



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE SMED PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE IMPRESIÓN EN LA EMPRESA ENVASES Y ENVOLTURAS S.A

Línea de investigación:
Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Ingeniero Agroindustrial

Autor

Ramos Malpartida, Joseph Enrique

Asesora

Miranda Jara, Angélica Ysabel

ORCID: 0000-0001-7103-3350

Jurado

Benavides Caverro, Oscar

Castro Retes, Augusto Angel

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Lima - Perú

2025

Implementación de la estrategia de SMED para mejorar la productividad del proceso de impresión en la empresa Envases y envolturas S.A

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	23%	6%	11%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Centro Europeo de Postgrado - CEUPE Trabajo del estudiante	2%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	2%
4	www.envasesyenvolturas.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	1%
6	tauja.ujaen.es Fuente de Internet	1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uia.ac.cr:8080 Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1%
10	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE SMED PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE IMPRESIÓN EN LA EMPRESA ENVASES Y
ENVOLTURAS S.A

Línea de Investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Experiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial

Autor:

Ramos Malpartida, Joseph Enrique

Asesora:

Miranda Jara, Angélica Ysabel

ORCID: 0000-0001-7103-3350

Jurado:

Benavides Cavero, Oscar

Castro Retes, Augusto Angel

Carlos Reyes, Gabriel Jorge

Lima – Perú

2025

ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Trayectoria del autor	10
<i>1.1.1. Experiencia laboral</i>	<i>10</i>
<i>1.1.2. Formación profesional</i>	<i>15</i>
<i>1.1.3. Formación académica y estudios</i>	<i>18</i>
1.2. Descripción de la empresa.....	18
1.3. Organigrama de la entidad	22
1.4. Áreas y funciones desempeñadas	23
<i>1.4.1. Jefe de Planeamiento</i>	<i>23</i>
<i>1.4.2. Ingeniero de Procesos</i>	<i>24</i>
<i>1.4.3. Supervisor de Producción</i>	<i>25</i>
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	26
2.1. Implementación SIG (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)	26
<i>2.1.1. Comprensión de la organización y su contexto.....</i>	<i>26</i>
<i>2.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</i>	<i>26</i>
<i>2.1.3. Determinación del alcance del SGC</i>	<i>26</i>
<i>2.1.4. Sistema de Gestión de la Calidad y Procesos</i>	<i>26</i>
2.2. Liderazgo (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)	27
<i>2.2.1. Liderazgo y compromiso</i>	<i>27</i>

2.2.2.	<i>Política.....</i>	28
2.2.3.	<i>Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</i>	28
2.3.	Planificación (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)	29
2.3.1.	<i>Acciones para abordar riesgos y oportunidades.....</i>	29
2.3.2.	<i>Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos.....</i>	30
2.3.3.	<i>Planificación de los cambios</i>	30
2.4.	Apoyo (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022).....	30
2.4.1.	<i>Recursos.....</i>	30
2.4.2.	<i>Competencia</i>	33
2.4.3.	<i>Toma de conciencia</i>	34
2.4.4.	<i>Comunicación.....</i>	34
2.4.5.	<i>Información documentada</i>	34
2.5.	Operación (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022).....	34
2.5.1.	<i>Planificación y control operacional</i>	34
2.5.2.	<i>Los requisitos para el producto.....</i>	35
2.5.3.	<i>Selección, evaluación y reevaluación de proveedores</i>	35
2.5.4.	<i>Diseño y Desarrollo.....</i>	36
2.5.5.	<i>Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente</i>	36
2.5.6.	<i>Tipo y alcance del control</i>	37
2.5.7.	<i>Producción y provisión del servicio</i>	38
2.5.8.	<i>Control de las salidas no conformes</i>	40

2.6.	Evaluación del desempeño (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)	40
2.6.1.	<i>Generalidades</i>	40
2.6.2.	<i>Satisfacción del cliente</i>	41
2.6.3.	<i>Análisis y evaluación</i>	41
2.6.4.	<i>Auditoría interna</i>	41
2.6.5.	<i>Revisión por la dirección</i>	42
2.7.	Mejora (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)	42
2.7.1.	<i>Generalidades</i>	42
2.7.2.	<i>No conformidad y acción correctiva</i>	43
2.7.3.	<i>Mejora continua</i>	43
III.	APORTES MÁS DESTACABLES DE LA EMPRESA	44
3.1.	Objetivo	44
3.2.	Alcance	44
3.3.	Referencia	44
3.4.	Definiciones	44
3.5.	Responsabilidades	46
3.6.	Descripción de las etapas	47
3.6.1.	<i>Actividades externas (Pre-cambio)</i>	47
3.6.2.	<i>Actividades internas (Cambio)</i>	48
3.6.3.	<i>Tiempos estándar de actividades</i>	50
3.7.	Metodología de aplicación	51

3.7.1. <i>Analizar la actividad</i>	52
3.7.2. <i>Separar lo interno de lo externo</i>	61
3.7.3. <i>Convertir lo interno en externo</i>	62
3.7.4. <i>Capacitar al personal operativo en metodología SMED</i>	67
3.7.5. <i>Seguimiento</i>	70
IV. CONCLUSIONES	73
V. RECOMENDACIONES	74
VI. REFERENCIAS	75
VII. ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Procesos de implementación de SMED	51
Tabla 2	Lista de las actividades en los cambios de trabajo del proceso de impresión flexográfico	52
Tabla 3	Lista de datos para toma de tiempos como ejemplo de 2 órdenes de fabricación	54
Tabla 4	Estudio tiempos impresora F2MB 2022	55
Tabla 5	Estudio de tiempos Impresora Miraflex 2022.....	56
Tabla 6	Actividades externas por máquina.....	61
Tabla 7	Tabla de tiempos de cambio óptimo	62
Tabla 8	Actividades internas para externalizar	63
Tabla 9	Actividades externalizadas nuevas	64
Tabla 10	Actividades externalizadas	64
Tabla 11	Optimización de tiempos	65
Tabla 12	Listado de nuevas actividades externas	66
Tabla 13	Análisis de beneficio.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Línea de tiempo empresa envases y envolturas S.A.....	19
Figura 2	Organigrama	22
Figura 3	Formato de verificación de actividades	50
Figura 4	Diagrama de Gantt Comexi	59
Figura 5	Diagrama de Gantt Miraflex.....	60
Figura 6	Imagen de presentación para capacitación	68
Figura 7	Charlas capacitación.....	68
Figura 8	Charla capacitación 2	69
Figura 9	Charla capacitación 3	69
Figura 10	Metrajes diarios vs Meta	70
Figura 11	Formato ficha indicadores SMED-Miraflex.....	70
Figura 12	Indicadores SMED-equipo Quispe.....	71
Figura 13	Cumplimiento del programa-Roberto Quispe	71
Figura 14	Tiempo de cambio(minutos)-Roberto Quispe	71
Figura 15	Mural informativo	72

RESUMEN

El presente trabajo de sustentación titulado Implementación de la estrategia de SMED para mejorar la productividad del proceso de impresión en la empresa Envases y envolturas S.A.”, está basado en la empresa Envases y envolturas S.A. que es líder en la fabricación de empaques flexibles de alta especialidad, destinadas tanto al mercado nacional como al exterior. Fabricamos monocapas, bilaminados, trilaminados, tetralaminados, fundas termoencogibles de pvc y petg, bolsas pouch. como resultado de La implementación de la estrategia SMED (Single Minute Exchange of Die) en el proceso de impresión de la empresa Envases y Envolturas S.A. se obtuvo una mejora significativa de la productividad. Los tiempos de preparación se redujeron en un 35%, lo que permitió aumentar la capacidad de producción sin necesidad de ampliar los recursos existentes., La aplicación del método SMED no solo redujo los tiempos de cambio, sino que también optimizó el uso de los recursos humanos y materiales. La empresa pudo redistribuir las horas de trabajo, mejorando la eficiencia del personal y reduciendo el desgaste de las máquinas.

Palabras claves: SMED, estrategias, mejora, productividad, impresión.

ABSTRACT

The present support work entitled Implementation of the SMED strategy to improve the productivity of the printing process in the company Envases y Wraps S.A., is based on the company Envases y Wraps S.A. which is a leader in the manufacture of highly specialized flexible packaging, intended for both the national and foreign markets. We manufacture monolayers, bilaminates, trilaminates, tetralaminates, PVC and PETG heat-shrinkable covers, and pouch bags. as a result of the implementation of the SMED (Single Minute Exchange of Die) strategy in the printing process of the company Envases y Envolturas S.A. a significant improvement in productivity was obtained. Setup times were reduced by 35%, allowing production capacity to be increased without the need to expand existing resources. The application of the SMED method not only reduced changeover times, but also optimized the use of resources. humans and materials. The company was able to redistribute working hours, improving staff efficiency and reducing machine wear and tear.

Keywords: SMED, strategies, improvement, productivity, printing.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, Lean Six Sigma Green Belt certificado por la PUCP, con interés en el área de planeamiento, producción y mejora continua de procesos. Persona proactiva, responsable y dispuesta a trabajar en equipo. Con ganas de superación, iniciativa y liderazgo.

1.1.1. *Experiencia laboral*

FIBRAPRINT S.A. (Julio 2023 - Actual)

Jefe de Planeamiento

- Liderar el proceso de S&OP en la organización trabajando en coordinación con el equipo comercial, finanzas, almacén, producción y otras áreas relevantes para garantizar una planificación integrada y alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Responsable de optimizar los niveles de inventario de materia prima, insumos y productos terminados.
- Elaborar la explosión de materiales de importación de las proyecciones comerciales y realizar el análisis de las compras de materia prima importada a largo plazo.
- Analizar los pedidos y/o estimados de ventas del mes para generar el plan de producción correspondiente.
- Coordinar con Gerencia Comercial las fechas de entrega de cuentas clave, así como revisar las principales desviaciones para llegar a las fechas de entrega ofrecidas.
- Coordinar con Gerencia Comercial el programa de producción planteando con una visibilidad de 15 días y proyección de 30 días calendario.
- Realizar análisis de datos para la toma de decisiones en cuanto compra de materiales de importación en coordinación con gerencia comercial y general.

- Coordinar con el jefe de Compras la fecha de llegada de las principales MP e insumos.
- Comunicar a los ejecutivos de ventas cualquier desvío de la fecha pactada con el cliente de manera preventiva por algún evento interno (variación programa de producción, calidad, pre prensa, materiales).
- Supervisar el proceso de liquidaciones de Ordenes de Fabricación en coordinación con el Planner de Producción y Auxiliar de Planeamiento.

ENVASES Y ENVOLTURAS S.A. (noviembre 2017 – Julio 2023)

Jefe de Planeamiento (octubre 2022 – Julio 2023)

- Supervisar el proceso de análisis de costos de producción procurando la reducción de estos y su eficiencia.
- Planificar y mejorar la gestión de materia prima, insumos y productos terminados.
- Liderar las reuniones de S&OP para analizar principales riesgos y factores externos que están relacionados con la facturación meta del mes.
- Gestionar con el área de finanzas la prioridad de compras de material de importación y nacionales.
- Gestionar con el área de COMEX las fechas de ingreso de las principales importaciones.
- Realizar análisis de datos para la toma de decisiones en cuanto compra de materiales, con reporte directo a la gerencia general.
- Coordinar con el Gerente Comercial las fechas de entrega de clientes estratégicos, así como revisar las principales desviaciones para el alcance de las metas de facturación.
- Elaborar y presentar los reportes solicitados por la Gerencia General.
- Liderar proyectos de mejora de su área.
- Identificar y promover las mejoras en la programación oportuna con los planners de producción y de compras.

- Planificar las necesidades y requerimientos de los materiales futuros y coordinar el abastecimiento oportuno de cada uno.
- Analizar los pedidos y/o estimados de ventas del mes para generar el plan de producción correspondiente.

Ingeniero de Procesos (diciembre 2021 – Setiembre 2022)

- Colaborar en la creación e implementación de metodologías orientadas a la mejora continua, tales como 5S, SMED, TPM y reuniones de desempeño, con el objetivo de optimizar el uso de los recursos durante el proceso productivo.
- Supervisar y controlar los procesos, desarrollando lineamientos de trabajo que garanticen la estandarización operativa, minimizando así fallas en la calidad, generación de desperdicios (scrap) y costos asociados.
- Dirigir iniciativas de optimización enfocadas en el ahorro dentro del área, buscando una disminución efectiva en los costos operativos del proceso. Elaborar los diálogos de desempeño de las áreas de proceso por maquinista y equipos de trabajo.
- Elaborar y gestionar KPI's del área para presentación a gerencia general.
- Dar soporte al área en cuanto a auditorías externas (Auditorías de cliente y de certificaciones)
- Gestionar los horarios y vacaciones de todo el personal de planta.
- Capacitar al personal nuevo del área en cuanto a procedimientos de trabajo.
- Proponer mejoras continuas al jefe de producción con respecto al área productiva, así como también las áreas con las que interactúa: despacho, almacén, mantenimiento, comercial, etc.
- Realizar análisis de causa-raíz de los PNC y reclamos de cliente, así como realizar informes y seguimiento de las acciones correctivas.
- Cubrir al supervisor de producción y al jefe de planta en sus ausencias.

Supervisor de Producción (noviembre, 2017 – noviembre 2021)

- Supervisar y mejorar continuamente los procesos de impresión flexográfica, laminado con y sin solventes, corte, sellado tipo sleeve, sellado tipo pouch y extrusión, asegurando que se cumplan los estándares de calidad previamente establecidos.
- Coordinar con el área de planeamiento para elaborar y asegurar la ejecución del programa de producción.
- Formular e implementar iniciativas de mejora continua orientadas a elevar la productividad y reducir la generación de desperdicios en los distintos procesos.
- Garantizar el arranque y la continuidad de la operación productiva, brindando soporte técnico inmediato al maquinista frente a cualquier incidencia.
- Instruir al personal de nuevo ingreso en los procedimientos operativos del área.
- Supervisar que las áreas de trabajo se mantengan en condiciones adecuadas de orden y limpieza.
- Validar que los materiales e insumos requeridos estén en condiciones óptimas para ejecutar las tareas programadas.
- Asegurar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) tanto en la producción de los artículos como en la operación de las distintas zonas de la planta.

MOLITALIA S.A. (Febrero – Agosto, 2017)**Supervisor de Producción**

- Monitoreo del avance de producción de la línea encargada, con la finalidad de cumplir con el plan de producción mensual.
- Análisis del plan de producción, solucionando problemas de procesos e investigando reclamos internos y externos que pudieran afectar la calidad de los productos, así como los rendimientos de producción.

- Organizar y prever el uso de materiales e insumos necesarios para la línea de producción, tomando como referencia el plan de producción establecido.
- Verificar el correcto estado operativo de las instalaciones y equipos de planta, así como supervisar los tiempos de trabajo tanto del personal como de las máquinas bajo su responsabilidad, promoviendo a la vez acciones de mejora continua.
- Ante la ocurrencia de un accidente, llevar a cabo la investigación correspondiente con el fin de identificar causas y aplicar medidas para mitigar futuros riesgos.
- Registrar la producción en el sistema SAP durante o al término del turno, detallando las principales desviaciones observadas en el consumo de recursos.
- Coordinar con el área de mantenimiento la realización de servicios preventivos y correctivos a los equipos, asegurando su operatividad y continuidad.

FRUTEX S. A. C. (Julio, 2016 – enero 2017)

Supervisor de Producción y Calidad, y apoyo en la implementación del Plan HACCP y de sus pre-requisitos.

- Coordinación de las labores diarias con el Jefe de Planta.
- Verificación y control de la continuidad del proceso productivo, así como velar por correcto funcionamiento de los equipos.
- Actualización de diagramas de flujo.
- Actualización de registros BPM y de Kárdex de almacén.
- Control de tiempos, rendimientos y requerimientos de producción.
- Elaboración de indicadores de producción.
- Control de producción diaria y verificación de procesos.
- Apoyo en la elaboración de los planes de producción semanales y de requerimientos de materiales.

- Elaboración de reportes de producción diarios, semanales y mensuales.

AGRICOLAS & FORESTALES S. A. C. (Enero – Julio, 2016)

- Practicante como Supervisor en el Área de Aseguramiento de la Calidad.
- Elaboración del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, POES, rastreabilidad y diseño de procedimientos para las sedes de Puente Piedra y Puerto Maldonado.
- Elaboración de fichas técnicas y diseño de diagramas de flujo.
- Inspección de planta para la verificación de las BPM y POES.
- Registro de controles, formatos de almacenes y verificación de procesos.
- Verificación de la calidad de los productos en proceso.
- Implementación y seguimiento de los controles de Planta en lo referido a la calidad del producto (% Humedad, condiciones sanitarias, controles en el secado, detección de plagas).

1.1.2. Formación profesional

Universidad del Pacífico (Agosto – octubre 2022)

Curso Especializado para Ejecutivos: Gestión y Mejora de Procesos

La gestión basada en procesos se centra en la identificación, análisis y optimización de las actividades que componen el flujo operativo de una organización, permitiendo una visión sistémica que facilita la toma de decisiones estratégicas. El modelamiento de procesos, mediante herramientas como diagramas de flujo, BPMN o mapas de procesos, permite visualizar con claridad las etapas, responsables, entradas y salidas, facilitando su análisis y rediseño. En este contexto, es crucial identificar las limitaciones que afectan la productividad, como cuellos de botella, tiempos muertos, reprocesos o recursos mal utilizados, ya que impactan directamente en la eficiencia del sistema. Para controlar y mejorar estos aspectos, se emplean indicadores de gestión que permiten monitorear el rendimiento en términos de calidad,

tiempo, costos y satisfacción del cliente. Además, la aplicación de herramientas Lean —como las 5S, el diagrama de Ishikawa, el análisis de causa raíz o el mapeo de valor— contribuye significativamente a la eliminación de desperdicios y a la mejora del flujo de trabajo. Todo este enfoque se complementa con la implementación de metodologías de mejora continua como PDCA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) o Kaizen, que promueven un ciclo permanente de evaluación y mejora en los procesos productivos y administrativos, fomentando una cultura organizacional orientada a la eficiencia y la calidad.

Pontificia Universidad Católica del Perú (Octubre – diciembre 2021)

- Curso de capacitación en Lean Manufacturing
- Herramientas de mejora continua para lograr procesos más ágiles y flexibles, asegurando un elevado nivel de servicio, incremento de la productividad y competitividad.

Pontificia Universidad Católica del Perú (Julio – Setiembre 2020)

- Curso de capacitación en Mantenimiento Productivo Total - TPM
- Gestión de Pérdidas en los procesos productivos, estudio de pilares TPM, TPM en la práctica la clave de la productividad total.

Pontificia Universidad Católica del Perú (noviembre 2018 – junio 2019)

Diplomatura de Estudio Lean Six Sigma Green Belt

El diseño y ejecución de proyectos orientados a la mejora continua pueden fortalecerse significativamente mediante la aplicación integrada de los enfoques Lean y Six Sigma. Esta combinación estratégica permite no solo identificar y eliminar desperdicios o actividades que no generan valor, sino también reducir la variabilidad de los procesos y prevenir errores. Lean se enfoca en la eficiencia operativa, optimizando flujos de trabajo, tiempos y recursos; mientras que Six Sigma aporta un enfoque estadístico riguroso para el análisis y control de calidad. Al aplicar ambos modelos de manera complementaria, las organizaciones pueden maximizar el rendimiento de sus procesos, incrementar la productividad, asegurar resultados consistentes y

sostenibles, y lograr una notable disminución de los costos operativos. Esta sinergia metodológica no solo mejora la eficiencia, sino que también fortalece la toma de decisiones basada en datos, impulsando una cultura de excelencia y mejora continua a lo largo de toda la estructura organizacional.

Universidad Nacional de Trujillo (Julio – Octubre, 2016)

- Diplomado en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Sistema De Gestión De La Calidad Norma ISO 9001:2015. Sistema De Gestión Ambiental Norma ISO 14001:2004. Sistema De Gestión De Seguridad Y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007. El Futuro De La Seguridad Y Salud Ocupacional ISO 45001:2016. Documentación del SIG. Implementación Del SIG. Formación De Auditor Interno Integrado

Universidad Nacional de Ingeniería (Abril, 2016)

Curso de Actualización Ejecutiva – Lean Manufacturing

Modelo de gestión enfocado a la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios: es decir ajustados.

Universidad Nacional de Ingeniería (Febrero, 2016)

Curso – Taller de especialización de Sistemas Integrados de Gestión bajo el estándar de la familia de normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007.

Universidad Nacional Agraria La Molina (Marzo, 2015)

Curso “Implementación y Auditoría Del Sistema HACCP y de sus prerequisites: Buenas Prácticas de Manufactura, Higiene y Saneamiento, POES, Rastreabilidad, Diseño de Procedimientos, Planes, Programas y Manuales”.

1.1.3. Formación académica y estudios

Universidad Nacional Federico Villarreal (2012 – 2016)

- Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial.
- Mérito académico: Decimo Superior 2014 – 2016

Asociación Cultural Peruano Británica

Inglés Intermedio. Nivel Intermedio (Escritura, Lectura y Pronunciación).

Informática

- ✓ SAP – PP, Nivel intermedio
- ✓ Minitab, Nivel intermedio
- ✓ Microsoft Excel, Nivel Avanzado
- ✓ Power Bi, Nivel Intermedio
- ✓ Bizagi, Nivel Intermedio

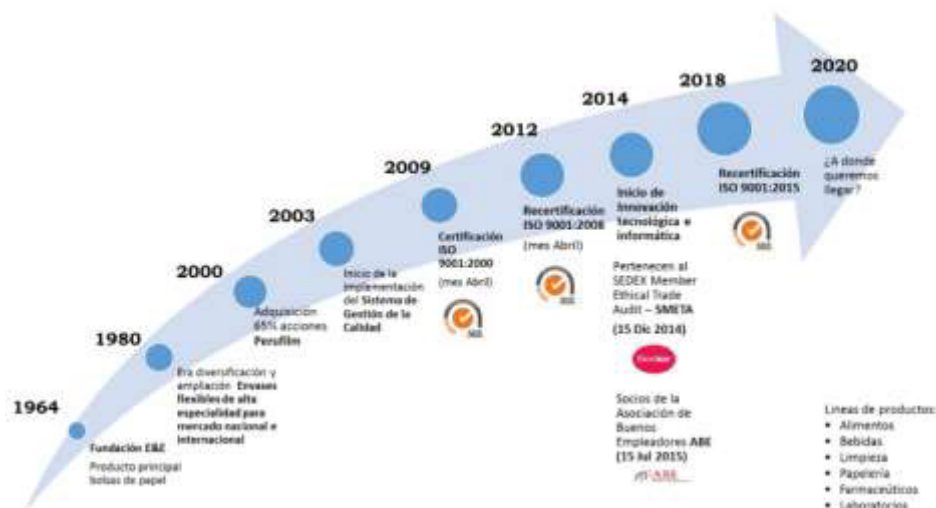
1.2. Descripción de la empresa

- **Nombre de la razón social:** envases y envolturas SA
- **Ruc:** 20100182859
- **Dirección comercial / domicilio fiscal:**
- Cal. 2 s/n Z.I. Sector granja el lúculo lote 1 Mz c Lurin - Lima - Lima
- **Código postal:** 150119

La empresa envases y envolturas SA es líder en la fabricación de empaques flexibles de alta especialidad, destinadas tanto al mercado nacional como al exterior. Fabricamos monocapas, bilaminados, trilaminados, tetralaminados, fundas termoencogibles de pvc y petg, bolsas pouch.

Figura 1

Línea de tiempo empresa envases y envolturas S.A.



La organización inicia sus actividades en 1964 comenzando con la línea de negocios de bolsas de papel, posteriormente en 1980 se apertura la línea de negocios de empaques flexibles, en el 2018 adquiere una nueva planta con sede en Lurín y desde entonces se posiciona como una de las empresas líderes en el mercado de empaques flexibles para diferentes industrias. Entre los principales clientes tiene a ajeper, gloria, arca continental, medifarma, alicorp, selva industrial, pil andina, laive, lopesa sa, walibi sa, embotelladora san miguel, asimismo, entre los principales proveedores se encuentra opp film, flint group y sunchemical.

La empresa analizada es una organización peruana con más de cinco décadas de trayectoria en el mercado, consolidada como líder en el sector flexográfico. Se especializa en la fabricación, distribución y comercialización de productos de alta calidad, orientados a satisfacer las demandas de diversos sectores como alimentos, bebidas, agricultura, cuidado personal, limpieza del hogar, productos para mascotas, químicos y agroquímicos, entre otros. Su planta de operaciones se encuentra ubicada en el distrito de Lurín, Lima, Perú, y destaca

por su constante inversión en innovación tecnológica, lo cual le ha permitido cumplir sus metas estratégicas y consolidar su presencia tanto en el ámbito nacional como internacional.

La compañía se dedica a la producción de envolturas flexibles de alta especialización, destinadas al mercado local e internacional, con exportaciones a países como Costa Rica, Estados Unidos, Canadá, Puerto Rico, Bolivia, Venezuela, Colombia, entre otros. Su portafolio de productos incluye estructuras como monocapas, bilaminados, trilaminados, tetralaminados, fundas termoencogibles elaboradas en PVC y PETG, bolsas tipo pouch, envases doy pack y etiquetas. Todos los productos son fabricados con materiales de alta calidad, aptos para el contacto directo con alimentos, cumpliendo con los estándares de inocuidad establecidos por la FDA.

Entre los principales clientes nacionales se tiene: alicorp s.a.a., molitalia s.a., industrias teal s.a., ajeper s.a., industrias la selva s.a., embotelladora la selva s.a., embotelladora san miguel del sur s.a.c., gloria s.a., laive s.a., teva, corporación Lindley s.a., medifarma s.a., arcors a.a., etc.

Entre los productos de la empresa envases y envolturas s.a., se tiene:

- **Etiquetas:** Las etiquetas cumplen una función clave en la identificación y presentación de una amplia gama de envases y empaques destinados a productos alimenticios. Su diseño responde a múltiples requerimientos del mercado, entre los que destacan:

- ✓ Impacto visual atractivo, orientado a captar la atención del consumidor y comunicar eficazmente las características del producto, incentivando así su adquisición.

- ✓ Alta durabilidad, con propiedades de resistencia frente a condiciones adversas como la humedad, bajas temperaturas —específicamente en productos refrigerados— y fricción durante el transporte o almacenamiento.

- ✓ Compatibilidad con alimentos, cumpliendo normativas que permiten su uso en contacto directo o indirecto con productos alimenticios.

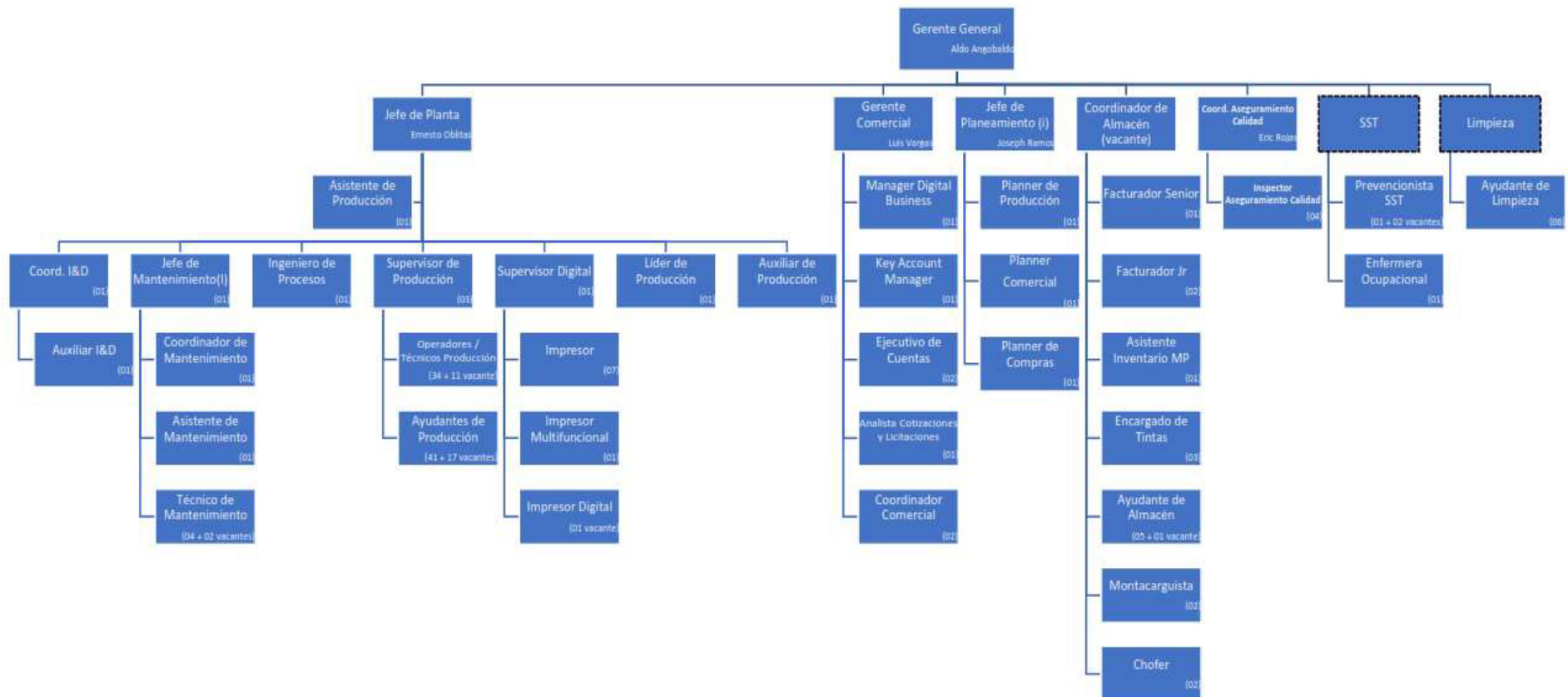
✓ Desempeño óptimo en líneas automatizadas, lo que asegura eficiencia y precisión durante su aplicación en procesos industriales de envasado.

- **Pouch y doypack:** Las bolsas doypack o stand up permiten un alto grado de personalización pudiendo ser adaptadas a cualquiera de sus necesidades de fabricación. Son muy prácticas para el consumo y se adaptan a muchos tamaños. La impresión en flexografía puede realizarse con acabados en brillo o mate, aplicando cierres con zippers y muescas o con pre-corte láser para facilitar la apertura de la bolsa o con troqueles de todo tipo. En bolsas doypack son muy utilizados los complejos dobles con baja, media o alta barrera en una amplia variedad de polietilenos que garantizan la estanqueidad del producto envasado y aseguran la ausencia de curling porque aportan la rigidez adecuada, sobre todo en envases para líquidos.
- **Termoencogible:** Las fundas termoencogibles son especiales para aplicarlas en recipientes con el fin de rotularlos o protegerlos, que luego pasan por un proceso de encogimiento por medio de calor, hasta que se adaptan a la forma del envase. Este tipo de material resalta la imagen que le da la película al producto, haciéndolo más atractivo para los consumidores.
- **Coextrusión:** Los films coextruidos a base de polietileno presentan una alta versatilidad, permitiendo su adaptación a diversos formatos y troqueles, manteniendo una excelente calidad de impresión, ya sea mediante flexografía o huecograbado. Este tipo de envase posibilita el desarrollo de diseños visualmente atractivos y funcionales, alineados con las necesidades específicas de los clientes.
- **Laminado:** Se elaboran estructuras laminadas, trilaminadas y tetralaminadas que incorporan propiedades específicas de permeabilidad, brindando distintos niveles de barrera frente a factores como la humedad, la luz, los gases y sustancias químicas. Estas características permiten adecuar el material de empaque al tipo de producto, garantizando su protección, conservación y vida útil, de acuerdo con las exigencias del mercado.

1.3. Organigrama de la entidad

Figura 2

Organigrama



Fuente: Manual sistema de gestión integrado (2022)

1.4. Áreas y funciones desempeñadas

1.4.1. Jefe de Planeamiento

- Supervisar el proceso de análisis de costos de producción procurando la reducción de estos y su eficiencia.
- Planificar y mejorar la gestión de materia prima, insumos y productos terminados.
- Liderar las reuniones de S&OP para analizar principales riesgos y factores externos que están relacionados con la facturación meta del mes.
- Gestionar con el área de finanzas la prioridad de compras de material de importación y nacionales.
- Gestionar con el área de COMEX las fechas de ingreso de las principales importaciones.
- Realizar análisis de datos para la toma de decisiones en cuanto compra de materiales, con reporte directo a la gerencia general.
- Coordinar con el Gerente Comercial las fechas de entrega de clientes estratégicos, así como revisar las principales desviaciones para el alcance de las metas de facturación.
- Elaborar y presentar los reportes solicitados por la Gerencia General.
- Liderar proyectos de mejora de su área.
- Identificar y promover las mejoras en la programación oportuna con los planners de producción y de compras.
- Planificar las necesidades y requerimientos de los materiales futuros y coordinar el abastecimiento oportuno de cada uno.
- Analizar los pedidos y/o estimados de ventas del mes para generar el plan de producción correspondiente.

1.4.2. Ingeniero de Procesos

- Colaborar en el desarrollo e implementación de metodologías orientadas a la excelencia operativa, tales como las 5S, SMED, TPM y reuniones de desempeño, con el propósito de optimizar la utilización de recursos en los procesos productivos.
- Supervisar y controlar los procesos operativos, estableciendo lineamientos y procedimientos estandarizados que permitan prevenir fallas de calidad, disminuir la generación de desperdicios (scrap) y reducir los costos asociados.
- Liderar y dar seguimiento a iniciativas de ahorro dentro del área, enfocadas en la optimización de los recursos y la reducción de los costos operativos del proceso.
- Elaborar los diálogos de desempeño de las áreas de proceso por maquinista y equipos de trabajo.
- Elaborar y gestionar KPI's del área para presentación a gerencia general.
- Dar soporte al área en cuanto a auditorías externas (Auditorías de cliente y de certificaciones)
- Gestionar los horarios y vacaciones de todo el personal de planta.
- Capacitar al personal nuevo del área en cuanto a procedimientos de trabajo.
- Proponer mejoras continuas al jefe de producción con respecto al área productiva, así como también las áreas con las que interactúa: despacho, almacén, mantenimiento, comercial, etc.
- Realizar análisis de causa-raíz de los PNC y reclamos de cliente, así como realizar informes y seguimiento de las acciones correctivas.
- Cubrir al supervisor de producción y al jefe de planta en sus ausencias.

Principales Logros:

- ✓ Implementación de proyecto SMED para la línea de impresión logrando disminuir los tiempos de set-up en 50%

✓ Liderar el proyecto de estandarización del color para la disminución de tiempos y scrap por matizados.

1.4.3. Supervisor de Producción

- Realizar seguimiento y optimizar los procesos de impresión flexográfica, laminado con solvente, laminado sin solvente, corte, sellado sleeve, sellado pouch y extrusión cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.
- Desarrollar y hacer cumplir el programa de producción en coordinación con el área de planeamiento.
- Proponer y liderar proyectos de mejora continua para el incremento de la productividad y disminución de scrap en los procesos.
- Mantener los arranques y la continuidad de la producción, asistiendo al maquinista ante cualquier problema que surja durante el proceso.
- Capacitar al personal nuevo del área en cuanto de procedimientos de trabajo.
- Verificar el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Revisar los materiales e insumos que se encuentren conformes para los trabajos programados.
- Verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en toda la planta, tanto a nivel de los productos fabricados, como a nivel del funcionamiento de las áreas de producción.

Principales Logros:

✓ Parte del proyecto bobina perfecta para la disminución de scrap en el proceso de impresión flexográfica en 23%

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1. Implementación SIG (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.1.1. Comprensión de la organización y su contexto

E&E ha identificado y evaluado los factores internos y externos relevantes para su contexto organizacional, en concordancia con lo establecido en su Plan Estratégico y las actualizaciones correspondientes. Esta evaluación se sustenta particularmente en el análisis contenido en la Matriz FODA derivada del mencionado plan. La revisión de dichos factores se realiza conforme al cronograma establecido para la actualización del Plan Estratégico de la organización.

2.1.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

E&E ha definido el documento denominado Matriz de Partes Interesadas, Necesidades y Expectativas, en el cual se identifican los grupos de interés relevantes y se determinan los requisitos aplicables de cada uno de ellos en relación con el Sistema de Gestión de la Calidad. Asimismo, la organización lleva a cabo un seguimiento y revisión periódica de estas partes interesadas y de sus requerimientos, estableciendo una frecuencia de actualización anual para asegurar su vigencia y alineamiento con los objetivos estratégicos.

2.1.3. Determinación del alcance del SGC

E&E ha definido el alcance de su Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) como: “El desarrollo, fabricación y comercialización de envases flexibles destinados a la industria alimentaria y otros sectores industriales”. Este alcance abarca todas las actividades que se realizan tanto en las áreas administrativas como en las operativas de la organización, ubicadas en Calle 2 S/N, Mz. C, Lote 1, Sector Granja El Lúcumo, distrito de Lurín, Lima – Perú.

2.1.4. Sistema de Gestión de la Calidad y Procesos

E&E establece, implementa, mantiene y mejora continuamente su SGI, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones.

E&E establece los procesos necesarios para el SGC y su aplicación a través de la organización mediante el Mapa de procesos (Anexo 1) donde se determinan las entradas, salidas, secuencia e interacción de los procesos. Además, E&E establece criterios y métodos necesarios, recursos, responsabilidades y autoridades, riesgos y oportunidades, la evaluación de los procesos, la implementación de cualquier cambio que sea necesario y la mejora de los procesos.

2.2. Liderazgo (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.2.1. Liderazgo y compromiso

La Gerencia General de E&E evidencia su liderazgo y compromiso con el Sistema de Gestión Integrado (SGI) a través de diversas acciones concretas. Asume la responsabilidad y la rendición de cuentas ante el Directorio en relación con el desempeño y la eficacia del SGI. Asimismo, define y mantiene actualizados la política y los objetivos de calidad, asegurando su alineación con el contexto organizacional y la dirección estratégica de la empresa.

Garantiza la incorporación de los requisitos del sistema en los procesos operativos mediante la implementación y seguimiento del Mapa de Procesos. Fomenta activamente el enfoque basado en procesos y la gestión orientada a riesgos. Además, asigna los recursos financieros necesarios para asegurar el adecuado funcionamiento del SGI, respaldando su operatividad con un presupuesto específico.

La alta dirección también difunde la relevancia de una cultura orientada a la calidad, asegurando el cumplimiento de los resultados planificados del sistema. Del mismo modo, motiva, orienta y respalda al personal, promoviendo la participación activa y el compromiso de todos los niveles de la organización. Finalmente, impulsa la mejora continua como principio fundamental para el desarrollo sostenido de la gestión organizacional.

Con respecto al enfoque al cliente se asegura que:

- Se determinan, comprenden y cumplen los requisitos de los clientes, incluyendo los legales y reglamentarios aplicables según el requisito 8.2 y 9.2.1
- Se identifican y gestionan riesgos y oportunidades que podrían afectar la conformidad del producto y la capacidad de aumentar la satisfacción de los clientes según 4.1.y 6.1
- Se busca continuamente el aumento de la satisfacción de los clientes. Para este fin ha establecido el PG-10511 Elaboración de estándares técnicos.

2.2.2. Política

La Gerencia General ha establecido la Política del Sistema de Gestión Integrado (SGI), la cual expresa los compromisos asumidos por la organización en materia de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo, entre otros aspectos pertinentes. Dicha política ha sido implementada, documentada y se mantiene vigente dentro de la organización como parte fundamental del sistema.

Su difusión al personal se realiza mediante charlas internas, publicaciones en los murales informativos y sesiones de inducción. Asimismo, está disponible para las partes interesadas externas a través de medios como la página web institucional y comunicaciones por correo electrónico. La política del SGI es objeto de revisión periódica durante las reuniones de evaluación del sistema, con el fin de asegurar su continua adecuación al contexto y dirección estratégica de la empresa.

2.2.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización

La Gerencia General garantiza que los documentos del Sistema de Gestión Integrado (SGI), tales como procedimientos e instructivos, definan claramente las responsabilidades y autoridades necesarias para la ejecución eficaz de las actividades específicas. Además, la organización cuenta con un Organigrama actualizado y un Manual de Organización y

Funciones (MOF), en los cuales se establecen, de manera general, las responsabilidades y niveles de autoridad del personal vinculado al SGI.

Estos documentos son comunicados de forma oportuna y sistemática a través de diversos canales internos, como la página web institucional, correos electrónicos corporativos y reuniones en todos los niveles jerárquicos. Asimismo, la Gerencia General vela por el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001, asegurando que la integridad del sistema se preserve frente a cualquier cambio que se planifique o implemente dentro del SGI.

El Coordinador de Procesos & SGI – Grupo JLB tiene la responsabilidad y autoridad de:

- Informar a la alta dirección sobre el desempeño del SGI y las oportunidades de mejora.
- Asegurar que se promueva el enfoque al cliente en toda la organización.

Asimismo, la Gerencia General ha asignado a las Gerencias y Jefaturas la responsabilidad y autoridad de asegurar que los procesos a su cargo son conformes con los requisitos de la norma ISO 9001 y están generando y proporcionando las salidas previstas.

2.3. Planificación (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.3.1. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

En el proceso de planificación del Sistema de Gestión Integrado (SGI), E&E ha tomado como base su Matriz de Análisis FODA, así como la Matriz de Partes Interesadas, Necesidades y Expectativas, a fin de identificar y evaluar los riesgos y oportunidades asociados a los distintos procesos de la organización. Esta evaluación tiene como finalidad asegurar el cumplimiento de los resultados planificados del SGI, potenciar los efectos positivos, mitigar o evitar los impactos negativos y promover la mejora continua del sistema.

Para ello, la organización dispone de una Matriz de Gestión de Riesgos y Oportunidades, la cual se encuentra alineada con su Plan Estratégico y con el análisis FODA

correspondiente. E&E garantiza que las medidas implementadas para tratar los riesgos y aprovechar las oportunidades son proporcionales al nivel de impacto que estas pueden tener sobre la conformidad de los productos. La eficacia de dichas acciones es objeto de evaluación periódica en el marco de las reuniones de revisión del sistema de gestión.

2.3.2. *Objetivos de la calidad y planificación para lograrlos*

E&E ha definido sus objetivos de calidad en los distintos niveles de la organización, abarcando tanto las gerencias como las jefaturas. Estos objetivos están formalmente documentados en la Matriz de Despliegue de Objetivos, la cual detalla las acciones planificadas, los responsables asignados, los recursos requeridos y los plazos establecidos para su cumplimiento.

Dichos objetivos guardan coherencia con los compromisos establecidos en la Política del Sistema de Gestión Integrado (SGI) y se comunican de manera efectiva en todos los niveles organizacionales mediante reuniones internas y sesiones del Comité de Gerencia, espacios en los que también se realiza el seguimiento a su cumplimiento y se evalúa su avance.

2.3.3. *Planificación de los cambios*

Cuando E&E identifica la necesidad de realizar modificaciones en su Sistema de Gestión de la Calidad, dichas modificaciones se llevan a cabo de forma planificada y controlada. Para ello, la organización dispone del procedimiento PG-10631 “Planificación de Cambios”, en el cual se detallan los cambios previstos, su propósito, las posibles consecuencias, las acciones o planes a implementar, los responsables asignados, los plazos establecidos y los recursos necesarios para su ejecución.

2.4. Apoyo (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.4.1. *Recursos*

- Generalidades

La Gerencia General de E&E se encarga de identificar y asignar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de manera continua el Sistema de Gestión Integrado (SGI). En este proceso, se consideran tanto las capacidades como las limitaciones de los recursos internos, así como las necesidades que deben ser satisfechas a través de proveedores externos.

- Personas

En coordinación con las Gerencias y Jefaturas, el área de Desarrollo Humano (DH) determina y garantiza la disponibilidad del personal requerido para una implementación eficaz del SGI, así como para la operación y control de los procesos organizacionales. Esta asignación de recursos humanos se encuentra reflejada en la nueva estructura organizacional y en la documentación correspondiente a los procesos internos.

- Infraestructura

E&E asegura la disponibilidad y mantenimiento de la infraestructura necesaria para llevar a cabo sus operaciones, con el fin de garantizar la conformidad de sus productos. La infraestructura comprende áreas de trabajo, edificaciones, equipos de laboratorio, maquinaria, servicios logísticos y sistemas informáticos, entre otros. Para respaldar su adecuado funcionamiento, la organización ha implementado los procedimientos PG-10713.1 “Mantenimiento Preventivo y Correctivo” y PG-10713.2 “Mantenimiento de Hardware y Software”.

- Ambiente para la operación de los procesos

E&E determina, proporciona y mantiene el ambiente necesario para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos. Para garantizar este ambiente en las operaciones ha definido los siguientes documentos:

PG-10714.1 Orden y Limpieza

IT-AL.02 Orden y limpieza, almacenes

- Recursos de seguimiento y medición

E&E identifica y asigna los recursos necesarios para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos durante las actividades de seguimiento y medición, con el propósito de verificar la conformidad de los productos respecto a los requisitos establecidos.

La organización asegura que dichos recursos:

- ✓ Sean adecuados para el tipo específico de actividad de monitoreo y medición que se realiza.

- ✓ Se mantengan en condiciones que garanticen su idoneidad continua para el propósito previsto.

- ✓ Dispongan de información documentada que evidencie su aptitud para su uso correspondiente.

E&E dispone de equipos de medición que son calibrados o verificados en intervalos previamente definidos, o antes de su utilización, utilizando patrones de medición trazables a normas nacionales o internacionales. Estos equipos se identifican adecuadamente para conocer su estado, y se resguardan frente a manipulaciones, daños o deterioros que pudieran comprometer su calibración y los resultados obtenidos. Asimismo, se conservan registros documentados de las bases utilizadas en los procesos de calibración o verificación. En caso de detectarse que un equipo no cumple con los requisitos de aptitud, se implementan acciones correctivas pertinentes.

Para gestionar este proceso, la empresa ha establecido el procedimiento PG-10715.1 "Control de los dispositivos de seguimiento y medición" y la instrucción técnica IT-AC.02 "Verificación de instrumentos de medición".

- ✓ Conocimientos de la organización

El área de Desarrollo Humano, en coordinación con las Gerencias y Jefaturas, identifica los conocimientos esenciales requeridos para el adecuado funcionamiento de los procesos y para asegurar la conformidad de los productos. Esta información se mantiene actualizada y disponible cuando sea pertinente, garantizando su accesibilidad en función de las necesidades operativas.

Ante cambios del entorno, como la evolución del mercado o los avances tecnológicos, E&E evalúa los conocimientos vigentes dentro de la organización y determina las estrategias para adquirir o acceder a nuevos conocimientos y actualizaciones que resulten necesarios.

Para estructurar esta gestión del conocimiento, la empresa ha implementado el procedimiento PG-10722 “Identificación de competencia, capacitación y evaluación del desempeño”, que regula la detección de necesidades formativas, el desarrollo de competencias y la evaluación de los resultados obtenidos.

2.4.2. Competencia

Mediante los procedimientos PG-10721 “Convocatoria, selección, contratación e inducción del personal” y PG-10722 “Identificación de competencia, capacitación y evaluación del desempeño”, E&E establece los criterios de competencia requeridos conforme a la Ley N.º 29783, considerando la formación académica, experiencia y capacitación pertinente para el personal que realiza actividades bajo su supervisión que impactan en el desempeño y la eficacia del Sistema de Gestión Integrado (SGI).

Cuando se identifica la necesidad de desarrollar o fortalecer competencias, la organización implementa las acciones formativas correspondientes y verifica su efectividad conforme lo estipulado en el procedimiento PG-10722. Además, se conserva la documentación que respalda la evidencia de competencia del personal involucrado.

2.4.3. Toma de conciencia

E&E se asegura de que las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de:

La política de la calidad, los objetivos de la calidad pertinentes, su contribución a la eficacia del SGI, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño como programas de reconocimiento y las implicaciones del incumplimiento de los requisitos SGI.

Para lo cual han definido el PG-10721 Convocatoria, selección, contratación e inducción del personal, PG-10722 Identificación de competencia, capacitación y evaluación del desempeño

2.4.4. Comunicación

E&E ha establecido el PG-10741 Gestión de las comunicaciones, donde determina las comunicaciones internas y externas pertinentes al SGI que incluyan que comunicar, cuándo, a quién, cómo y quién comunica.

2.4.5. Información documentada

E&E ha determinado la documentación necesaria para el SGI considerando lo requerido por la Norma ISO 9001 y la necesaria para la eficacia del SGI.

Para asegurar que esta información documentada se identifica y se controla en el medio que la contiene ha establecido el PG-10751 Estructura, control de documentos y registros

2.5. Operación (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.5.1. Planificación y control operacional

E&E lleva a cabo la planificación, ejecución y control de los procesos requeridos para asegurar el cumplimiento de los requisitos asociados al producto. Para ello, dispone del procedimiento PG-10811 “Planificación de la producción” y de los respectivos planes de calidad aplicables a la producción.

Durante la etapa de planificación de la realización del producto, se definen y establecen los elementos esenciales para garantizar que los procesos se ejecuten de manera controlada y eficiente, permitiendo así cumplir con las especificaciones técnicas y de calidad esperadas.

2.5.2. Los requisitos para el producto

Como parte de la planificación de la producción, E&E define y establece los procesos, recursos y documentación necesarios para la fabricación de empaques flexibles. Esto incluye no solo la disponibilidad de medios productivos, sino también la información documentada que permite ejercer un control eficaz sobre los procesos y asegurar la conformidad del producto final.

Asimismo, se implementan actividades de seguimiento, inspección y medición conforme a los planes de inspección y ensayo establecidos, los cuales especifican los criterios de aceptación aplicables a cada producto.

La organización también garantiza la adecuada identificación, mantenimiento y conservación de los registros pertinentes, los cuales constituyen evidencia de que los procesos operan bajo control y que el producto cumple con los requisitos establecidos.

E&E gestiona los cambios planificados conforme a lo establecido en el procedimiento PG-10631 “Planificación de cambios”, evaluando las posibles consecuencias de variaciones no previstas e implementando acciones para reducir cualquier impacto negativo. Por otro lado, el control de los procesos realizados externamente se gestiona a través del procedimiento PG-10842.

2.5.3. Selección, evaluación y reevaluación de proveedores

E&E mantiene una comunicación constante con sus clientes a través de las visitas técnicas. Adicionalmente cuentan con una central telefónica, correo electrónico y equipos FAX y se asegura de que los requisitos para los productos que se van a ofrecer a los clientes estén definidos a través de la Ficha Técnica de ventas y que tengan la capacidad de cumplirlos antes

de comprometerse con el cliente. Asimismo, se aseguran de que las diferencias queden resueltas y los requisitos del cliente confirmados antes de su aceptación y cada vez que haya cambios en los requisitos para el producto se registren en la Ficha técnica de ventas. Para esto cuentan con el PG-10821.1 Ventas y PG-10821.2 Exportaciones. En el caso de quejas de clientes siguen lo descrito PG-10821.3 Atención de reclamos del cliente

2.5.4. *Diseño y Desarrollo*

E&E ha definido, implementado y mantiene un proceso estructurado para el diseño y desarrollo de productos, con el objetivo de asegurar su adecuada provisión conforme a los requisitos establecidos. Este proceso se encuentra documentado en el procedimiento PG-10831 “Desarrollo y/o adecuación de nuevos productos”, el cual contempla todas las etapas requeridas por el numeral 8.3 de la norma ISO 9001:2015, tales como la planificación, las entradas, los controles, las salidas y la gestión de cambios en el diseño y desarrollo.

Además, dicho procedimiento incorpora las exigencias del estándar BRCGS Packaging versión 6, garantizando el cumplimiento de los requisitos aplicables en materia de seguridad, calidad e integridad del producto a lo largo de su ciclo de vida.

2.5.5. *Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente*

Generalidades

E&E a través del área de Logística y Almacenes se asegura que los procesos, productos y servicios suministrados externamente cumplen con los requisitos especificados por las áreas usuarias a través de los procedimientos PG-10841.1 Compras y contratación de servicios. Las áreas usuarias elaboran las Especificaciones Técnicas de sus insumos y adoptan las especificaciones técnicas de insumos de proveedores, para la adquisición de materias primas, materiales y servicios.

En el caso de compras de materias primas o materiales importados se aplica el procedimiento PG-10841.3 Importaciones.

Tienen un procedimiento PG-10842 Selección, evaluación y reevaluación de proveedores, donde se definen los criterios para seleccionar y evaluar a un proveedor. Para el caso del servicio de tintas y preprensa, estos procesos son controlados por la Gerencia de Operaciones según lo definido en el Manual de Gestión de tintas y el Manual de Gestión de preprensa, aceptados contractualmente.

2.5.6. Tipo y alcance del control

Para asegurar que los procesos, productos y servicios de proveedores externos no afectan la capacidad de la organización de entregar productos conformes, se realiza el proceso descrito en el PG-10843 Homologación e inspección en la recepción. Además, los productos adquiridos son verificados para asegurarse que cumplan los requisitos solicitados, según el procedimiento el PG- 10854.1 Recepción, inspección y verificación de materias primas, materiales, insumos y bienes de cliente. El área de Logística gestiona este proceso en coordinación con las áreas usuarias.

Información para los proveedores externos

Una vez verificados las materias primas, materiales, insumos y bienes del cliente y la adecuación de los requisitos solicitados en la compra se comunica al proveedor externo.

Como parte de la comunicación con el proveedor seleccionado, se le comunica los requisitos para los procesos, productos y servicios a proporcionar, para la aprobación de productos y servicios y su liberación, la competencia del personal (de ser necesario), los métodos de seguimiento para verificar su desempeño y la verificación o auditorías al proveedor en sus instalaciones, de ser necesario. Esto se describe en los PG-10841.1 Compras y contratación de servicios y PG-10842 Selección, evaluación y reevaluación de proveedores.

2.5.7. *Producción y provisión del servicio*

- Control de la producción y de la provisión del servicio

E&E implementa la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas, de acuerdo a lo establecido en el procedimiento PG-10811 Planificación de la producción, los planes de calidad y el PG-10851 Pre-prensa.

- Identificación y Trazabilidad

Se tiene establecido la identificación del producto y su estado a través de todo el proceso productivo mediante el uso de etiquetas (orden de pedido, fecha y turno) permitiendo realizar la trazabilidad del producto hasta el despacho al cliente, lo cual se detalla en el procedimiento PG-10852 Identificación y Trazabilidad. Se conserva la información documentada que permite esta trazabilidad.

- Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos

Se han identificado los bienes del cliente o proveedores externos y se ha establecido los mecanismos para verificarlos, protegerlos y salvaguardarlos mientras estén bajo el control de E&E o esté siendo utilizada por la misma, lo cual se describe en los procedimientos PG-10853 Bienes del cliente o proveedores externos, PG-10854.1 Recepción, inspección y verificación de materias primas, materiales, insumos y bienes de cliente y PG-10854.2 Almacenamiento y despacho de materias primas, materiales, insumos y bienes de cliente. Las acciones en caso de pérdida, deterioro u otro se han establecido en el PG-10853.

- Preservación

También se tiene determinadas las condiciones de preservación del producto durante el proceso productivo para lo cual cuentan con los procedimientos PG-10854.2 Almacenamiento y despacho de materias primas, materiales, insumos y bienes de cliente, PG-10854.3 Almacenamiento de PT y PG-10854.4 Despacho de PT.

- Actividades posteriores a la entrega

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos relacionados con las actividades que siguen a la entrega del producto, el área de Operaciones de E&E define su alcance considerando factores como la legislación vigente, los posibles efectos adversos derivados del uso del producto, la funcionalidad, la duración esperada del empaque, así como las demandas y observaciones del cliente. En ese marco, la empresa efectúa ensayos sobre los empaques una vez culminada su vida útil y realiza un monitoreo durante el periodo de garantía para detectar posibles desviaciones.

- Control de los cambios

E&E lleva a cabo una evaluación y control riguroso de los cambios relacionados con la producción, a fin de asegurar que se mantenga la conformidad con los requisitos establecidos. Este proceso se gestiona mediante el procedimiento PG-10631 “Planificación de cambios”, el cual contempla la identificación de riesgos, el diseño de acciones de mitigación, la asignación de responsables y la definición de plazos de ejecución.

- Liberación de los productos y servicios

La organización ha establecido controles en momentos clave del proceso productivo para verificar la conformidad del empaque fabricado con los requisitos técnicos y de calidad. Estos controles están detallados en los Planes de Calidad y en el procedimiento PG-10861 “Inspección y ensayo de productos en proceso y terminado”.

La aprobación final del producto está a cargo del Jefe de Aseguramiento de la Calidad (JAC), quien, valida el cumplimiento de los estándares de calidad, y del área de Finanzas, que autoriza la liberación en función de la conformidad del pago, según lo establecido en el PG-10854.4 “Despacho de producto terminado”.

Toda la documentación asociada a la liberación de productos se archiva en el área de Aseguramiento de la Calidad como evidencia del cumplimiento.

2.5.8. Control de las salidas no conformes

E&E garantiza que los productos que no cumplen con los requisitos establecidos sean identificados y gestionados de forma adecuada para evitar su uso o envío por error. Las medidas adoptadas se determinan en función del tipo de no conformidad y del posible impacto sobre la conformidad del producto, incluso si la no conformidad es detectada luego de la entrega.

Estas acciones están contempladas en el procedimiento PG-10871 “Control de producto no conforme”, el cual detalla el tratamiento que debe seguirse cuando se identifica un producto fuera de especificación.

El área de Aseguramiento de la Calidad es responsable de conservar la documentación que respalde cada caso, incluyendo la descripción de la no conformidad, las acciones correctivas aplicadas, las autorizaciones excepcionales (si las hubiera), y la identificación de la persona o área que aprobó dichas decisiones.

2.6. Evaluación del desempeño (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.6.1. Generalidades

E&E ha definido claramente qué aspectos deben ser objeto de seguimiento y medición, así como los métodos adecuados para garantizar la validez de los resultados obtenidos. También se ha establecido la periodicidad con la que deben realizarse estas actividades, así como los momentos en los que los resultados deben ser analizados y evaluados.

Para este propósito, la organización cuenta con Planes de Calidad, así como con planes específicos de inspección y ensayo, complementados con el monitoreo del cumplimiento de los indicadores clave de cada proceso.

El desempeño y la eficacia del Sistema de Gestión Integrado (SGI) son evaluados periódicamente mediante auditorías internas, reuniones del Comité de Gerencia y el proceso de Revisión por la Dirección. Toda la información generada en estas actividades es registrada y conservada como evidencia objetiva de los resultados obtenidos.

2.6.2. Satisfacción del cliente

E&E ha establecido, mediante el procedimiento PG-10912 Satisfacción del cliente, los mecanismos necesarios para recopilar y monitorear las percepciones de sus clientes, con el objetivo de evaluar en qué medida se están cumpliendo sus requerimientos y expectativas.

La información obtenida a través de estos métodos es analizada sistemáticamente y sirve como base para la toma de decisiones orientadas a la mejora continua del sistema y del servicio brindado.

2.6.3. Análisis y evaluación

Toda la información generada a partir del seguimiento y la medición es objeto de análisis por parte de E&E, con el fin de evaluar diversos aspectos clave del sistema. Entre estos se incluyen la conformidad del producto final, el nivel de satisfacción de los clientes, el rendimiento general del Sistema de Gestión Integrado (SGI), la eficacia en la ejecución de lo planificado, así como los resultados de las acciones implementadas para abordar riesgos y oportunidades.

Asimismo, esta información permite valorar el desempeño de los proveedores externos y detectar posibles áreas de mejora dentro del SGI, promoviendo así un enfoque orientado a la mejora continua.

2.6.4. Auditoría interna

E&E ejecuta auditorías internas en periodos previamente establecidos con el objetivo de confirmar la conformidad del Sistema de Gestión Integrado (SGI) frente a los requisitos de la organización, así como a los establecidos en la norma ISO 9001 y en BRC Packaging versión 6. Estas auditorías también permiten verificar que el SGI se aplica correctamente y que es eficaz en su funcionamiento.

Para ello, se ha establecido el procedimiento PG-10921 Auditorías Internas, el cual detalla los lineamientos para la planificación del programa de auditorías, los criterios para la

selección de auditores, el desarrollo de las auditorías, así como la identificación de no conformidades, la aplicación de acciones correctivas pertinentes y la conservación de registros como evidencia de su implementación y de los resultados obtenidos.

2.6.5. *Revisión por la dirección*

La GG revisa el SGI a intervalos planificados cada 6 meses a través de diferentes reuniones según lo establecido en el PG-10931 Revisión del SGI para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continua con la dirección estratégica.

La revisión por la Dirección se planifica y se lleva a cabo considerando toda la información de entrada determinada para cada reunión. De igual forma, las salidas de la revisión por la Dirección incluyen las decisiones y acciones relacionadas con oportunidades de mejora, alguna necesidad de cambio en el SGI y necesidad de recursos. Se mantiene evidencia de los resultados de la revisión por la Dirección.

2.7. Mejora (Manual de SIG de Envases y Envolturas S.A., 2022)

2.7.1. *Generalidades*

E&E determina y selecciona las oportunidades de mejora e implementa cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente en la Matriz de necesidades y expectativas de partes interesadas. Estas incluyen:

- ✓ Mejorar los productos para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas.
- ✓ Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados,
- ✓ Mejorar el desempeño y la eficacia del SGI

Adicionalmente para desarrollar un proyecto de mejora en la organización han establecido el PG-11031 proyectos de mejora.

2.7.2. *No conformidad y acción correctiva*

E&E ha establecido el PG-11021, acciones correctivas que define los pasos que se debe seguir cuando ocurra una acción de no conformidad, incluido la originada por quejas:

Reaccionar ante la no conformidad, evaluar la necesidad de acciones, implementar cualquier acción necesaria, revisar la eficacia de la acción correctiva y de ser necesario actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación y hacer cambios al SGC.

Se conserva la evidencia de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente y los resultados de la acción correctiva.

2.7.3. *Mejora continua*

E&E mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia de su SGC a través de los mecanismos establecidos tales como las reuniones para la revisión del SGI, las auditorías internas, la evaluación de la satisfacción del cliente, las evaluaciones de proveedores externos, evaluación de proyectos de mejora, entre otros. En todos los casos consideran los resultados del análisis y evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua.

III. APORTES MÁS DESTACABLES DE LA EMPRESA

APLICACIÓN DE SMED EN EL ÁREA DE IMPRESIÓN FLEXOGRÁFICA

3.1. Objetivo

Implementar la estrategia SMED en el proceso de impresión de Envases y Envolturas S.A. con el fin de reducir los tiempos de cambio en un 15%, aumentar el número de ordenes de trabajo mensual en 20%, aumentar la capacidad mensual en 17%, aumentar la flexibilidad ante cambios en la demanda del mercado y estandarizar procedimientos para el personal operativo.

3.2. Alcance

El presente procedimiento aplica para el antes (arranque), durante y después (parada) del proceso de impresión flexográfica de cada orden de trabajo de la empresa Envases y Envolturas S.A. en la planta ubicada en Cal. 2 s/n Z.I. Sector granja el lúcumo lote 1 Mz c Lurin – Lima.

3.3. Referencia

- **PG-10811:** Procedimiento General Planificación de la Producción
- **PG-10511:** Procedimiento General Elaboración de estándares técnicos
- **PC-202:** Plan de Calidad de Impresión
- **Manual SIG de la Empresa Envases y Envolturas SA**
- **Ley 29783**
- **ISO 9001:2015**

3.4. Definiciones

- ✓ **SMED**

El método SMED, desarrollado por Shigeo Shingo, busca reducir significativamente los tiempos de cambio de herramientas, como moldes o troqueles, al convertir las actividades internas (que requieren que la máquina esté detenida) en externas (que pueden realizarse

mientras la máquina sigue operando). Su implementación permite optimizar los tiempos de preparación de equipos, mejorando la flexibilidad y eficiencia de la producción. Según Almeida et al. (2018), en E&E se utiliza SMED para reducir los tiempos entre la última pieza buena de un lote y la primera pieza conforme del siguiente, estableciendo un punto de medición claro para su mejora. Esta técnica forma parte de Lean Manufacturing y no requiere inversiones elevadas, facilitando una mejora continua en la capacidad de producción y en los tiempos de entrega. SMED es una técnica de Lean Manufacturing que tiene como objetivo la reducción de los tiempos de preparación de las máquinas. Para su aplicación, se deben analizar las operaciones de alistamiento de la máquina y el tiempo que se tarda en desarrollar cada una de las operaciones (relevancia que tienen en el proceso). Esta técnica proporciona que con unos pequeños cambios se obtenga una mejora muy positiva y para ello, no es necesaria una gran inversión por parte de la empresa que la aplique. La aplicación de SMED supondrá un aumento de la capacidad de la máquina, ofreciendo un mejor servicio al cliente (menor plazo de entrega de pedidos).

✓ **Anilox**

El anilox es un cilindro grabado con microceldas diseñado para transferir cantidades precisas de tinta en procesos de impresión flexográfica. Se puede fabricar en acero cromado con grabado mecánico o en cerámica con grabado láser. Su función principal es dosificar y transportar la tinta desde una cubeta hasta el soporte de impresión, regulando la cantidad aplicada para lograr impresiones uniformes

✓ **Clisses**

Los clisés, o planchas de fotopolímero, son láminas flexibles utilizadas en la impresión flexográfica. Están formadas por una base metálica recubierta con una capa de material fotosensible. Durante el proceso de insolado, se expone a una fuente de luz ultravioleta mediante un fotolito positivo, y posteriormente se revela con soluciones especiales,

permitiendo que las zonas no expuestas se eliminen para formar la imagen en relieve que transferirá la tinta (Pantaleão et al., 2020).

✓ **Sticky back**

Se trata de una cinta adhesiva de doble cara empleada para fijar el clisé a la porta cliché. Además de su función adhesiva, el sticky back actúa como un amortiguador, reduciendo la vibración mecánica durante la impresión. Esto disminuye defectos visuales y mejora la calidad del producto final. Su espesor también influye en la precisión de registro y debe ser considerado al configurar el equipo (Mills, 2021).

✓ **Porta Cliches (P/C)**

Es el cilindro o camisa sobre el cual se monta el clisé para la impresión. Su función es garantizar que el clisé transfiera correctamente la tinta desde el anilox al sustrato. Es fundamental que la velocidad tangencial de la porta cliché coincida con la del tambor central y del soporte impreso. Cualquier desajuste puede provocar desgaste acelerado y distorsión de imagen. En máquinas modernas sin engranajes, esta velocidad puede ajustarse automáticamente, lo que otorga mayor precisión.

✓ **Racla de Cámara Cerrada de Tinta**

La racla de cámara cerrada es un sistema que reemplaza el rodillo de goma tradicional en equipos de impresión flexográfica. Consiste en un conjunto que combina dos raclas ubicadas en ángulos opuestos, formando una cámara donde se inyecta la tinta. Este sistema permite una dosificación más precisa y evita la entrada de impurezas. En versiones modernas, este conjunto permanece estático, lo que mejora la estanqueidad y eficiencia del sistema de entintado (Castro y Yáñez, 2021)

3.5. Responsabilidades

✓ **Jefe de Planta (JP)**, velar por el cumplimiento de lo establecido en el procedimiento.

- ✓ **Operario Impresor**, cumplir y liderar lo establecido en este procedimiento.
- ✓ **Ayudante**, cumplir con las actividades indicadas y lideradas por el maquinista de su equipo de trabajo.
- ✓ **Colorista**, cumplir con las actividades indicadas y lideradas por el maquinista de su equipo de trabajo.
- ✓ **Supervisor de Producción**, supervisar el cumplimiento del procedimiento de trabajo para la aplicación de la metodología SMED
- ✓ **Ingeniero de Procesos**, llevar el seguimiento y actualización de los indicadores de control aplicables a la metodología descritas en el procedimiento.

3.6. Descripción de las etapas

3.6.1. Actividades externas (Pre-cambio)

El operario impresor previo a la culminación de la orden de trabajo en curso, realiza las siguientes actividades:

- Verificar documentación completa: Estándar de producción / estándar de color / parte de producción.
- Revisar condiciones maquina en estándar de producción
- Programar secuencia de colores en pizarra
- Identificar los Anilox
- Revisar mangas porta-clisses y clissés
- Revisar objetivo de color
- Verificar Estirado de tintas y lo compara contra el estándar para dar su aprobación
- Colocar condiciones maquina finales del trabajo a terminar en la Hoja de Seguimiento de Impresión *R-IT-PR01.1*

Los ayudantes de impresión previo a la culminación de la orden de trabajo en curso, realizan las siguientes actividades:

- Cortar raclas y armar cámaras
- Traslada las mangas porta-clisses desde el area de montaje al area de impresión
- Traslada los accesorios limpios hacia la impresora
- Traslada tucos a utilizar hacia la impresora
- Traslada los materiales de la Orden de Trabajo entrante
- Colocar la bobina de regulación en la maquina impresora
- Verificar y realizar la limpieza de los anilox

El colorista, previo a la culminación de la orden de trabajo en curso, realizan las siguientes actividades:

- Traslada las tintas desde la bodega hacia la impresora
- Realiza los estirados de color

El supervisor de producción, previo a la culminación de la orden de trabajo en curso, verifica el cumplimiento de las actividades externas

3.6.2. Actividades internas (Cambio)

El operario impresor luego de detener la máquina para comenzar el cambio de la Orden de Trabajo siguiente, realiza las siguientes actividades:

- Detener la maquina y separar los cuerpos impresores
- Programar lavado automático de las estaciones de tinta
- Colocar en pantalla la secuencia de colores y las condiciones de máquina para la orden de trabajo a realizar
- Cambiar las 8 mangas porta clisses
- Cambiar los 8 anilox
- Lavar el tambor central de maquina

- Registrar el perímetro de las mangas porta clisses
- Calibrar presiones de los cuerpos impresores
- Registrar colores de impresión
- Sacar la muestra de inicio de producción
- Ajustar y entonar el color
- Empezar la producción

Los ayudantes de impresión luego de detener la máquina para comenzar el cambio de la Orden de Trabajo siguiente, realiza las siguientes actividades:

- Sacar bobina impresa de la orden de trabajo previamente culminada
- Pesar bobina y saldo de material
- Liquidar la orden de trabajo previamente culminada
- Cambiar las 4 cámaras cerradas de tinta
- Desconectar las mangueras, cambiar ollas y subir tintas a maquina
- Medir viscosidades de tinta y registrar en maquina
- Lavar el tambor central de maquina
- Ajustar los colores Cyan, Magenta, Amarillo y Negro
- Subir la bobina de material a maquina
- Lavar los anilox salientes de maquina
- Llevar accesorios de maquina saliente a la zona de lavado
- Empalmar la bobina de material
- Sacar la muestra de inicio de producción
- Ajustar y entonar el color
- Empezar la producción

El colorista luego de detener la máquina para comenzar el cambio de la Orden de Trabajo siguiente realiza las siguientes actividades:

- Verter las tintas en las ollas
- Ajustar y entonar el color

El supervisor de producción, luego de detener la máquina para comenzar el cambio de la Orden de Trabajo siguiente realiza las siguientes actividades:

- Verificar cumplimiento
- Verificar el registro y medidas de la muestra de arranque
- Validar la muestra e iniciar arranque
- Enviar la muestra a laboratorio

3.6.3. *Tiempos estándar de actividades*

Figura 3

Formato de verificación de actividades

Tiempo (Minutos)	Maquinista	Ayudante 1	Ayudante 2	✓	Colorista	Supervisor	Automático
Pre-Cambio	Verificar documentación completa: Estandar de Producción / Estandar de color / Parte de producción	Cortar radas y armar cámaras			Traer tintas	Verificar cumplimiento	
	Revisar condiciones maquina en Estandar de Produccion	Traer mangas			Controla de acuerdo a los estirados y parches de color		
	Programar secuencia de colores en pizarra	Traer accesorios limpios					
	Identificar los Anilox	Traer Tucos	Trae los materiales de la OT entrante				
	Revisar mangas y clichés	Colocar bobina de regulación					
	Revisar objetivo de color	Tener los anilox limpios					
	Verificar Estirado de tintas vs estándar						
	Colocar condiciones maquina finales del trabajo a terminar en Hoja de Seguimiento de Impresión						
5	Detener maquina y separar cuerpos Programar lavado automatico	Sacar bobina impresa	Sacar bobina saldo		Verter tintas en las ollas	Verificar cumplimiento	Lavado Automático Largo
10	Colocar en pantalla secuencia y condiciones de maquina	Pesar bobina y saldo de material / Liquidar OT	Empalmar bobina de regulacion				
15	Cambiar 8 Mangas	Cambiar 4 Cámaras Cerradas	Cambiar 4 canecas				
20							
25	Cambiar 8 Anilox	Desconectar mangueras, cambiar ollas y subir tintas					
30							
35	Lavar Tambor	Medir Viscosidad y Registrar en Maquina	Lavar Tambor				
40							
45	Registrar perimetro de mangas / Calibrar Presiones	Ajustar Cyan, Magenta, Amarillo y Negro	Subir bobina virgen				
50			Lavar Anilox Salientes				
55	Registrar Colores	Llevar accesorios a la zona de lavado			Ajustar Color		
60		Empalmar bobina virgen					
65	Sacar Muestra					Verificar registro y medidas en muestra	
70	Ajustes / Entonación Color					Validar Muestra e iniciar Arranque	
75							
80							
	¡¡Empezar Producción!!					Enviar Muestra a Laboratorio	
	Estandarizar Secuencia del Diseño	Sacar Estirados de Tinta					

3.7. Metodología de aplicación

Se realiza la segmentación de pasos a seguir para la implementación de la herramienta de mejora continua SMED

Tabla 1

Procesos de implementación de SMED

1 Analizar la actividad
Listar actividades que intervienen en los cambios de producción - KAIZEN
Estudio de tiempos set-up
Medir tiempos por actividad interna
2 Separar lo interno de lo externo
Clasificar actividades externas e internas
3 Convertir lo interno en externo
Establecer tiempo de cambio optimo
Estandarizar actividades
Capacitar al personal operativo en metodología SMED
4 Seguimiento
Generar cuadros de motivos de paradas y actividades para el cambio - Diálogos de desempeño

Actividades Externas: Actividades que se pueden realizar con maquina funcionando.

Actividades Internas: Actividades que solo se pueden realizar con la maquina sin funcionar.

3.7.1. *Analizar la actividad*

3.7.1.1. Listar actividades que intervienen en los cambios de producción – KAIZEN. En esta primera fase de la implementación se busca conocer y describir las actividades involucradas en el proceso de acondicionamiento de lote, sin realizar ningún tipo de clasificación. Se eligieron ordenes de producción de diseños repetidos ya que para diseños nuevos o modificados se tiene un tiempo de aprobación con el cliente o el área comercial que puede influir en la toma de tiempos, a continuación, se muestran de manera ordenada las actividades identificadas. En esta etapa se identificaron todas las actividades que intervienen en el proceso de cambio de lote, tomando como referencia diseños de más de 7 colores para ambos casos con el fin de tener un mismo tipo de muestra, ya que también existen diseños de menos de 5 colores que involucran una menor complejidad y menor tiempo de cambio promedio. Se proceden a listar todas las actividades en los cambios de trabajo del proceso de impresión flexográfico asignando a los responsables de cada actividad.

Tabla 2

Lista de las actividades en los cambios de trabajo del proceso de impresión flexográfico

Nº	Responsable	Set - Up
		Actividad
1	Ayudante de Montaje	Trasladar cilindros montados a pie de maquina
2	Maquinista	Verificar documentación completa: Estándar de Producción / Estándar de color / Parte de producción
3	Colorista	Preparar las tintas para el pedido
4	Ayudante 1 y 2	Traer accesorios limpios
5	Maquinista	Revisar objetivo de color
6	Maquinista	Verificar Estirado de tintas vs estándar
7	Maquinista	Colocar condiciones maquina finales del trabajo a terminar en Hoja de Seguimiento de Impresión
8	Maquinista	Detener maquina y separar cuerpos
9	Colorista	Trasladar tintas a pie de maquina

10	Ayudante 1	Tener los anilox limpios
11	Maquinista	Revisar condiciones maquina en Estándar de Producción
12	Maquinista	Programar secuencia de colores en pizarra
13	Maquinista	Programar lavado automático
14	Ayudante 1	Cortar raclas y armar cámaras
15	Ayudante 1	Cambiar 4 cámaras
16	Ayudante 1	Cambiar 4 canecas
17	Maquinista	Revisar mangas y clichés
18	Ayudante 2	Desconectar mangueras
19	Maquinista	Cambiar 8 Mangas
20	Ayudante 2	Lavar ollas
21	Maquinista	Identificar los Anilox
22	Maquinista	Cambiar 8 Anilox
23	Maquinista	Colocar en pantalla secuencia y condiciones de maquina
24	Maquinista	Trae los materiales de la OT entrante
25	Maquinista	Colocar bobina de regulación
26	Maquinista	Empalmar bobina de regulación
27	Ayudante 2	Cambiar ollas
28	Ayudante 2	Trae tucos
29	Ayudante 1	Sacar bobina impresa
30	Ayudante 1	Sacar bobina saldo
31	Ayudante 1	Pesar bobina y saldo de material / Liquidar OT
32	Ayudante 1	Abrir OT a comenzar
33	Ayudante 2	Subir bobina virgen
34	Colorista	Verte ollas en las tintas
35	Ayudante 1	Subir tintas
36	Maquinista	Registrar perímetro de mangas / Calibrar Presiones
37	Maquinista	Registrar Colores
38	Ayudante 1	Empalmar bobina virgen
39	Maquinista	Sacar muestra
40	Ayudante 2	Ajustar Cyan, Magenta, Amarillo y Negro
41	Colorista	Ajustar Color

42	Supervisor	Verificar resgistro y medidas
43	Maquinista	Ajustes / Entonación Color
44	Ayudante 2	Medir Viscosidad y Registrar en Maquina
45	Maquinista y Ayudante 1	Lavar tambor
46	Ayudante 2	Lavar Anilox Salientes
47	Ayudante 2	Llevar accesorios a la zona de lavado
48	Supervisor	Validar Muestra e iniciar Arranque
49	Supervisor	Enviar muestra a laboratorio

Se identificaron en total 49 actividades teniendo como responsables al maquinista, ayudante 1, ayudante 2, colorista y supervisor.

3.7.1.2. Estudio de tiempos set-up. Se procede a realizar un estudio de tiempos para cada impresora (Impresora F2MB e Impresora Miraflex) tomando como muestra diseños de más de 7 colores repetidos para ambas impresoras.

Tabla 3

Lista de datos para toma de tiempos como ejemplo de 2 órdenes de fabricación

Maquina	F2MB
OT de muestra	2113599
Descripción	POETT FRESCURA DE LAVANDA 550
N° de colores	8
Tipo de tinta	Duraline
OT previa	2113868
Descripción	BANANA NANA ONE W1
N° de colores	1
Tipo de tinta	Reproceso cera antiscratch

Registros EFi

Hora Inicio de Set-up 10/10/2022 09:40

Hora Final de Set-up	10/10/2022 11:41
Tiempo Set-up	02:01

3.7.1.3. Estudio de tiempos set-up. Medir tiempos por actividad interna de cada muestreo realizado. Se procede a medir los tiempos de cada actividad y de cada responsable.

Tabla 4

Estudio tiempos impresora F2MB 2022

Paso	Actividad Realizada	Tiempo (Minutos)	Hora Inicial	Hora Final	Quien
1	Detener maquina y separar cuerpos	05:00	09:40	09:45	Maquinista
2	Sacar bobina impresa	03:00	09:40	09:43	Ayudante 1
3	Pesar bobina y saldo de material / Liquidar OT	02:00	09:43	09:45	Ayudante 1
4	Trasladar las tintas a pie de maquina	49:00	09:40	10:29	Colorista
5	Revisar condiciones maquina en Estándar de producción	05:00	09:45	09:50	Maquinista
6	Abrir OT a comenzar	02:00	09:45	09:47	Ayudante 1
7	Programar lavado automático	05:00	09:47	09:52	automático
8	Programar secuencia de colores en pizarra	02:00	09:50	09:52	Maquinista
9	Colocar en pantalla secuencia y condiciones de maquina	01:00	09:52	09:53	Maquinista
10	Desconectar mangueras	02:00	09:52	09:54	Ayudante 1
11	Cambiar 8 Mangas	07:00	09:53	10:00	Maquinista
12	Cambiar ollas	03:00	09:54	09:57	Ayudante 1
13	Cortar raclas y armar cámaras	17:00	09:57	10:14	Ayudante 1
14	Cambiar 4 cámaras	05:00	10:14	10:19	Ayudante 1
15	Cambiar 4 canecas	00:00	00:00	00:00	Ayudante 1
16	Identificar los Anilox	03:00	10:00	10:03	Maquinista
17	Tener los anilox limpios	11:00	10:03	10:14	Maquinista
18	Cambiar 8 Anilox	02:00	10:14	10:16	Maquinista
19	Traer los materiales de la OT entrante	01:00	10:19	10:20	Ayudante 1
20	Colocar bobina de regulación	02:00	10:20	10:22	Ayudante 1
21	Subir bobina virgen	02:00	10:22	10:24	Ayudante 1
22	Empalmar bobina de regulación	01:00	10:24	10:25	Ayudante 1

23	Traer tucos	02:00	10:25	10:27	Ayudante 1
24	Verte ollas en las tintas	08:00	10:29	10:37	Colorista
25	Subir tintas	13:00	10:37	10:50	Maquinista
26	Registrar perímetro de mangas / Calibrar Presiones	13:00	10:50	11:03	Maquinista
27	Registrar Colores	07:00	11:03	11:10	Maquinista
28	Empalmar bobina virgen	03:00	11:10	11:13	Ayudante 1
29	Sacar muestra	01:00	11:13	11:14	Maquinista
30	Ajustar Cyan, Magenta, Amarillo y Negro	09:00	11:14	11:23	Ayudante 1
31	Ajustar Color	09:00	11:14	11:23	Colorista
32	Verificar registro y medidas	06:00	11:14	11:20	Supervisor
33	Ajustes / Entonación Color	27:00	11:14	11:41	Maquinista
34	Medir Viscosidad y Registrar en Maquina	11:00	11:23	11:34	Ayudante 1
35	Validar Muestra e iniciar Arranque	07:00	11:34	11:41	Supervisor
36	Lavar tambor	00:00	00:00	00:00	Maquinista
37	Sacar bobina saldo	00:00	00:00	00:00	Ayudante 1
38	Lavar Anilox Salientes	00:00	00:00	00:00	Ayudante 1
39	Llevar accesorios a la zona de lavado	00:00	00:00	00:00	Ayudante 1
40	Enviar muestra a laboratorio	01:00	11:41	11:42	Supervisor

Medición de tiempos	Hora Inicial	09:40
	Hora Final	11:42
	Tiempo de cambio (Horas: Minutos)	02:02

Tabla 5*Estudio de tiempos Impresora Miraflex 2022*

Paso	Actividad Realizada	Tiempo (Minutos)	Hora Inicial	Hora Final	Quien
1	Detener maquina y separar cuerpos	07:00	11:44	11:51	Maquinista
2	Revisar condiciones maquina en Estándar de Producción	01:00	11:51	11:52	Maquinista
3	Programar secuencia de colores en pizarra	09:00	11:52	12:01	Maquinista
4	Programar lavado automático	05:00	11:51	12:56	automático
5	Cortar raclas y armar cámaras	30:00	11:56	12:26	Ayudante 1
6	Cambiar 4 cámaras	05:00	12:26	12:31	Ayudante 1
7	Cambiar 4 canecas	00:00	00:00	00:00	Ayudante 1

8	Revisar mangas y clichés	02:00	12:01	12:03	Maquinista
9	Desconectar mangueras	02:00	12:01	12:03	Ayudante 2
10	Cambiar 8 Mangas	08:00	12:03	12:11	Maquinista
11	Lavar ollas	25:00	12:03	12:28	Ayudante 2
12	Identificar los Anilox	03:00	12:11	12:14	Maquinista
13	Cambiar 8 Anilox	03:00	12:14	12:17	Maquinista
14	Colocar en pantalla secuencia y condiciones de maquina	04:00	12:17	12:21	Maquinista
15	Traer los materiales de la OT entrante	06:00	12:21	12:27	Maquinista
16	Colocar bobina de regulación	01:00	12:27	12:28	Maquinista
17	Empalmar bobina de regulación	03:00	12:28	12:31	Maquinista
18	Cambiar ollas	02:00	12:28	12:30	Ayudante 2
19	Traer tucos	04:00	12:30	12:34	Ayudante 2
20	Sacar bobina impresa	03:00	13:09	13:12	Ayudante 1
21	Sacar bobina saldo	01:00	13:12	13:13	Ayudante 1
22	Pesar bobina y saldo de material / Liquidar OT	01:00	13:13	13:14	Ayudante 1
23	Abrir OT a comenzar	01:00	13:17	13:18	Ayudante 1
24	Subir bobina virgen	05:00	13:18	13:23	Ayudante 2
25	Verter ollas en las tintas	10:00	13:21	13:31	Colorista
26	Subir tintas	06:00	13:31	13:37	Ayudante 1
27	Registrar perímetro de mangas / Calibrar Presiones	08:00	13:37	13:45	Maquinista
28	Registrar Colores	09:00	13:45	13:54	Maquinista
29	Empalmar bobina virgen	02:00	13:54	13:56	Ayudante 1
30	Sacar muestra	05:00	13:56	14:01	Maquinista
31	Ajustar Cyan, Magenta, Amarillo y Negro	22:00	14:01	14:23	Ayudante 2
32	Ajustar Color	22:00	14:01	14:23	Colorista
33	Verificar registro y medidas	08:00	14:01	14:09	Supervisor
34	Ajustes / Entonación Color	24:00	14:01	14:25	Maquinista
35	Medir Viscosidad y Registrar en Maquina	02:00	14:23	14:25	Ayudante 2
36	Lavar tambor	00:00	00:00	00:00	Maquinista
37	Lavar Anilox Salientes	00:00	00:00	00:00	Ayudante 1
38	Llevar accesorios a la zona de lavado	00:00	00:00	00:00	Ayudante 2
39	Validar Muestra e iniciar Arranque	02:00	14:33	14:35	Supervisor
40	Enviar muestra a laboratorio	01:00	14:35	14:36	Supervisor

Medición de	Hora Inicial	09:40
-------------	--------------	-------

	Hora Final	11:42
	Tiempo de cambio (Horas: Minutos)	02:02

A continuación, presentamos un diagrama Gantt de las actividades internas en donde se puede apreciar el tiempo real del proceso de cambio de pedido, ya que se pueden apreciar las actividades que se realizan en paralelo:

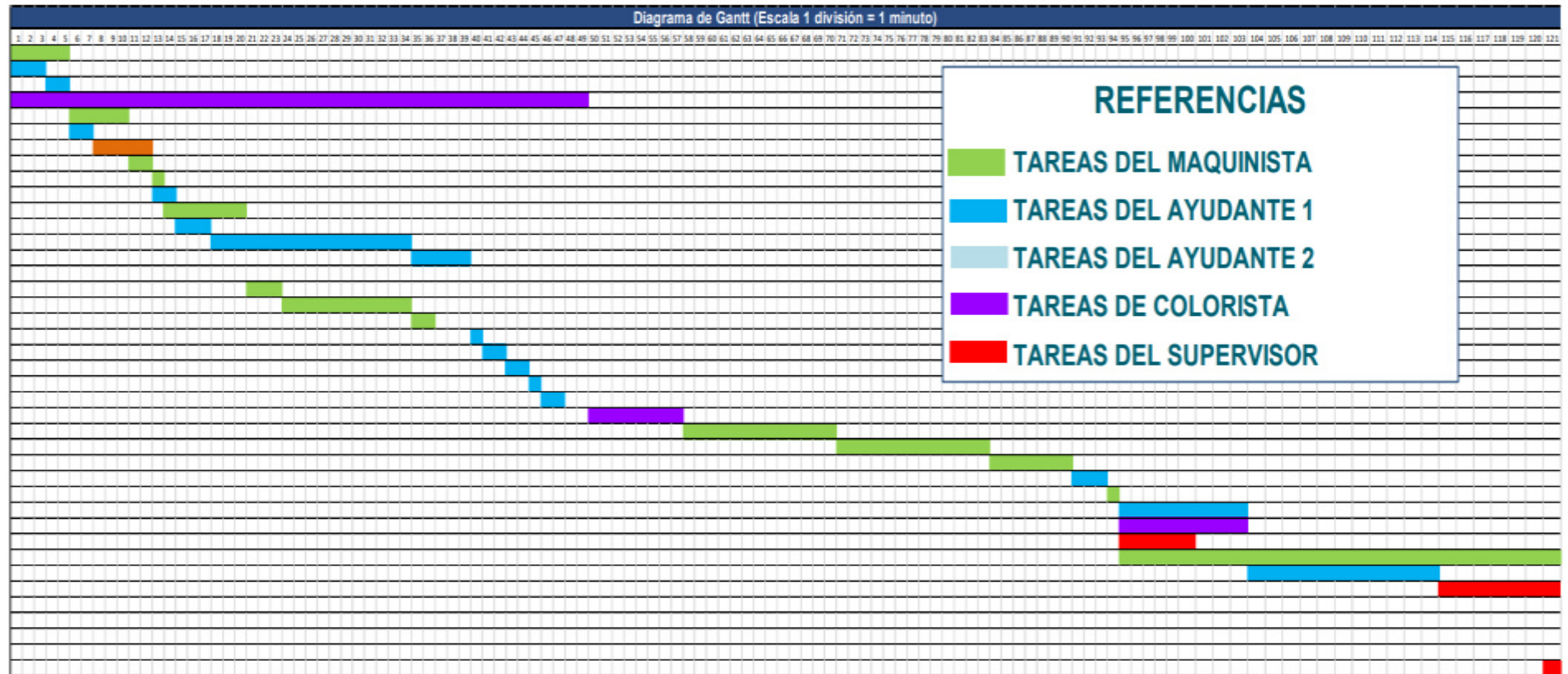
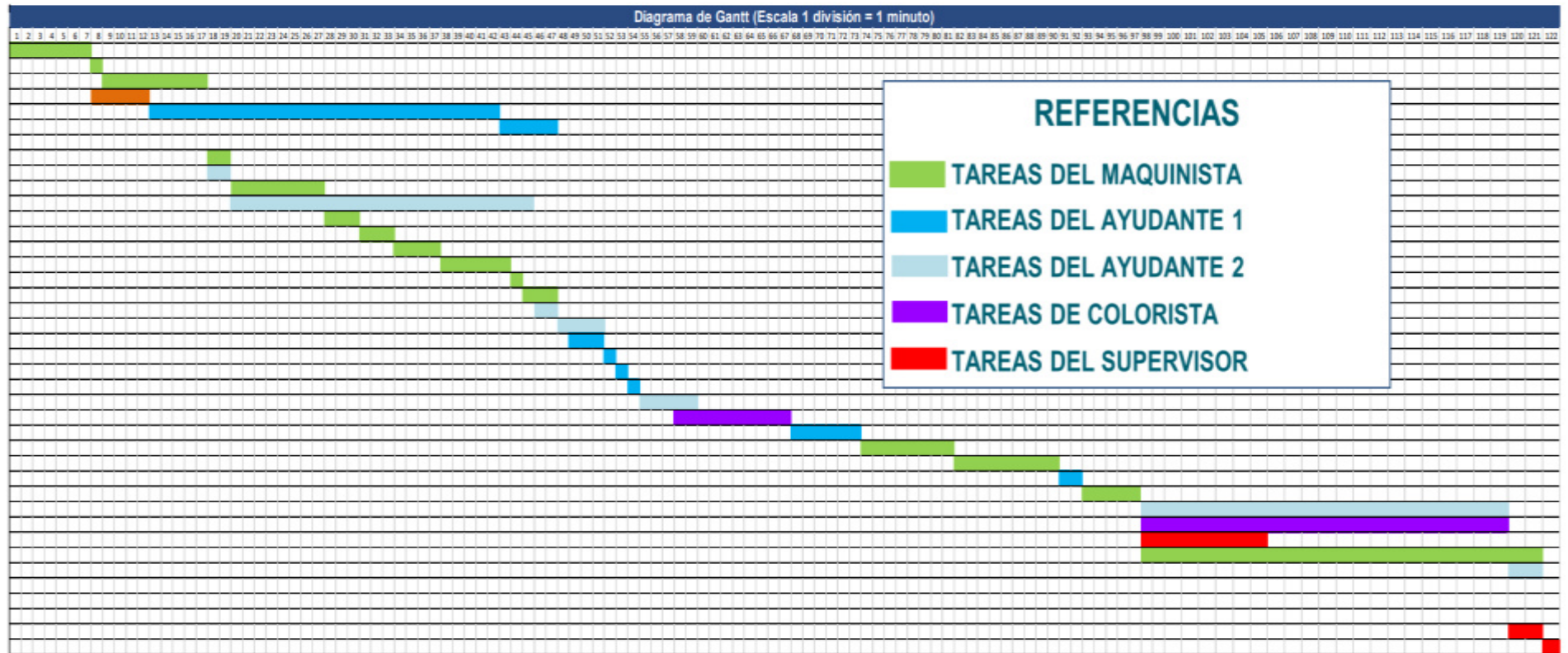
Figura 4*Diagrama de Gantt Comexi*

Figura 5*Diagrama de Gantt Miraflex*

En ambos diagramas de Gantt podemos apreciar que si bien es cierto las actividades más largas las realiza el ayudante y el colorista, el maquinista realiza las más complejas debido a que el resto del personal no está capacitado para realizarlas. Por otro lado, el supervisor realiza actividades al inicio y al final de todo el proceso de set-up.

3.7.2. *Separar lo interno de lo externo*

3.7.2.1. Clasificar actividades internas y externas. Se procede a clasificar cada actividad de cada impresora en actividad interna y externa.

- ✓ La mayoría de las actividades internas corresponden a la etapa de ajuste de máquina.
- ✓ El número total de actividades internas son 42 y el tiempo promedio de 122 minutos.
- ✓ El número total de actividades externas son de 9.

Tabla 6

Actividades externas por máquina

Actividades Externas por Maquina	F2MB	MIRAFLEX	Tipo de Actividad
Trasladar cilindros montados a pie de maquina	X	X	Externa
Verificar documentación completa: Estándar de Producción / Estándar de color / Parte de producción	X	X	Externa
Preparar las tintas para el pedido	X	X	Externa
Traer accesorios limpios	X	X	Externa
Revisar mangas y clichés	X		Interna
Revisar objetivo de color	X	X	Externa
Verificar Estirado de tintas vs estándar	X	X	Externa
Colocar condiciones maquina finales del trabajo a terminar en Hoja de Seguimiento de Impresión	X	X	Externa
Lavar ollas	X		Interna
Trasladar las tintas a pie de maquina		X	Interna
Tener los anilox limpios		X	Interna

Identificamos a su vez que no existe un estándar común para las actividades de ambas maquinas impresoras, mientras que algunas actividades se realizan de manera externa en la impresora F2MB estas se realizan de manera interna en la impresora Miraflex

Encontramos 4 actividades que se realizan de manera interna y externa en ambas maquinas producto de una falta de estandarización de actividades.

3.7.3. *Convertir lo interno en externo*

3.7.3.1. Establecer el tiempo de cambio óptimo. Se procede a comparar el muestreo contra los tiempos promedios registrados mensualmente

Tabla 7

Tabla de tiempos de cambio óptimo

Tipo de Actividad	Cantidad	Toma de Tiempos			Set-up promedio mensual (Indicadores)					
		Tiempo F2MB	Tiempo Miraflex	Promedio	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Set-22	Promedio
Actividades Internas	42	02:01	02:02	02:01	01:56	02:02	02:08	02:08	02:17	02:06
TOTAL	42									

Nota. Se tienen 7 actividades externas que no influyen en el tiempo de set-up actual.

Se comprueba que el tiempo muestreado está dentro del tiempo estándar actual registrado para el área de impresión flexográfica de los últimos 5 meses.

3.7.3.2. Estandarizar actividades. En este paso se anhela la optimización del conjunto de operaciones tanto internas como externas, con la intención de reducir al máximo los tiempos empleados (Lossio, 2022)

Para rebajar los tiempos de las actividades internas se proceden a identificar las actividades a externalizar, así como reestructurarlas para trabajar actividades en paralelo. Para poder ejecutar actividades internas en paralelo, se debe capacitar al resto del personal para que en conjunto realicen las actividades involucradas en el cambio y que no necesariamente las tenga que hacer solo maquinista

Tabla 8

Actividades internas para externalizar

Nº	Actividades Internas Para Externalizar	Tiempo F2	Tiempo Miraflex	Tiempo Promedio
1	Cortar raclas y armar cámaras (4 cámaras)	17:00	30:00	24:00
2	Lavar ollas (6 ollas)	Externa	25:00	25:00
3	Traer tucos	02:00	04:00	03:00
4	Traer los materiales de la OT entrante	01:00	06:00	04:00
5	Colocar bobina de regulación	02:00	01:00	02:00
6	Tener Anilox limpios	11:00	Externa	11:00
7	Revisar condiciones maquina en Estándar de Producción	05:00	01:00	03:00
8	Programar secuencia de colores en pizarra	02:00	09:00	06:00
9	Identificar los Anilox	03:00	03:00	03:00
10	Revisar mangas y clichés	Externa	02:00	02:00
11	Trasladar tintas a pie de maquina	44:00	Externa	44:00
TOTAL		01:27:00	01:21:00	01:24:00

Se identifican las actividades a externalizar y se procede a distribuirlas para realizarlas en paralelo entre los diferentes responsables.

Tabla 9*Actividades externalizadas nuevas*

Actividades externalizadas nuevas	Maquinista	Ayudante 1	Ayudante 2	Colorista
Cortar raclas y armar cámaras (4 cámaras)	00:00	24:00	00:00	00:00
Lavar ollas (6 ollas)	00:00	00:00	25:00	00:00
Traer tucos	00:00	00:00	03:00	00:00
Traer los materiales de la OT entrante	00:00	00:00	04:00	00:00
Colocar bobina de regulación	00:00	00:00	02:00	00:00
Tener Anilox limpios	00:00	00:00	11:00	00:00
Revisar condiciones maquina en Estándar de producción	03:00	00:00	00:00	00:00
Programar secuencia de colores en pizarra	06:00	00:00	00:00	00:00
Identificar los Anilox	03:00	00:00	00:00	00:00
Revisar mangas y clichés	02:00	00:00	00:00	00:00
Trasladar tintas a pie de maquina	00:00	00:00	00:00	
Total de Tiempos	14:00	24:00	45:00	44:00
Tiempo a Externalizar			45:00	

Se vuelve a estructurar la nueva lista de actividades externas, añadiendo las nuevas actividades a las anteriores y distribuyéndolas en paralelo

Tabla 10*Actividades externalizadas*

Actividades externalizadas	Maquinista	Ayudante 1	Ayudante 2	Colorista
Trasladar cilindros montados a pie de maquina		03:00		
Verificar documentación completa: Estándar de Producción / Estándar de color / Parte de producción	03:00			
Preparar las tintas para el pedido				

Trasladar tintas a pie de maquina				
Cortar raclas y armar cámaras (4 cámaras)		24:00		
Lavar ollas (6 ollas)			25:00	
Traer accesorios limpios			02:00	
Traer tucos			03:00	
Traer los materiales de la OT entrante			04:00	
Colocar bobina de regulación			02:00	
Revisar condiciones maquina en Estándar de Producción	03:00			
Programar secuencia de colores en pizarra	06:00			
Identificar los Anilox	03:00			
Tener Anilox limpios			11:00	
Revisar mangas y clichés	02:00			
Revisar objetivo de color	01:00			
Verificar Estirado de tintas vs estándar	02:00			
Colocar condiciones maquina finales del trabajo a terminar en Hoja de Seguimiento de Impresión	01:00			
Total de Tiempos	21:00	27:00	47:00	59:00

Se obtiene la optimización de tiempos distribuyendo la carga entre los 4 responsables de la ejecución de las actividades.

Tabla 11

Optimización de tiempos

	ACTUAL		SMED		MEJORA		
	Set-up	Tiempo	Actividades a Externalizar	Tiempo de ahorro	Set-up propuesto	Tiempo	Objetivo SMED
Actividades Externas	7	-	11	00:45	18	-	
Actividades Internas	42	02:06			31	01:21	01:20
TOTAL Actividades	49				49		

Como podemos ver en la tabla 11 hubo una reducción de 45 minutos, ya que en algunas actividades se ajustaron los tiempos y esto fue gracias a la capacitación del personal, esta reducción representa el 35% menos del tiempo inicial de las actividades internas.

A continuación, se presenta el diagrama Gantt donde se puede apreciar una nueva distribución de las actividades internas, realizadas por los nuevos responsables reduciendo el tiempo de set-up

Tabla 12

Listado de nuevas actividades externas

Nº	Responsable	Set - Up	Interna (I) / Externa (E)
		Actividad	
1	Ayudante 1	Trasladar cilindros montados a pie de maquina	E
2	Maquinista	Verificar documentación completa: Estándar de Producción / Estándar de color / Parte de producción	E
3	Colorista	Preparar las tintas para el pedido	E
4	Colorista	Trasladar las tintas a pie de maquina	E
5	Ayudante 1	Cortar raclas y armar cámaras	E
6	Ayudante 2	Lavar ollas	E
7	Ayudante 2	Traer accesorios limpios	E
8	Ayudante 2	Trae tucos	E
9	Ayudante 2	Trae los materiales de la OT entrante	E
10	Ayudante 2	Colocar bobina de regulación	E
11	Maquinista	Revisar condiciones maquina en Estándar de Producción	E
12	Maquinista	Programar secuencia de colores en pizarra	E
13	Maquinista	Identificar los Anilox	E
14	Ayudante 2	Tener los anilox limpios	E
15	Maquinista	Revisar mangas y clichés	E
16	Maquinista	Revisar objetivo de color	E
17	Maquinista	Verificar Estirado de tintas vs estándar	E

18	Maquinista	Colocar condiciones maquina finales del trabajo a terminar en Hoja de Seguimiento de Impresión	E
----	------------	--	---

Tabla 13*Análisis de beneficio*

Promedio de cambios mensuales (2021)	Tiempo de cambio promedio (min)	Total Horas mes
107 (Actual)	126	225
107 (Propuesto)	80	143
Ahorro	Diferencia (Horas)	82
	Diferencia (min)	4922
Producción Ganada	Velocidad Neta Promedio 2021 (m/min)	123
	Produccion adicional por mes (Metros)	605,406
	Metraje Promedio 2021	20,336
	N° de cambios adicional por mes	30
	Total de cambios proyectado por mes	137

Se realiza el análisis de beneficio con las mejoras implementadas comparándolas contra la proyección de cambios de trabajo mensual ganados resultando un total de 30 cambios de trabajo adicionales a la media actual, manteniendo un metraje promedio y proyectando un 28% adicional de numero de ordenes de trabajo. A su vez ganando una producción en metros del 17% adicional.

3.7.4. Capacitar al personal operativo en metodología SMED

Se realiza las capacitaciones a los equipos de trabajo (maquinistas impresores, ayudantes, coloristas y supervisores)

Figura 6

Imagen de presentación para capacitación

**Figura 7**

Charlas capacitación



Figura 8

Charla capacitación 2

**Figura 9**

Charla capacitación 3



Figura 12*Indicadores SMED-equipo Quispe*

 INDICADORES SMED - EQUIPO QUISPE										
INDICADOR	Dia 1	Dia 2	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12
Meta	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Cumplimiento de Programa (%)	60%	86%	67%	90%	97%	95%	37%	91%	110%	
Meta (Metros)	80735	43,455	57,324	23,557	90,322	58,883	63,123	23,322	19,233	
Produccion (Metros)	48,758	37,534	38,444	21,223	87,233	56,233	23,445	21,223	21,223	
Produccion Acumulada (Metros)	48,758	86,292	124,736	145,959	233,192	289,425	312,870	334,093	355,316	
Meta (Numero de Cambios)	2	3	5	5	1	5	3	6	5	
N° de Cambios	2	2	3	3	1	3	2	4	5	
N° de Cambios Acumulado	2	4	7	10	11	14	16	20	25	
Meta (Tiempo de Cambio)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
Tiempo de Cambio (Minutos)	100	94	94	122	124	94	120	93	81	
Tiempo de Matizado (Minutos)	30	34	34	23	20	23	37	35	14	

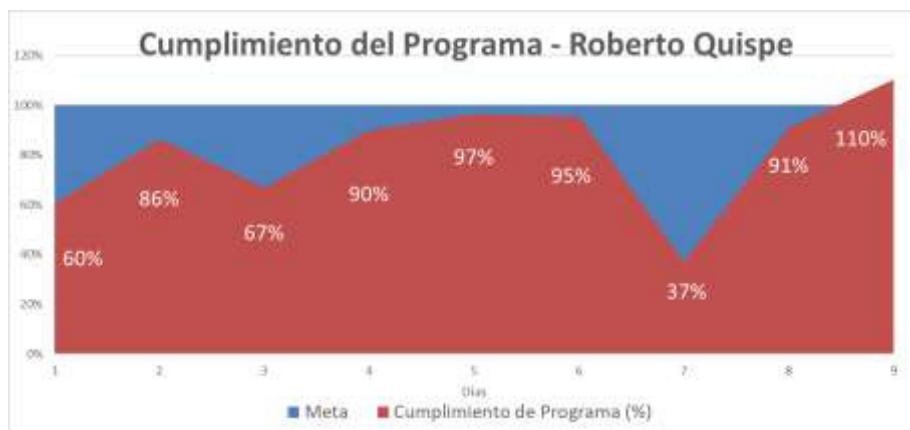
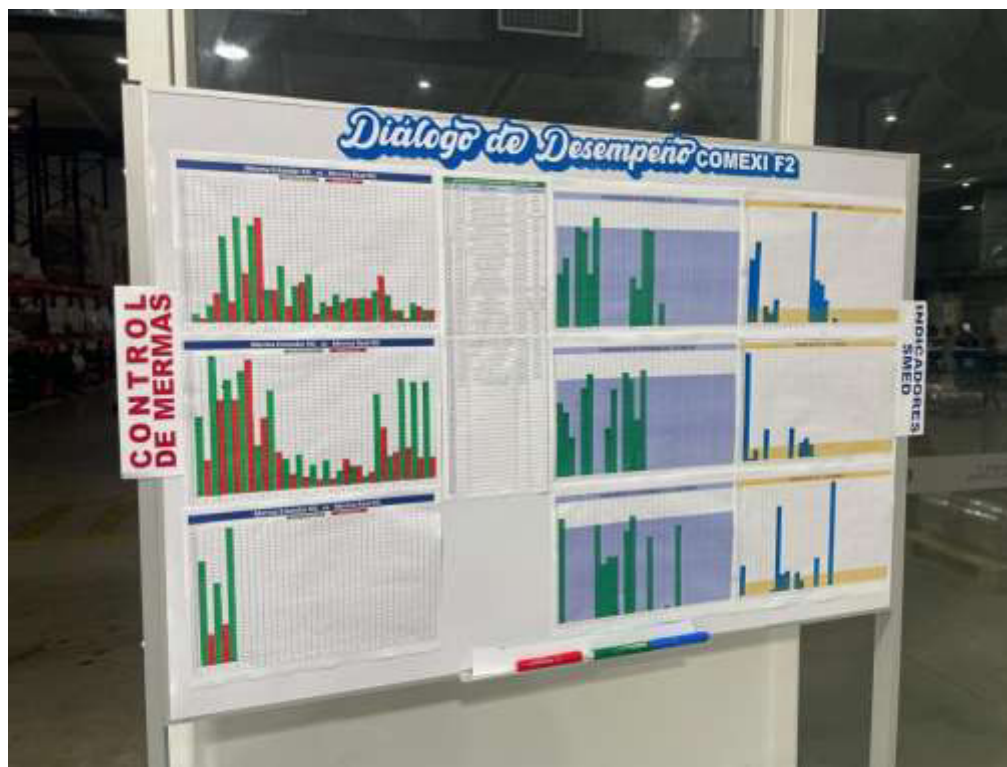
Figura 13*Cumplimiento del programa-Roberto Quispe***Figura 14***Tiempo de cambio(minutos)-Roberto Quispe*

Figura 15

Mural informativo



IV. CONCLUSIONES

4.1. La implementación de la estrategia SMED (Single Minute Exchange of Die) en el proceso de impresión de la empresa Envases y Envolturas S.A. resultó en una mejora significativa de la productividad. Los tiempos de preparación se redujeron en un 35%, superando el objetivo de 15%.

4.2. La reducción de los tiempos de preparación por cambio de trabajo permitió aumentar el número de ordenes de trabajo mensual sin necesidad de ampliar los recursos existentes, en un 28% adicional.

4.3. La aplicación del método SMED, no solo redujo los tiempos de cambio, sino que también aumento el volumen y capacidad mensual de producción en un 17%.

4.4. Con la implementación de SMED, la empresa ahora tiene la capacidad de responder más rápidamente a cambios en la demanda del mercado. La reducción en los tiempos de cambio de 126 minutos a 80 minutos permite realizar más ajustes de producción en menor tiempo, lo que incrementa la flexibilidad y competitividad de Envases y Envolturas S.A.

4.5. La estandarización de los procedimientos de cambio implementada como parte de la estrategia SMED permite a los trabajadores del área de impresión, realizar sus actividades de una manera ordenada y secuenciada.

V. RECOMENDACIONES

5.1. Dado el éxito de la implementación de SMED, se recomienda que la empresa establezca un programa de mejora continua que incluya revisiones periódicas de 6 meses de los tiempos de cambio y otros procesos productivos. Este programa debería involucrar a todo el personal, promoviendo una cultura de mejora constante.

5.2. Para maximizar los beneficios a largo plazo de la estrategia SMED, es crucial que Envases y Envolturas S.A. continúe invirtiendo en la capacitación de su personal. Cursos regulares sobre técnicas de eficiencia, resolución de problemas y mantenimiento preventivo garantizarán que los empleados estén siempre actualizados y preparados para contribuir al mejoramiento de los procesos.

5.3. Se recomienda implementar un sistema de monitoreo constante de indicadores clave de rendimiento (KPI), como el indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness), para poder medir la productividad y calidad del producto. Esto permitirá a la empresa identificar rápidamente cualquier desviación de los objetivos y tomar acciones correctivas de manera oportuna.

5.4. La metodología SMED ha demostrado ser eficaz en el proceso de impresión; por lo tanto, se sugiere evaluar su aplicación en otros procesos productivos de la empresa. Esta ampliación podría generar beneficios adicionales en términos de eficiencia y reducción de costos.

5.5. Para asegurar que el conocimiento adquirido a través de la implementación de SMED se mantenga en la organización, se recomienda documentar detalladamente todo el proceso y los resultados obtenidos. Además, compartir estos aprendizajes con otras áreas de la empresa y con nuevas contrataciones puede fomentar la replicación de buenas prácticas.

VI. REFERENCIAS

- Almeida, B., Teixeira, F. y Amaral, D. (2018). Implementation of SMED methodology in a rubber production company. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(8), 1376–1393. <https://doi.org/10.1108/JMTM-07-2017-0119>
- Castro, M. y Yañez, L. (2021). Closed chamber doctor blade systems: A comparative study on ink transfer efficiency. *Journal of Print and Media Technology Research*, 10(1), 19–25. <http://www.aip.org.au/jpmtr>
- Lossio, J. (2022). *Information management and big data: 9th annual international conference, SIMBig 2022, Lima, Peru, November 16–18, 2022, proceedings*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-35444-1>
- Mills, J. (2021). The role of adhesives in flexographic printing. *Journal of Applied Polymer Science*, 138(19), Article 50372. <https://doi.org/10.1002/app.50372>
- Pantaleão, D., López, P. y Oliveira, A. (2020). Flexographic printing using photopolymer plates: Challenges and advances. *Polymers*, 12(12), Article 2840. <https://doi.org/10.3390/polym12122840>

VII. ANEXOS

Anexo A: Fichas de cumplimiento

[illegible]

Anexo B: Plantillas de metraje

[illegible]

Anexo C: Plantilla Set Up

[illegible]