

**ANÁLISIS DEL PROCESO DE IMPRESIÓN OFF-SET EN LA UNIDAD
EMPRESARIAL DE BASE GRÁFICA DE MATANZAS**
**ANALYSIS OF THE OFF-SET PRINTING PROCESS IN THE CORPORATE UNIT
OF GRAPHIC BASE OF MATANZAS**

Melissa Gómez Pérez¹. (0000-0003-4072-636X), Universidad de Matanzas,

melissa0007@nauta.cu

M. Sc. Azucena González Verde², (0000-0001-8232-1219)

Yasniel Sánchez Suárez³. (000-0003-1095-1865)

Dr. C. Maylín Marqués León⁴. (0000-0001-9036-9001)

Dr. C. Orlando Santos Pérez⁵. (0000-0003-2420-5732), Empresa de Proyectos de Arquitectura e
Ingeniería de Matanzas (EMPAI)

Resumen

La actividad fundamental de la Unidad Empresarial de Base Gráfica Matanzas consiste en la elaboración y comercialización de productos de las Artes Gráficas. Su potencial industrial está dirigido a la producción de impresos de todo tipo, fundamentalmente impresos comerciales. La investigación está enfocada en el proceso de impresión off-set por ser un proceso clave dentro de la unidad, con el objetivo de reducir las pérdidas de tiempo y de recursos que proporcionan resultados negativos. Se utilizan métodos y herramientas como la observación directa, entrevistas y revisión de documentos; se aplicó el Método Kendall, diagrama Causa-Efecto, mapa de procesos, además de técnicas de estudios de tiempo como el muestreo del trabajo y la Fotografía Detallada Individual. Igualmente se representa el proceso de impresión mediante un diagrama OTIDA. Se logró detectar los principales problemas que afectan la calidad del proceso de impresión, y se plantearon posibles soluciones para vencer esas dificultades.

Palabras claves: *artes gráficas; impresión off-set; gestión por procesos; estudio de tiempos; jornada laboral.*

Abstract

The fundamental activity of the Matanzas Graphic Base Business Unit consists of the elaboration and commercialization of Graphic Arts products. Its industrial potential is aimed at the production of printed matter of all kinds, mainly commercial prints. The research is focused on the off-set

printing process as it is a key process within the unit, with the aim of reducing the loss of time and resources that provide negative results. Methods and tools such as direct observation, interviews and document review are used; The Kendall Method, Cause-Effect diagram, process map, as well as time study techniques such as work sampling and Individual Detailed Photography were applied. The printing process is also represented by an OTIDA diagram. It was possible to detect the main problems that affect the quality of the printing process, and possible solutions were proposed to overcome these difficulties.

Keywords: graphic arts; off-set printing; process management; study of times; workday.

Según Valencia Villaquiran (2018) la gestión por procesos es una forma avanzada de gestión de la calidad y de la empresa que concentra su atención en el resultado de cada uno de sus procesos realizados por la entidad en vez de enfocarse en las tareas o actividades, reduciendo la variabilidad innecesaria optimizando el empleo de los recursos. Mientras que para Robles Guerrero (2017) es una estrategia organizacional orientada a alcanzar la eficiencia dentro de los procesos productivos que la organización o empresa ejecuta.

Medina León (2020) la define como la forma de gestión de la organización basándose en los procesos en busca de lograr la alineación de los mismos con la estrategia, misión y objetivos, como un sistema interrelacionado destinado a incrementar la satisfacción del cliente, la aportación de valor y la capacidad de respuesta.

Lo que caracteriza al enfoque por procesos, es que pone énfasis en la gestión de las interrelaciones, muestra los vínculos causa-efecto entre las actividades, identifica las necesidades del cliente externo y orienta a la empresa hacia su satisfacción, permitiendo de esta manera la materialización del enfoque a cliente. No obstante, para alcanzar los resultados esperados, es necesario que el proceso sea planificado, ejecutado, verificado y corregido (González González, 2019).

La Gestión por Procesos es considerada como una de las líneas fundamentales a seguir a la hora de gestionar eficientemente las actividades de valor en la empresa. Resulta, por excelencia, una herramienta reguladora de la actividad empresarial para planificar y controlar las transformaciones de la organización y la confección de un plan de acciones que induzcan la mejora en función de la eficacia de los procesos que la integran (González Díaz, 2021).

Se entiende por Industrias de Artes Gráficas y Auxiliares, en general, las que se dediquen, junta o separadamente, a las actividades de preimpresión, impresión o postimpresión, por cualquier procedimiento o sistema, sobre papel, cartón, tela, plástico, películas, soporte óptico, magnético, informático o cualquier otra materia, de toda clase de caracteres, dibujos o imágenes en general, en uno o más colores (Federación de Industria, 2019-2020).

Hablar de diseño gráfico hace inmediatamente mención a una serie de actividades del campo productivo que están relacionadas con la identidad, la impresión y lo digital. Dicha acepción, que es el resultado de la relación que se ha hecho popularmente del campo con una serie de actividades técnicas cotidianas, resulta ser casi excluyente de otros campos de creación, como por ejemplo el de las artes (Abadía, 2018).

Caracterización General de la empresa

La Empresa Ediciones Caribe perteneciente al GEMPIL (Grupo Empresarial de la Industria Ligera) fue creada en septiembre de 2008 por la Resolución No. 41/2007 del Ministerio de la Industria Ligera y producto del reordenamiento de la Unión Integración Poligráfica y mediante la Resolución 196/2014 del GEMPIL, la Empresa asumió un cambio de estructura con alcance nacional donde se le incorporó la UEB Gráfica de Matanzas. La actividad fundamental de la Empresa es la elaboración y comercialización de productos de las Artes Gráficas. La Unidad Empresarial de Base Gráfica de Matanzas fue creada por la Resolución Nro. 41 de fecha 1 de octubre del 2014 del Director General de la Empresa Ediciones Caribe del Grupo Empresarial de la Industria Ligera subordinada al Ministerio de Industrias, se encuentra ubicada en la Carretera Central KM 97, Finca Los Molinos del Municipio de Matanzas en la propia provincia. Tiene como objeto social Producir y comercializar tabloides, revistas, impresos comerciales, libros, folletos, etiquetas y plegables, así como otras producciones de la industria gráfica.

Su misión está dirigida a elaborar y comercializar productos de las artes gráficas que satisfagan a los clientes, mediante prácticas de producción y gestión de alta efectividad. Esta entidad está enfocada en ser líderes en la producción de las artes gráficas a nivel nacional, de manera que proporcionen a los clientes ventajas competitivas, con tecnología de punta y personal altamente calificado. Ofrecen garantía y seguridad a los clientes del mercado nacional e internacional. El potencial industrial de esta Empresa está dirigido a la producción de impresos de todo tipo, fundamentalmente impresos comerciales, así como libros, folletos e impresos de variadas complejidades, tales como afiches, sueltos promocionales, catálogos, dossiers entre otros que se realizan a partir de cuatricromías. Su actividad comercial se sustenta básicamente por la venta de

sus productos a las cadenas hoteleras del polo turístico de Varadero y a otras entidades enclavadas en la propia provincia y fuera de la misma.

La investigación está enfocada en el proceso de impresión off-set por ser un proceso clave dentro de la unidad debido a que la empresa tiene gran contratación de este servicio por organismos como el MINSAP (Ministerio de Salud Pública) y el MINSTUR (Ministerio del Turismo) esenciales en el desarrollo del país.

En la misma se labora para reducir las pérdidas de tiempo y de recursos que proporcionan resultados negativos en el proceso de impresión y los procesos auxiliares destinados a apoyar la producción.

El informe tiene como objetivo general analizar el proceso de impresión off-set en la UEB Gráfica de Matanzas. Para contribuir al desarrollo de esta investigación se utilizaron técnicas como: la observación directa, entrevista, revisión de documentos, diagrama OTIDA, mapa de procesos, ficha de procesos, Método Kendall y técnicas de estudios de tiempo como el muestreo del trabajo y la fotografía detallada individual (FDI).

La estructura de la empresa está compuesta por la Dirección General, Especialista C en Ciencias Informáticas, Asesor Jurídico, un Grupo Contable Financiero, Grupo de Gestión de Recursos Humanos, Grupo Técnico, Taller de Impresión en el cual se encuentran las brigadas de pre-impresión, de impresión y de encuadernación, está, además el Área de Operaciones y el Grupo de Seguridad Interna compuesta por un sereno. Todos interrelacionados entre sí.

En la organización se desarrollan 9 procesos en total. Como se representa en la Figura 1, son 2 procesos estratégicos, 3 claves y 4 de apoyo.

El término procesos se puede definir como el conjunto de actividades destinadas a generar valor añadido sobre las entradas para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos del cliente (Hernández Rodríguez, 2021).

Caracterización del proceso de impresión en la UEB Gráfica de Matanzas

Como objeto de estudio se tomó el proceso de impresión offset que constituye un proceso básico y tecnológico, en el que se obtiene como resultado un producto, que basa su actividad laboral esencialmente en el cumplimiento de los planes de producción anual, trimestral y mensual.

El proceso implica un flujo constante de información, productos y fondos entre las diferentes etapas que incluyen: clientes, distribuidores, fabricantes, proveedores y materias primas de ahí que si ocurre un fallo de alguno de los elementos por los que transita afecta de manera significativa el desarrollo del proceso productivo, el cual depende de tres variables fundamentales materia prima,

recursos humanos y tiempo y esta perturbación trae como consecuencia la disminución de ingresos financieros, la pérdida de proveedores y contratos, así como insatisfacciones del cliente debido a que no se cumple con la entrega del producto en el tiempo acordado.

El proceso de producción comienza con la recepción de la orden de producción, donde es revisada y analizada la posibilidad de ejecución. Posteriormente se convierte al formato establecido en la guillotina y pasa al área de impresión. Durante el proceso se ejecuta un muestreo de control en el que se comprueba la calidad de la impresión. Seguidamente se lleva a cabo el foliado de los modelos, luego se realiza el corte de separación del modelo según se requiera y por último va hacia el área de acabado donde se ejecuta la operación de acuerdo al grado de complejidad, donde se efectúa un control de la calidad y se empaqueta la producción que es entregada al almacén de productos terminados. Para una mejor comprensión referirse a la Figura 2 donde se representa el diagrama OTIDA.

Con el objetivo de determinar el Aprovechamiento de la Jornada Laboral en la empresa se realizó un muestreo del trabajo a los puestos de guillotina, troquelado, acabado, máquina impresora GTO - ZP y foliado pues estos constituían los puestos principales de este proceso. Para el cumplimiento de este objetivo se prosiguió mediante la siguiente metodología:

1. Determinación del objeto de estudio: Determinar el aprovechamiento de la jornada laboral en los puestos antes mencionados, siendo P_i la cantidad de observaciones en las que el obrero está trabajando.
2. Ambientación
 - Ambientación con el trabajo
 - Explicación al personal
 - Cálculo del P_i mediante el muestreo inicial. Se realizaron 100 observaciones iniciales dando como resultado que en el 85% de estas los obreros observados están trabajando.
3. Diseño del muestreo

-Fijar el nivel de confianza (NC) y la precisión (S)

NC = 95%

S = + / - 5%

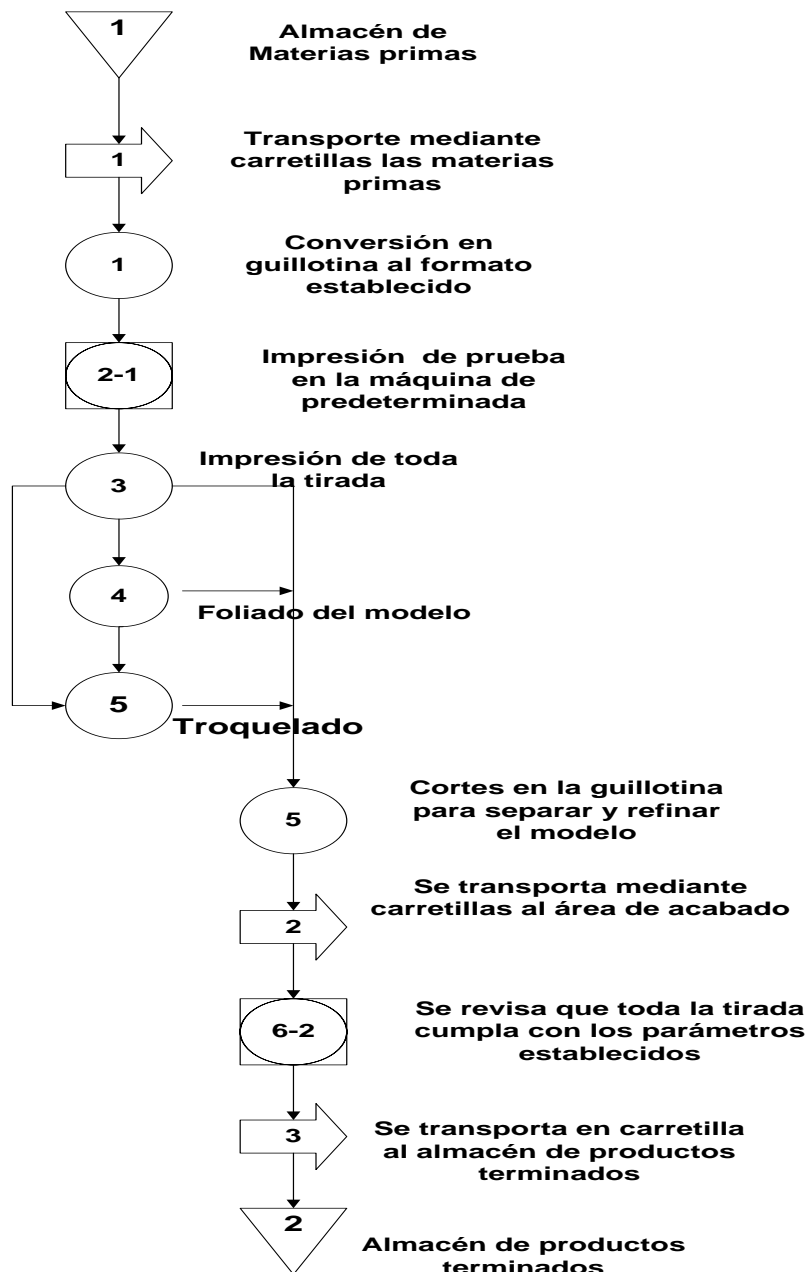


Figura 2. Diagrama OTIDA.

Fuente: documentación de la empresa

-Cálculo de la cantidad de observaciones a realizar

$$N_i = 100 \quad p \text{ trabajando} = 85 \quad p_i = \frac{p}{N_i} = \frac{85}{100} = 0.85$$

$$N = 1600 \frac{(1 - p_i)}{p_i}$$

$$N = 1600 \frac{(1 - 0,85)}{0,85}$$

N = 283 observaciones

-Determinación de la cantidad de recorridos y la forma de realizarlos

$$R d = \frac{N i}{K \times d}$$

$$R d = \frac{283}{5 \times 7}$$

$R d \approx 9$ recorridos / día

Donde:

Ni: cantidad de observaciones iniciales

K: cantidad de obreros observados en cada recorrido

d: días disponibles para el estudio, que debe ser mayor o igual que 3

El número de recorridos a realizar por día se debe analizar según el número máximo de recorridos posibles por día por observador ($R_{\text{máximo}}$), que se calcula por la siguiente expresión:

$$R_{\text{máximo}} = \frac{JL - TDNP}{Tr}$$

$$R_{\text{máximo}} = \frac{480 - 30}{5}$$

$R_{\text{máximo}} = 90$

Donde:

Tr: tiempo medio del recorrido ($Tr = 5$)

El total de observaciones que se necesita realizar es de 283, para ello es necesario hacer 9 recorridos diarios y el número máximo de recorridos es de 90.

Como $Rd \leq R_{\text{máximo}}$ ($9 \leq 90$) el estudio es válido.

Para obtener las horas de comienzo de cada recorrido se utilizó la tabla 7 de números aleatorios del libro Probabilidad y Estadística para ingenieros 2, y se utiliza la primera y segunda fila. Se tuvo en cuenta que no se pueden realizar en los horarios de 10:00 a 10:15 de la mañana y de 3:00 a 3:15 de la tarde que son destinados a las meriendas y en el horario de almuerzo comprendido entre las 12:00 y 1:00 de la tarde.

Para obtener los instantes aleatorios que dan inicio a cada recorrido se realizó el estudio en el primer turno de trabajo que comienza a las 8:00 am y culmina a las 5:00 pm. El tiempo medio para realizar los recorridos es de 5 minutos.

Recorrido 1: Empezar por la guillotina, acabado, foliado, troquelado y por último la impresora GTO ZP.

Recorrido 2: Empezar por foliado, impresora, acabado, guillotina y por último troquelado.

Para aprovechar una mayor cantidad de números aleatorios, se estableció el siguiente convenio:

08:00 hora de los números 01 al 11

09:00 hora de los números 12 al 22

10:00 hora de los números 23 al 33

11:00 hora de los números 34 al 44

12:00 hora de los números 45 al 55

01:00 hora de los números 56 al 66

02:00 hora de los números 67 al 77

03:00 hora de los números 78 al 88

04:00 hora de los números 89 al 99

A continuación se determinan los instantes aleatorios por recorrido en la Tabla 1 y se establecen las observaciones del muestreo Tabla 2.

Tabla 1. Instantes aleatorios por recorrido

Orden de los números aleatorios	Números aleatorios	Hora del recorrido y tipo de recorrido (R 1 y R 2)	Decisión
1	1306	9:06 R 2	Si
2	1189	9:29 R 2	Si
3	5731	1:31 R 1	Si
4	3968	12:08	No se recomienda porque coincide con el horario de almuerzo
5	5606	1:06 R 2	Si
6	5084	1:24 R 1	Si
7	8947	5:47	No se selecciona porque finalizo la jornada laboral
8	3897	12:37	No se recomienda porque coincide con el horario de almuerzo
9	1636	9:36	No se recomienda porque está muy próximo a otro recorrido antes seleccionado
10	7810	3:10	No se recomienda porque coincide con el horario de merienda
11	0422	8:22 R 1	Si
12	2431	10:31	No se recomienda porque está muy próximo a la culminación del horario de merienda
13	0649	8:49 R 2	Si
14	8085	4:25 R 2	Si
15	5053	12:53	No se recomienda porque coincide con el horario de almuerzo
16	4722	12:22	No se recomienda porque coincide con el horario de almuerzo
17	6598	2:38	Si

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Observaciones del muestreo.

Día	1	2	3	4	5	6	7
N	100	100	100	100	100	100	100
Pi	85	89	90	87	88	89	86

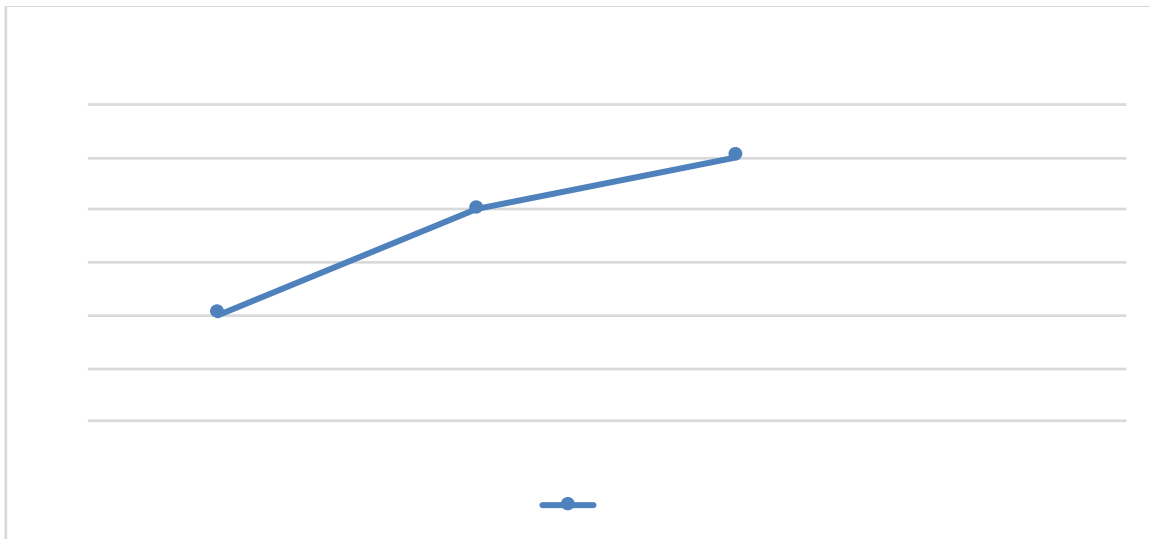
Días	N	P	Pj	Naj	Paj	Paj	Nd
1	100	85	0,85	100	85	0,85	283
2	100	89	0,89	200	174	0,87	240
3	100	90	0,90	300	264	0,88	219
4	100	87	0,87	400	351	0,88	
5	100	88	0,88	500	439	0,88	
6	100	89	0,89	600	528	0,88	
7	100	86	0,86	700	614	0,88	

Fuente: elaboración propia.

Como $N_d \leq N_{aj}$ ($219 \leq 300$) se detiene el estudio y la $pf=0,88$

Se procede entonces a la construcción del gráfico acumulativo de control (Gráfico 1).

Gráfico 1: Gráfico acumulativo de control



Fuente: elaboración propia.

Cálculo de los límites de control para la elaboración del gráfico de control diario.

$$LSC = pf + 2\delta = 0,88 + 2 \times 0,037 = 0,954$$

$$\bar{n}_j = \frac{\sum N}{\# \text{ días}} = \frac{218,18}{3} = 72,66$$

$$LCC = pf = 0,88$$

$$LIC = pf - 2\delta = 0,88 - 2 \times 0,037 = 0,806$$

$$\delta = \sqrt{\frac{p f (1 - p f)}{\bar{n}_j}} = \sqrt{\frac{0,88 (1 - 0,88)}{72,66}} = 0,037$$

Dado que todos los puntos se encuentran dentro de los límites de control, se representa el Gráfico de control diario (Gráfico 2):



Fuente: elaboración propia.

Recálculo de la precisión final

$$Sf = \sqrt{\frac{4(1 - p f)}{N \times p f}} = \sqrt{\frac{4(1 - 0,88)}{300 \times 0,88}} = 0,043$$

y $Sf \leq Si$ ($0,043 \leq 0,5$ por tanto el estudio es válido)

$$\% \text{ AJL} = p_{aj} \times 100 = 0,88 \times 100 = 88 \%$$

Entonces el % AJL para los puestos de trabajo observados es del 88 % que al tomar como parámetro que por encima del 85 % se aprovecha la Jornada Laboral, se cumple solo un 3 % por encima de lo establecido, por tanto, se considera oportuno realizar una fotografía detallada individual.

Fotografía Detallada Individual

A partir de los resultados obtenidos por la realización del muestreo de trabajo a los puestos indicados se decidió realizar la fotografía individual a la máquina GTO -ZP pues hace más de 3 meses el impresor

que opera esta máquina no cumple con su norma de producción. Este proceso es de vital importancia para la UEB ya que es ahí donde se imprime la mayor cantidad de modelos para el MINSAP.

Objetivo del estudio: Determinar el porcentaje de Aprovechamiento de la Jornada Laboral (% AJL) en el puesto de trabajo donde se encuentra la máquina GTO-ZP.

1. Muestreo de ambientación: Para dar inicio al procedimiento, se efectuó la reunión preliminar con los miembros del Consejo de Dirección. Se tiene en cuenta que se realizará el estudio a un único operario que presenta incumplimiento con la norma.
2. Diseño del estudio: Para un NC del 95 % y una S de +/-5 se determinó el número de observaciones necesarias a realizar mediante la ecuación $N = 1600 \left(\frac{\delta}{x} \right)^2$ obteniéndose como resultado 1, siendo menor que 3 lo que conlleva a tomar para el cálculo del % AJL tres días alternos.
3. Realización de las observaciones. Ver en Tabla 3 la obtención de los tiempos.

Tabla 3. Resumen de la clasificación de los tiempos en tres jornadas de trabajo.

Tiempos observados	Día 1	Día 2	Día 3
TPC	21	19	20
TO	326	314	324
TS	25	32	25
TDNP	29	30	28
TITO	65	40	52
TIDO	10	40	25
TIC	4	5	6

Fuente: documentación de la Empresa.

Cálculos de la fotografía individual

$$NC = 95\% \quad S = + / - 5\%$$

$$N = 1600 \left(\frac{\delta}{x} \right)^2 = 1600 \left(\frac{3,51}{368,66} \right)^2 = 0,14 \approx 1 \leq 3 \text{ el estudio es válido.}$$

$$TTR1 = TPC + TO + TS = 21 + 326 + 25 = 372$$

$$TTR2 = 19 + 314 + 32 = 365$$

$$TTR3 = 20 + 324 + 25 = 369$$

$$\bar{x} = \frac{\sum TTR}{n} = \frac{TTR1 + TTR2 + TTR3}{n} = \frac{372 + 365 + 369}{3} = 368,66$$

$$\delta = \sqrt{\frac{(372 - 368,66)^2 + (365 - 368,66)^2 + (369 - 368,66)^2}{2}} = 3,51$$

$$\% \text{ AJL} = \frac{TTR + TIR}{JL} \times 100\% = \frac{368,66 + 29}{480} = 82,84\%$$

Pérdidas de tiempo

$$PT = \frac{TIT0}{JL} \times 100\% = \frac{55,6}{480} \times 100\% = 11,58\%$$

$$PT = \frac{TIDO}{JL} \times 100\% = \frac{2,5}{480} \times 100\% = 5,20\%$$

$$PT = \frac{TIC}{JL} \times 100\% = \frac{5}{480} \times 100\% = 1,04\%$$

Incremento de la productividad

$$PT = \frac{TIT0}{TO} \times 100\% = \frac{55,6}{321,3} \times 100\% = 17,30\%$$

$$PT = \frac{TIDO}{TO} \times 100\% = \frac{2,5}{321,3} \times 100\% = 7,78\%$$

$$PT = \frac{TIC}{TO} \times 100\% = \frac{5}{321,3} \times 100\% = 1,55\%$$

El obrero pierde el 11,58 % a causa de interrupciones del tiempo organizativo de la jornada laboral que de solucionarse incrementaría la productividad un 17,30 % .

El obrero pierde un 5,20 % de la jornada laboral por indisciplinas laborales que de eliminarse incrementaría un 7,78 % su productividad .

El obrero pierde un 1,04 % de la jornada laboral por interrupciones casuales que de eliminarse incrementaría la productividad en un 1,55 % .

Después de haber realizado la FDI y los cálculos pertinentes se comprobó que el obrero del puesto de la máquina GTO -ZP aprovecha sólo el 82,84 % de su jornada laboral lo que incide negativamente en la productividad de la empresa .

Con el fin de obtener respuestas veraces y auténticas sobre el incumplimiento de su norma de trabajo en esos tres meses se aplicó una entrevista al operario de la máquina . Se efectuó en el Departamento de Recursos Humanos en un clima de franqueza y cordialidad donde se le informó al trabajador el objetivo de la misma . Luego de conversar con el operario el mismo afirmó que el problema del incumplimiento se debía a la mala calidad del papel gaceta y debido a esto el papel se trababa por lo que perdía mucho tiempo en estas paradas y al llenar el reporte no tuvo en cuenta estos tiempos .

En aras de dar solución a tal incumplimiento se realizó un plan de acciones que se explican en la Tabla

4:

Tabla 4. Plan de acción.

Plan de Acción					
No.	Deficiencia	No	Acciones	Responsable	Ejecutante
1	Demora en la llegada de Materia Prima a la Máquina GTOZP	1	Cubrir la Plaza Vacante de Guillotinerero	Grupo de Gestión de Recursos Humanos	Grupo de Gestión de Recursos Humanos
		2	Incorporar en las funciones del ayudante el traslado de la Materia prima y producción terminada a los puestos de trabajo.	Grupo de Gestión de Recursos Humanos	Grupo de Gestión de Recursos Humanos
2	Llegadas Tardes	1	Incluir en la evaluación del desempeño del trabajador que a las tres llegadas tardes injustificadas la misma le será afectada en un determinado %.	Grupo de Gestión de Recursos Humanos	Grupo de Gestión de Recursos Humanos
3	Ausencia del Fluido Eléctrico	1	Reubicar a los trabajadores en tareas afines a la producción que no necesiten de corriente, como lubricado, engrase, limpieza.	Jefe de Taller	Jefe de Brigada
4	Incorrecto llenado del Reporte	1	Capacitar a los Impresores de conjunto con el Jefe de Brigada para llenar correctamente el reporte de Producción	Grupo de Gestión de Recursos Humanos	Grupo de Gestión de Recursos Humanos
5	Incumplimiento de la Norma de la Máquina GTOZP cuando se pica la bobina a machete.	1	Repetir la Fotografía Detallada Individual cuando se pique a machete la bobina de gaceta	Grupo de Gestión de Recursos Humanos	Grupo de Gestión de Recursos Humanos

Fuente: elaboración propia.

Debido a la importancia que tiene la determinación de los problemas fundamentales que afronta la empresa es necesaria la aplicación de una herramienta que abarque la mayor cantidad de expertos posibles para lograr una mayor veracidad en la información. Para ello inicialmente se realizó una visita al taller para una familiarización con el proceso productivo y se determinó a partir de la observación directa que los problemas que aquejan al proceso y afectan la calidad del producto final son:

- Mal aprovechamiento de la jornada laboral
- Retraso en la producción
- Tecnología obsoleta
- Mal empaquetado de la producción
- Poca calidad de la producción
- Déficit de materias primas

Posteriormente se aplicó el método Kendall.

$$T = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^m A_{ij}}{k} \quad \Delta = \left(\sum_{i=1}^m A_i - T \right) \quad T: \text{Factor de comparación}$$

$$T = \frac{141}{6}$$

$$\Delta^2 = \sum_{i=1}^m (A_i - T)^2$$

$$T = 24$$

Coefficiente de Kendall para comprobar la validez del estudio.

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2 (k^3 - k)} \quad k: \text{número de características}$$

m : número de expertos

$$W = \frac{12 \times 563}{49 \times 210} = \frac{6720}{10290} = 0,65 > 0,5 \quad \text{Como el } W \geq 0,5 \text{ el estudio es válido}$$

Posterior a la aplicación de los procedimientos matemáticos y estadísticos de los que requiere la técnica del coeficiente Kendall para mostrar la confiabilidad en la opinión de los expertos y la validez del estudio realizado en la empresa Gráfica de Matanzas.

1. Se consiguió realizar la selección de los principales problemas que tienen lugar en la entidad antes mencionada y estos fueron:
 - ✓ Retraso en la producción
 - ✓ Tecnología defectuosa
 - ✓ Mal aprovechamiento de la Jornada Laboral
2. Se logró definir el problema de mayor peso que afecta el proceso productivo que es el retraso de la producción, lo que facilita definir posteriormente las causas que lo provocan a través de un diagrama causa-efecto y buscar soluciones.

Para el análisis de las causas que tributan al problema fundamental que fue el retraso de la producción se considera necesario la aplicación del diagrama causa-efecto (Figura 3) en el cual en torno a éste problema se interrelacionan los elementos de fuerza de trabajo, medios de trabajo y objetos de trabajo.

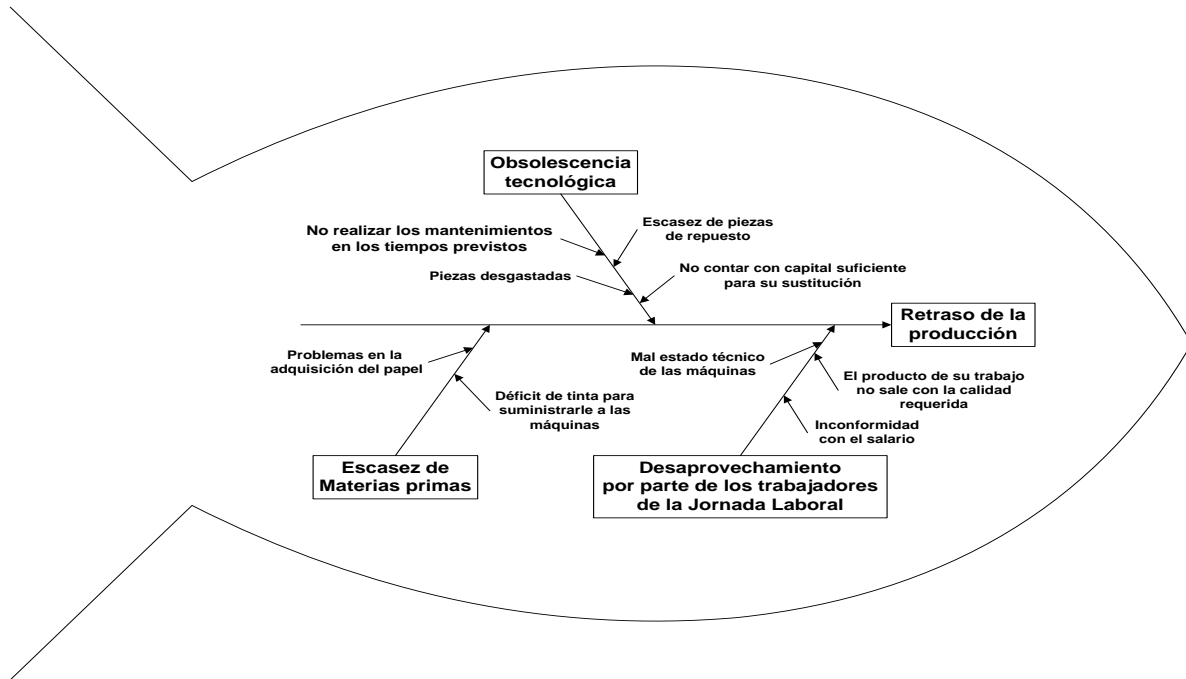


Figura 3. Método causa efecto.

Fuente: elaboración propia.

Para este problema se plantean las siguientes soluciones:

- Estimular material y moralmente a los trabajadores, a los trabajadores que realizan innovaciones para el mejoramiento de los equipos.
- Crear en la organización un grupo de la ANIR.
- Ver nuevas oportunidades de convenios con otras empresas para el suministro de materias primas.
- Realizar todos los años estudios de mercado donde se determinen cuáles son las máquinas que necesita la empresa. Posterior a eso efectuar un proyecto que se discute con el gobierno los cuales son los que aprueban o no la compra de nuevas maquinarias ya que son los que disponen del presupuesto necesario para la compra.
- Al iniciar y finalizar la jornada laboral realizar correctamente el tiempo preparativo conclusivo de cada puesto de trabajo que garantice la limpieza del almacén.

- Realizar el plan de mantenimiento preventivo en el tiempo establecido.

A partir del informe realizado en la UEB Gráfica de Matanzas se determinó el Aprovechamiento de la Jornada Laboral en el proceso de impresión off-set, proceso clave dentro de la unidad. Con la correcta investigación de las características generales de la empresa se pudieron dejar ver sus principales objetivos y estrategias conjuntamente con la visión y misión de la entidad. A través de herramientas como la entrevista y métodos relacionados al estudio de tiempos se detectó la existencia de problemas en el puesto de trabajo de la máquina GTO-ZP, se realizó un análisis de los mismos y se determinó un plan de acción donde se concretan cuáles eran las soluciones más factibles. Además, se logró detectar los principales problemas que afectan la calidad del proceso de impresión, y se plantearon posibles soluciones para vencer esas dificultades.

Referencias bibliográficas

- Abadía, I. (2018). La Gráfica Rebelde. Las Bienales de Artes Gráficas y su relación con la consolidación del campo proyectal en Cali., cap. 5. pag. 110.
- Federación de Industria, C. y. A. d. U. U. F. (2019-2020). Convenio Colectivo Estatal de Artes Gráficas, Manipulados de Papel, Manipulados de Cartón, Editoriales e Industrias Auxiliares. In. Madrid.
- González Díaz, D. M. L., Alberto. El Assafiri Ojeda, Yusef. Nogueira Rivera, Dianelys. (2021). La identificación del conocimiento como herramienta de gestión y mejora de procesos. Vol. XLII, Article No. 2. <http://www.rii.cujae.edu.cu>
- González González, A. L. R., Lisandra. Martínez Caballero, Daymí. Morales Fonte, Daylí. (2019). Herramientas para la gestión por procesos. Cuadernos Latinoamericanos de Administración. Universidad El Bosque, Colombia., vol. XV, Article no. 28. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409659500003>
- Hernández Rodríguez, A. R. (2021). Bases metodológicas para la gestión por procesos en los servicios hospitalarios Artículo de posición. ECIMED. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&lr=lang_es&as_sdt=2007&as_ylo=2017&q=Bases+metodol%C3%B3gica+para+la+gesti%C3%B3n+por+procesos+en+los+servicios+hospitalarios+&btnG=#d=qs_qabs&u=%23p%3DitIVuWHcKbsJ
- Medina León, A. N. R., Dianelys. Hernández-Nariño. Arialys. Comas Rodríguez, Raúl. (2020). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. Revista chilena de ingeniería versión On-line, Revista SciELO Analytics, Google Scholar H5M5.

<https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718->

[33052019000200328&script=sci_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052019000200328&script=sci_arttext&tlng=en)

Robles Guerrero, L. D. U., Pedro. (2017). Aplicando la gestión por procesos en el sector salud del Perú. *Revista Academia Perú Salud*. <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4156.pdf>

Valencia Villaquiran, Y. M. (2018). *Gestión por procesos de acuerdo con la norma ISO 9001: 2015 para Inmunotek Colombia S.A.S* [Pasantía Institucional para optar por el título de Ingeniería Industrial, Universidad Autónoma de Occidente]. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10552/T08213.pdf?sequence=6&isAllowed=y>