por puesta en movimiento del equipo** es la reducción de velocidad en la etapa de preparación del equipo, que inicia desde el momento que se enciende el equipo y finaliza cuando se encuentra listo para comenzar a producir, por ende, es el tiempo que se toma para que el equipo este óptimo para iniciar con la producción, que da como resultado un rendimiento reducido o pérdidas de funcionamiento por puesta en marcha. **Cuatrecasas y Torrell (2016 p.88).**

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada, ya que la cognición teórica obtenida resultado de la investigación, se aplicó para dar solución a un problema inmediato. **Sánchez, Reyes y Mejía (2018, p. 79).**

Tuvo un enfoque cuantitativo, ya que las variables se desarrollaron con la recopilación de datos numéricos, para ser analizada y resolver las interrogantes de la investigación y contrastar la hipótesis planteada, por medio de la estadística, para fijar los patrones de conducta de un grupo de estudio. **Sánchez y otros (2018, p. 59)**

El nivel de investigación según **Hernández y otros (2018)** mencionan que el nivel explicativo expone el origen de los acontecimientos del objeto de estudio, asimismo en nivel descriptivo se encarga en la caracterización de las variables del objeto de estudio en un entorno determinado. La investigación fue explicativa – descriptivo debido a que se estudió el grado de relación causal-consecuencia del Mantenimiento Autónomo y la OEE, asimismo se realizó una recopilación de antecedentes de las variables relacionadas al tema.

3.1.2. Diseño de investigación

Según **Hernández y otros (2018)** el diseño experimental interviene la variable predictora para medir el impacto en la variable explicada. La investigación fue de tipología cuasi experimental.

Además, se desarrolló una investigación longitudinal, asimismo, concuerda con los autores **Hernández y otros (2018, p.149) donde** se recogen mediciones para el análisis de las variables a través de un periodo de tiempo continuo en donde se contrastó un antes y un después de la implementación.

El grupo experimental recibió un estímulo (MA), para establecer su efecto en la (eficiencia global), se aplicó un Pre - Post Test.



P1: Variable dependiente OEE Pre - evaluación.

X: Variable independiente Mantenimiento autónomo.

P2: Variable dependiente OEE Post- evaluación

3.2. Variables y operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento Autónomo

Definición conceptual:

Agustiady y Cudney (2018) mencionó que es el proceso donde el trabajador se hace cargo del mantenimiento de su equipo, haciendo hincapié en el mantenimiento proactivo y preventivo.

Cuatrecasas y Torrell (2016, p.132-133) indica que el mantenimiento autónomo es un mantenimiento básico de primer nivel, que contempla medidas preventivas aplicables, según previa formación y puesta en práctica por el personal productivo, para la mejora en la eficiencia del equipo.

Definición operacional:

La aplicación del mantenimiento autónomo será abordada por estándares de limpieza, engrase y ajustes, la inspección general, plan de capacitación al personal y el Control de mantenimiento autónomo, los cuales serán medidos por indicadores y la recolección de datos será por medio hoja de registro.

Dimensión 1: Nivel básico

Indicador 01: Índice de limpieza del equipo

$$ILE = \frac{\text{Limpieza y ajustes ejecutado}}{\text{Limpieza y ajustes programado}} \times 100\%$$

Dimensión 2: Nivel de Eficiencia

Indicador 02: Índice de inspección del equipo

$$IIE = \frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$$

Dimensión 3: Nivel de plena implementación

Indicador 03: Índice de Gestión autónoma

$$IGA = \frac{\text{Estándares ejecutados}}{\text{Estándares planificados}} \times 100$$

Escala de medida de la variable dependiente: Razón

VARIBLE DEPENDIENTE: OEE

Definición conceptual:

Según, **Cuatrecas y Torrell (2016, p.111- 112)** la OEE es una herramienta del TPM, que mide la eficacia operativa de los equipos, e instalaciones productivas de un sistema productivo, que permite reconocer las deficiencias del equipo producto del cálculo de los coeficientes de disponibilidad, efectividad o rendimiento de ciclo y calidad o tasa de calidad.

Dimensión 1: Disponibilidad

Indicador 01: Disponibilidad

$$\text{Disponibilidad} = (\text{TO}) / \text{TC} \times 100$$

Dónde:

TC = Tiempo disponible – Tiempo de planificado (Paradas programadas).

TO = TC – Paradas y/o Averías (Paradas no programadas).

Dimensiones 2: Rendimiento

Indicador 02: Efectividad o Rendimiento de Ciclo

$$\text{Rendimiento} = \text{Tiempo operativo real ideal} / \text{Tiempo de operativo} \times 100$$

Dónde:

TOI:

TO: TC – Paradas y/o Averías (Paradas no programadas).

Dimensiones 3: Calidad

Indicador 02: Calidad

$$\text{Calidad} = \text{Tiempo operativo efectivo} / \text{Tiempo de operativo real}$$

Operacionalización

Matriz de operacionalización. **Ver anexo 01**

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según, **Sampieri y Mendoza (2018. p, 199)** “La población o universo (es) conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. La población fue constituida por los tornos del área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC.

Criterio de inclusión

Para este estudio se tomó el área de mecanizado durante veinticuatro semanas (12 semanas pre-evaluación y 12 semanas post-evaluación) en el periodo de setiembre 2017 a mayo 2018.

Criterio de exclusión

Para este estudio se excluyó el mes de enero (Se realizó la fase de preparación e implementación del mantenimiento autónomo).

Sábados, domingos y los días no laborales.

3.3.2. Muestra

Según, **Ñaupas, et al (2018, p.334)** “la muestra [...] (es) una porción de la población que por lo tanto tienen las características necesarias para la investigación”.

3.3.3 Muestreo

Según, **Ñaupas, et al (2018, p.342)** el muestreo “es un procedimiento que permite la selección de las unidades de estudio que van a conformar la muestra, con la finalidad de recoger los datos requeridos por la investigación que se desea realizar”. El estudio empleo muestreo no probabilístico, debido a que la población es pequeña y la muestra es idéntica.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Según **Ñaupas, et al (2018, p.273)** “Son las herramientas conceptuales o materiales, mediante los cuales se recoge los datos e informaciones, mediante preguntas, ítems que exigen respuestas del investigado”. Para el estudio, se utilizó dos técnicas: Exploración de campo y observación de campo.

Instrumentos

Según, **Valderrama (2015, p.195)** “Son los medios materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información. Pueden ser formularios, pruebas de conocimiento o escalas de aptitudes “. La hoja de registro fue el instrumento usado para la recopilación de datos.

Validación

Valderrama (2015, p.206) “El análisis de la validez de contenido se llevó a cabo con los datos obtenidos en la tabla de evaluación de los juicios de expertos”. La validación del instrumento de medición se amparó mediante de la validez del juicio de tres expertos de la Universidad César Vallejo. **Ver anexo 02.**

Confiabilidad

“Un instrumento es confiable cuando las mediciones hechas no varían significativamente, ni en el tiempo, ni por la aplicación a diferentes personas, que tienen el mismo grado de instrucción”. **Ñaupas, et al (2018, p.277).**

3.5. Procedimiento

Descripción de la situación actual de la empresa

La empresa **MOBEL SAC**; es una metalmecánica que comenzó sus operaciones en el año 2016 hasta la actualidad, en el distrito de SMP, que se encuentra en crecimiento, en el área de mecanizado se mecaniza, rosca, corta, trapecio, agujerea, cilindra desbasta, ranura, así como lija y pule piezas de forma geométrica, cilíndricas, helicoidales y cónicas. Asimismo, ofrece como producto bocinas de acero para diferentes industrias y otros servicios de metalmecánica.

Misión y visión de la empresa

Figura 07: Valores de la empresa

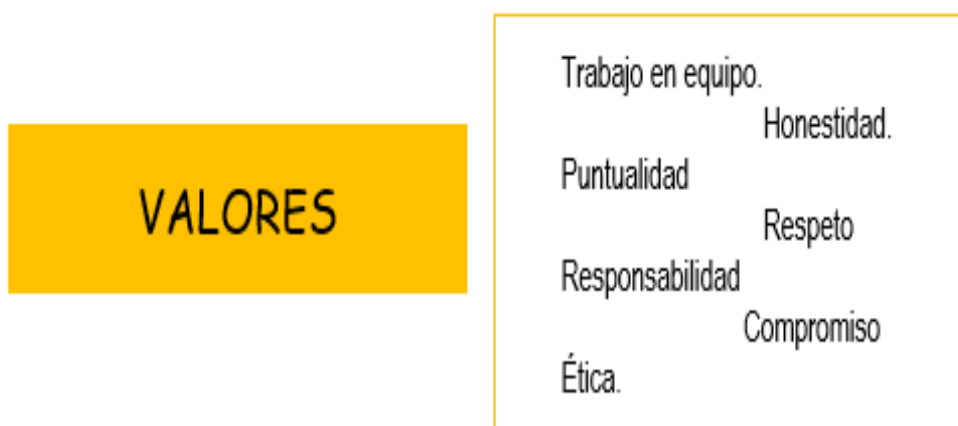
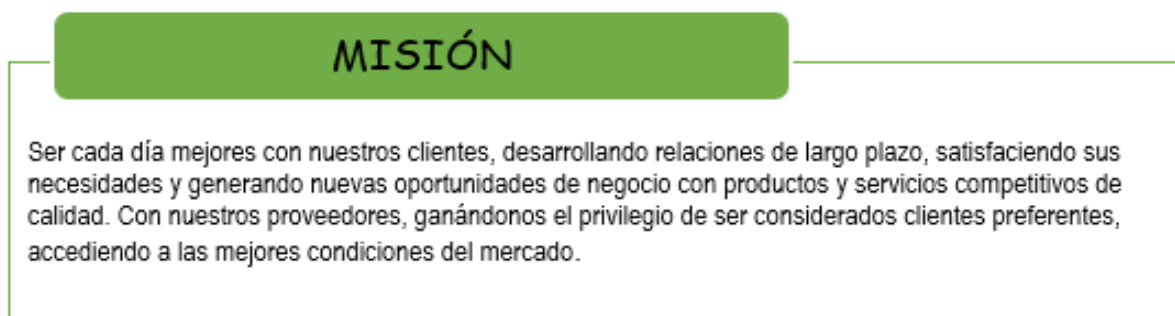


Figura 08: Principios de la empresa



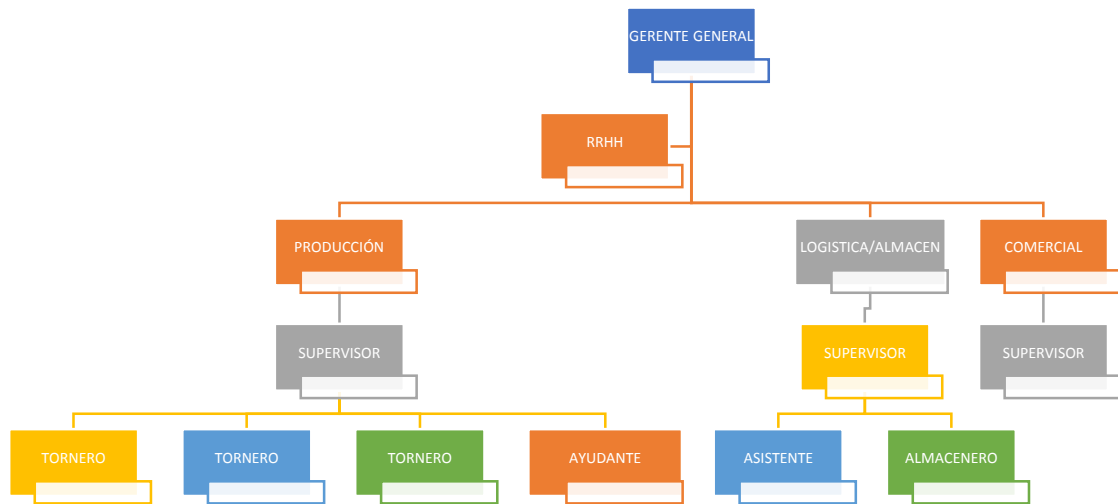
VISIÓN

Ser una empresa capaz de descubrir y entender las necesidades presentes y futuras de nuestro entorno, asimismo convertirlas en productos y servicios que fidelicen a nuestros clientes y seguir creciendo.

Fuente: Empresa Mobel SAC.

Organización

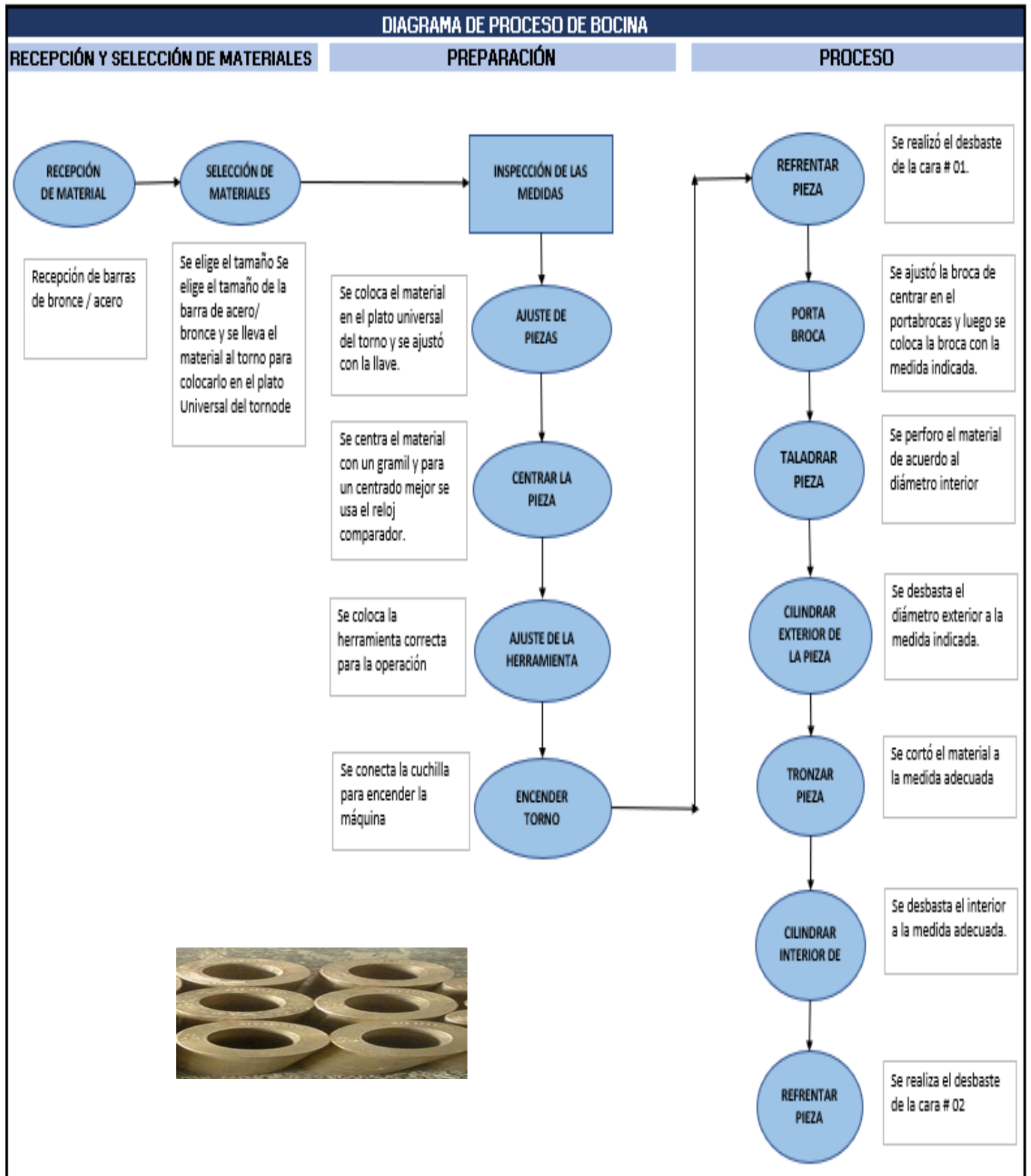
Figura 09: Organigrama de la empresa



Fuente: Empresa Mobel SAC.

El desarrollo de esta investigación se enfocó en el mantenimiento de los tornos y cómo influye en la calidad de las piezas, dentro de la empresa **MOBEL SAC**, teniendo como punto crítico los tornos lo cual que carecen de inspecciones preventivas y pérdidas por defectos de calidad por mermas reiterativas, se ha opto por la aplicación del MA en el área de mecanizado para mejorar su OEE de los tornos. Asimismo, ofrece como producto bocinas de acero/ bronce para la industria y otros servicios de metalmecánica. **Ver figura 10**

Figura 10: El proceso de la fabricación de la bocina



Fuente: Elaboración propia

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Recopilación de información (Pre evaluación) El tratamiento de la variable independiente se realizó durante doce semanas **Ver Anexo 03**, donde recolecto información **Ver anexo 04** para un diagnóstico inicial del área de mecanizado antes de la implementación del MA. **Ver Tabla 03–Tabla 04**

Tabla 03: Pre -Test de MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS													
HOJA DE REGISTRO – PRES TEST													
Empresa	MOBEL SAC						Área	Mecanizado					
INDICADOR	SEMANAS DE OBSERVACIÓN												PRO
	SEM1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	
Limpieza y ajustes del equipo	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	38.89%
	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	33%	33%	33%	33%	33%	40%	40%	40%	40%	47%	47%	47%	
Inspección del equipo	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	31.67%
	de	de	5	de	de	de	de	de	de	de	de	de	
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	27%	27%	27%	27%	27%	33%	33%	33%	33%	33%	40%	40%	
Gestión autónoma	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	22.78%
	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	13%	20%	20%	20%	20%	20%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 04: Pre -Test de EFICIENCIA GLOBAL DE MÁQUINAS

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS													
HOJA DE REGISTRO PRE-TEST													
EMPRESA	MOBEL SAC				ÁREA	Mecanizado							
INDICADOR	SEMANAS DE OBSERVACIÓN												PROMEDIO
	SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	
DISPONIBILIDAD	82.00%	82.10%	82.20%	82.23%	82.24%	82.56%	82.60%	82.86%	82.87%	82.89%	82.91%	82.99%	82.54%
CALIDAD	74.12%	74.15%	74.18%	74.20%	74.22%	74.22%	74.30%	74.34%	74.38%	74.45%	74.52%	74.56%	74.30%
RENDIMIENTO	79.30%	79.35%	79.40%	79.45%	79.55%	79.57%	79.58%	79.59%	79.60%	79.65%	79.67%	79.70%	79.53%
OEE	48.20%	48.31%	48.41%	48.48%	48.55%	48.76%	48.84%	49.03%	49.06%	49.15%	49.22%	49.32%	48.78%

Fuente: Elaboración propia.

SITUACION MEJORADA:

La ejecución del MA tuvo las siguientes etapas:

Fase 1: Preparación:

- 1. Compromiso y sensibilización de Gerencia:** En esta fase el compromiso de la Gerencia fue muy importante, debido que aseguro los recursos necesarios y el involucramiento del personal. Asimismo, dio su permiso al Supervisor para comenzar con la implementación del mantenimiento autónomo.
- 2. Campaña de difusión de la implementación del MA:** Se planifico la capacitación, con el costo de la capacitación **Ver anexo 05 - anexo06**, para la aprobación de la Gerencia. Una vez que se aprobó el Plan de Capacitación se procedió a la instrucción del personal en el MA, con apoyo del supervisor. **Ver anexo 07.**
- 3. Conformación del Comité Mantenimiento Autónomo:** En esta etapa se formó un grupo de trabajo para la delegación de responsabilidades, asimismo se escogió al tornero con más experiencia, el grupo se conformó. **Ver anexo 08**

Fase 2: Implementación

La fase de la implementación del MA, se dio mediante la aplicación de las 7 etapas, previamente se aplicó las 3'S de las 5'S.

CLASIFICAR

Se realizó la clasificación, separando las herramientas, accesorios que no se utilizan por medio de tarjetas rojas, ya hecho el reconocimiento de las herramientas innecesarias, se procede a llevar a un lugar provisional para ver luego su disposición final.

ORDENAR

Una vez que se clasificó se procedió a ordenar en lugar que les corresponde a las herramientas, accesorios, etc., para su fácil acceso a ellos de manera que no genere tiempos improductivos por movimientos innecesarios.

LIMPIEZA

1. Limpieza inicial

En la primera etapa se llevó a cabo la limpieza e inspección para mantener las características básicas del torno, incluyendo las áreas de trabajo asimismo en las etapas 1, 2 y 3,

Se inició esta etapa, apagando el torno, luego siguió con la limpieza de las partes móviles y con los espacios que no son accesibles que pueden generar acumulación de suciedad afectando la lubricación, pernos flojos, en esta etapa se quiere lograr mantener las características básicas del equipo, ya que si no se realiza una limpieza profunda se tiene como resultado el deterioro del equipo progresivamente.

2. Eliminación de focos de suciedad

Una vez acabada la limpieza inicial, se procedió a identificar los accesos inaccesibles de focos de suciedad, para prevenir daños en el equipo, e inclusive estos accesos pudieron haber causado daño al personal, asimismo tiempos improductivos, es así que nació para eliminar estos accesos, el cual tomó tiempo limpiar. Teniendo en cuenta lo que se buscó en esta etapa, es que no se acumule la suciedad en estos accesos y no limpiar lo que se ensucio.

3. Instaurar los estándares de limpieza y lubricación

Eliminado la suciedad se pasó a instaurar las características básicas del equipo por medio de instructivos de limpieza, lubricación y sujeción de partes móviles, asimismo el compromiso del personal de seguir cada uno de estos pasos para el mantenimiento del equipo, tener en cuenta lo siguiente que son: Decidir las partes que van hacer revisadas, estandarizar , establecer cada que tiempo se va a inspeccionar lo establecido y si se ven reflejados lo encontrado en las inspecciones con los resultados esperados y la delegación de responsabilidades.

Ver anexo 09 – anexo 10.

Nivel de eficiencia:

4. Inspección general del equipo: El objetivo fue prevenir daños futuros en los turnos con la colaboración del personal operativo, para lograr esta fase se tuvo que tener personal capacitado a profundidad sobre el equipo que opera, este una vez capacitado procedió con ayuda del Supervisor para realizar la inspección del general de equipo, asimismo con la inspección permitió perfeccionar instructivos para realizar más adelante una inspección eficiente y que cumpla con los objetivos del MA. **Ver anexo 11.**

5. Inspección autónomo: El objetivo fue mantener todo lo alcanzado hasta el momento, como los estándares establecidos, controles visuales que pudieron estar sujetos mientras se está en la implementación a cambios y mejoras. Se hizo uso de las tarjetas de anomalías: **Tarjeta azul:** Identificación de Anomalía no compleja resulta por el operario. **Tarjeta roja:** Identificación de Anomalía compleja resuelta por personal de mantenimiento. **Ver anexo 12.**

Nivel de plena implementación

6. Organizar y ordenar el área de trabajo: Tuvo como objetivo la estandarización (5S) de la implementación del MA como las tareas ya planteadas que fueron realizadas como estaban planificadas. **Ver anexo 13.**

7. Completar la gestión autónoma del mantenimiento: Ya estandarizado toda la aplicación del MA seguirá en continua con la mejora, ya con la mano calificada, autocontrol por parte de todos los colaboradores, y el constante seguimiento de toda el área por parte del supervisor. Se usó una aplicación en Excel para el seguimiento de las 5S. **Anexo: 14**

Tabla 05: Post – Test de mantenimiento autónomo.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS													
HOJA DE REGISTRO POST TEST													
Empresa	MOBEL						Área	Mecanizado					
INDICADOR	SEMANAS DE OBSERVACION												PRO
	SEM1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	
Limpieza y ajustes del equipo	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	60.00%
	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	53%	53%	53%	53%	60%	60%	60%	60%	67%	67%	67%	67%	
Inspección del equipo	6	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	10	51.67%
	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	40.00%	40.00%	40.00%	46.67%	46.67%	46.67%	53.33%	53.33%	60.00%	60.00%	66.67%	66.67%	
Gestión autónoma	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	9	42.78%
	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	de	
	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	33%	33%	33%	40%	40%	40%	40%	47%	47%	47%	53%	60%	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 06: Post -Test de OEE

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS													
HOJA DE REGISTRO POST-TEST													
INDICADOR	SEMANAS DE OBSERVACION												PROMEDIO
	SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	
DISPONIBILIDAD %	92.20 %	92.64 %	92.82 %	92.85 %	92.75 %	92.86 %	92.70 %	92.90 %	92.99 %	92.93 %	92.90 %	92.93 %	92.79%
CALIDAD %	88.38 %	88.40 %	88.45 %	88.50 %	88.52 %	88.54 %	88.56 %	88.43 %	88.45 %	88.62 %	88.62 %	88.80 %	88.52%
RENDIMIENTO %	91.30 %	91.35 %	91.40 %	91.45 %	91.55 %	91.60 %	91.68 %	91.85 %	91.78 %	91.80 %	91.82 %	91.90 %	91.62%
OEE	74.40 %	74.81 %	75.04 %	75.15 %	75.16 %	75.31 %	75.26 %	75.46 %	75.49 %	75.60 %	75.59 %	75.84 %	75.26%

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Métodos de análisis de datos

Valderrama (2015, p.229-230) nos indica que: “[..] realizar los análisis de los mismos para dar respuesta a la pregunta inicial, si corresponde, poder aceptar o rechazar la hipótesis de estudio”.

Se uso Microsoft Excel y software estadístico SSPS, para la corroborar la hipótesis planteada y con los datos recogidos se analizó, por medio de la estadística descriptiva e inferencial.

Análisis descriptivo

(Describe) “[..] los datos, valores o puntuaciones obtenidas para cada variable de la investigación como resultado de aplicar [...] (el) instrumento a la muestra o casos”. **Sampieri y Mendoza (2018. p,328)**.

El estudio efectuó un análisis descriptivo, de los datos del antes y después de las variables independiente y dependiente, para explicar los datos, por medio de tablas y gráficas donde se apreció de forma clara y precisa.

Análisis inferencial

El análisis inferencial se usa para estimar parámetros y demostrar la hipótesis de la investigación **Ñaupas, et al (2018, p.429)**.

El estudio determino los rasgos distintivos de la población y su desigualdad por medio de las conclusiones, para así contrastar la totalidad de la investigación, el cual se basó en los datos de la muestra.

3.7. Aspectos éticos

El estudio se desarrolló conforme a los valores, ética profesional y respetando la autenticidad de los resultados, la credibilidad de los datos proporcionados por la empresa MOBEL SAC, por medio de la autorización de la empresa **Ver anexo 15.**, y los individuos que fueron participe de la investigación.

IV.RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

VARIABLE INDEPENDIENTE: Mantenimiento autónomo.

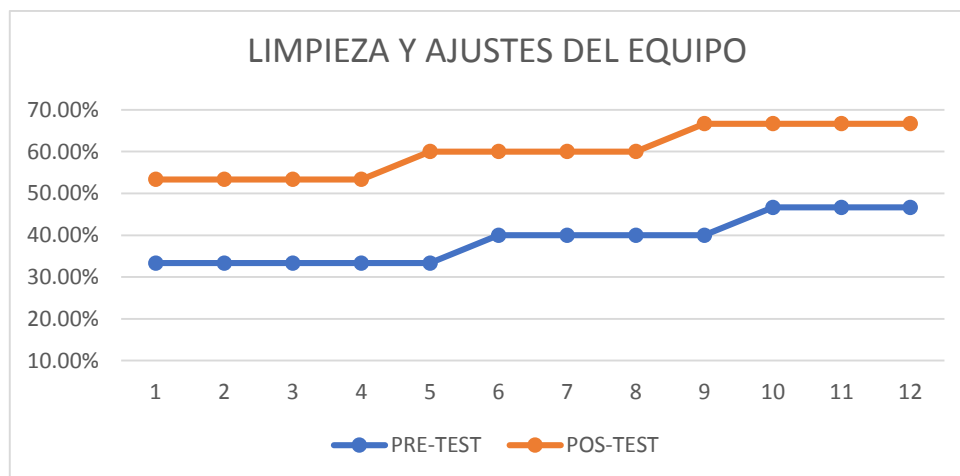
Análisis descriptivo del indicador de limpieza y ajustes del equipo.

Tabla 07: Limpieza y ajustes del equipo Pre-test Post-Test

LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO		
SEMANAS	PRE	POST
SEM01	33.33%	53.33%
SEM02	33.33%	53.33%
SEM03	33.33%	53.33%
SEM04	33.33%	53.33%
SEM05	33.33%	60.00%
SEM06	40.00%	60.00%
SEM07	40.00%	60.00%
SEM08	40.00%	60.00%
SEM09	40.00%	66.67%
SEM10	46.67%	66.67%
SEM11	46.67%	66.67%
SEM12	46.67%	66.67%
Promedio	39%	60%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Limpieza y ajustes del equipo Pre-test Post-Test



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 07, se mostró un incremento en un **19%** del índice de limpieza y ajustes del equipo de la empresa MOBEL SAC.

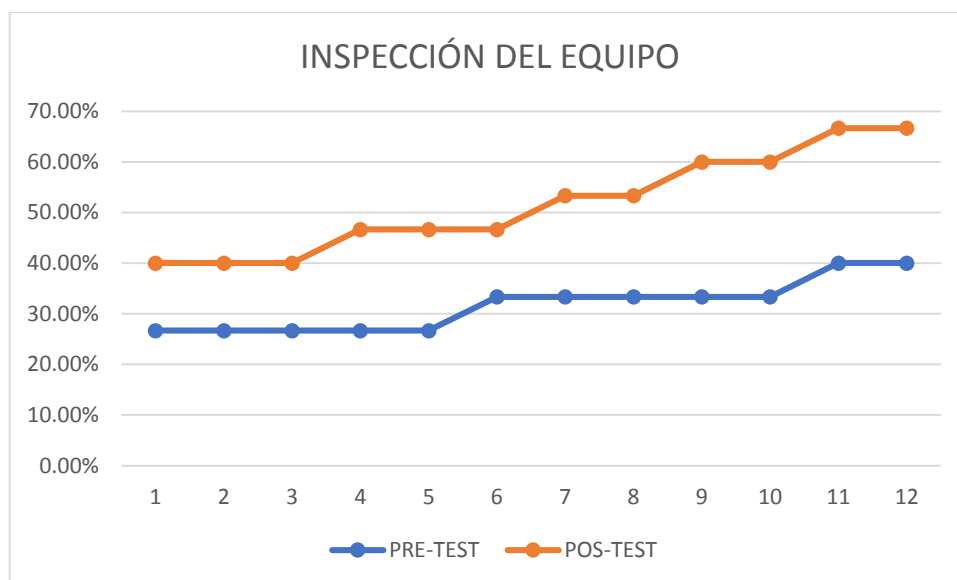
Análisis descriptivo del indicador inspección del equipo

Tabla 08: Inspección del equipo Pre-test Post-Test

INSPECCIÓN DEL EQUIPO		
SEMANAS	PRE	POST
SEM01	26.67%	40.00%
SEM02	26.67%	40.00%
SEM03	26.67%	40.00%
SEM04	26.67%	46.67%
SEM05	26.67%	46.67%
SEM06	33.33%	46.67%
SEM07	33.33%	53.33%
SEM08	33.33%	53.33%
SEM09	33.33%	60.00%
SEM10	33.33%	60.00%
SEM11	40.00%	66.67%
SEM12	40.00%	66.67%
Promedio	31.67%	51.67%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Inspección del equipo Pre-test Post-Test



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 08, se mostró un incremento en un **20%** del índice de Inspección del equipo de la empresa MOBEL SAC.

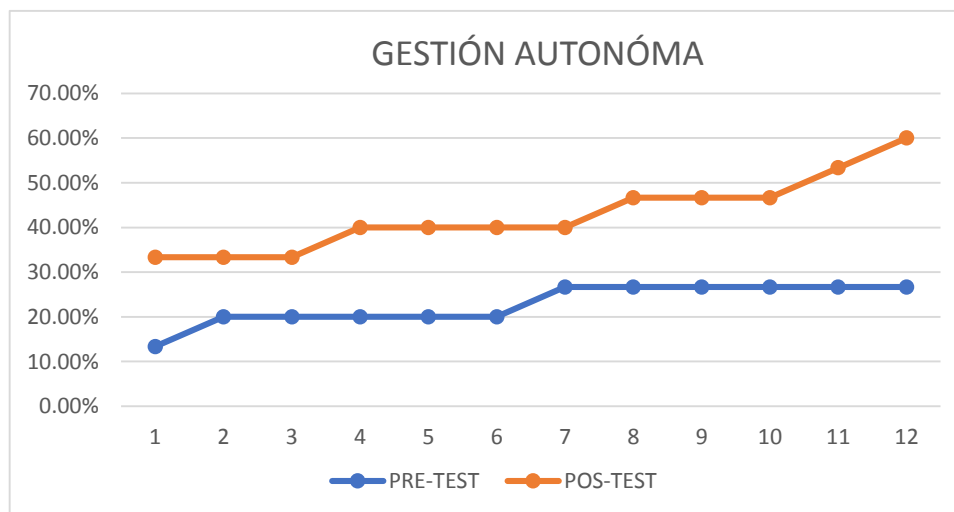
Análisis descriptivo del indicador Gestión autónoma

Tabla 09: Gestión autónoma Pre-test Post-Test

GESTIÓN AUTÓNOMA		
SEMANAS	PRE	POST
SEM01	13.33%	33.33%
SEM02	20.00%	33.33%
SEM03	20.00%	33.33%
SEM04	20.00%	40.00%
SEM05	20.00%	40.00%
SEM06	20.00%	40.00%
SEM07	26.67%	40.00%
SEM08	26.67%	46.67%
SEM09	26.67%	46.67%
SEM10	26.67%	46.67%
SEM11	26.67%	53.33%
SEM12	26.67%	60.00%
Promedio	22.78%	42.78%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Gestión autónoma Pre-test Post-Test



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 09, se reflejó un incremento de un **20%** del índice de Gestión autónoma de la empresa MOBEL SAC

VARIABLE DEPENDIENTE: OEE

Análisis descriptivo del indicador OEE.

Tabla 10: OEE Pre-test Post-Test

OEE		
SEMANA	PRE	POST
SEM01	48.20%	74.40%
SEM02	48.31%	74.81%
SEM03	48.41%	75.04%
SEM04	48.48%	75.15%
SEM05	48.55%	75.16%
SEM06	48.76%	75.31%
SEM07	48.84%	75.26%
SEM08	49.03%	75.46%
SEM09	49.06%	75.49%
SEM10	49.15%	75.60%
SEM11	49.22%	75.59%
SEM12	49.32%	75.84%
Promedio	48.78%	75.26%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 10, se evidenció un aumento de la OEE de 48.78% a 75.26%, teniendo una mejora en un **26%** del índice OEE de la empresa MOBEL SAC.

Análisis descriptivo del indicador de Disponibilidad

Tabla 11: Disponibilidad Pre-test Post-Test

DISPONIBILIDAD		
SEMANA	PRE	POST
SEM01	82.00%	92.20%
SEM02	82.10%	92.64%
SEM03	82.20%	92.82%
SEM04	82.23%	92.85%
SEM05	82.24%	92.75%
SEM06	82.56%	92.86%
SEM07	82.60%	92.70%
SEM08	82.86%	92.90%
SEM09	82.87%	92.99%
SEM10	82.89%	92.93%
SEM11	82.91%	92.90%
SEM12	82.99%	92.93%
Promedio	82.54%	92.79%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 11, se evidenció un incremento en la disponibilidad de 82.54% a 92.79%, teniendo una mejora en un **10%** del índice de disponibilidad de equipos de la empresa MOBEL SAC.

Análisis descriptivo del indicador de Efectividad o Rendimiento.

Tabla 12: Efectividad Pre-test Post-Test

EFECTIVIDAD		
SEMANA	PRE	POST
SEM01	79.30%	91.35%
SEM02	79.35%	91.35%
SEM03	79.40%	91.40%
SEM04	79.45%	91.45%
SEM05	79.55%	91.55%
SEM06	79.57%	91.60%
SEM07	79.58%	91.68%
SEM08	79.59%	91.85%
SEM09	79.60%	91.78%
SEM10	79.65%	91.80%
SEM11	79.67%	91.82%
SEM12	79.70%	91.90%
Promedio	79.53%	91.63%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 12, se evidenció un aumento de 79.53% a 91.53, teniendo una mejora en un **12%** del índice de efectividad de equipos de la empresa MOBEL SAC.

Análisis descriptivo del indicador de Calidad

Tabla 13: Calidad Pre-test Post-Test

CALIDAD		
SEMANA	PRE	POST
SEM01	74.12%	88.38%
SEM02	74.15%	88.40%
SEM03	74.18%	88.45%
SEM04	74.20%	88.50%
SEM05	74.22%	88.52%
SEM06	74.22%	88.54%
SEM07	74.30%	88.56%
SEM08	74.34%	88.43%
SEM09	74.38%	88.45%
SEM10	74.45%	88.62%
SEM11	74.52%	88.62%
SEM12	74.56%	88.80%
Promedio	74.30%	88.52%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla 13, se mostró un incremento de 74.30% a 88.52%, teniendo una mejora en un **14%** del índice de calidad de la empresa MOBEL SAC.

ANÁLISIS INFERENCIAL

Prueba de Normalidad de la Hipótesis General

Se contrastó la hipótesis general, con los datos recolectados de la variable explicada, asimismo se determinó según los resultados si el comportamiento es **paramétrico o no paramétrico**.

Para la prueba de normalidad, se utilizó Shapiro Will, ya que la muestra fue menos de 30 datos.

Regla de decisión:

- Si $p_{valor} \leq 0.05$, comportamiento no paramétrico.

-Si $p_{valor} > 0.05$, comportamiento paramétrico.

Tabla 14. Prueba de Normalidad de la Hipótesis General.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE_OEE	,941	12	.505
POST_OEE	,956	12	.730

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 14, se obtuvo el grado de significancia (Sig). de la “OEE” en el Pre-evaluación con un **0,505** y “OEE” en el Post-evaluación con **0,730**; siendo estos valores superiores a 0,05; conforme a la regla de decisión, se demostró que los datos recolectados son **paramétricos**, por consiguiente, se usó la prueba del **T-Student** para realizar la validación de hipótesis

Prueba de estadígrafo T-STUDENT (Hipótesis general)

H0: La aplicación del mantenimiento autónomo no mejora el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

HA: La aplicación del mantenimiento autónomo mejora el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Sig. ≤ 0.05 , se desestima la hipótesis nula

Sig. > 0.05 , se admite la hipótesis nula

Tabla 15: Estadísticas de muestras relacionadas (Hipótesis general)

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	Pre_OEE	48.7775	12	.38186	.11023
	Pro_OEE	75.2592	12	.38951	.11244

Fuente: Elaboración propia con SPSS.

Tabla 16: Estadísticas de muestras relacionadas (Hipótesis General)

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre OEE - Post OEE	-26.48167	.12876	.03717	-26.56348	-26.39986	-712.458	11	.000

Fuente: Elaboración propia con SPSS.

Interpretación: En la tabla 15, se demostró que la media de la OEE en el Preevaluación (48,7775) es inferior que la media de la OEE Post-Test (75,2592), asimismo se evidenció que la ejecución del MA incrementa el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Interpretación: De la tabla 16, se verificó que la significancia de la prueba de T-STUDENT, aplicada a la OEE Pre -evaluación y Pro-evaluación es de 0.000, asimismo según la regla de decisión se rechazó la hipótesis nula (H0) y se aceptó la hipótesis alterna (Ha), por lo cual se demostró que la aplicación del

mantenimiento autónomo incrementa el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Validación de hipótesis específicas

Prueba de Normalidad hipótesis Disponibilidad

Tabla 17: Prueba de Normalidad de Disponibilidad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-DIS	.875	12	.077
POST-DIS	.877	12	.079

Fuente: Elaboración propia con SPSS.

Interpretación: De la tabla 17, la prueba de normalidad de la hipótesis específica, obtuvo el grado de significancia (Sig). de la “Disponibilidad” en el Pre- evaluación con un 0,077 y “Disponibilidad” en el Post-evaluación con 0,79; siendo estos valores superior a 0,05; según a la regla de decisión, se demostró que los datos son **paramétricos**, por consiguiente, se usó la prueba del **T-Student** para validar la hipótesis.

Prueba de estadígrafo T-STUDENT (Disponibilidad)

H0: La aplicación del mantenimiento autónomo no mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

H1: La aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Regla de decisión: Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Sig. ≤ 0.05 , se desestima la hipótesis nula.

Sig. > 0.05 , se admite la hipótesis nula.

Tabla 18: Estadísticas de muestras relacionadas (Disponibilidad)

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	PRE_DIS	82.5375	12	.36482	.10531
	POST_DIS	92.7892	12	.31172	.10211

Fuente: Elaboración propia con SPSS.

Tabla 19: Estadísticas de muestras relacionadas (Disponibilidad)

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRE DIS - POST DIS	-10.25167	.25615	.07395	-10.41442	-10.08891	-138.638	11	.000

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se desestima la hipótesis nula.

Si $p\text{valor} > 0.05$, se admite la hipótesis nula.

Interpretación: En la tabla 18, se demostró que la media de la **Disponibilidad** antes (82.5375) es menor que la media de la **Disponibilidad** después (92.7892), asimismo se evidenció que la ejecución del Mantenimiento Autónomo incrementa la **Disponibilidad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Interpretación: De la tabla 19, se verificó que la significancia de la prueba de T-STUDENT, aplicada a la **Disponibilidad** Pre -evaluación y Pro-evaluación es de 0.000, asimismo, según la regla de decisión se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_a), asimismo se demostró que la implementación del MA incrementa la **Disponibilidad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Prueba de Normalidad hipótesis Efectividad

Tabla 20: Prueba de Normalidad (Efectividad)

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE_RENDIMIENTO	.920	12	.290
POST_RENDIMIENTO	.904	12	.177

Fuente: Elaboración propia con SPSS

Interpretación: De la tabla 20, se obtuvo el grado de significancia (Sig). de la “Efectividad” en el Pre-evaluación con un 0,920 y “Efectividad” en el Post-evaluación con 0,904; siendo estos valores superiores a 0,05; según la regla de decisión, se demostró que los datos son **paramétricos**, por consiguiente, se usó la prueba del **T-Student** para validar de hipótesis.

Prueba de estadígrafo T-STUDENT (Efectividad)

H0: La aplicación del mantenimiento autónomo no mejora el rendimiento en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

H1: La aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 21: Estadísticas de muestras relacionadas (Efectividad)

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	POST_REND	91.6275	12	.20463	.06907
	PRE_REND	79.5342	12	.12944	.06737

Tabla 22: Estadísticas de muestras relacionadas (Efectividad)

		Prueba de muestras relacionadas							
		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Pa r 1	POST_EFE C PRE_EFEC	12.0933 3	.09238	.0266 7	12.0346 4	12.1520 3	453.50 0	1 1	.000

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se desestima la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se admite la hipótesis nula

Interpretación: En la tabla 21, se demostró que la media de la **Efectividad** Pre-evaluación (79.5342) es menor que la media de la **Efectividad** Post-evaluación (91,6275), asimismo se evidenció que la implementación del mantenimiento autónomo aumenta la **Efectividad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Interpretación: De la tabla 22, se verificó que la significancia de la prueba de T-STUDENT, aplicada a la **Efectividad** Pre-evaluación y Pro-evaluación es de 0.000, asimismo, según la regla de decisión se rechazó la hipótesis nula (H0) y se aceptó la hipótesis alterna (Ha), asimismo se demostró que la implementación del MA incrementa la **Efectividad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Prueba de Normalidad hipótesis de calidad

Tabla 23: Prueba de Normalidad (Calidad)

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE_Calidad	.924	12	.319
POST_Calidad	.917	12	.260

Fuente: Elaboración propia con SPSS

Interpretación: De la tabla 23, se obtuvo el grado de significancia (Sig). de la “Calidad” en el Pre-evaluación con un 0,319 y “Calidad” en el Post-evaluación con 0,260; siendo estos valores superiores a 0,05; según la regla de decisión, se demostró que los datos son **paramétricos**, por consiguiente, se usó la prueba del **T-Student** para validar la hipótesis.

Prueba de estadígrafo T-STUDENT (Calidad)

H0: La aplicación del mantenimiento autónomo no mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

H1: La aplicación del Mantenimiento Autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 24: Estadísticas de muestras relacionadas (Calidad)

Estadísticos de muestras relacionadas					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	POST_CALIDAD	88.522	12	.11779	.03400
	PRE_CALIDAD	74.303	12	.14724	.04250

Fuente: Elaboración propia con SPSS

Tabla 25: Estadísticas de muestras relacionadas (Calidad)

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa	POST_CALIDA	14.21	.08847	.0255	14.1629	14.2753	55,677	11	.000
r 1	D PRE_CALIDAD	9		4	6	8			

Fuente: Elaboración propia con SPSS

Interpretación: En la tabla 24, se demostró que la media de la **Calidad** Pre – evaluación (74,303) es inferior que la media de la **Calidad** Pro- evaluación (88.522), asimismo se mostró que la implementación del MA incrementa la **Calidad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

Interpretación: De la tabla 25, se verificó que la significancia de la prueba de T-STUDENT, aplicada a la **Calidad** Pre -evaluación y Pro-evaluación es de 0.000, asimismo, según la regla de decisión se rechazó la hipótesis nula (H0) y se aceptó la hipótesis alterna (Ha), por lo cual se demostró que la ejecución del mantenimiento autónomo mejora la **Calidad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.

V. DISCUSIÓN

El estudio evidenció y estableció que la implementación del MA en la empresa MOBEL SAC, incremento satisfactoriamente la (OEE), antes de la aplicación de la (OEE) fue de 48.78% a 75.26% después de la aplicación. Asimismo, se obtuvo los siguientes resultados de las medidas cuantitativas de la OEE: La pre - evaluación de la disponibilidad fue de 82.54%, el rendimiento fue 79.53%, la calidad fue de 74.30%, después de la manipulación de la variable mantenimiento autónomo, el incremento se reflejó después de la implementación, es así que la disponibilidad obtuvo un 92.79%, el rendimiento obtuvo un 91.63% y la calidad 88.52%. Así también se pudo lograr un historial de la OEE y a la vez sensibilizar al personal sobre el mantenimiento autónomo y como influyó en la OEE de los turnos de la empresa MOBEL SAC.

La comprobación de la **Hipótesis General** del análisis inferencial de la media de la OEE se demostró que la media de la OEE anteriormente fue de (48,7775) siendo este inferior que la media de la OEE posteriormente de (75,2592) evidenciándose, que la implementación del mantenimiento autónomo aumenta el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017, esta evaluación concuerda con lo que concluyó **Lara (2018)** en su tesis sobre eficiencia de los equipos buscando una mejora a través de la implementación de la OEE en las líneas de paletizado de Pronaca Quevedo. El autor demostró que la línea 1 **obtuvo 77,05% y para la línea 2; 79,75%, es por ello, que la OEE** es admisible, asimismo este indicador se puede mejorar a través de la implementación del TPM, resultando un incremento en la disponibilidad de los equipos, del mismo modo el personal sea capacitado de forma constante para que se involucren en la mejora continua. Del mismo modo concuerda con los autores **Guariente et. al (2017)** en el artículo que presentaron sobre la implementación del MA para incrementar la disponibilidad de las máquinas en una fábrica de elementos de automoción. Los autores demostraron que con la implementación se obtuvo un aumento de 10% de la medida cuantitativa mensual de disponibilidad de las máquinas en la línea AA3 en la empresa, por consiguiente, resultó en un incremento del 8% en OEE, este incremento se produjo debido a la disminución de imperfectos de las máquinas, en la misma línea **Gonzales (2017)** en su tesis aplicación del MA para

incrementar la medida cuantitativa de eficiencia de la línea de papel higiénico FABIO PERINI MODELO SINCRONIZADO, el autor evidenció que el mantenimiento autónomo mejoró la **OEE de 60,2% a un OEE de 64,2%, con un incremento de la OEE en 4.0%**, asimismo redujo la OEE por desperfectos en 1.9% y la OEE por micro paradas en 2.1%. Así como también concuerda con el autor **Bances (2017)** en su tesis sobre la implementación de indicadores de OEE e incidencia en la producción de puntas de bolígrafos. El autor demostró que la implementación de la OEE, obtuvo un aumento del indicador de la **OEE de 36.6% a 86.9%**, Asimismo, concuerda con los autores **Joochim y Meekaew (2016)** en el artículo presentaron la implementación del TPM en el proceso de conductores trenzados de aluminio. Los autores demostraron que la aplicación del TPM redujo los tiempos de paro de 7.730,80 minutos al mes a 4.942,20 minutos al mes, las mermas de 4.570,00 kg al mes a 2.236,67 kg al mes, asimismo un **incremento de la OEE del 67,21 % al 72,14 %**.

La comprobación de la **hipótesis específica**, del análisis inferencial de la media de la **Disponibilidad** anteriormente fue (82.5375), siendo este inferior que la media de la **Disponibilidad** posteriormente de (92.7892), el cual evidenció con ello que la aplicación del MA incremento la **Disponibilidad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017 , esta evaluación concuerda con lo que concluyó el autor **Valdez (2017)** en su tesis sobre la ejecución del MA para incrementar la disponibilidad de las máquinas Trackless en Uchucchacua. El autor evidenció que la aplicación del MA **aumento la disponibilidad de la maquinaria Trackless de 75% a 85%**, asimismo, concuerda con el autor **Bances (2017)** en su tesis sobre la implementación de indicadores de OEE e incidencia en la producción de puntas de bolígrafos. El autor demostró que la implementación disminuyó las paradas de máquinas de 2,933 minutos Pre - evaluación a 1,184 Post – evaluación, por ende, **resultado un aumento del indicador de disponibilidad de 72.5% a 98%**, por lo tanto, concuerda con los autores, **Guariente et. al (2017)** en el artículo que presentaron sobre la implementación del MA para incrementar la disponibilidad de las máquinas en una fábrica de elementos de automoción. Los autores demostraron que con la implementación se obtuvo un **aumento de 10% de la medida cuantitativa mensual de disponibilidad** de las máquinas en la línea AA3 en la

empresa, por consiguiente, este incremento se produjo debido a la disminución de imperfectos de las máquinas, en la misma línea **Vargas (2016)** realizó su tesis sobre la implementación del primer pilar del TPM mantenimiento autónomo para aumentar la OEE en el área de vibrado Finart S.A.S, BOGOTA. El autor demostró que la ejecución del MA incremento la OEE de los equipos, obteniendo un aumento de la OEE de 48% a 71% con un **incremento de 23%, por ende, el indicador de disponibilidad incremento en abril de 71% a 80% en agosto**, así también concuerda con **Quishpe (2016)** realizó su tesis sobre la implementación del TPM para optimizar la línea de productiva en la empresa Topesa SA. El autor demostró que la ejecución del TPM, incremento la medida cuantitativa de la disponibilidad del 80% de todos los equipos **obtuvo una disponibilidad del 90 – 94%.**

La comprobación de la **hipótesis específica**, demostró que la media del **Rendimiento o efectividad** anteriormente (79.5342) siendo este menor que la media del **Rendimiento o efectividad** posteriormente (91,6275) evidenciándose con ello que la ejecución del MA incrementa el **Rendimiento** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017; este incremento se asemeja a la investigación del autor **Bances (2017)** en su tesis sobre la implementación de indicadores de OEE y su incidencia en la producción de puntas de bolígrafos. El autor evidenció que la implementación de la OEE, obtuvo un aumento del indicador de la OEE de 36.6% a 86.9%, asimismo redujeron las paradas de máquinas de 2,933 minutos Pre - evaluación a 1,184 Post – evaluación, por ende, se obtuvo un incremento del indicador de disponibilidad de 72.5% a 98%, además se incrementó las piezas de 2,624 pzs/Hr a 3,703 pzs/Hr, el cual, **tuvo un aumento al indicador de eficiencia que fue de 53% a 91%**, del mismo modo, su investigación concuerda con **Vargas (2016)** realizó su tesis sobre la implementación del primer pilar MA para aumentar la OEE en el área de vibrado Finart S.A.S, BOGOTA D.C. El autor demostró que la ejecución del MA incremento la OEE de los equipos, obteniendo un aumento de la OEE de 48% a 71% con un incremento de 23%, por ende, **el rendimiento de las máquinas de 69% a 89%**, asimismo concuerda con **Quishpe (2016)** realizó su tesis sobre aplicación del TPM para optimizar la línea productiva en la empresa Topesa SA. El autor demostró que la ejecución de TPM, **incremento la medida**

cuantitativa del rendimiento del 83% de equipos trabajando más del 100% y por último el 70% de los equipos trabaja con un óptimo mayor al 85%.

La comprobación de la **hipótesis específica** demostró que la media de la **Calidad** anteriormente (74,303) siendo este menor que la media de la **Calidad** posteriormente (88.522) evidenciándose con ello que la ejecución del MA aumenta la **Calidad** en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017; asimismo, concuerda con **Bances (2017)** en su tesis sobre la implementación de la OEE y su incidencia en la producción de puntas de bolígrafos. El autor demostró que la implementación de la OEE, obtuvo un aumento del indicador de la OEE de 36.6% a 86.9%, asimismo los rechazos se redujeron de 138,181 piezas Pre - evaluación a 2,474 Post – evaluación, resultando un en el indicador de calidad de 95% a 100%, así también concuerda con los autores **Joochim y Meekaew (2016)** en el artículo presentaron la implementación del TPM en el proceso de conductores trenzados de aluminio. Los autores demostraron que la aplicación del TPM redujo **las mermas de 4.570,00 kg al mes a 2.236,67 kg al mes**, por ende, un incremento de la OEE del 67,21 % al 72,14 %. Así también, concuerda con **Quishpe (2016)** realizó su tesis aplicación del TPM para optimizar la línea productiva de la empresa Topesa SA. El autor demostró que la ejecución del TPM, incremento la medida cuantitativa **de la calidad del 87% de todos los equipos obtuvo la calidad del 85 - 90%**. Del mismo modo concuerda con los autores **Maldonado y Ysique (2016)** en su tesis sobre el proceso de cambio continuo en base al TPM para disminuir los despilfarros en la productividad de la empresa INDUAMERICA SAC en Lambayeque en el año 2016. El autor demostró que a través de la aplicación del TPM, influyó de forma alentadora en los resultados obtenidos en la etapa de pilado, se redujo los sacos defectuosos de un 21.58% a 10.05 %, asimismo la OEE incremento de un 29.6% a 54 % y **la calidad de un 83.2% a 93.2%**. Asimismo, concuerda con el autor **Amir (2015)** en su artículo sobre la mejora de la efectividad de la productividad por medio del control estadístico, la OEE y el mantenimiento autónomo. El autor demostró que la aplicación del mantenimiento autónomo obtuvo una reducción **del 8,49 % de defectos de 14,61% al 6,12% de la línea de esmaltado**, en la misma línea concuerda con el autor **Bin Khalil (2015)** realizó su tesis sobre la aplicación del MA y Kaizen para aumentar la OEE

en la producción de ropa. El autor demostró la mejora de la OEE en un 17% a través del mantenimiento autónomo, creando equipos de mantenimiento autónomo y énfasis en la comunicación entre estos, se apreció la mejora en la **calidad de 5541 unidades defectuosas, el cual disminuyó a 4674 unidades.**

VI. CONCLUSIONES

La implementación del MA para la incrementa la OEE en la empresa **MOBEL SAC.**, tuvo las siguientes conclusiones:

Conclusión General: La implementación del MA mejoró la **OEE** de los tornos, tal como se presentó de **48.78% Pre- evaluación a 75.26% en el Post- evaluación**, asimismo se concluyó con una mejora de **26%** del índice OEE de la empresa MOBEL SAC.

Conclusiones Específicas:

1. La disponibilidad de los tornos mejoró, de acuerdo de acuerdo a los resultados obtenidos de **75.26% en el Pre evaluación a 92.79% en el Post- evaluación**, asimismo se concluyó con una mejora de **10%** del índice de la disponibilidad de los tornos de la empresa MOBEL SAC.
2. La eficiencia o rendimiento de los tornos mejoró, de acuerdo a de **79.53% en la Pre- evaluación a 91.53% en el Post- evaluación**, asimismo obtuvo una mejora de **12%** del índice de efectividad de equipos de la empresa MOBEL SAC.
3. La calidad o tasa de calidad mejoró, de acuerdo a **74.30% en la Pre- evaluación a 88.52% en el Post-Test**, asimismo obtuvo una mejora en un **14%** del índice de calidad de la empresa MOBEL SAC.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación General

Se recomienda hacer seguimiento a la implementación del MA que se aplicó en la empresa MOBEL SAC, debido al aumento de la OEE de los tornos.

Recomendaciones Específicas

1. Motivar y sensibilizar al personal sobre la ejecución de las actividades del mantenimiento autónomo del torno, para evitar futuras fallas que influyan en la disponibilidad de los equipos.
2. Planificar las tareas de mantenimiento y hacer seguimiento para prevenir averías o fallas de los tornos, que influyan en el producto final, como son las pérdidas por calidad por reproceso, e incrementar la calidad del producto final.
3. Seguir con las capacitaciones al personal para continuar con la adquisición de conocimientos, asimismo desarrollar habilidades que permitan poder plantear alternativas de solución frente a situaciones que lo ameriten, por ende, favorezca a la mejora continua que permita trabajar con el rendimiento óptimo de los equipos.

REFERENCIAS

- AGUSTIADY, T.K. y Y CUDNEY, E.A., 2018. Mantenimiento productivo total. *Gestión de calidad total y excelencia empresarial* [en línea], pp. 1–8. DOI 10.1080/14783363.2018.1438843. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2018.1438843>.
- ÁLVAREZ LAVERDE, H.R. y SÁNCHEZ SILVA, R.A., 2016. Modelo Estocástico para la eficiencia global de los equipos (OEE): consideraciones prácticas para su utilización. *Revista Ontare* [en línea], vol. 3, no. 2, pp. 53–85. DOI 10.21158/23823399.v3.n2.2015.1441. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21158/23823399.v3.n2.2015.1441>.
- AZIZI, A., 2015. Evaluation improvement of production productivity performance using statistical process control, overall equipment efficiency, and autonomous maintenance. *Procedia manufacturing* [en línea], vol. 2, pp. 186–190. ISSN 2351-9789. DOI 10.1016/j.promfg.2015.07.032. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.032>.
- BANCES CRUZ, L.C., 2017. *Aplicación de un sistema de indicadores de efectividad global de equipos y su incidencia en el mejoramiento del proceso de fabricación de puntas de bolígrafos* [en línea]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6405>.
- BERNAL, C., 2016. *Metodología de la Investigación. Serie integral por competencias*. S.I.: Grupo Editorial Patria.
- CASTILLO-FLORES, Á., FERNÁNDEZ-GARCÍA, L. y ÁNGELES-RESENDIZ, L., [sin fecha]. *Ecorfan.org* [en línea]. Disponible en: https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num4/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N4_4.pdf.
- CRUZ, L.C.B., 2017. *Aplicación de un sistema de indicadores de efectividad global de equipos y su incidencia en el mejoramiento del proceso de*

fabricación de puntas de bolígrafos. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

CUATRECASAS, L. y TORRELL, F., 2016. *TPM en un entorno Lean Management* [en línea]. S.I.: Profit Editorial. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/TPM_en_un_entorno_Lean_Management.html?hl=es&id=n5qUDVbPA6wC&redir_esc=y.

FIN/JDMP/MLA/LOF, C.P., 2017. Industria metalmecánica, a competir con sostenibilidad. *Edu.co* [en línea]. Disponible en: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/industria-metalmecanica-a-competir-con-sostenibilidad>.

FONSECA-JUNIOR, M., HOLANDA-BEZERRA, U., CABRAL-LEITE, J. y REYESCARVAJAL, T.L., 2015. Maintenance management program through the implementation of predictive tools and TPM as a contribution to improving energy efficiency in power plants. *Dyna* [en línea], vol. 82, pp. 139–149. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49643211018>.

GONZÁLEZ, M.A., 2017. *Implementación de mantenimiento autónomo para mejorar el indicador de eficiencia de producción en una línea convertidora de papel higiénico marca Fabio Perini modelo Sincro* [en línea]. Lima: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/12823>.

GUARIENTE, P., ANTONIOLLI, I., FERREIRA, L.P., PEREIRA, T. y SILVA, F.J.G., 2017. Implementing autonomous maintenance in an automotive components manufacturer. *Procedia manufacturing* [en línea], vol. 13, pp. 1128–1134. ISSN 2351-9789. DOI 10.1016/j.promfg.2017.09.174. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.174>.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA TORRES, C.P., 2018. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. S.I.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

- HERRY A P, F.F.A.L.N.I., 2018. Performance analysis of TPM implementation through Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], DOI 10.1088/1757-899X/453/1/012061. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/453/1/012061>.
- HUILLCA CHOQUE, M.G. y MONZÓN BRICEÑO, A.K., 2015. *Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S'S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos* [en línea]. Lima: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6501>.
- IBARRA BALDERAS, V.M. y BALLESTEROS MEDINA, L.L., 2017. Manufactura esbelta. *ConCiencia Tecnológica* [en línea], vol. 53, pp. 54–58. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6407912>.
- Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del*, [sin fecha]. Sur de Tamaulipas: s.n.
- ISLAM, S.A., HOSSAIN, S.M., HASSAN, M. y YEASMIN, N., 2015. Mejora del lugar de trabajo mediante el uso de la herramienta 5'S: una aplicación típica del método de clasificación. *Revista internacional de servicios y gestión de operaciones* [en línea], vol. 22, pp. 323–335. DOI 10.1504/ijssom.2015.072315. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1504/ijssom.2015.072315>.
- JOOCHIM, O. y MEEKAEW, J., 2016. Application of TPM in Production Process of Aluminium Stranded Conductors. *Congreso Internacional de Ingeniería Industrial, Ciencias de la Gestión y Aplicaciones (ICIMSA)*, pp. 1–5.
- KHALIL, M.D.A.-A.B., 2015. *Implementation of Autonomous Maintenance and Kaizen to Enhance Overall Equipment Efficiency in an Apparel Manufacturing Unit* [en línea]. Dhaka-1000, Bangladesh.: University of Engineering & Technology (BUET). Disponible en: <http://lib.buet.ac.bd:8080/xmlui/handle/123456789/3820>.

- LARA GARÓFALO, A.K., 2018. *Fuentes de pérdidas en la eficiencia de los equipos de las líneas de peletizado de Pronaca Quevedo. propuesta de implementación de un sistema OEE (eficiencia global de equipos)* [en línea]. Latacunga: Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6316>.
- MADARIAGA NETO, F., 2018. *LEAN MANUFACTURING EXPOSICIÓN ADAPTADA A LA FABRICACIÓN REPETITIVA DE FAMILIAS DE PRODUCTOS MEDIANTE PROCESOS DISCRETOS*. S.l.: s.n.
- MALDONADO MONDRAGON, A.K. y YSIQUE CHAVEZ, S.B., 2016. *SISTEMA DE MEJORA CONTINÚA BASADO EN EL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA REDUCIR LOS DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INDUAMERICA S.A.C. - LAMBAYEQUE 2016* [en línea]. Lambayeque: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/4069>.
- Mantenimiento Autónomo en 7 Pasos. *SPC Consulting Group* | [en línea], 2013. Disponible en: <https://spcgroup.com.mx/mantenimiento-autonomo-en-7-pasos/>.
- MINCETUR, 2017. *REPORTE MENSUAL DE COMERCIO* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/estadisticas_y_publicaciones/estadisticas/exportaciones/2017/RMC_Noviembre_2017.pdf.
- MORA, E., 2017. El TPM es Como un Virus de Mejora Continua. *cmc-latam.com* [en línea]. Disponible en: <https://cmc-latam.com/2017/04/26/tpm-virus-mejora-continua/>.
- NATALE HERNÁNDEZ, N.D., PICÓN IGLESIAS, E.M., MARISSA, Q.R.H. y TORO HUAMÁ, G.M., 2017. *Planeamiento estratégico del sector metalmecánica en el Perú* [en línea]. Santiago de Surco: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8489>.
- NAVA MARTÍNEZ, I. et al, 2017. Metodología de la aplicación 5'S. *Revista de Investigaciones Sociales* [en línea], vol. 3, pp. 29–41. Disponible en:

https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacion_essociales/journal/vol3num8/Revista_de_Investigaciones_Sociales_V3_N8_3.pdf.

NEGOCIOS, E., 2017. Sector metalmecánico pilar fundamental para el desarrollo del país. *Ekos Negocios* [en línea]. [Consulta: 14 diciembre 2022]. Disponible en: <https://www.ekosnegocios.com/articulo/sector-metalmecanico-pilar-fundamental-para-el-desarrollo-del-pais>.

ÑAUPAS PAITÁN, H., VALDIVIA DUEÑAS, M.R. y PALACIOS VILELA, JESÚS JOSEFA ROMERO DELGADO, HUGO EUSEBIO, 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. S.I.: Ediciones de la U.

PERU, N., 2017. Sector industrial cayó 6.6% en últimos tres años. *Peru21* [en línea]. Disponible en: <https://peru21.pe/economia/sector-industrial-cayo-6-6-ultimos-tres-anos-78152-noticia/>.

QUISHPE CHICAIZA, F.D., 2016. *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) PARA LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA FÁBRICA DE TORNILLOS, PERNOS Y TUERCAS TOPESA S.A* [en línea]. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12059>.

RÍOS RAMÍREZ, R.R., 2017. *Metodología para la investigación y redacción*. S.I.: Servicios Académicos Intercontinentales S.L.

ROJAS JAUREGUI, A.P. y Y GISBERT SOLER, V., 2017. Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico* [en línea], pp. 116- 124. DOI 10.17993/3cemp.2017.especial.116-124. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.116-124>.

SÁNCHEZ CARLESSI, H., REYES ROMERO, C. y Y MEJÍA SÁENZ, K., 2018. *MANUAL DE TÉRMINOS EN INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y HUMANÍSTICA* [en línea]. S.I.: Universidad Ricardo Palma Vicerrectorado de Investigación. Disponible en:

<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>.

SHEN, C.-C., 2015. Discussion on key successful factors of TPM in enterprises. *Journal of Applied Research and Technology*, pp. 425–427.

SNI, 2018. *Resumen_Reporte-Sectorial-Metalmecánica* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/06/Resumen_Reporte-Sectorial-Metalmecánica.pdf.

Solo el 40% de los 2,000 talleres de metalmecánica de Lambayeque son formales. *Andina.pe* [en línea], [sin fecha]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-solo-40-los-2000-talleres-metalmecanica-lambayeque-son-formales-638979.aspx>.

STADNICKA, D. y Y ANTOSZ, K., 2018. Efectividad Global de Equipos: Análisis de Diferentes Formas de Cálculo y Mejoras. *Avances en la Manufactura. Springer International Publishing AG*, pp. 44–55.

SUSUKI, T., 2017. *TPM en industrias en el proceso* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://dx.doi.org/ISBN9780203735343>.

VALDEZ GARCÍA, J.E., 2017. *Implementacion del mantenimiento autonomo para aumentar la disponibilidad de equipos trackless en Uchucchacua* [en línea]. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/3937>.

VARGAS MONROY, L.C., 2016. *IMPLEMENTACIÓN DEL PILAR “MANTENIMIENTO AUTÓNOMO” EN EL CENTRO DE PROCESO VIBRADO DE LA EMPRESA FINART S.A.S* [en línea]. BOGOTA D.C: Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/3162>.

ANEXOS:

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL EN EL ÁREA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA MOBEL SAC - SMP 2017.											
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Tipo	Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escalas de los indicadores	Metodología
¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?.	Determinar en qué medida la aplicación mantenimiento autónomo mejora el índice de eficiencia global en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	La aplicación del mantenimiento autónomo mejora el índice de OEE en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	Independiente	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	MA es un mantenimiento básico de primer nivel, que contempla medidas preventivas aplicables, según previa formación y puesta en práctica por el personal productivo, para la mejora en la eficiencia del equipo. Cuatrecas y Torrell (2016 p. 132-133)	La aplicación del MA será abordada por estándares de limpieza, engrase y ajustes, la inspección general, programa de capacitación al personal y el Control de mantenimiento autónomo.	NIVEL BÁSICO	Limpieza y ajustes del equipo	$= \frac{\text{Limpieza y ajustes ejecutados}}{\text{Limpieza y ajustes programado}} \times 100$	Razón	Tipo de Estudio: Estudio Aplicativo
Problema Específicos	Objetivo Específicos	Hipótesis Específicos					NIVEL DE EFICIENCIA	Inspección del equipo	$= \frac{\text{Inspecciones ejecutadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$	Razón	Diseño Metodológico: Cuasi Experimental
¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?.	Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	La aplicación del mantenimiento autónomo mejora la disponibilidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.					NIVEL DE PLENA IMPLANTACIÓN	Gestión autónoma	$= \frac{\text{Estándares ejecutados}}{\text{Estándares programada}} \times 100$	Razón	Técnica de Muestreo: No Probabilístico
¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?.	Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	La aplicación del mantenimiento autónomo mejora el rendimiento en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	Dependiente	EFICIENCIA GLOBAL DE EQUIPO	OEE es una herramienta del TPM, que mide la eficiencia operativa de los equipos, e instalaciones productivas de un sistema productivo, que permite reconocer las deficiencias del equipo producto del cálculo de los coeficientes de disponibilidad, efectividad o rendimiento de ciclo y calidad o tasa de calidad. Cuatrecas y Torrell (2016, p.111- 112).	La OEE se abordara por medio de los indicadores: Disponibilidad, rendimiento y la calidad de las maquinas, con los tiempos de operación, el tiempo planificado de operación, el numero de piezas producidas.	DISPONIBILIDAD	Disponibilidad	$= \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo de carga}} \times 100$	Razón	Muestra: 3 tornos (12 semanas)
¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?.	Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	La aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.					RENDIMIENTO	Efectividad	$= \frac{\text{Tiempo operativo real}}{\text{Tiempo operativo}} \times 100$	Razón	Instrumento: Fichas de hoja de observación y recolección de datos
¿En qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017?.	Determinar en qué medida la aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.	La aplicación del mantenimiento autónomo mejora la calidad en el área de mecanizado de la empresa MOBEL SAC - SMP 2017.					CALIDAD	Calidad	$= \frac{\text{Tiempo operativo eficiente}}{\text{Tiempo operativo real}} \times 100$	Razón	Técnica: Observación, registro
											Análisis: Estadístico Aplicativa

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 02: JUICIO DE EXPERTOS



CARTA DE PRESENTACION

Señor: Mg. Marco Antonio, Meza Velázquez

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ing. Industrial de la UCV, en la sede San Juan de Lurigancho, promoción, 2018 – I, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de la Investigación es "APLICACION DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL AREA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA MOBEL SAC - SMP 2017", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar el instrumento que utilizaré.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Firma
Apellidos y nombre:
Jiménez Mendoza Vncy
D.N.I.: 46524824



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO - EFICIENCIA GLOBAL DE MAQUINAS

Nº	MANTENIMIENTO AUTONOMO	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1 Nivel básico							
	Limpieza y ajustes del equipo = $\frac{\text{Limpieza y ajustes ejecutados}}{\text{Limpieza y ajustes programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Nivel de eficiencia							
	Inspección del equipo = $\frac{\text{Inspecciones ejecutadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 3 Nivel de plena implantación							
	Gestión autónoma = $\frac{\text{Nº de mejoras ejecutadas}}{\text{Nº de mejoras proyectadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
2	EFICIENCIA GLOBAL DE LAS MAQUINAS							
	DIMENSION 1 Disponibilidad							
	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo operativa}}{\text{Tiempo de carga}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Rendimiento							
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo operativo real}}{\text{Tiempo operativo}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Calidad							
	Calidad = $\frac{\text{Tiempo operativo efectivo}}{\text{Tiempo operativo real}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (preclarar si hay

ambigüedad): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Del Mg: Meza Velázquez Marco Antonio

DNI: 6603271

Especialidad del validador: Óscar Empresarial y productividad / Tpo. Etc

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiente cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

... del 2017

Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACION

Señor: Mg. Ronald Felipe, Marchan Guerrero

Presente
Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ing. Industrial de la UCV, en la sede San Juan de Lurigancho, promoción, 2018 – I, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de la Investigación es "APLICACION DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL AREA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA MOBEL SAC -SMP 2017", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar el instrumento que utilizaré.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Apellidos y nombre:
Jiménez Mendoza Vincy
D.N.I.: 46524824

N.º	MANTENIMIENTO AUTONOMO	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Superioridad
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1 Nivel básico							
	Limpieza y ajustes del equipo = $\frac{\text{Limpieza y ajustes ejecutados}}{\text{Limpieza y ajustes programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Nivel de eficiencia							
	Inspección del equipo = $\frac{\text{Inspecciones ejecutadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 3 Nivel de plena implementación							
	Gestión autónoma = $\frac{\text{Nº de mejoras ejecutadas}}{\text{Nº de mejoras proyectadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
No	EFICIENCIA GLOBAL DE LAS MAQUINAS							
2	DIMENSION 1 Disponibilidad							
	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo operativa}}{\text{Tiempo de carga}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Rendimiento							
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo operativo real}}{\text{Tiempo operativo}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 3 Calidad							
	Calidad = $\frac{\text{Tiempo operativo efectivo}}{\text{Tiempo operativo real}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): _____

 Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Marchan Guerrero Ronald Felipe

 DNI: 7244503

 Especialidad del validador: Ingeniero Industrial
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo.

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiente cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

04 de 02 del 2017


 Firma del Experto Informante.

CARTA DE PRESENTACION

Señor: Mg. Luz Graciela, SánchezRamírez

Presente
Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ing. Industrial de la UCV, en la sede San Juan de Lurigancho, promoción, 2018 – I, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de la Investigación es "APLICACION DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL AREA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA MOBEL SAC - SMP 2017", y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar el instrumento que utilizaré.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Firma
Apellidos y nombre:
Jiménez Mendoza Vincy
D.N.I: 46524824

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO
QUE MIDE: MANTENIMIENTO AUTONOMO - EFICIENCIA GLOBAL DE MÁQUINA 8**

N.º	MANTENIMIENTO AUTONOMO	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1 Nivel básico							
	Limpieza y ajustes del equipo = $\frac{\text{Limpieza y ajustes ejecutados}}{\text{Limpieza y ajustes programados}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Nivel de eficiencia							
	Inspección del equipo = $\frac{\text{Inspecciones ejecutadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 3 Nivel de plena implantación							
	Gestión autónoma = $\frac{\text{Nº mejoras ejecutadas}}{\text{Nº de mejoras proyectadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
No	EFICIENCIA GLOBAL DE LAS MAQUINAS							
2	DIMENSION 1 Disponibilidad							
	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo operativa}}{\text{Tiempo de carga}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Rendimiento							
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo operativo real}}{\text{Tiempo operativo}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSION 2 Calidad							
	Calidad = $\frac{\text{Tiempo operativo efectivo}}{\text{Tiempo operativo real}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay

suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

 Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: SANCHEZ RAMIREZ LUZ GRACIELA
 DNI: 36241171

 Especialidad del validador: CONTROL DE CALIDAD Y PRODUCTOS
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CV... del 2017


 Firma del Experto Informante.

ANEXO 03: DIAGRAMA DE GANTT

PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO		PRE-TEST												POST-TEST											
N°	ACTIVIDADES	SE01	SE02	SE03	SE04	SE05	SE06	SE07	SE08	SE09	SE10	SE11	SE12	SE01	SE02	SE03	SE04	SE05	SE06	SE07	SE08	SE09	SE10	SE11	SE12
1	Recolección de datos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
	FASE DE PREPARACIÓN																								
2	Compromiso y sensibilización de la Gerencia.																								
3	Campaña de difusión de la aplicación del Mantenimiento Autonomo																								
4	Conformación del Comité MA y determinación de responsabilidades.																								
	FASE DE IMPLEMENTACIÓN																								
5	Implementación de las 5S																								
	Nivel básico																								
6	Limpieza inicial																								
7	Eliminación de focos de suciedad y limpieza de zonas inaccesible																								
8	Establecimiento de estándares de limpieza inspección y otra tareas sencillas																								
	Nivel de eficiencia																								
9	Inspección general																								
10	Inspección autónoma																								
	Nivel de implantación																								
11	Organizar y ordenar el área de trabajo																								
12	Control autónomo																								
	FASE DE SEGUIMIENTO Y MEJORA																								
13	Evaluación del desempeño de la aplicación del MA.													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 04: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VARIABLE INDEPENDIENTE

PRE - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	33 %	33 %	33 %	33 %	33 %

POST - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	2	1	2	1	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	33 %	67 %	33 %	67 %	53 %

PRE - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	33 %	33 %	33 %	33 %	33 %

POST - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	2	1	2	1	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	33 %	67 %	33 %	67 %	53 %

PRE - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	33 %	33 %	33 %	33 %	33 %

POST - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	2	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	67 %	33 %	67 %	67 %	53 %

PRE - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	33 %	33 %	33 %	33 %	33 %

POST - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	2	1	2	1	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	33 %	67 %	33 %	67 %	53 %

PRE - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	33 %	33 %	33 %	33 %	33 %

POST - INDICADOR DE LIMPIEZA Y AJUSTES DEL EQUIPO							
		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	2	1	2	2	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	33 %	67 %	67 %	67 %	60 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	1	1	1	1	2	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	33 %	33 %	33 %	67 %	40 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	2	1	2	2	2	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	33 %	67 %	67 %	67 %	60 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	1	1	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	67 %	33 %	33 %	33 %	40 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	2	2	2	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	67 %	67 %	67 %	67 %	60 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	1	1	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	67 %	33 %	33 %	33 %	40 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	2	2	1	2	2	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	67 %	33 %	67 %	67 %	60 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	1	1	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	67 %	33 %	33 %	33 %	40 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	2	2	2	2	2	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	67 %	67 %	67 %	67 %	67 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	2	1	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33 %	67 %	33 %	67 %	33 %	47 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Limpieza y ajustes del equipo ejecutado	2	2	2	2	2	
	Limpieza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67 %	67 %	67 %	67 %	67 %	67 %

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	2	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	33%	67%	33%	47%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	2	2	2	2	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67%	67%	67%	67%	67%	67%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	1	2	1	2	1	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	33%	67%	33%	47%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Limpeza y ajustes del equipo ejecutado	2	2	2	2	2	
	Limpeza y ajustes del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67%	67%	67%	67%	67%	67%

PRE - INDICADOR INSPECCIÓN DEL EQUIPO

POST - INDICADOR INSPECCIÓN DEL EQUIPO

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Inspección del equipo ejecutado	0	1	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		0%	33%	33%	33%	33%	27%

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Inspección del equipo ejecutado	1	1	2	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	67%	33%	33%	40%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Inspección del equipo ejecutado	1	0	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Inspección del equipo ejecutado	2	1	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67%	33%	33%	33%	33%	40%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Inspección del equipo ejecutado	1	1	0	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	0%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	2	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	67%	33%	40%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	0	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	0%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Inspección del equipo ejecutado	1	1	2	1	2	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	67%	33%	67%	46.7%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Inspección del equipo ejecutado	1	0	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Inspección del equipo ejecutado	2	1	2	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		67%	33%	67%	33%	33%	46.7%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	33%	33%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Inspección del equipo ejecutado	1	1	2	1	2	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	67%	33%	67%	46.7%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	33%	33%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Inspección del equipo ejecutado	1	2	1	2	2	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	33%	67%	67%	53.3%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	33%	33%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Inspección del equipo ejecutado	1	2	1	2	2	
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	33%	67%	67%	53.3%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	33%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	33%	33%	33%	33%	33%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Inspección del equipo ejecutado	2	1	2	2	2	60%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	67%	33%	67%	67%	67%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	1	1	33%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	33%	33%	33%	33%	33%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Inspección del equipo ejecutado	2	2	2	1	2	60%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	67%	67%	67%	33%	67%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Inspección del equipo ejecutado	1	2	1	1	1	40%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	33%	67%	33%	33%	33%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Inspección del equipo ejecutado	2	2	2	2	2	66.7%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	67%	67%	67%	67%	67%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Inspección del equipo ejecutado	1	1	1	2	1	40%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	33%	33%	33%	67%	33%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Inspección del equipo ejecutado	2	2	2	2	2	66.7%
	Inspección del equipo programado	3	3	3	3	3	
	Total	67%	67%	67%	67%	67%	

PRE - INDICADOR GESTIÓN AUTONOMA							
		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Estándares ejecutados	0	1	0	1	0	13%
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
	Total	0%	33%	0%	33%	0%	

POST - INDICADOR GESTIÓN AUTONOMA							
		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Estándares ejecutados	1	1	1	1	1	33%
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
	Total	33%	33%	33%	33%	33%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Estándares ejecutados	1	0	1	0	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	0%	33%	20%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Estándares ejecutados	1	1	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	33%	33%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Estándares ejecutados	0	1	0	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		0%	33%	0%	33%	33%	20%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Estándares ejecutados	1	1	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	33%	33%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Estándares ejecutados	0	1	0	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		0%	33%	0%	33%	33%	20%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Estándares ejecutados	1	1	1	1	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	67%	40.0%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Estándares ejecutados	1	0	1	0	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	0%	33%	20%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Estándares ejecutados	2	1	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		67%	33%	33%	33%	33%	40.0%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Estándares ejecutados	1	0	1	0	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	0%	33%	20%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Estándares ejecutados	1	1	1	1	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	67%	40.0%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Estándares ejecutados	1	1	1	1	0	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	33%	0%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Estándares ejecutados	1	2	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	33%	33%	33%	40.0%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Estándares ejecutados	1	1	0	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	0%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Estándares ejecutados	1	2	1	1	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	33%	33%	67%	47%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Estándares ejecutados	1	0	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Estándares ejecutados	2	1	1	1	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		67%	33%	33%	33%	67%	47%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Estándares ejecutados	0	1	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		0%	33%	33%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Estándares ejecutados	1	1	2	1	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	67%	33%	67%	47%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Estándares ejecutados	1	0	1	1	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	0%	33%	33%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Estándares ejecutados	1	2	2	1	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	67%	67%	33%	67%	53%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Estándares ejecutados	1	1	1	0	1	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		33%	33%	33%	0%	33%	27%

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Estándares ejecutados	2	2	1	2	2	
	Estándares programados	3	3	3	3	3	
Total		67%	67%	33%	67%	67%	60.0%

VARIABLE DEPENDIENTE

PRE - INDICADOR DISPONIBILIDAD

POST - INDICADOR DISPONIBILIDAD

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Tiempo operativo	1250	1229	1228	1218	1225	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	83.3 3%	81.9 3%	81.8 7%	81.2 0%	81.6 7%	

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	Tiempo operativo	1371	1389	1375	1387	1393	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	91.4 0%	92.6 0%	91.6 7%	92.4 7%	92.8 7%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Tiempo operativo	1230	1229	1235	1230	1233	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	82.0 0%	81.9 3%	82.3 3%	82.0 0%	82.2 2%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	Tiempo operativo	1373	1380	1382	1390	1423	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	91.5 3%	92.0 0%	92.1 3%	92.6 7%	94.8 7%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Tiempo operativo	1227	1230	1233	1236	1239	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	82% 0%	82.0 0%	82.2 0%	82.4 0%	82.6 0%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	Tiempo operativo	1385	1380	1390	1401	1405	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	92.3 5%	92.0 0%	92.6 7%	93.4 0%	93.6 7%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Tiempo operativo	1232	1234	1233	1233	1236	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	82.1 2%	82.2 6%	82.2 0%	82.1 8%	82.4 0%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	Tiempo operativo	1387	1381	1389	1399	1408	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	92.4 7%	92.0 7%	92.6 0%	93.2 7%	93.8 7%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Tiempo operativo	1232	1234	1229	1234	1239	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	82.1 6%	82.2 6%	81.9 0%	82.2 6%	82.6 0%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	Tiempo operativo	1380	1385	1390	1398	1403	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	92.0 0%	92.3 3%	92.6 7%	93.2 0%	93.5 3%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Tiempo operativo	1238	1238	1238	1238	1241	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	82.5 2%	82.5 3%	82.5 0%	82.5 0%	82.7 6%	

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	Tiempo operativo	1384	1388	1395	1398	1400	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
	Total	92.2 3%	92.5 3%	93.0 0%	93.2 0%	93.3 3%	

13-11-2017 al 17-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Tiempo operativo	1239	1238	1239	1239	1241	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		82.5 7%	82.5 6%	82.5 9%	82.5 7%	82.7 0%	82.6 0%

19-03-2018 al 23-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	Tiempo operativo	1385	1387	1390	1393	1397	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		92.3 3%	92.4 8%	92.6 7%	92.8 7%	93.1 3%	92.7 0%

20-11-2017 al 24-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Tiempo operativo	1241	1241	1244	1244	1245	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		82.7 4%	82.7 1%	82.9 2%	82.9 2%	83.0 0%	82.8 6%

26-03-2018 al 30-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	Tiempo operativo	1388	1389	1393	1397	1400	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		92.5 5%	92.6 0%	92.8 7%	93.1 3%	93.3 3%	92.9 0%

27-11-2017 al 01-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Tiempo operativo	1241	1241	1244	1244	1244	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		82.7 6%	82.7 4%	82.9 6%	82.9 3%	82.9 6%	82.8 7%

02-04-2018 al 06-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	Tiempo operativo	1390	1395	1394	1395	1400	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		92.6 7%	93.0 0%	92.9 3%	93.0 0%	93.3 3%	92.9 9%

04-12-2017 al 08-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Tiempo operativo	1242	1242	1245	1244	1244	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		82.7 8%	82.7 8%	82.9 7%	82.9 4%	82.9 6%	82.8 9%

09-04-2018 al 13-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	Tiempo operativo	1395	1390	1388	1398	1399	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		93.0 0%	92.6 7%	92.5 3%	93.2 0%	93.2 7%	92.9 3%

11-12-2017 al 15-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Tiempo operativo	1242	1242	1245	1245	1244	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		82.8 0%	82.7 9%	82.9 8%	83.0 0%	82.9 6%	82.9 1%

16-04-2018 al 20-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	Tiempo operativo	1388	1389	1393	1397	1400	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		92.5 5%	92.6 0%	92.8 7%	93.1 3%	93.3 3%	92.9 0%

18-12-2017 al 22-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Tiempo operativo	1244	1241	1238	1246	1255	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		82.9 6%	82.7 3%	82.5 3%	83.0 7%	83.6 7%	82.9 9%

23-04-2018 al 27-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	Tiempo operativo	1395	1390	1388	1398	1399	
	Tiempo de carga	1500	1500	1500	1500	1500	
Total		93.0 0%	92.6 7%	92.5 3%	93.2 0%	93.2 7%	92.9 3%

PRE - INDICADOR RENDIMIENTO

POST - INDICADOR RENDIMIENTO

02-10-2017 al 07-10-2017

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	79.3 0%
	OP	0.911 1	0.911 9	0.911 8	0.912 0	0.910 9	
Total		79.2 7%	79.3 4%	79.3 3%	79.3 4%	79.2 5%	79.3 0%

05-02-2018 al 09-02-2018

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	OC	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	91.3 0%
	OP	0.989 8	0.989 9	0.989 8	0.989 9	0.990 0	
Total		91.2 9%	91.3 0%	91.2 9%	91.3 0%	91.3 1%	91.3 0%

09-10-2017 al 13-10-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	79.3 5%
	OP	0.912 3	0.912 0	0.911 8	0.912 0	0.912 5	
Total		79.3 7%	79.3 4%	79.3 3%	79.3 4%	79.3 9%	79.3 5%

12-02-2018 al 16-02-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	OC	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	91.3 5%
	OP	0.983 5	0.993 0	0.992 0	0.991 5	0.992 5	
Total		90.7 1%	91.5 8%	91.4 9%	91.4 5%	91.5 4%	91.3 5%

16-10-2017 al 20-10-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	79.4 0%
	OP	0.912 1	0.912 0	0.913 0	0.913 3	0.912 6	
Total		79.3 5%	79.3 4%	79.4 3%	79.4 6%	79.4 0%	79.4 0%

19-02-2018 al 23-02-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	OC	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	91.4 0%
	OP	0.984 0	0.993 5	0.993 5	0.991 5	0.992 5	
Total		90.7 5%	91.6 3%	91.6 3%	91.4 5%	91.5 4%	91.4 0%

23-10-2017 al 27-10-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	79.4 5%
	OP	0.913 0	0.913 1	0.913 2	0.913 5	0.913 1	
Total		79.4 3%	79.4 4%	79.4 5%	79.4 7%	79.4 4%	79.4 5%

26-02-2018 al 02-02-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	OC	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	91.4 5%
	OP	0.985 5	0.992 0	0.993 3	0.993 0	0.994 0	
Total		90.8 9%	91.4 9%	91.6 1%	91.5 8%	91.6 8%	91.4 5%

30-10-2017 al 03-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	79.5 5%
	OP	0.914 2	0.914 3	0.914 5	0.914 0	0.914 6	
Total		79.5 4%	79.5 4%	79.5 6%	79.5 2%	79.5 7%	79.5 5%

05-03-2018 al 09-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	OC	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	91.5 5%
	OP	0.986 0	0.993 5	0.994 0	0.994 3	0.995 2	
Total		90.9 4%	91.6 3%	91.6 8%	91.7 0%	91.7 9%	91.5 5%

06-11-2017 al 10-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	79.5 7%
	OP	0.914 5	0.914 5	0.914 6	0.914 7	0.914 6	
Total		79.5 6%	79.5 6%	79.5 7%	79.5 8%	79.5 7%	79.5 7%

12-03-2018 al 16-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	OC	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	0.92 23	91.6 0%
	OP	0.986 0	0.993 9	0.994 1	0.995 7	0.996 0	
Total		90.9 4%	91.6 7%	91.6 9%	91.8 3%	91.8 6%	91.6 0%

13-11-2017 al 24-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
	OP	0.9147	0.9145	0.9146	0.9147	0.9148	
Total		79.58%	79.56%	79.57%	79.58%	79.59%	79.58%

19-03-2018 al 23-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	OC	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	
	OP	0.9935	0.9940	0.9945	0.9945	0.9935	
Total		91.63%	91.68%	91.72%	91.72%	91.63%	91.68%

20-11-2017 al 24-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
	OP	0.9148	0.9146	0.9148	0.9147	0.9150	
Total		79.59%	79.57%	79.59%	79.58%	79.61%	79.59%

26-03-2018 al 30-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	OC	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	
	OP	0.9956	0.9959	0.9955	0.9962	0.9960	
Total		91.82%	91.85%	91.81%	91.88%	91.86%	91.85%

27-11-2017 al 01-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
	OP	0.9149	0.9148	0.9149	0.9150	0.9150	
Total		79.60%	79.59%	79.60%	79.61%	79.61%	79.60%

02-04-2018 al 06-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	OC	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	
	OP	0.9948	0.9950	0.9953	0.9956	0.9948	
Total		91.75%	91.77%	91.80%	91.82%	91.75%	91.78%

04-12-2017 al 08-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
	OP	0.9150	0.9155	0.9163	0.9150	0.9157	
Total		79.61%	79.65%	79.72%	79.61%	79.67%	79.65%

09-04-2018 al 13-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	OC	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	
	OP	0.9942	0.9944	0.9956	0.9960	0.9964	
Total		91.70%	91.71%	91.82%	91.86%	91.90%	91.80%

11-12-2017 al 15-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
	OP	0.9150	0.9155	0.9163	0.9165	0.9157	
Total		79.61%	79.65%	79.72%	79.74%	79.68%	79.67%

16-04-2018 al 20-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	OC	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	
	OP	0.9945	0.9948	0.9958	0.9962	0.9964	
Total		91.72%	91.75%	91.84%	91.88%	91.90%	91.82%

18-12-2017 al 22-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	OC	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	
	OP	0.9150	0.9156	0.9163	0.9165	0.9168	
Total		79.61%	79.66%	79.72%	79.74%	79.76%	79.70%

23-04-2018 al 27-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	OC	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	0.9223	
	OP	0.9958	0.9960	0.9964	0.9967	0.9970	
Total		91.84%	91.86%	91.90%	91.93%	91.95%	91.90%

PRE - INDICADOR CALIDAD

POST - INDICADOR CALIDAD

02-10-2017 al 07-10-2017

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	TOE	980	925	920	930	925	
	TOR	1247	1249	1244	1254	1250	
Total		78.5 9%	74.0 6%	73.9 5%	74.1 6%	74.0 0%	74.9 5%

05-02-2018 al 09-02-2018

		DIAS DE OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 01	TOE	970	975	990	980	985	
	TOR	1100	1107	1116	1110	1111	
Total		88.1 8%	88.0 8%	88.7 1%	88.2 9%	88.6 6%	88.3 8%

09-10-2017 al 13-10-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	TOE	928	925	920	930	925	
	TOR	1246	1249	1243	1254	1249	
Total		74.4 8%	74.0 6%	74.0 1%	74.1 6%	74.0 6%	74.1 5%

12-02-2018 al 16-02-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 02	TOE	970	975	990	980	985	
	TOR	1100	1107	1116	1109	1111	
Total		88.1 8%	88.0 8%	88.7 1%	88.3 7%	88.6 6%	88.4 0%

16-10-2017 al 20-10-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	TOE	928	925	920	930	925	
	TOR	1245	1248	1243	1254	1249	
Total		74.5 4%	74.1 2%	74.0 1%	74.1 6%	74.0 6%	74.1 8%

19-02-2018 al 23-02-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 03	TOE	975	985	990	980	985	
	TOR	1101	1111	1116	1115	1114	
Total		88.5 6%	88.6 6%	88.7 1%	87.8 9%	88.4 2%	88.4 5%

23-10-2017 al 27-10-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	TOE	925	928.00	920.00	930.00	925.00	
	TOR	1248	1244	1243	1253	1249	
Total		74.1 2%	74.6 0%	74.0 1%	74.2 2%	74.0 6%	74.2 0%

26-02-2018 al 02-02-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 04	TOE	976	991	981	988	988	
	TOR	1112	1110	1112	1117	1113	
Total		87.7 7%	89.2 8%	88.2 2%	88.4 5%	88.7 7%	88.5 0%

30-10-2017 al 03-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	TOE	920	928	920	935	926	
	TOR	1248	1244	1243	1253	1249	
Total		73.7 2%	74.6 0%	74.0 1%	74.6 2%	74.1 4%	74.2 2%

05-03-2018 al 09-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 05	TOE	976	991	981	989	988	
	TOR	1112	1110	1112	1117	1113	
Total		87.7 7%	89.2 8%	88.2 2%	88.5 4%	88.7 7%	88.5 2%

06-11-2017 al 10-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	TOE	920	928	920	935	926	
	TOR	1248	1244	1243	1253	1249	
Total		73.7 2%	74.6 0%	74.0 1%	74.6 2%	74.1 4%	74.2 2%

12-03-2018 al 16-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 06	TOE	980	998	985	987	990	
	TOR	1116	1112	1117	1121	1113	
Total		87.8 1%	89.7 5%	88.1 8%	88.0 5%	88.9 5%	88.5 5%

13-11-2017 al 17-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	TOE	925	928	920	935	926	74.3
	TOR	1248	1244	1243	1253	1249	
	Total	74.1 2%	74.6 0%	74.0 1%	74.6 2%	74.1 4%	

19-03-2018 al 23-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 07	TOE	981	998	984	987	990	88.5
	TOR	1115	1112	1117	1121	1113	
	Total	87.9 8%	89.7 5%	88.0 9%	88.0 5%	88.9 5%	

20-11-2017 al 24-11-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	TOE	925	929	921	935	926	74.3
	TOR	1247	1244	1243	1253	1249	
	Total	74.1 8%	74.6 8%	74.0 9%	74.6 2%	74.1 4%	

26-03-2018 al 30-03-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 08	TOE	975	985	990	980	985	88.4
	TOR	1101	1111	1117	1115	1114	
	Total	88.5 6%	88.6 6%	88.6 3%	87.8 9%	88.4 2%	

27-11-2017 al 01-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	TOE	925	929	921	936	928	74.3
	TOR	1247	1244	1243	1254	1249	
	Total	74.1 8%	74.6 8%	74.0 9%	74.6 4%	74.3 0%	

02-04-2018 al 06-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 09	TOE	975	985	990	980	985	88.4
	TOR	1101	1111	1117	1114	1114	
	Total	88.5 6%	88.6 6%	88.6 3%	87.9 7%	88.4 2%	

04-12-2017 al 08-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	TOE	925	930	925	936	928	74.4
	TOR	1247	1245	1243	1254	1249	
	Total	74.1 8%	74.7 0%	74.4 2%	74.6 4%	74.3 0%	

09-04-2018 al 13-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 10	TOE	975	983	990	980	985	88.6
	TOR	1100	1110	1114	1109	1111	
	Total	88.6 4%	88.5 6%	88.8 7%	88.3 7%	88.6 6%	

11-12-2017 al 15-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	TOE	925	934	926	936	928	74.5
	TOR	1247	1246	1244	1253	1249	
	Total	74.1 8%	74.9 6%	74.4 4%	74.7 0%	74.3 0%	

16-04-2018 al 20-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 11	TOE	975	983	990	980	985	88.6
	TOR	1100	1110	1114	1109	1111	
	Total	88.6 4%	88.5 6%	88.8 7%	88.3 7%	88.6 6%	

18-12-2017 al 22-12-2017

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	TOE	925	934	926	936	928	74.5
	TOR	1246	1245	1243	1253	1248	
	Total	74.2 4%	75.0 2%	74.5 0%	74.7 0%	74.3 6%	

23-04-2018 al 27-04-2018

		DIAS OBSERVADOS					PROMEDIO
		1	2	3	4	5	
SEM 12	TOE	980	983	995	982	990	88.8
	TOR	1100	1115	1116	1108	1113	
	Total	89.0 9%	88.1 6%	89.1 6%	88.6 3%	88.9 5%	

HOJA DE RECOLECCIÓN DE MANTENIMIENTO AUTONOMO

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS														
HOJA DE REGISTRO														
Empresa	MOBEL SAC						Área	Mecanizado						
INDICADOR	SEMANAS DE OBSERVACIÓN												PRO	
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12		
Limpieza y ajustes del equipo														
Inspección del equipo														
Gestión autónoma														

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA OEE

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS														
HOJA DE REGISTRO														
EMPRESA	MOBEL SAC				ÁREA	Mecanizado								
INDICADOR	FORMULA	SEMANAS DE OBSERVACION												PROMEDIO
		SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10	SEM 11	SEM 12	
DISPONIBILIDAD %	$\frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Tiempo planificado de operacion}} \times 100$													
CALIDAD %	$\frac{\text{Tiempo operativo efectivo}}{\text{Tiempo operativo}} \times 100$													
RENDIMIENTO %	$\frac{\text{Tiempo de Operativo real}}{\text{Tiempo operativo}} \times 100$													
OEE	Disponibilidad x Calidad x Eficiencia													

ANEXO 06: COSTO DE CAPACITACIÓN

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	SUELDO	Costo por Hr Hombre	Hrs.	Costo por capacitación por	Sesiones	Costo Total
RAMIREZ CANYAHUA , JUNIOR	TORNERO	S/ 2,500.00	S/ 9,375	3	S/ 28,125	16	S/ 450,000
CASTILLO HUARINGA, FRANK	TORNERO	S/ 2,000.00	S/ 7,500	3	S/ 22,500	16	S/ 360,000
HUAPAYA HERNANDEZ, DAMIAN	TORNERO	S/ 2,000.00	S/ 7,500	3	S/ 22,500	16	S/ 360,000
CARBAJAL MARQUEZ, KEVIN	AYUDANTE	S/ 1,500.00	S/ 5,625	3	S/ 16,875	16	S/ 270,000
TOTAL							S/ 1,440,000

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 07: REGISTRO DE CAPACITACIÓN

LISTA DE ASISTENCIA			
TEMA:	Las 5'S		
EXPOSITOR:	YINCY JIMÉNEZ MENDOZA		
ÁREA CAPACITADA:	TODAS LAS AREAS		
FECHA:	Enero 2018	HORA INICIO:	08:30 a. m.
		HORA TÉRMINO:	09:30 a. m.
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
1	RAMIREZ CANYAHUA , JUNIOR	TORNERO	
2	CASTILLO HUARINGA, FRANK	TORNERO	
3	HUAPAYA HERNANDEZ, DAMIAN	TORNERO	
4	CARBAJAL MARQUEZ, KEVIN	AYUDANTE	
5	CABALLERO SANCHEZ, DAVID	ALMACENERO	
6	PEREZ CANYAHUA, LUIS	UPERVISOR DE LOGISTICA/COMERCIA	
7	CHAVEZ ROMANI, RONALD	ASISTENTE	
8			
 EXPOSITOR			

Fuente: Elaboración propia

LISTA DE ASISTENCIA			
TEMA:		MANTENIMIENTO AUTONOMO	
ÁREA CAPACITADA:		MECANIZADO	
FECHA:	Enero 2018	HORA INICIO:	09:30 a. m.
		HORA TÉRMINO:	01:00 p. m.
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
1	RAMIREZ CANYAHUA, JUNIOR	TORNERO	
2	CASTILLO HUARINGA, FRANK	TORNERO	
3	HUAPAYA HERNANDEZ, DAMIAN	TORNERO	
4	CARBAJAL MARQUEZ, KEVIN	AYUDANTE	
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Fuente: Elaboración propia

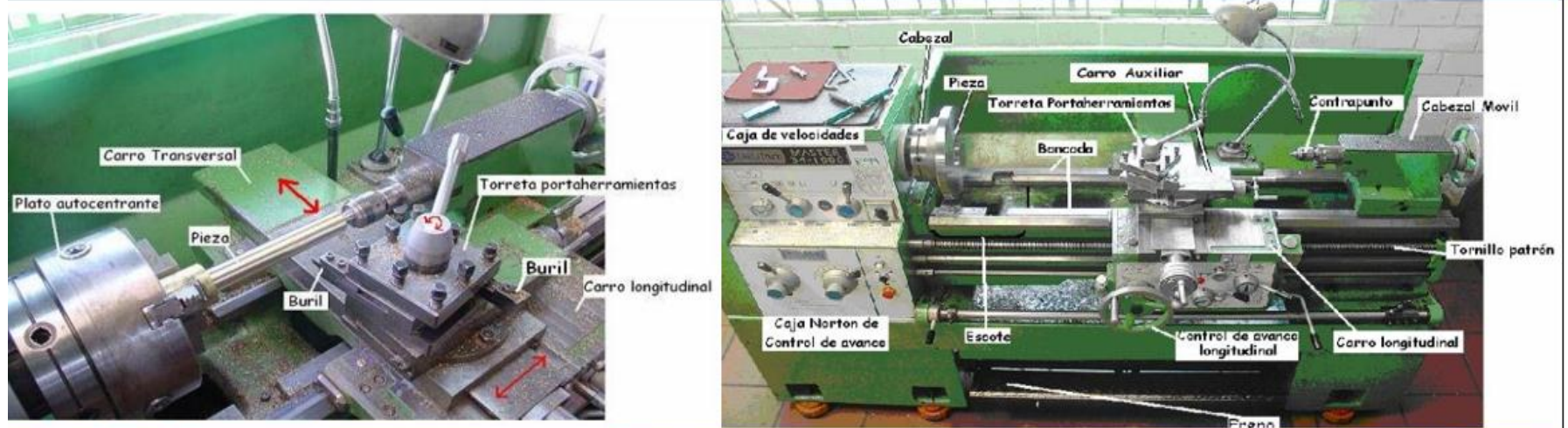
Anexo 08: ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MA

Responsable	Actividad
Vincy Jiménez	Implementación de las 5'S
Supervisor / Tornero	Nivel básico
Supervisor / Tornero	Nivel de eficiencia
Vincy Jiménez / Supervisor	Nivel de implantación

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 09: CARTILLA DE LIMPIEZA DE TORNO.

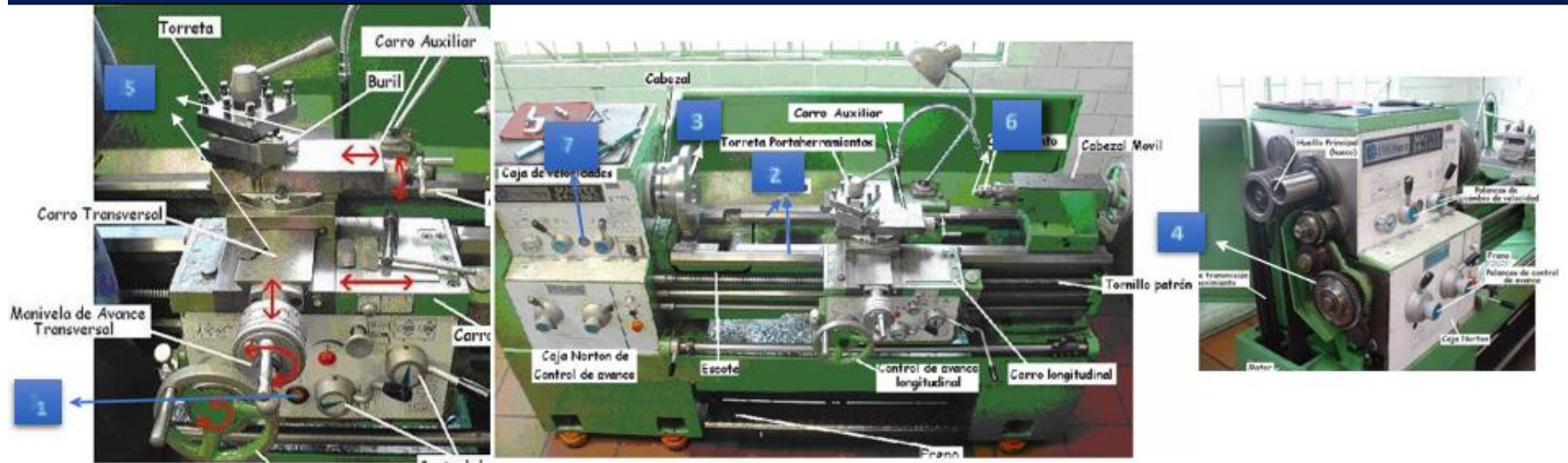
CARTILLA DE LIMPIEZA - TORNO



No	Zona de limpieza	Parámetro	Actividad	Herramienta	Tiempo	Frecuencia
1	Plato autocentrante	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
2	Carro longitudinal	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
3	Carro transversal	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
4	Torreta	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
5	Bancada	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
6	Tomillo patron	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
7	Barra de cilindrar	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
8	Barra de avance	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario
9	Contrapunto	Libre de virutas de materiales manufacturados.	Limpieza	Escobilla	5 min.	Diario

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 10: CARTILLA DE LUBRICACIÓN -TORNO CARTILLA DE LUBRICACIÓN - TORNO



No	Zona de lubricación	Parámetro	Actividad	Herramienta	Tiempo	Frecuencia
1	Delantal	Nivel de aceite dentro de los parametros adecuados	Lubricar	Aceitera	5 min.	Semanal
2	Guias de la bancada	Presentar una ligera pelicula de caeite antes de usar el torno	Lubricar	Aceitera	5 min.	Diario
3	Husillo	Correctamente lubricado antes de usarlo	Lubricar	Aceitera	5 min.	Diario
4	Arbol de transmisión	Debe de estar correctamente engrasada	Engrasar	Paleta	5 min.	Semanal
5	Guias de los carros	Deben de presentar una ligera pelicula de aceite antes de usarce	Lubricar	Aceitera	5 min.	Diario
6	Contrapunto	Estar lubricado antes de usarce	Lubricar	Aceitera	5 min.	Diario
7	Componentes internos (piñones, engranes, etc)	Nivel de aceite dentro de los parametros adecuados	Lubricar	Aceitera	5 min.	Semanal

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11: HOJA DE INSPECCIÓN

MOBEL S.A.C.		HOJA DE INSPECCIÓN DE TORNO			
Equipo					
Fecha					
Fecha					
Hora inicial		Hora final			

Item	DESCRIPCIÓN	ESTADO		OBSERVACIONES
		BIEN	MAL	
1	SISTEMA ELÉCTRICO			
	El interruptor de encendido funciona correctamente			
	Cable eléctrico de conexión a la red se encuentra en buenas condiciones			
	La carcasa metálica de la máquina está conectada a tierra.			
	El cable de alimentación presenta desgaste, cortes, etc.			
	Funcionan las botoneras de paradas de emergencia			
2	NIVELES DE ACEITE			
	Niveles de aceite caja de velocidades			
	Nivel de caja de avance			
	Nivel de aceite en el soporte de arbol horizontal			
3	FUNCIONAMIENTO DE PARTES ELÉCTRCAS			
	Lámpara de mesa longitudinal			
	Luces de tablero de encendido			
	Luces de tablero de control			
	Pulsadores de avance			
	Motor de caja de velocidades			
	Motor de caja de avance			
4	COMPONENTES MECÁNICOS			
	Palanca d caja de velocidades			
	Palanca de caja de avance			
	Avance automático de canbezal horizontal			
	Sistema de bomba de refrigeración			

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 14: FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S.

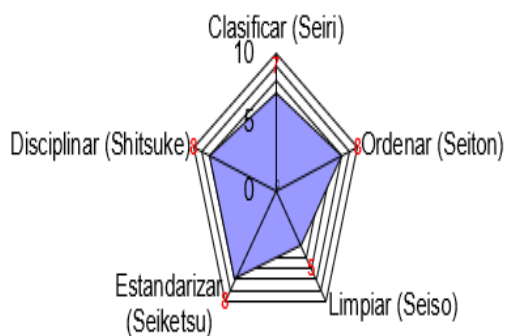
5S Formulario de auditoria rutinaria

Fecha auditoria: 12.feb.-18

Auditor: Vincy Jiménez Mendoza

Área auditada: Mecanizado

Salir de la aplicación



Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	7
S2	Ordenar (Seiton)	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	8
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	5
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	8
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	8
	Planes de acción	Puntuación 5S	36

Conclusión: **NECESIDAD DE MEJORAR EL SISTEMA**

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15: AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA MOBEL SAC



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales:

Nombre de la Organización:	RUC: 20563017474
MOBEL SAC	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos: <u>Josepf Flores Estrada</u>	DNI:40116845

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo ^(*), autorizo , no autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
"APLICACION DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL AREA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA MOBEL SAC - SMP 2017"	
Nombre del Programa Académico:	
Taller de elaboración de tesis	
Autor: Nombres y Apellidos	DNI:
<u>Mncy Jiménez Mendoza</u>	46524824

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: Lima, 18 de abril del 2018

Firma:

MOBEL S.A.C.
Josepf Flores Estrada

(Titular o Representante legal de la Institución)

(*) Código de Ética « Investigación » de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal (f) Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mencionar bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, siempre que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se divulgue la identidad de la institución. Por ello, en caso de los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí es necesario describir sus características.

ANEXO 16: Fotos del antes y después de la implementación



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Conde Rosas, Roberto Carlos** docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: “**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA GLOBAL DEL AREA DE MECANIZADO DE LA EMPRESA MOBEL SAC - SMP 2017**”, de la autora **JIMENEZ MENDOZA, VINCY**, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CONDE ROSAS, ROBERTO CARLOS DNI: 09447944 ORCID: 0000-0001-6908-9021	