



FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTÓNOMO, PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA GENERAL DE LOS EQUIPOS (OEE) EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE JABÓN BOLÍVAR, EN LA EMPRESA ALICORP S.A.A.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bach. Jose Santos Acosta Mateo

Asesor:

Dr. Ing. Juan Carlos Durand Porras

Lima - Perú

2021

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	28
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	54
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	77
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN RESULTADOS	91
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES	94
REFERENCIAS	95
ANEXOS	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Canales de distribución de la empresa Alicorp S.A.A	20
Tabla 2. Clientes de la empresa Alicorp S.A.A.	20
Tabla 3. Las etapas de la herramienta 5 S y su significado	51
Tabla 4. Composición del equipo 4	54
Tabla 5. Máquinas y equipos que conforman el proceso productivo del equipo 4	55
Tabla 6. Población objetivo que participó en la implementación del mantenimiento autónomo	57
Tabla 7. Las actividades realizadas por el investigador	58
Tabla 8. Consolidado de baja eficiencia del proceso productivo de jabón en el equipo 4	59
Tabla 9. Resultado de verificación de 5 S (Antes de la mejora)	61
Tabla 10. Análisis de la lista de chequeo 5 S en porcentaje y colores (Antes de la mejora)	62
Tabla 11. Consolidado de reporte de paradas no programadas (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	63
Tabla 12. Consolidado de reporte de paradas programadas (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	64
Tabla 13. Consolidado de reporte de paradas setup (Antes implementación del mantenimiento autónomo)	64
Tabla 14. Consolidado del OEE del proceso productivo del equipo 4 del año 2018 (6 meses)	65
Tabla 15. Implementación de registro de orden y limpieza	68
Tabla 16. Implementación de registro de lubricación	69
Tabla 17. Resultado de verificación de la lista 5 S (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	72

Tabla 18. Análisis de la lista de chequeo 5 S en porcentaje y colores (Después de la mejora)	72
Tabla 19. Consolidado de reporte de paradas no programadas (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	73
Tabla 20. Consolidado de reporte de paradas programadas (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	74
Tabla 21. Consolidado de reporte de paradas setup (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	75
Tabla 22. Consolidado del OEE del proceso productivo del equipo 4 del año 2019 (6 meses)	76
Tabla 23. Registro de pasos para la solución rápida de una falla o avería	77
Tabla 24. Consolidado de horas asignadas al proceso productivo (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	78
Tabla 25. Consolidado de horas asignadas en el equipo 4 (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	79
Tabla 26. Resultado comparativo de disponibilidad del antes y después de la implementación del mantenimiento autónomo	81
Tabla 27. Producción del equipo 4 (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	82
Tabla 28. Producción especificada del proceso productivo de jabón bolívar del equipo 4 (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	83
Tabla 29. Producción del proceso productivo de jabón bolívar (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	84
Tabla 30. Producción especificada del proceso productivo de jabón bolívar del equipo 4 (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	85
Tabla 31. Resultado comparativo de rendimiento del antes y después de la implementación del mantenimiento autónomo	86

Tabla 32. Control de calidad (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	87
Tabla 33. Control de calidad. (Después de la implementación del mantenimiento autónomo)	88
Tabla 34. Resultado final comparativo del antes y después de calidad	89
Tabla 35. Resultado final del antes y después de la eficiencia general de los equipos (OEE)	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Algunos productos de la empresa Alicorp S.A.A.	14
Figura 2. Ubicación de la empresa Alicorp S.A.A.	15
Figura 3. Organigrama de la empresa Alicorp S.A.A.	16
Figura 4. Mapa de procesos de la Organización Alicorp S.A.A.	17
Figura 5. Diagrama de flujo de proceso de jabón de lavandería	18
Figura 6. Organigrama del área de producción de jabonería	19
Figura 7. Diagrama de Ishikawa	24
Figura 8. Etapas del mantenimiento	33
Figura 9. Los 8 pilares del mantenimiento productivo total (TPM)	35
Figura 10. Pasos para la aplicación de la táctica proactiva	36
Figura 11. Etapas de la implementación del mantenimiento centrado en la confiabilidad	36
Figura 12. Inspección y lubricación de una máquina	40
Figura 13. Capacidades del operador para una buena intervención en la máquina.	41
Figura 14. Priorizar paradas en el proceso productivo	43
Figura 15. Diagrama de cálculo del OEE	45
Figura 16. Seiso el antes y el después de la limpieza	50
Figura 17. Pasos para la fase del Seiton (orden)	50
Figura 18. Diagrama de Ishikawa	53

Figura 19. Máquina cortadora -selladora	56
Figura 20. Máquinas envolvedoras	56
Figura 21. Robot encajador - encintador	57
Figura 22. Falla de sensor en la máquina encajadora – encintadora	60
Figura 23. Rotura de faja rota en la máquina cortadora – selladora	60
Figura 24. El radar de 5 S (Antes de la implementación del mantenimiento autónomo)	62
Figura 25. El pilar del mantenimiento autónomo con su base de la 5 S	66
Figura 26. Inspección de la máquina	67
Figura 27. El operador eliminando fuentes de contaminación	67
Figura 28. Capacitación del operador de la línea de producción	70
Figura 29. Verificación autónoma del operador de jabonería	70
Figura 30. Trabajo en equipo en la solución de una falla imprevista	71

RESUMEN

En la presente investigación de suficiencia profesional tiene como objetivo general determinar en qué medida la implementación del mantenimiento autónomo, permite mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en el proceso productivo de jabón bolívar del equipo 4 de la empresa Alicorp S.A.A.

El mantenimiento autónomo es una metodología que nos permite aumentar la eficiencia general en el proceso productivo y desde luego incrementar la producción.

En el proceso productivo de jabón bolívar del equipo 4 se tiene poca eficiencia en la producción, es por eso que se implementó el mantenimiento autónomo, se inició con una inspección con la lista de chequeo 5 S, se recolectó y analizó la información de la base de datos de la jefatura de jabonería, capacitación de los operadores y por último se aplicó los 7 pasos del mantenimiento autónomo.

Las conclusiones de la investigación al implementarse el mantenimiento autónomo, fueron de la siguiente: 1) La disponibilidad del proceso productivo de jabón bolívar del equipo 4 tuvo un incremento 4.98 % que representa 31.05 hrs de tiempo ganado en un mes. 2) El rendimiento en el proceso tuvo un incremento 4.54 % que representa un incremento en la producción de 9 282 cajas de jabón bolívar. 3) La calidad en el proceso tuvo un incremento 0.54 % que representa a 1 022 cajas de jabón bolívar no defectuosos. 4) La eficiencia general de los equipos (OEE) en el proceso tuvo un incremento de 8.51 % en su eficiencia.

PALABRAS CLAVE: mantenimiento autónomo, OEE, disponibilidad, eficiencia, calidad.

ABSTRACT

In the present investigation of professional sufficiency, the general objective of this study is to determine to what extent the implementation of autonomous maintenance improves the general efficiency of the equipment (OEE) in the production process of bolivar soap of the team 4 of the company Alicorp S.A.A.

Autonomous maintenance is a methodology that allows us to increase the general efficiency in the production process and of course increase production.

In the Bolivar soap production process of team 4, there is little production efficiency, that is why autonomous maintenance was implemented, it begins with an inspection with the 5 S checklist, information from the database was collected and analyzed. data from the head of soap, operator training and finally the 7 steps of autonomous maintenance were applied.

The conclusions of the investigation when the autonomous maintenance was implemented were as follows: 1) The availability of the Bolivar soap production process of team 4 had an increase of 4.98% that represents 31.05 hrs of time saved. 2) The yield in the process had an increase of 4.54%, which represents an increase in the production of 9,282 boxes of Bolivar soap. 3) The quality in the process had an increase of 0.54% that represents 1,022 boxes of non-defective Bolivar soap. 4) The general efficiency of the equipment (OEE) in the process had an increase of 8.51% in its efficiency.

KEYWORDS: autonomous maintenance, OEE, availability, efficiency, quality.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Arévalo D. (2015). *Mejoramiento de la producción de la empresa MIGPLAS de la ciudad de Guayaquil en el área de extrusión aplicando plan de mantenimiento autónomo basado en la filosofía TPM*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- BSG Institute (s.f.). Los 08 pilares del TPM. Recuperado de <https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/los-8-pilares-del-tpm-1134>
- Bureau Veritas (2017). El origen y la actualidad del mantenimiento. Recuperado de <https://lubrication-management.com/2017/07/17/el-origen-y-la-actualidad-del-mantenimiento-predictivo-a-nivel-mundial/>
- Cáceres, C. (2018). *Propuesta de mejora de la eficiencia global de los equipos orientado en el TPM para una empresa envasadora de bebida gasificada no alcohólica*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú
- Calvo, L. & Bocanegra, M. (2016). *Implementación de herramientas de Mantenimiento autónomo para incrementar eficiencia y eliminar pérdidas en la planta de producción Modeléz*. (Tesis de Licenciatura). Universidad privada del norte, Lima, Perú.
- Cámara Minera Del Perú. (2019). Mantenimiento: Aspectos claves para reducir costos. Recuperado de <https://camiper.com/tiempominero/entender-la-rentabilidad-en-mineria-desafios-de-la-gestion-del-mantenimiento/>
- Casas, R. (2017). *Propuesta de plan de mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los equipos críticos de la empresa terminales portuarios peruanos S.A.C. en el año 2017*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Lima – Perú.

- Coral, G. Muñoz, L. Flores, J. & Meráz, M. (2019). Implementación del mantenimiento autónomo. *Ingeniería, Proceedings*, 47-68, doi: 10.35429/P.2019.1.47.68
- Cruelles JA (2010) *La Teoría de la Medición del Despilfarro*, 226. 2ª ed. Artef. Toledo, España.
- Delgado, Edgar (2017). TPM – 7 pasos del Mantenimiento Autónomo. Recuperado de SPC consulting group: <https://spcgroup.com.mx/tpm-7-pasos-del-mantenimiento-autonomo/ent>
- Diestra, H. (2017). *Incremento de la operatividad de las máquinas de la empresa metal work industrias sac mediante un plan de gestión de mantenimiento preventivo*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo – Perú.
- Dounce, E. (2014). La productividad en el mantenimiento industrial: 1ª ed. *Grupo Editorial Patria S.A.*, 3. San Juan Tlihuaca, México.
- Electroindustria. (2021). El OEE (Eficiencia general de los equipos) Recuperado de <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1659&srch=el%20OEE&act=4&tip=7&xit=>
- Farfán, R. (2016). *Propuesta de un plan de mantenimiento autónomo para una Etiquetadora F45 de Envasado PET*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Piura – Perú.
- García, G. (2018). *Propuesta de mejora de la Gestión de Mantenimiento en una empresa de elaboración de alimentos balanceados, mediante el mantenimiento productivo total (TPM)*. (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- García, O. (2012). *Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial*, Bogotá: ediciones de la U. Nakajima(s.f.). Mantenimiento autónomo. Recuperado de: https://kupdf.net/download/1-capitulo-1-gestion-moderna-de-mantenimientov1ediciones-de-la-u2012_59e021ac08bbc5f460e65531_pdf

Greenfield, D. (2019). Definición del OEE. obtenido de Mundo PPMMI:

<https://www.mundopmmi.com/automatizacion/inteligencia-de-negocios/articulo/14067952/es-la-oee-demasiado-abstracta>

González, A. Ramírez, A. Poblano, E. & Mendoza, F. (2016). Implementación del OEE

como herramienta de mejora continua aplicada a una línea de producción. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, .2, 1-7. Recuperado: http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol2num6/Revista_de_Docencia_e_Investigacion_Educativa_V2_N6_1.pdf

Gonzales, M. (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. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Lima - Perú

Herrera, B. (2020). *Propuesta de un sistema de indicadores de eficiencia general de equipos*

(OEE) para mejorar la productividad en el área de tejeduría de una empresa textil. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.

ITEMSA. (2011). El OEE (Overall Equipment Effectiveness), un indicador básico de

productividad y competitividad, de clase mundial para su empresa. Recuperado de [https://www.grupoitemsa.com/la-oee-overall-equipment-effectiveness-un-indicador-basico-de-productividad-y-competitividad-](https://www.grupoitemsa.com/la-oee-overall-equipment-effectiveness-un-indicador-basico-de-productividad-y-competitividad-0/#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20OEE,de%20los%20medios%20de%20fabricaci%C3%B3n.&text=Focalizando%20adecuadamente%20las%20acciones%20de%20mejora)

[0/#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20OEE,de%20los%20medios%20de%20fabricaci%C3%B3n.&text=Focalizando%20adecuadamente%20las%20acciones%20de%20mejora](https://www.grupoitemsa.com/la-oee-overall-equipment-effectiveness-un-indicador-basico-de-productividad-y-competitividad-0/#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20OEE,de%20los%20medios%20de%20fabricaci%C3%B3n.&text=Focalizando%20adecuadamente%20las%20acciones%20de%20mejora)

Llontop, L. (2018). *Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (TPM)*

- en el área de extracción de jugo Trapiche para medir el impacto de la productividad de la agroindustria Pomalca S.A.A. (Tesis de Maestría). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Escuela de Postgrado, Chiclayo – Perú*
- Mohr, P. (2012). *Propuesta de Metodología para la medición de eficiencia general de los equipos en líneas de procesos de sección mantequilla en Industria láctea* (Tesis de Licenciatura). Universidad Austral de Chile
- Motorex. (2019) Tipos de mantenimiento. Recuperado de <http://www.motorex.com.pe/blog/tipos-de-mantenimiento-correctivo-y-preventivo/>
- Pulcha, D. (2015). *Implementación de un modelo de mantenimiento autónomo en un departamento de producción de detergentes*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Perú.
- Rodríguez, J. (2019). *Nuevo sistema de gestión de eficiencia global (OEE) en tiempo real para industria*. (Título de Maestría). Universidad Politécnica de Valencia, España
- Tecnología para la industria. (2021). *Cómo priorizar las paradas de producción en fábricas para mejorar el OEE*. Recuperado de <https://tecnologiaparalaindustria.com/como-priorizar-las-paradas-de-produccion-en-fabricas-para-mejorar-el-oe/>
- Tuñoque, D. (2018). *Aplicación del Mantenimiento Autónomo para incrementar la eficiencia global de Equipos (OEE) en una línea de producción de chocolates Nestlé*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo -Perú
- Vargas, L. (2016). *Implementación del pilar Mantenimiento autónomo en el centro de proceso vibrado de la empresa Finart S.A.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá - Colombia.
- Vásquez, L. (2015). *Propuesta para aumentar la productividad del proceso productivo de*

cajas portamedidores de energía monofásicas en la industria metálica cerinsa E.I.R.L, aplicando el overall equipment effectiveness (OEE). (Tesis de Licenciatura).

Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo – Perú

Yauri, E. (2017). *Aplicación del Mantenimiento Autónomo para mejorar los índices de la Eficiencia Global en el área de Mantenimiento de la empresa PANORAMA S.A.C. Lima, 2017.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo - Perú.

Wudhikarn R (2011). Overall Weighting Equipment Effectiveness. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/224207619_Overall_Weighting_Equipment_Effectiveness