Redilat
Red de Investigadores Latinoamericanos
LATAM REVISTA LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

DOI: https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1522

Medición de la productividad mediante el Overall Equipment Effectiveness (OEE) para operaciones no cíclicas

Productivity measurement using Overall Equipment Effectiveness (OEE) for non-cyclical operations

Jorge Varela Pérez
jvarela@itesg.edu.mx
Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato
Guanajuato – México

Ana Gabriela López Ortega
alopez@itesg.edu.mx
Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato
Guanajuato – México

Roberto Romero García
rober_rg020@hotmail.com
Instituto Tecnológico Superior de Guanajuato
Guanajuato – México

Artículo recibido: 09 de diciembre de 2023. Aceptado para publicación: 27 de diciembre de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Este artículo está enfocado a la necesidad de documentar todas aquellas actividades que a pesar de no realizarse de manera cíclica son de gran importancia para las líneas de producción ya que demandan recursos y son claves para la productividad. Mediante la utilización del sistema Plex Manufacturing Cloud se calculan los datos necesarios para identificar el incremento de productividad reflejada en uno de los indicadores con mayor importancia en la producción el cual es el OEE (Overall Equipment Effectiveness o Efectividad General del Equipo) que en pocas palabras es el porcentaje de la capacidad productiva de una empresa, una planta, un área o de una sola máquina. Es por ello que para medir la productividad de estas actividades denominadas "no cíclicas" se implementó la medición del OEE, calculando el aprovechamiento, así como las pérdidas que a simple vista no son contempladas actualmente pero que sí generan disminución de las ganancias.

Palabras clave: actividades no cíclicas, productividad, efectividad general del equipo (oee), plex manufacturing cloud

Abstract

The focus of this article is on the need to document all those activities that, although they are not cyclical, are of great importance to the production lines because they are resource intensive and are the key to productivity. Using the Plex Manufacturing Cloud system, the necessary data is calculated to identify the increase in productivity reflected in one of the most important indicators in production, the OEE (Overall Equipment Effectiveness), which in short is the percentage of productive capacity of a company, a plant, an area, or a single machine. For this reason, to measure the productivity of these so-called "non-cyclical" activities, the OEE measurement has been introduced, which calculates both

the utilization and the losses that, at first glance, are not considered, but which cause a reduction in profits.

Keywords: non-cyclical operations, productivity, overall equipment effectiveness (oee), plex manufacturing cloud

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons (cc) BY

Cómo citar: Varela Pérez, J., López Ortega, A. G., & Romero García, R. (2023). Medición de la productividad mediante el Overall Equipment Effectiveness (OEE) para operaciones no cíclicas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades 4(6), 1273 – 1285. https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1522*

INTRODUCCIÓN

La globalización, exige a las organizaciones la mejora de sus procesos productivos y el incremento de la calidad, su crecimiento y la mejora de la competitividad, sin embargo, no se excluyen los retos que hoy se presentan en el mercado, las empresas deben de reforzar su desempeño y las estrategias que se implementen para enfrentarlos, estos cambios que se presentan en el mercado laboral provocan grandes movimientos que transforman a las empresas, con el objetivo de adaptarse a ellos para permanecer en el mercado (Arraut, 2010; Bonilla, 2012; Gutiérrez, 2009)

¿Qué es la productividad?

Se puede definir la productividad como la forma de utilizar los factores de producción en la creación de bienes y servicios para ofertar en un mercado, tiene el objetivo de optimizar los recursos utilizados, como recursos humanos, materiales, capital y financieros en el proceso de producción. Es parte de los objetivos organizacionales para alcanzar la competitividad en el mercado (Medina, 2010).

Así mismo, la productividad es vista como la eficiencia en la producción, determina cuánto se produce de un conjunto disponibles de insumos, es la razón entre las salidas de bienes y servicios y una o más entradas de insumos, como mano de obra, capital o administración, mejorar la productividad significa mejorar la efectividad (Syverson, 2011).

¿Por qué es importante medir la productividad en una empresa?

Hoy en día las organizaciones, se enfocan en su capacidad productiva y nivel competitivo, mismos desafíos que obligan a las organizaciones públicas y privadas a utilizar sus recursos estratégicamente y aprovecharlos, teniendo como premisa el desempeño (Caraballo et al., 2016; García y Baltazar, 2007) y basandose en un constructo que requiere de ser medido considerando todas las variables que se identifiquen y que intervienen en su ejecución, con el fin de asegurar condiciones favorables en el proceso de mejora continua (Raya Hernández & Núñez, 2015).

El Sistema Plex Manufacturing Cloud

Aunque no existe un consenso al respecto, el internet de las cosas, el cómputo móvil, el cómputo en la nube y el big data y la analítica avanzada parecen ser los pilares tecnológicos más importantes en la industria 4.0, dado que de estos tecnologías, dependen: 1) La escalabilidad de la capacidad de cómputo, 2) El procesamiento y análisis de datos, 3) La accesibilidad global de los servicios vía internet u otros dispositivos móviles y 4) La creación de nuevos procesos, productos y modelos de negocio (Vijaykumar, S, Saravanakumar, S, y Balamurugan, M. (2015)

El sistema Plex Manufacturing Cloud es un software como servicio de aplicación en la nube que gestiona el proceso de fabricación y respalda las funciones de los departamentos de producción que ofrece una visión global de las operaciones y les permite asignar mano de obra y recursos para satisfacer las necesidades de trabajo en función de los cambios en la demanda. La aplicación también se integra a la perfección con soluciones de software de terceros, lo que permite a los usuarios elaborar flujos de trabajo de manufactura especializados que reducen o eliminan los errores de los procesos manuales durante la captura de datos, permitiendo a los empleados dedicarse a tareas y actividades de mayor valor (Technology Evaluation Centers, 2022)

Relación entre actividades No cíclicas y el OEE

La importancia de detectar actividades No cíclicas y el cálculo del OEE es primordial para la determinación de la productividad en una organización, ya que la información bien clara en las hojas de trabajo muestra guias importantes para el desarrollo de las actividades de una forma correcta y en

tiempos determinados logrando asi una estandarización y con la calidad que es requerida por las especificaciones del cliente.

METODOLOGÍA

Al determinar los objetivos del presente artículo se examinó a fondo las instrucciones de trabajo no cíclicas que son los documentos que describen la forma específica de llevar a cabo una actividad que no es realizada en cada ciclo de la operación, ya que es importante que se elaboren teniendo en cuenta el nivel de cualificación del personal al que van dirigidas, por lo tanto, suele ser útil utilizar esquemas, cuadros, dibujos, planos, y otros elementos que faciliten el entendimiento de los contenidos. (Salamanca, 2021)

De manera práctica podemos establecer un procedimiento cuando la actividad es lo suficientemente importante para que se haga referencia a ella en el mapa de procesos o bien en las actividades y/o subprocesos asociados a un proceso.

Es así como la metodología se plasma de la siguiente forma:

Figura 1

Metodología de las instrucciones de trabajo

Donde para el entendimiento de las observaciones se aplicó como su nombre lo dice la observación semi-sistemática donde los objetivos del registro se precisan y/o planifican en el orden y el tiempo adecuado, se necesita especificar la conducta o evento antecedente, el núcleo observado y la conducta o evento posterior, pero no están categorizadas las conductas a observar. (Medina, J. & Delgado, M. 1999)

Posteriormente se analizaron los procesos detallados de las operaciones y/o actividades no cíclicas que realizan los operadores en cada una de las estaciones, y se detectaron las oportunidades de mejora que se tienen ya que por no ser tan repetitivos son procesos con mayor susceptibilidad a errores o problemas de calidad.

Una de las actividades claves de la metodología es la documentación es por ello que se desarrolló y registró el paso a paso de las instruciones de trabajo no ciclicas contemplando el formato con elementos importantes para su contenido como son los 9 pasos siguientes:

- Objetivo.
- Alcance.
- Referencias.
- Responsabilidades.
- Instrucciones.
- Diagrama de flujo.
- Glosario.
- Registros.
- Historial de revisiones

Los cuales se muestran en la siguiente imagen:

Figura 2

Metodología de las instrucciones de trabajo

Logo de la empresa	INSTRUCCION DE TRABAJO ITX-XX-XX Nombre de la Instrucción	Rev.: Fecha: Página: 1 de 1

1. OBJETIVO

2. ALCANCE

3. REFERENCIAS

4. RESPONSABILIDADES

5. INSTRUCCIONES

6. DIAGRAMA DE FLUJO

Función Responsable	Diagrama del Proceso	Registro

7. GLOSARIO

Termino	Definición

8. REGISTROS

Código	Nombre del Formato

9. HISTORIAL DE REVISIONES

FECHA	NIVEL	DESCRIPCION DE LA REVISION	ELABORO	APROBO

Una vez documentadas y creadas las instrucciones de trabajo para actividades no cíclicas se procedió a realizar el alta en el sistema de calidad Document Control System en el sistema Plex, ya que la finalidad es que estas se encuentren disponibles en cualquier momento que el personal las requiera.

Figura 3

Instrucciones de Trabajo No cíclicas en sistema PLEX

La difusión de las diversas instrucciones de trabajo para actividades no cíclicas previamente documentadas es fundamental por ello se imprimieron con sus respectivos formatos de Hoja de distribución y lista de difusión para darlas a conocer tanto a los técnicos como a los operadores de las diversas líneas de trabajo de la Planta.

Actualmente existen instrucciones de trabajo cíclicas con métodos estandarizados, pero el desarrollo de operaciones y/o actividades no cíclicas generó estrategias específicas con el fin de obtener mejores resultados.

El objetivo es complementado con la herramienta del Overall Equipment Effectiveness ya que la correcta implementación de un sistema OEE repercute directamente en la productividad que se va a obtener del proceso de manufactura. Esto se debe a que se reducen los tiempos en los que las máquinas están paradas, se identifican las causas por las que hay pérdidas de rendimiento (cuellos de botella y velocidades reducidas), y aumenta el índice de calidad del producto, minimizando retrabajos y pérdidas ocasionadas por elaboración de producto defectuoso. (Seiichi Nakajima, 1970)

Dentro de la metodología es importante contemplar el punto de partida mediante las 6 grandes pérdidas que se contemplan en el OEE las cuales son:

- Paradas/Averías.
- Configuración y Ajustes.
- Pequeñas Paradas.
- Reducción de velocidad.
- Rechazos por Puesta en Marcha.
- Rechazos de Producción.

El OEE (Overal Equipment Effectiveness) se calcula teniendo en cuenta tres factores:

- Disponibilidad.
- Rendimiento.
- Calidad.
- Disponibilidad/Availability.

Incluye todos aquellos eventos que interrumpen la producción planeada.

La Disponibilidad se calcula de la siguiente manera:

Availability = Run Time / Planned Production Time

Run Time simplemente significa el Tiempo de Producción planeada menos los tiempos parados o inactivos (Breakdowns, Planned Stops, Changeovers, etc).

Rendimiento/Performance

Se refiere a todas aquellas causas que provocan que los procesos de producción funcionen a menos velocidad de su máxima posible, por ejemplo, tiempos lentos, pequeñas paradas.

Performance = (Ideal Cycle Time x Total Count)/Run Time

Ideal Cycle Time: es la velocidad ideal que debe alcanzar un proceso en sus óptimas circunstancias.

Calidad/Quality

Se refiere a partes producidas que no cumplen con los estándares de calidad, incluyendo aquellas que necesitan producirse nuevamente.

Quality = Good Count/Total Count

Posterior a la identificación de las categorías se puede calcular el OEE.

OEE = Availability x Performance x Quality

OEE es la mejor métrica para identificar pérdidas, evaluar el progreso y mejorar la productividad de los equipos de fabricación.

La clasificación mundial del OEE se divide en cinco categorías:

- Inadmisible.
- Regular.
- Aceptable.
- Buena.
- Excelente.

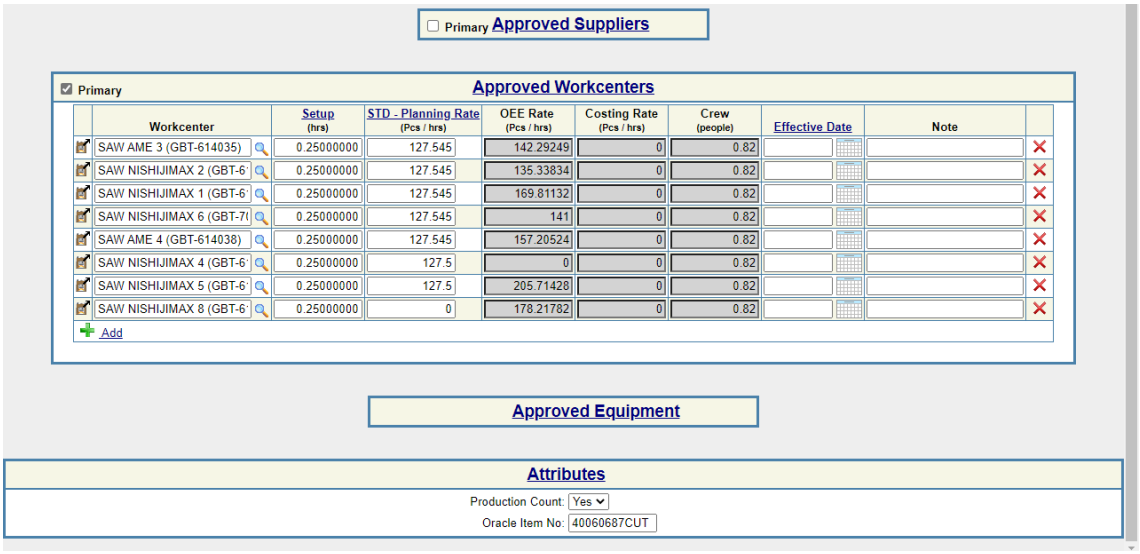
La inadmisible es de un OEE menos a 0.65. El valor Regular circula entre un OEE de 0.65 y 0.75, mientras que el Aceptable, sobre el 0.75 y menos del 0.85. Una Buena OEE bordea desde el 0.85 y el 0.95. Un excelente OEE es mayor a 0.95.

El OEE es un indicador muy importante porque en él se ven reflejados todos los esfuerzos de la empresa por mejorar la productividad y la eficiencia, por lo que en este vídeo te daré más información acerca de cómo utilizar el OEE para mejorar tu productividad de manufactura. Es importante entender que el OEE es un indicador de mejora continua, y hay que aprender a verlo comparativamente, como una oportunidad para que tus procesos sean cada vez más eficientes dentro de la empresa. (Prodasis Group, 2021)

Para el cálculo del OEE se utiliza el sistema Plex Manufacturing Cloud, por ello se procedió a actualizar el Ideal Rate (Piezas producidas por hora) en el Sistema Plex, que anteriormente se obtuvo gracias a la elaboración de la matriz de ciclos por número y equipo.

Figura 4

Cálculo del OEE en sistema PLEX



Primary Approved Suppliers

Primary Approved Workcenters

Workcenter	Setup (hrs)	STD - Planning Rate (Pcs / hrs)	OEE Rate (Pcs / hrs)	Costing Rate (Pcs / hrs)	Crew (people)	Effective Date	Note
SAW AME 3 (GBT-614035)	0.25000000	127.545	142.29249	0	0.82		
SAW NISHIJIMAX 2 (GBT-6	0.25000000	127.545	135.33834	0	0.82		
SAW NISHIJIMAX 1 (GBT-6	0.25000000	127.545	169.81132	0	0.82		
SAW NISHIJIMAX 6 (GBT-7(	0.25000000	127.545	141	0	0.82		
SAW AME 4 (GBT-614038)	0.25000000	127.545	157.20524	0	0.82		
SAW NISHIJIMAX 4 (GBT-6	0.25000000	127.5	0	0	0.82		
SAW NISHIJIMAX 5 (GBT-6	0.25000000	127.5	205.71428	0	0.82		
SAW NISHIJIMAX 8 (GBT-6	0.25000000	0	178.21782	0	0.82		

Add

Approved Equipment

Attributes

Production Count: Yes

Oracle Item No: 40060687CUT

RESULTADOS

Al inicio la situación mostraba que no se tenía documentada ninguna actividad no cíclica mostrando un 100%, uno de los resultados fue la disminución de este porcentaje a un 20.75 % logrando la documentación de un 79.25%.

Figura 5

Situación inicial y actual de operaciones no cíclicas

Se actualizó el control de las instrucciones de trabajo conforme se avanzaba en la aprobación y difusión de estas, es importante considerar que las Instrucciones de trabajo son un documento en

constante actualización y cambio, por ello se lleva un control de cambios al final de cada documento para verificar que el documento difundido sea el más reciente y actualizado.

Figura 6

Check list de Emisión de instrucciones de Trabajo No Cíclicas

Check List de Emisión de Instrucciones de Trabajo

Control general de documentos

Línea o área	Nombre de la instrucción	Código	Fecha planeada	Estado de IT	Enviada a controlador de documentos (Word y PDF) Correo	Hoja de distrubución de documentos	Entrega al área de formato de lista de difusión
Maquinado	Operación de torno Mazak 350	ITF13-04-25	13-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
Maquinado	Operación de Termogrip	ITF13-04-11	13-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
Granalladoras	Recuperación de granalla	ITF4-01-64	21-Sep	Cerrada		OK	OK
2	Recuperación y preparación de mezcla de lubricante para forjado		27-Aug	Retrasada			
3	Operación de prensa Línea 3	ITF4-01-09	13-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
3	Operación de Control Cooling Línea 3		20-Aug	Con issues por cerrar			
3	Recuperación y preparación de mezcla de lubricante para forjado L3	ITF4-01-71	22-Sep	Cerrada		OK	OK
3	Recuperación de nivel de lubricante para Sierras Americanas	ITF4-01-75	17-Sep	Cerrada		OK	OK
3	Operación de Cross Weld Roll	ITF4-01-68	15-Sep	Cerrada		OK	OK
3	Cambio de Modelo en CVR		30-Aug	Con issues por cerrar			
4	Cambio de Modelo Linea 4	ITF13-01-04	18-Oct	Cerrada	OK	OK	OK
4	Operación de Prensa Línea 4	ITF4-01-14	27-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
4	Operación de Robot Linea 4		27-Aug	En proceso			
4	Operación de Ring Roll	ITF4-01-15	27-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
4	Recuperación y preparación de mezcla de lubricante para forjado Línea 4 (en tanque y en marrana)		27-Aug				
5	Operación de Prensa y conveyor de salida Linea 5	ITF4-01-18	13-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
6	Operación de Prensa Línea 6	ITF4-01-21	13-Aug	Cerrada	OK	OK	OK
7	Operación de Prensa Línea 7	ITF4-01-24	3-Sep	Cerrada	OK	OK	OK
7	Recuperación y preparación de mezcla de lubricante para forjado en marrana	ITF4-01-66	3-Sep	Cerrada	OK	OK	OK
9	Cambio de carburos Extruido L9		17-Sep				
9	Ajuste de run out en prensa Extruido L9		17-Sep				
9	Ajuste de V's Extruido L9		17-Sep				
9	Operación de Extrusora Horizontal Linea 9	ITF4-01-29	24-Sep	Cerrada	OK	OK	OK
9	Cambio de Modelo Extruido		24-Sep				
10B	Arranque y Operación de prensa L10B	ITF4-01-67	9-Sep	Cerrada	OK	OK	OK
10	Operación de horno de induccion y de prensa		10-Sep				
10	Operación de sistema de enfriamiento		10-Sep				
10	Enderezado de barras chuecas (Semiejes)		24-Sep				
11	Cambio de Modelo Linea 11	ITF13-01-11	8-Sep	Cerrada	OK	OK	OK
11	Ajuste de placas de retención	ITF4-01-74	1-Oct	Cerrada	OK	OK	OK
11	Cambio de carburos	ITF4-01-73	28-Sep	Cerrada	OK	OK	OK
12	Cambio de carburos		8-Oct				
12	Cambio de Modelo		8-Oct	En proceso			
12	Enderezado de barras chuecas (Corte de barra para forjado de semieje)	ITF4-01-33	1-Nov	Cerrada	OK	OK	OK
12	Operación de Extrusora Horizontal Linea 12		8-Oct				

Page

Las instrucciones de trabajo no cíclicas que fueron concluidas o cerradas en el check list anterior se dieron de alta en el sistema Plex, mostrandose en la tabla siguiente:

Figura 7

Instrucciones de Trabajo No Cíclicas en sistema Plex

IT de Manufactura

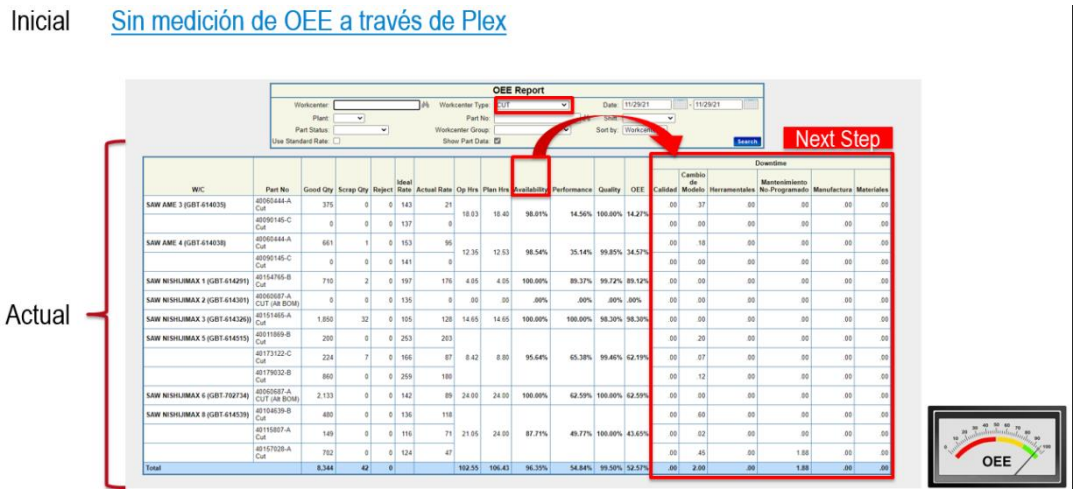
Document Name: Doc ID: Owner, Approver, or Champion:
Type: Group: Note:
Sort: Doc Name Current Directory: Hide References:
Search

Document Name	Doc ID	Note	Rev	Rev Date	Rev Log
Control de Material en Zonas Amarillas	IT4-02-25	31 agosto 2018	F	9/4/18 5:44 PM	
Control de material no conforme	GMC-4-002	31 Agosto 2018	0	9/12/18 9:50 PM	
Control de producto no conforme	ITF4-02-02		B	11/28/17 7:14 AM	
Evaluación de material no conforme	IT4-02-02	09 marzo 2015	N	7/3/20 9:56 AM	
Guia de utilizacion de tarjetas	IT4-02-01	15 abril 2021	Y	5/8/21 8:05 AM	
ITF13-01-11 Cambio de Modelo Linea 11	ITF13-01-11	8 Septiembre 2021	003	9/21/21 2:11 PM	
ITF13-01-19 Cambio de Modelo en Sierras Nishijimax	ITF13-01-19	19 Noviembre 2021	A	12/1/21 11:17 AM	
ITF4-01-01 Preparación de área o equipo	ITF4-01-01		B	5/7/21 1:01 PM	
ITF4-01-02 Identificación de material	ITF4-01-02	26-Ago-21	B	8/26/21 2:20 PM	
ITF4-01-04 Operacion de horno de inducción línea 1.	ITF4-01-04		A	8/15/19 5:05 PM	
ITF4-01-05 Operación de equipos línea 1 (Prensa, robot y ventiladores).	ITF4-01-05		A	8/15/19 5:14 PM	
ITF4-01-06 Operación de horno de inducción línea 2.	ITF4-01-06		A	8/15/19 5:15 PM	
ITF4-01-07 Operación de equipos línea 2 (Prensa, Robot y Ventiladores).	ITF4-01-07		A	8/15/19 5:16 PM	
ITF4-01-08 Operación de horno de inducción línea 3.	ITF4-01-08		A	8/15/19 5:19 PM	
ITF4-01-09 Operacion de prensa línea 3.	ITF4-01-09	13-Ago-2021	A	8/13/21 3:40 PM	
ITF4-01-10 Inspección de pieza inicial y conforme a plan de control.	ITF4-01-10		A	8/15/19 5:04 PM	
ITF4-01-11 Operacion de cargador línea 4.	ITF4-01-11		A	8/15/19 5:20 PM	
ITF4-01-12 Operacion de horno de induccion línea 4.	ITF4-01-12		A	8/15/19 5:21 PM	
ITF4-01-13 Operación horno Williams	ITF4-01-13		B	12/22/20 4:50 PM	
ITF4-01-14 Operación de prensa de línea 4	ITF4-01-14	12-Ago-21	A	8/12/21 12:11 PM	
ITF4-01-15 Operacion Ring Roll.	ITF4-01-15	9 Noviembre 2021	A	12/1/21 10:54 AM	
ITF4-01-16 Operacion de cargador línea 5.	ITF4-01-16		A	8/15/19 5:42 PM	
ITF4-01-17 Operacion horno de induccion línea 5.	ITF4-01-17		A	8/15/19 5:43 PM	

Posteriormente por medio del cálculo se logró obtener el ideal rate obteniendo como resultado el reporte de OEE (Overall Equipment Effectiveness) en el Sistema Plex de la empresa como se muestra en la siguiente tabla:

Figura 8

Ideal Rate en Sistema Plex



El cálculo y actualización del ideal Rate permitió el cálculo del OEE mediante el sistema Plax mostrado en la siguiente tabla:

Figura 9

Reporte del OEE

OEE Report

Workcenter: | Workcenter Type: CUT | Date: 11/29/21 - 11/29/21
Plant: | Part No: | Shift:
Part Status: | Workcenter Group: | Sort by: Workcenter
Use Standard Rate: ☐ | Show Part Data: ☑ | Search

W/C	Part No	Good Qty	Scrap Qty	Reject	Ideal Rate	Actual Rate	Op Hrs	Plan Hrs	Availability	Performance	Quality	OEE	Downtime					
													Calidad	Cambio de Modelo	Herramentales	Mantenimiento No-Programado	Manufactura	Materiales
SAW AME 3 (GBT-614035)	40060444-A Cut	375	0	0	143	21	18.03	18.40	98.01%	14.56%	100.00%	14.27%	.00	.37	.00	.00	.00	.00
	40090145-C Cut	0	0	0	137	0							.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAW AME 4 (GBT-614038)	40060444-A Cut	661	1	0	153	95	12.35	12.53	98.54%	35.14%	99.85%	34.57%	.00	.18	.00	.00	.00	.00
	40090145-C Cut	0	0	0	141	0							.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAW NISHIJIMAX 1 (GBT-614291)	40154765-B Cut	710	2	0	197	176	4.05	4.05	100.00%	89.37%	99.72%	89.12%	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAW NISHIJIMAX 2 (GBT-614301)	40060687-A CUT (Alt BOM)	0	0	0	135	0	.00	.00	.00%	.00%	.00%	.00%	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAW NISHIJIMAX 3 (GBT-614326))	40151465-A Cut	1,850	32	0	105	128	14.65	14.65	100.00%	100.00%	98.30%	98.30%	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAW NISHIJIMAX 5 (GBT-614515)	40011869-B Cut	200	0	0	253	203	8.42	8.80	95.64%	65.38%	99.46%	62.19%	.00	.20	.00	.00	.00	.00
	40173122-C Cut	224	7	0	166	87							.00	.07	.00	.00	.00	.00
	40179032-B Cut	860	0	0	259	180							.00	.12	.00	.00	.00	.00
SAW NISHIJIMAX 6 (GBT-702734)	40060687-A CUT (Alt BOM)	2,133	0	0	142	89	24.00	24.00	100.00%	62.59%	100.00%	62.59%	.00	.00	.00	.00	.00	.00
SAW NISHIJIMAX 8 (GBT-614539)	40104639-B Cut	480	0	0	136	118	21.05	24.00	87.71%	49.77%	100.00%	43.65%	.00	.60	.00	.00	.00	.00
	40115807-A Cut	149	0	0	116	71							.00	.02	.00	.00	.00	.00
	40157028-A Cut	702	0	0	124	47							.00	.45	.00	1.88	.00	.00
Total		8,344	42	0			102.55	106.43	96.35%	54.84%	99.50%	52.57%	.00	2.00	.00	1.88	.00	.00

Donde se puede observar que el indicador se encuentra en algunos centros de trabajo entre aceptable y bueno, lo cual se considera un avance excelente ya que anteriormente no se tenia medición de OEE en estas operaciones.

CONCLUSIÓN

Todas las actividades que se realizan dentro de las organizaones deben ir en función de mejorar la productividad, esto con la finalidad de que dicho ente sea competitivo dentro del mercado global en el que se encuentra. Las empresas del giro automotriz en el estado de Guanajuato se han convertido en un punto de referencia siendo una de las más dinámicas en el estado, impulsando así el desarrollo económico y social en Guanajuato.

El crecimiento que tiene la industria automotriz y las exportaciones son motores de crecimiento en el bajío guanajuatense; su importancia reside precisamente en el efecto que tiene sobre el crecimiento económico en temas como la productividad y el empleo, ya que en los últimos años ha tenido un crecimiento favorable y ha superado las expectativas de desarrollo, posicionando al estado como uno de los mayores productores en el área automotriz, así, como los principales destinos de inversión extranjera y aumentando significativamente los niveles de competitividad.

En este trabajo se documentaron operaciones no cíclicas con la finalidad de que las personas que se encontraban en esos puestos tuvieran punto de referencia para la realización de sus actividades que inicialmente no eran tomadas en cuenta con la debida importancia por no realizarse de forma continua.

Por otra parte, y recordando que el objetivo fundamental del estudio era incrementar la productividad mediante la documentación de operaciones no cíclicas como resultado se obtuvieron 79.25% del 100% de las operaciones documentadas impactando de manera positiva en el indicador del Overall Equipment Effectiveness (OEE) cuyos resultados quedaron entre bueno y excelente con porcentajes de 89.12% y 98.30% respectivamente.

REFERENCIAS

Alberto Villaseñor, E. G. (2009). Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing . Limusa 2da. Edición.

Bain, D. (2005). La Solución a los problemas de la empresa. México: Mac Graw Hill.

Datalyzer. (15 nov 2021) Obtenido de Datalyzer: https://www.datalyzer.com/es/conocimiento/oee/

Gemba Academy (15 de noviembre 2021) Obtenido de Gemba Academy: https://www.gembaacademy.com/es/blog/2020/01/10/que-es-el-oee-y-como-se-calcula

Gestiopolis. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de Gestiopolis: https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/

Gobierno de México. (15 de Noviembre de 2021). Obtenido de Gobierno de México: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/75545/150213_DS_Automotriz_ESP.pdf

González Serrano Wilmar Arturo, M. B. (15 de Noviembre de 2021). Instituto Politecnico Nacional . Obtenido de Instituto Politecnico Nacional : https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18002/TESINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Igromi. (15 de Noviembre de 2021). Obtenido de Igromi: https://igromi.com/que-es-el-oee-y-como-se-calcula/

Jiménez, J. G. (12 de Noviembre de 2021). Blog Jesús García Jiménez. Obtenido de Blog Jesús García Jiménez: https://jesusgarciaj.com/2010/01/02/definiciones-instrucciones-de-trabajo/

Lean Inn. (15 de Noviembre de 2021). Obtenido de Lean Inn: https://www.lean-inn.com/blogs/news/en-que-consiste-el-trabajo-estandarizado

Medina, J. & Delgado, M. A. (1999) Metodología de entrenamiento de observadores para investigadores sobre E. F. y Deporte en las que se utilice como método la observación

OEE México. (15 de Noviembre de 2021). Obtenido de OEE México: https://www.oee-mexico.com/

OIT. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de OIT: https://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm

Prodasis Group. (15 de Noviembre de 2021). Obtenido de Prodasis Group: https://www.prodasis.com/post/que-es-el-oee

Prucommercialre. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de Prucommercialre: https://www.prucommercialre.com/que-es-la-industria-automotriz/

PWC. (10 de Nov de 2021). Obtenido de PWC: https://www.pwc.com/mx/es/industrias/automotriz.html

Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E. ., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN, 7(20 mayo-agosto), 189–208. https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166

Richard Y. Chang y E. Niedzwiecki; 1999, las herramientas para la mejora continua de calidad, volumen 1; Ediciones Granica, Argentina

Salamanca, U. d. (12 de Noviembre de 2021). Dpto Microbiología y Genética. . Obtenido de Dpto Microbiología y Genética. : http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/modelo_intruciones_trabajo.pdf

Salvendy, G. (2002). Manual de Ingenieria Industrial. México: Limusa, Noriega.

Sigma Grupo Consultor. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de Sigma Grupo Consultor: https://sigmagrupoconsultor.com/trabajo-estandarizado.html

Universidad de Granada. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de Universidad de Granada: http://www.ugr.es/~rescate/practicum/el_m_todo_de_observaci_n.htm

Universidad Itaca. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de Universidad Itaca: https://campus.i.edu.mx/_Cursos/Curso00551/Temario/pdf%20leccion%204/CAPITULO%204%20ESTUDIO%20DE%20TIEMPOS%20CON%20CRONOMETRO.pdf

Uson. (12 de Noviembre de 2021). Obtenido de Uson: http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/18907/Capitulo2.pdf

World Class Manufacturing. (16 de Noviembre de 2021). Obtenido de World Class Manufacturing: https://world-class-manufacturing.com/es/Lean/swi.html

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons (cc) BY.