

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA STEELWORK INGENIEROS S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Cristhiam Boza Cisneros
Erick Cristian Miranda Felipe

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2019



DEDICATORIA

A Dios, Padres, Hermanos
y a toda la familia por demostrarme
que en todo momento siempre estarán
presente con el aliento que los caracteriza.

Para Camané, padres y hermanos por
demostrarme que la unión familiar
es lo más importante.

A nuestros maestros por toda la ayuda compartida,
con sus conocimientos y experiencia para formarnos
en buenos profesionales.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento sincero al Ing. Segundo Irigoín, Gerente General de la empresa STEELWORK INGENIEROS S.A.C. por su permiso otorgado a las instalaciones de la empresa para realizar nuestro estudio de investigación.

Un agradecimiento especial a nuestro asesor: Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza por la orientación al brindarnos su tiempo y compartir con nosotros su experiencia en el desarrollo del presente estudio.

A nuestras familias y personas que siempre estuvieron durante nuestra etapa de formación profesional, y por su comprensión en el día a día y de nuestro aprendizaje profesional.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	26
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	87
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Indicadores - Producción	29
Tabla 2 Matriz de Indicadores - Logística.....	30
Tabla 3 Costos generados por Causa raíz N° 02	31
Tabla 4 Factores de actuación para la determinación del Tiempo normal	33
Tabla 5 Tolerancia para la determinación del tiempo estándar.....	33
Tabla 6 Tiempo estándar de Habilitado de material.....	35
Tabla 7 Tiempo estándar de piso	35
Tabla 8 Tiempo estándar de Armado frontal	36
Tabla 9 Tiempo estándar de Armado de laterales (2).....	36
Tabla 10 Tiempo estándar de Ensamble 1	37
Tabla 11 Tiempo estándar de Ensamble 2.....	38
Tabla 12 Tiempo estándar de Subbastidor	39
Tabla 13 Tiempo estándar de Compuerta	40
Tabla 14 Tiempo estándar de Ensamble 3.....	41
Tabla 15 Costos generados por Causa raíz N° 03	42
Tabla 16 Costos generados por Causa raíz N° 05 y Causa raíz N° 06.....	47
Tabla 17 Costos generados por Causa raíz N° 04	53
Tabla 18 Costos generados por Causa raíz N° 01	56
Tabla 19 Evaluación Seiri en el área de logística de la empresa	57
Tabla 20 Evaluación Seiton en el área de logística de la empresa	57
Tabla 21 Evaluación Seiso en el área de logística de la empresa	58
Tabla 22 Evaluación Seiketsu en el área de logística de la empresa	58
Tabla 23 Evaluación Shitsuke en el área de logística de la empresa	59
Tabla 24 Evaluación antes de la implementación 5S	59
Tabla 25 Resultado de la evaluación antes de la implementación 5S	61
Tabla 26 Acciones a tomar de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación de la metodología 5S	61
Tabla 27 Actividades propuestas - Seiri	62
Tabla 28 Actividades propuestas - Seiton.....	64
Tabla 29 Actividades propuestas - Seiso	65
Tabla 30 Programa de limpieza	66
Tabla 31 Actividades propuestas - Seiketsu	67
Tabla 32 Costos generados por Causa raíz N° 02	70
Tabla 33 Costos generados por Causa raíz N° 07	73
Tabla 34 Costos generados por Causa raíz N° 03	78
Tabla 35 Inversión para Propuesta de Mejora	82
Tabla 36 Beneficio de la Propuesta de Mejora	83
Tabla 37 Personal contratado - propuesto	83
Tabla 38 Depreciación de laptop- Propuesta de Mejora	84
Tabla 39 Indicadores Financieros	86
Tabla 40 Resumen de Valor actual, Valor mejorado y Ahorro de propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística	87
Tabla 41 Participación porcentual de valor actual, valor mejorado y ahorro de propuesta de mejora de procesos del área de producción y logística.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa - Área de Producción	27
Figura 2 Diagrama de Ishikawa - Área de Logística	28
Figura 3 Estandarización de proceso de fabricación	32
Figura 4 Tarjeta Roja - 5S.....	63
Figura 5 Costo perdido actual por área	87
Figura 6 Ahorro de la propuesta de mejora de proceso del área de producción y logística	88
Figura 7 Comparativo de Costos.....	89

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general determinar el impacto de la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística sobre los costos de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C., dado que la empresa ha estado generando sobre costos por las deficiencias identificadas en dichas áreas.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa en estudio, se han seleccionado las áreas de producción y logística, dado que se diagnosticó que eran las de mayor criticidad en la empresa, debido a la ineficacia de los procesos y la generación de pérdidas en torno a ello.

Una vez culminada la etapa de la identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las evidencias para demostrar lo mencionado anteriormente. Asimismo, se evaluó el impacto de la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística, obteniéndose una reducción de costos de S/. 60,543.28 y un VAN de S/. 3,795.47, una tasa interna de retorno de 31.59% y un beneficio costo de 2.20, lo cual es favorable para la empresa.

Palabras clave: producción, logística, procesos, mejora, sobre costos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En la actualidad, las empresas de diversos sectores tienen como finalidad un desarrollo constante, de acuerdo a lo que el medio y el mercado les presentan; dichas exigencias dan lugar a procesos más eficientes, de tal forma que las empresas deben estar en capacidad de cumplir con las expectativas de un mercado exigente y cambiante. La eficiencia, optimización de recursos y la productividad, asociado a los costos se ha convertido a nivel mundial en algo fundamental para la supervivencia de las organizaciones en el competitivo entorno empresarial en que se desenvuelven, si bien todavía algunas de ellas presentan tendencia a la obtención de resultados económicos a corto plazo, no es menos cierto que algunos empresarios con óptica estratégica y de procesos han reconocido en ella la herramienta necesaria para la elevación del nivel de gestión empresarial de sus organizaciones.

En Latinoamérica, desde comienzos de los años 2000, el escenario en que funcionan las empresas se ha vuelto cada vez más complicado. Una serie de cambios políticos y sociales tuvieron lugar modificando los estilos de vida, revolucionando las áreas económicas y tecnológicas, trayendo consigo la necesidad de reconversión a las empresas, cuando no la quiebra y desaparición de gran cantidad de ellas (Mallar, 2010).

En nuestro país, es importante destacar que una minoría de las organizaciones cuentan con sistemas de gestión estructurados y procesos estandarizados, lo cual revela que aún queda un gran trabajo por hacer para convencer a las restantes empresas de que caminen por el sendero de la competitividad e incorporen a sus organizaciones un buen sistema de procesos, ya que ello permite reducir los costos existentes en las operaciones, generando impacto en los resultados y rentabilidad de la empresa.

En nuestro país, la mayoría de productores desarrollan sus labores de manera empírica, sin manejar estándares de servicio, por consiguiente presentan dificultades para lograr las exigencias del cliente; no consideran el uso de programas de trabajo estructurados, ni la optimización de los mismos; dejando de lado métodos existentes, no permitiendo generar el esquema necesario para una mejora continua de los procesos. Solo el 30,9% de empresas formales grandes y medianas a nivel nacional cuentan con certificación de su producto principal, lo cual se refleja en la baja inserción de los productos nacionales en mercados extranjeros (INACAL, 2017)

En La Libertad, se han realizado eventos relacionados a la Gestión por procesos y organización institucional, organizado por el Gobierno Regional La Libertad, en colaboración de la Secretaría de Gestión Pública de la PCM y el proyecto de la Cooperación Canadiense, ProGobernabilidad, sensibilizando sobre la Metodología del Enfoque por Procesos, como parte de los esfuerzos de la Secretaría de Gestión Pública, destacando promover la innovación y la mejora continua como enfoque de gestión en la cultura organizacional.

Dentro de este contexto encontramos a la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C, la cual se dedica a la ejecución y desarrollo de proyectos electromecánicos perteneciente al rubro de construcciones metálicas, cuenta con más de 15 años en el Mercado; de las indagaciones realizadas se ha identificado que la empresa se ha concentrado en la operatividad, trabajando de forma empírica, dado que el método de trabajo no se encuentra estandarizado, se presentan reprocesos con pérdidas de S/. 13,441.00, errores frecuentes en el área de producción por falta de auditorías, con pérdidas de S/.14, 749.00 e ineficiencia en la toma de decisiones por ausencia de indicadores de gestión con pérdidas de S/.14, 598.00.

Asimismo se presenta deterioro de los materiales encontrados en el área de logística por falta de orden y limpieza en las instalaciones (costos perdidos ascienden a S/ 7,553.00), lo cual conlleva a pérdidas de diferente índole tanto en tiempo de trabajo, servicio, calidad y costos, el personal de producción presenta demoras, dado que no se encuentra debidamente capacitado (costos perdidos ascienden a S/ 12,094.00), con el consecuente retraso en la entrega del pedido al cliente y la aplicación de penalidades

por el incumplimiento a los términos contractuales, trayendo consigo baja productividad y altos costos.

Por las razones antes expuestas para darle solución a esta problemática se plantea realizar la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística para reducir los costos de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C., con el objeto de impactar favorable y óptimamente en la ejecución de las actividades de la empresa, lo cual permitirá seleccionar las estrategias necesarias para potencializar los recursos existentes, generando una mejora de la situación actual.

Los antecedentes considerados en la investigación son:

Palapa Sánchez, J. (2012) Propuesta de estandarización de procesos. (Tesis de Magister). Instituto Politécnico Nacional, México. El objetivo general de esta investigación es realizar la estandarización de procesos. Los resultados que se obtuvieron fueron que las organizaciones que aún no cuentan con una única forma de homologar y definir sus procesos enfrentan día a día dificultades en el control de sus operaciones porque de forma independiente exigen cumplimiento de objetivos particulares, lo anterior conlleva a la ejecución planeada o no, de procesos que lamentablemente por desconocimiento afectan los resultados de otros procesos relacionados. En este contexto surge la propuesta de estandarizar procesos para lograr conformar un sistema de información única y oficial de la compañía con enfoque sistémico, donde los involucrados, clientes internos o externos y partes interesadas podrán consultar información acorde a su facultad y competencia; esta herramienta servirá de apoyo en la toma de decisiones y de mejora continua. Sin el registro del pasado y del presente es imposible evolucionar y trascender. Por último se recomendó que es necesario e indispensable realizar la implementación de dicha propuesta.

En la investigación de Parra, M. (2007), denominada “Propuesta Mejora de los procesos de logística para el departamento de supply chain”, realizada para obtener el título de Ingeniero de Producción; en la Universidad Simón Bolívar, concluye que se acordó generar un plan de despacho, un plan de capacidad, un plan de producción

y un plan de materiales; con el fin de hacer el seguimiento del plan de producción y del plan de despacho determinó utilizar indicadores (KPI) para validar el cumplimiento mensual de estos planes para localizar oportunidades de mejora.

Oiane Panisello, A. (2012). Estandarización de procesos en una fábrica de impresión y confección de bolsas. (Tesis de Licenciatura). Universidad Pública Navarrensi, España. El objetivo de esta investigación es realiza la estandarización de procesos en una fábrica de impresión y confección de bolsas. Los resultados que se obtuvieron fue que los procesos mejoraron su eficacia, logrando una mejora del 10% a través de la estandarización y la consiguiente implantación de un sistema de gestión de calidad le da un enfoque diferente a la empresa y le ayuda a mejorar la calidad de la misma considerablemente. Se recomendó la implementación de los planes de acción que brinden sostenibilidad a la estandarización de los procesos.

Cruz Bardales, E. (2015). Propuesta de estandarización del proceso de teñido de Polytext aplicación de las 5S e implementación de una cocina de colorantes automatizada. (Tesis de Licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. El objetivo de esta investigación es desarrollar la propuesta de estandarización de procesos en la empresa. Los resultados que se obtuvieron fue que la propuesta de estandarización del proceso de teñido del Polytext en la empresa Textil ABC fue una herramienta eficaz, logrando reducir los niveles de reprocesos y a su vez permitir establecer procedimientos para una mejora continua. Asimismo, uno de los principales inconvenientes que tiene la empresa en su proceso de teñido es la falta de personal capacitado. Lo cual lleva a que la empresa tenga un nivel alto de reprocesos. Según lo revisado, se recomienda que el proceso que se debe de mejorar y optimizar es el proceso de teñido, ya que según el análisis realizado es la actividad con el índice más alto en los costos de los reprocesos.

En la investigación de Becerra, C. (2015), denominada “Propuesta de mejora de los procesos de recepción, gestión de inventarios y distribución de un operador logístico”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, concluye que se plantearon diversos mecanismos de control para cada proceso como rediseño de procesos, diseño de procesos nuevos,

procedimientos de capacitaciones, formatos de control para transportistas, formatos de control y seguimiento para las 5S con lo cual se asegura el cumplimiento de los procesos de acuerdo a lo establecido. La implementación de las 5S tuvo impacto positivo en los tres procesos: en recepción se aprovechan los 60m² donde antes se acumulaba material de construcción y desperdicios; en gestión de inventarios las zonas de conteo, despacho y preparación de pedidos se incrementaron de 23, 16 y 26 m² a 70, 70 y 37 m² respectivamente. También se estableció un plan de limpieza y seguimiento.

Gallo Poma, N. (2013). Propuesta de un modelo de Estandarización de procesos productivos a una asociación de Mypes del sector calzado en Lima para poder abastecer pedidos de grandes volúmenes logrando la mejora de la competitividad a través de la aplicación de la Gestión por procesos. (Tesis de Licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. El objetivo de esta investigación es desarrollar la propuesta del modelo de estandarización de procesos de la asociación de Mypes del sector calzado. Los resultados que se obtuvieron fue que el modelo específico responde a la utilización del proceso de Estandarización de procesos productivos para que se logre minimizar la variabilidad del producto final en la Asociación de Mypes, ya que cada Mype cuenta con similar proceso de producción con respecto a las demás Mypes pero con diferente forma de realizar cada proceso productivo. Logrando que el modelo específico se base en la Norma ISO 9001:2008 y el Modelo de excelencia EFQM, los cuales son los más idóneos para este proceso, puesto que dan como lineamientos información como seguimiento de los procesos, medición de éstos mismos, directrices de gestión de procesos, entre otros aspectos que ayudarán a que este modelo de carácter estratégico se aplique sin ningún problema a la asociación de Mypes. Se recomendó un sistema productivo regular en todas las Mypes y por tanto, productos finales iguales para la satisfacción del cliente externo; por lo tanto, los pedidos de grandes volúmenes serán homogéneos considerando que están produciéndose en Mypes diferentes.

Checa Loayza, P. (2014). Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol. (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Perú. El objetivo de esta investigación es desarrollar la propuesta de mejora en el proceso de la línea de

confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol. Los resultados que se obtuvieron fue que al aplicar en conjunto las propuestas de mejora planteadas en el estudio de investigación, se logra incrementar la productividad de línea de polos, se logró incrementar la productividad a 90.68%, es decir una producción semanal de 500 prendas. Con el estudio de tiempos y métodos de trabajo, se concluye que la mano de obra actual es insuficiente para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operario para la máquina remalladora y 02 ayudantes, los mismos que realizarán labores de planchado y embolsado; así como control de insumos y orden y limpieza del taller. En base a la evaluación económica de la propuesta de mejora del proyecto; se recomendó que la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de $16,462.64 > 0$ y una TIR de $182.33 \% > COK$; con un B/C de $2.039 > 1.05$.

En la investigación de Alemán, K. (2014), denominada “Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa Constructora Jordan S.R.L. de la ciudad de Tumbes”, realizada para obtener el título de Ingeniero Civil; en la Universidad Privada Antenor Orrego, concluye que se propuso un Plan de mejora para la gestión logística de la empresa constructora JORDAN S.R.L. en el Departamento de Tumbes, basada en 2 criterios la Selección de Proveedores y el Control de Materiales en Obra. Se realizó el diagnóstico a la Empresa Proveedora PAVCO, que provee a la Empresa JORDAN SRL con tuberías y accesorios, siendo el índice de desempeño Bueno; se aplicó El Plan de Mejora Logística, obteniendo óptimos resultados.

La teoría utilizada corresponde a:

A. Procesos

Se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales, por lo que se requiere siempre la optimización y mejora continua de los mismos para asegurar la mayor rentabilidad y productividad de dicha organización. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Los procesos se pueden clasificar como procesos simples de una sola etapa, o procesos de varias etapas en los que cada una es alimentada por la predecesora hasta conseguir el resultado o producto final. (Niegel & Freivalds, 2009)

a. Medición del desempeño de los procesos

Las medidas de desempeño de los procesos productivos son diseñadas en base al contexto del proceso en particular, por lo que hay que conocer el ambiente y contexto en donde opera el proceso. Estas medidas son importantes para la empresa ya que determinan si está avanzando en foco de mejoría o no, qué tan productivo es el proceso en la actualidad y como va evolucionando esta productividad en el tiempo. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

La proporción de tiempo en el que un recurso es utilizado en relación al tiempo en que está disponible para su uso, conocido también como utilización, es uno de las medidas más utilizadas para medir el desempeño de un proceso (Tiempo activo / tiempo disponible). Así como también la medida de eficiencia que se refiere a la relación entre las unidades producidas y algún parámetro en particular (Producción real / producción estándar). Término empleado generalmente para medir la ganancia o pérdida de un proceso en particular. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

Finalmente, el índice de procesamiento es otra medida que se utiliza para controlar el desempeño de algún proceso y se refiere al porcentaje de producción esperada dentro de un periodo de tiempo (Unidades / Hora). (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

b. Estandarización de procesos productivos

Existe una concordancia entre los diversos autores que estudian la temática de estandarización de procesos y mejora de la productividad. Teniendo como definición común el hecho de que un estándar es un valor obtenido de un proceso de estudio de tiempos o de la medición del trabajo, que determina la cantidad de tiempo en que se debe realizar una operación específica.

Estos tiempos sirven para la programación del trabajo y asignación de todos los recursos inherentes que permiten la ejecución del mismo (personas, insumos, maquinarias, etc.). También, para ofrecer una base para la medición del desempeño del colaborador en las operaciones y la motivación del trabajador. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)

B. Mejora continua de los procesos

La mejora de los procesos es el estudio de todos los elementos del mismo; es decir, la secuencia de actividades, sus entradas y salidas, con el objetivo de entender el proceso y sus detalles, y de esta manera, poder optimizarlo en función a la reducción de costos y el incremento de la calidad del producto y de la satisfacción del cliente (Krajewski, Ritzman, y Malhotra, 2008).

De la misma manera, la mejora continua (continuous improvement), es una filosofía “de nunca acabar”, que asume el reto del perfeccionamiento constante de los procesos, productos y servicios de una empresa. “Esta filosofía busca un mejoramiento continuo de la utilización de la maquinaria, los materiales, la fuerza laboral y los métodos de producción” (Chase, Aquino y Jacobs, 2000:211).

La mejora continua de los procesos, es entonces, una estrategia de gestión que consiste en el desarrollo de mecanismos que permitan mejorar el desempeño de los procesos y, a su vez, elevar la satisfacción de los clientes (Bonilla et alii, 2010).

C. El ciclo de la mejora continua: PDVA

El ciclo PDCA (plan, do, check, act) o PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), también conocido como el Círculo de Deming, explica los pasos a seguir en el proceso de mejora continua.

i. Etapa de planear (P): esta etapa se divide en 3 pasos importantes:

- Seleccionar el problema: partiendo de la premisa de que un problema es un resultado que no se ajusta al estándar establecido, en este paso se identifican los problemas

principales, los cuales deben ser vistos como oportunidades de mejora, finalmente se seleccionará el problema más relevante mediante una matriz de ponderación de factores (Bonilla et alii, 2010).

- Comprender el problema y establecer una meta: en este paso se revisará toda la data disponible del proceso para entenderlo completamente; es recomendable elaborar un diagrama de flujo del proceso o producto que se está estudiando (Singh, 1997).

- Analizar las causas del problema: primero se debe realizar un brainstorming para poder determinar todas las causas potenciales, la siguiente actividad es hacer un análisis causa – efecto y determinar las causas más críticas, las cuales deberán ser clasificadas según los 6 recursos de los procesos explicados anteriormente (Bonilla et alii, 2010).

ii. Etapa de hacer (H)

En esta etapa de debe proponer, seleccionar, y programar las soluciones ante los problemas principales encontrados. Las alternativas de solución deben atacar las causas críticas y ser analizadas desde distintos enfoques de manera que sean de alto impacto sobre dichas causas. Para seleccionar la mejor alternativa, se deben establecer criterios de evaluación y elaborar una matriz que permita elegir la solución más adecuada. Respecto a la programación de la implementación de la solución elegida, primero es necesario determinar las actividades, recursos y designar responsables, así se podrá elaborar un cronograma de implementación (Bonilla et alii, 2012).

iii. Etapa de verificar (V):

En esta etapa se determina la efectividad de la solución implementada, para ello se deben medir los resultados en función de desempeño con respecto al proceso antes del cambio. Podría ocurrir que los resultados no sean los esperados, entonces se deberá volver al análisis de las causas del problema, de lo contrario, se continuará con la siguiente etapa del ciclo PHVA (Singh, 1997).

iv. Etapa de actuar (A):

Una vez que se ha verificado que la solución se ajusta a los niveles de desempeño deseados, es muy importante documentar los procedimientos de operación actuales ya que una documentación eficiente permite la estandarización, luego se deben brindar las capacitaciones necesarias al personal involucrado. Del mismo modo, se deben establecer parámetros a controlar y que permitan realizar un seguimiento adecuado al proceso. Finalmente, es importante difundir el proyecto de implementación y dar a conocer los resultados alcanzados.

D. Herramientas para la mejora de procesos

a. Lista de verificación

La lista de verificación de datos es el punto de partida de la mayoría de los ciclos de solución de problemas, esta herramienta se utiliza para observar la frecuencia de características analizadas y construir gráficas o diagramas a partir de ellas. Así también, sirven para informar del estado de las operaciones, evaluar la tendencia de los datos y la dispersión de la producción. Por último, ayudan a comprobar características de calidad (durante el proceso productivo o en el producto terminado).

Esta herramienta es un formulario que se usa para registrar la frecuencia con que se presentan las características -relacionados con la calidad de cierto producto o servicio, las cuales se pueden medir sobre una escala continua, por ejemplo: peso, diámetro, longitud, etc.; o por medio de una valoración de “sí” o “no”, por ejemplo: cambio de color de la pintura, mal olor, contenido excesivo de grasas en los alimentos, entre otros, un formato ejemplo de este caso se presenta en la Figura 1 (Krajewsky, 2000)

Con esta herramienta se pueden identificar las causas reales de un problema ya que se analizan los hechos, no las opiniones (Guajardo, 1996).

Según Guajardo (1996), una lista de verificación se elabora de la siguiente manera:

- Determinar las características a observar y datos a obtener, los cuales deben interrelacionarse entre sí.

- Definir el periodo de observación y las personas necesarias para dichas observaciones.
- Establecer un formato apropiado, claro y fácil de comprender.
- Determinar la simbología a utilizar para obtener los datos en forma sencilla y consistente.

b. Gráfico de Pareto

El principio de Pareto se debe al economista Italiano de origen francés Wilfredo Pareto, quien estableció en términos de promedio que el 80% de las cosas que ocurren gracias a un 20% de ellas, de ahí es donde se le conoce a este principio también como el de 80-20” (Sosa, 1998:91).

Según Guajardo (1996), el principio de Pareto favorece la determinación de las pocas causas vitales en la solución de un problema, discriminando los muchos efectos triviales, y ayuda a concentrarlos esfuerzos en lo más beneficioso y fácil para dichas soluciones.

Un ejemplo de este principio, es que el 80% de los productos son comprados por el 20% de los clientes; el 80 por ciento de los defectos son producidos por el 20 por ciento de las máquinas; y que también se encuentran en relación de 80 a 20 las fallas, las cuales se solucionan, resolviendo solo el 20 por ciento de los problemas. (Guajardo, 1996).

Para la construcción de un gráfico de Pareto, que se muestra en la Figura 3, es necesario seguir los siguientes pasos (Guajardo, 1996):

- o Conocer y definir el problema o situación a analizar.
- o Hacer una lista de las posibles causas, ordenándolas de acuerdo a su importancia.
- o Seleccionar la forma de medición de las causas. Las unidades de medición pueden ser dinero, tiempo, frecuencia, o número según corresponda.
- o Organizar los factores de mayor a menor.
- o Calcular el porcentaje relativo de cada factor.
- o Calcular el porcentaje acumulado de cada factor y ordenarlos de mayor a menor.

- o Trazar en el eje vertical las unidades seleccionadas previamente.
- o Dibujar en el eje horizontal un gráfico de barras con los valores decrecientes. En el eje vertical derecho colocar una escala del 0 al 100 por ciento.
- o Dibujar una gráfica lineal que represente el porcentaje acumulado para cada factor.
- o Por último, se puede trazar una línea vertical interceptando la curva acumulada cerca del 80 por ciento, para poder identificar los factores vitales.

c. Diagrama de causa y efecto

Según Paul James (1997), el diagrama de causa – efecto o diagrama de espina de pescado, tiene como principal objetivo la solución de las causas de los problemas, en lugar de la solución de los síntomas de los mismos.

Este diagrama cuenta con un conjunto de ramas, las cuales pueden ser: máquinas y equipos, materiales, hombres, y métodos, que son dibujados sobre una afirmación específica del problema. Generalmente se evaluará más de una afirmación, esto proporciona múltiples perspectivas sobre las causas de los diferentes problemas. La tormenta de ideas es la técnica que se encuentra detrás del análisis, esta se centra en buscar sugerencias sobre cómo reducir cada parte del proceso.

“La lluvia de ideas ayuda a aclarar el objetivo planteado, clasificar y ordenar las contribuciones del grupo, presentar un estado gráfico del avance y facilitar la explicación de las interacciones de los factores” (Guajardo, 1996: 152).

Según Sosa (1998), el diagrama de causa – efecto, tiene como beneficios ayudar a detectar las causas reales del efecto, ayuda a prevenir defectos, desarrolla el trabajo en equipo, y contribuye a la adquisición de nuevos conocimientos, así como a la documentación de los mismos.

E. Control de Gestión

La gestión se define como el conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de objetivos previamente establecidos. (Beltrán, 2000)

Controlar es mantener el comportamiento de los factores vitales dentro de un rango previamente determinado, durante cierto período. Tanto los factores vitales como sus respectivos valores, incluyendo los rangos de variación tolerable, son establecidos de manera encadenada desde el nivel estratégico hasta el nivel operativo, asociados directamente a los objetivos fijados en la fase de planeación. De esta manera los objetivos estratégicos generalmente de largo plazo y cobertura total en la organización, generan objetivos tácticos, de mediano plazo y cobertura parcial de la organización, y éstos últimos se traducen en objetivos operativos, de corto plazo y cobertura limitada de la organización.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que el control de gestión se concibe sobre una empresa en funcionamiento y se basa en la continua conversión de información clave en acción preactiva, a través de la toma efectiva de decisiones. Por lo anterior, es vital contar con información administrable, que permita su análisis ágil; este tipo particular de información esta contenido y representado en los indicadores de gestión.

El diseño de un sistema de control para la gestión tiene ser coherente con la estrategia y la estructura de ésta, ya que existe una estrecha relación entre estrategia y estructura, la cual se produce por una interdependencia, para poner en práctica una estrategia con éxito la estructura debe adaptarse a ella, entonces toda estructura existente influirá, en gran medida, en la estrategia que se diseñará; o sea, la estrategia es un producto influenciado por la estructura preexistente que genera a su vez una nueva estructura.

Esto garantizará con mayor probabilidad, que el funcionamiento y los resultados que se obtienen de las decisiones adoptadas, estén relacionados y sean consistentes con los objetivos de la organización. De allí que el sistema de control de gestión que se diseñe, deben estar ligado a la formulación de la estrategia de la organización, al diseño de su estructura y a los aspectos no formales vinculados a los estilos y métodos de dirección que posibiliten adecuados procesos de toma de decisiones y a la identidad que se logre en la organización, asimilando instrumentos y mecanismos que le permitan salvar las limitaciones que como sistema de control no le permite cumplir su función con eficiencia y eficacia.

a. Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión son uno de los agentes determinantes para que todo proceso de producción, se lleve a cabo con eficiencia y eficacia, es implementar en un sistema adecuado de indicadores para calcular la gestión o la administración de los mismos, con el fin de que se puedan efectuar y realizar los indicadores de gestión en posiciones estratégicas que muestren un efecto óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita comprobar las diferentes etapas del proceso. (López, 2000)

A cada uno de sus usuarios, el sistema debería facilitarle información oportuna y efectiva sobre el comportamiento de las variables críticas para el éxito a través de los indicadores de gestión que hayan sido previamente definidos.

Sólo de esta manera se garantiza que la información que genera el sistema de control tenga efecto en los procesos de toma de decisiones y se logre así mejorar los niveles de aprendizaje en la organización. Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permiten observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos influenciadas esperadas. (Beltrán, 2000)

De tal manera se entiende que los indicadores de gestión pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas y entre otros; es decir, que es como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomaran acciones correctivas o preventivas según el caso.

De igual modo hay que tener presente que los indicadores de gestión son un medio y no un fin, ya que el indicador es un apoyo para saber como se encuentra la organización.

Es un indicio expresado numéricamente o en forma de concepto, sobre el grado de eficiencia o eficacia de las operaciones de la entidad, una dependencia o un área. El

indicador compara dos cifras o datos. Con base en su interpretación se puede cualificar una acción y orientar análisis más detallados en los aspectos en los que se presume desviaciones. El indicador facilita el control y el autocontrol y por consiguiente la toma de decisiones, en la medida en que sea posible relacionarlos con cantidad, calidad, costos, oportunidad y productividad.

Los indicadores de gestión son por encima de todo una información, por lo cual no se puede indicar que simplemente es un dato determinado de calificación de la empresa; teniendo en cuenta que es una información, los indicadores de gestión deben tener los atributos de la información, tanto en forma individual como grupal.

Los indicadores de gestión poseen los siguientes atributos de la información: (Senn, 1990)

- Exactitud: La información debe representar la situación o el estado como realmente es.
- Forma: Existen diversas formas de presentación de la información que puede ser cuantitativa o cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada. Realmente la forma debe ser elegida según la situación, necesidades y habilidades de quien recibe y procesa.
- Frecuencia: Es la medida de cuán a menudo se requiere, se recaba, se produce o se analiza.
- Extensión: Se refiere al alcance en términos de cobertura del área de interés.

Además tiene que ver con la brevedad requerida, según el tópico de que se trate. La calidad de la información no es directamente proporcional con su extensión.

- Origen: Puede originarse dentro o fuera de la organización. Lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.
- Temporalidad: La información puede hablarnos del pasado, de los sucesos actuales o de las actividades o sucesos futuros.
- Relevancia: La información es relevante si es importante si es necesaria para una situación particular.

- Integridad: Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.
- Oportunidad: Para ser considerada oportuna, una información debe estar disponible y actualizada cuando se la necesite.

Dentro la concepción sistémica del modelo integral de gestión, según Serna (2003) los indicadores pueden clasificarse por sus características en dos grandes grupos: (Serna, 2000)

- Indicadores gerenciales o de desempeño (lagging indicators): son aquellos que miden resultados de objetivos a corto plazo sobre cuyos resultados puede modificarse muy poco. Tal es el caso de los indicadores financieros. Una vez se obtienen, muy poco puede hacerse para hacer cambios si no se afectan los factores que causaron el resultado.
- Indicadores impulsores o motores de desempeño (leading indicators): conjunto de indicadores que impulsan o lideran acciones para generar resultados en el largo plazo. Tal es el caso de indicadores e índices relacionados con el desempeño de la organización frente al cliente y al mercado. Índices relacionados con el mejoramiento en productividad de la organización y los relacionados con la generación de conocimiento de la organización. Los impulsores de desempeño generan resultados en el largo plazo, pero exigen acciones de intervención en el corto plazo.

b. Sistema de Medición de Gestión

Un sistema de medición de gestión, es un conjunto de indicadores medibles derivados del plan estratégico, que permite evaluar mediante índices el alineamiento entre las estrategias, los objetivos, las acciones y los resultados y, por lo tanto, determinar el desempeño de la organización frente a su direccionamiento estratégico. (Serna, 2000)

Un sistema de medición de gestión tiene como objetivo facilitar a los administradores con responsabilidades de planeación y control de cada uno de los grupo operativo, información permanente e integral sobre su desempeño, que les permita a éstos autoevaluar su gestión y tomar los correctivos del caso. (Amat, 2001)

El sistema de medición es ante todo, un asunto de comportamiento: se trata, mediante la elección de los procesos medidos, de orientar el comportamiento individual o

colectivo en un sentido que sea favorable para la organización y de conseguir el cumplimiento de la estrategia. Por lo tanto el sistema de control tiene que ser:

- Muy sencillo, que sea fácil de manejar y modificar, estará constituido por un objetivo y de un indicador de gestión por cada actividad.
- Claro, o sea, constituido por indicadores concretos, perfecta y fácilmente comprensibles por el personal involucrado y no ambiguo; varios indicadores diferentes pueden presentar mensajes contradictorios.
- Basados en la estrategia: los indicadores de control deben traducir la estrategia al nivel de la actividad, es decir, al nivel del centro de decisión que tiene la actividad a su cargo.
- Evolutivo, que pueda adaptarse en función de los cambios de circunstancias y de la estrategia.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística sobre los costos de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística sobre los costos de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de las áreas de producción y logística de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.
- Diseñar una propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.
- Evaluar económicamente la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística reduce los costos de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
X: Propuesta de Mejora de Procesos	Planteamiento de los procesos considerando la estandarización de los tiempos y métodos de trabajo.	Proceso estandarizado a través de las mejores prácticas de métodos de trabajo y tiempo respectivo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de estandarización ▪ Cumplimiento de procesos estandarizados
Y: Costos	Elementos que generan un valor de mano de obra, materiales, y otros aspectos relacionados a la obtención del producto.	Medida del Desempeño de Costos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costo de proceso

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por la orientación: la investigación está basada en ciencia formal y exacta.

Por el diseño: la investigación es diagnóstica y prospectiva.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1. Técnicas de Obtención de datos

Para obtener los datos se utilizará la técnica de la observación, análisis documental y encuesta.

2.2.2. Técnicas de Análisis e Interpretación de los datos

- Tablas estadísticas
- Gráficos estadísticos

2.2.3. Instrumentos

- Ficha de observación
- Ficha documental
- Cuestionario

2.3. Procedimiento

2.3.1. Diagnóstico de la situación actual de las áreas de producción y logística de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

A. Identificación de causas raíces

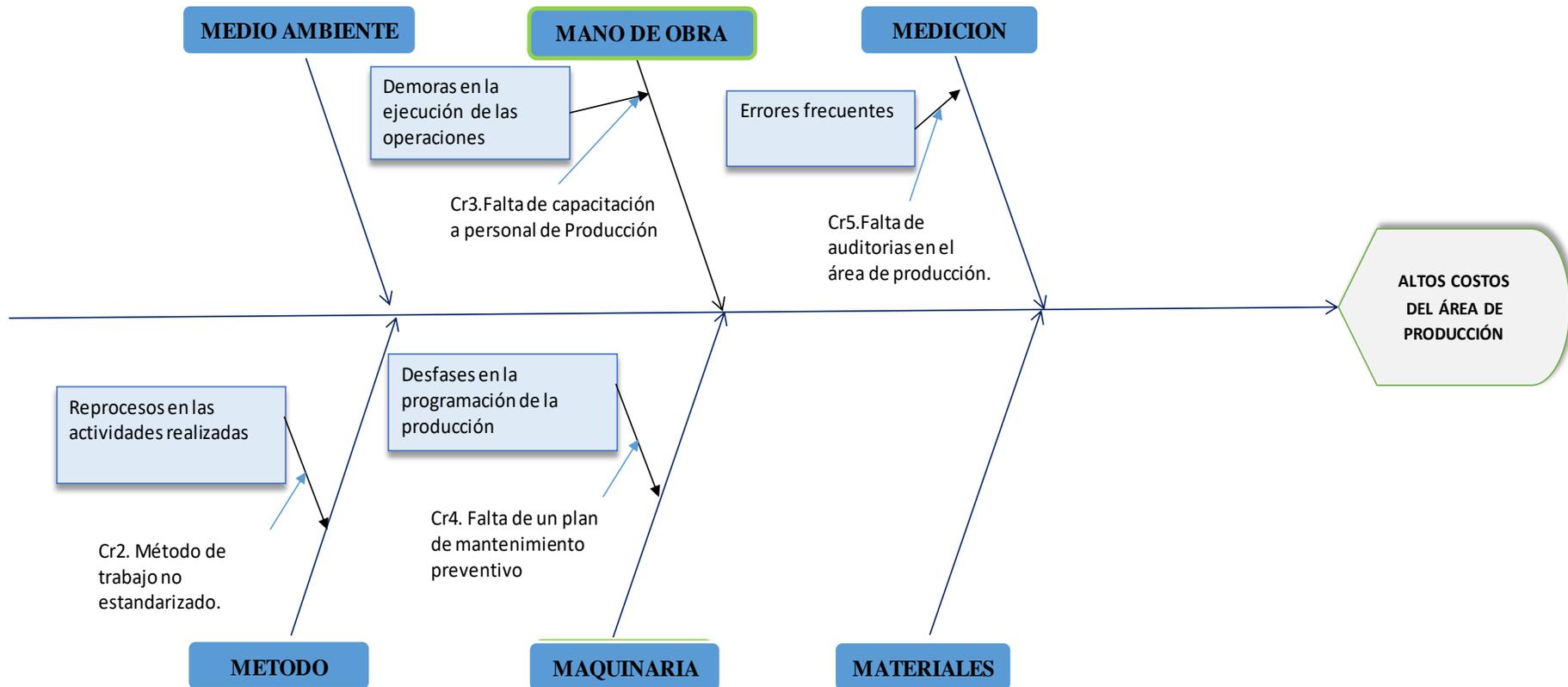


Figura 1 Diagrama de Ishikawa - Área de Producción

Fuente: Elaboración Propia.

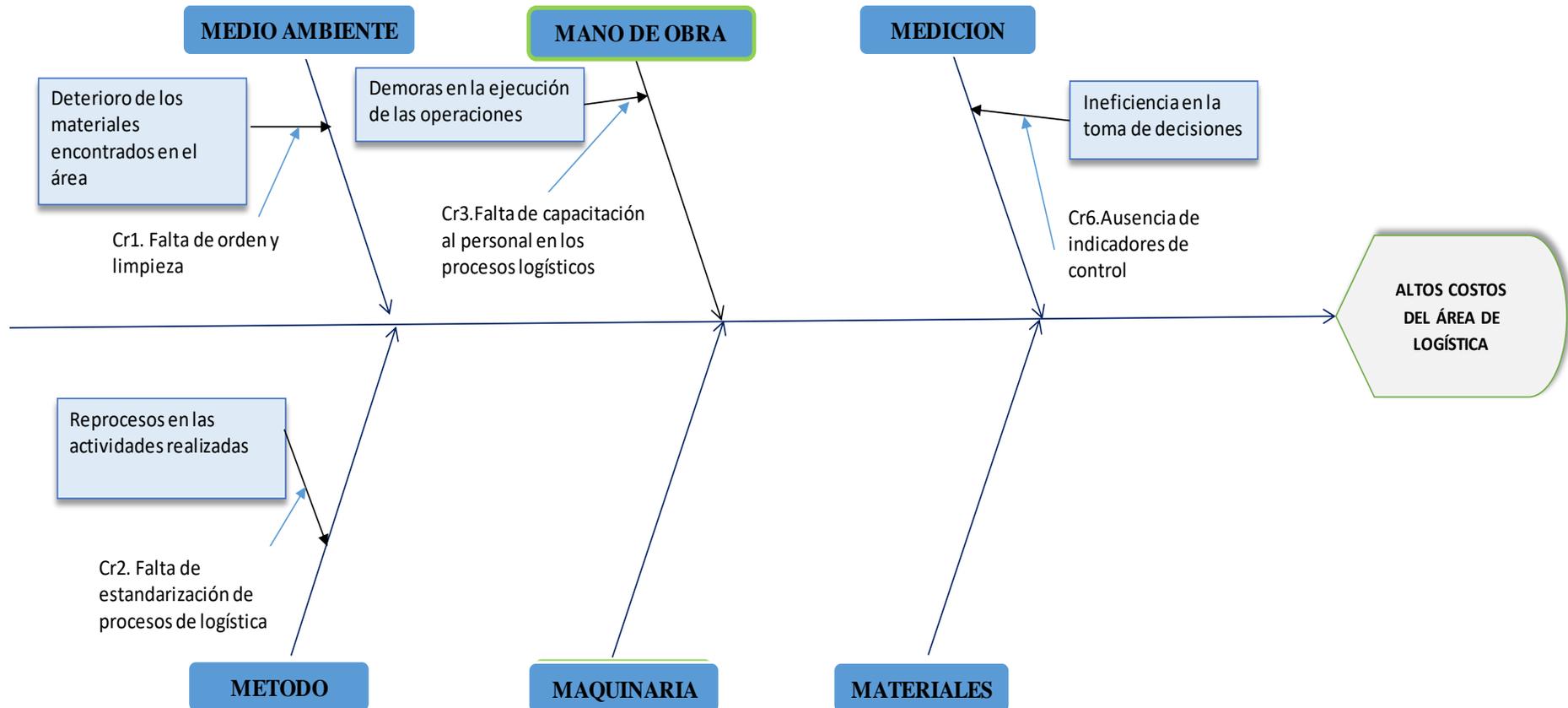


Figura 2 Diagrama de Ishikawa - Área de Logística

Fuente: Elaboración Propia.

B. Matriz de Indicadores

Tabla 1

Matriz de Indicadores - Producción

EMPRESA: STEELWORK INGENIEROS S.A.C

ÁREAS: PRODUCCIÓN

PROBLEMA: ALTOS COSTOS

CAUSA RAÍZ	DESCRIPCION	INDICADOR	FORMULA	ACTUAL	Costo perdido VA	META	Costo perdido VM	Beneficio %	Beneficio S/.	HERRAMIENTA
CR2	Método de trabajo no estandarizado	% procesos estandarizados	$\frac{\text{cantidad de procesos estandarizados}}{\text{Nº total de procesos}} * 100\%$	33.33%	S/. 13,441	90.00%	S/. 4,977.54	56.67%	S/. 8,463.16	Estandarización de proceso de fabricación
CR3	Falta de capacitación al personal de producción	% Capacitaciones realizadas	$\frac{\text{cantidad de capacitaciones ejecutadas}}{\text{Total de capacitaciones programadas}} * 100\%$	25.00%	S/. 12,094	90.00%	S/. 3,359.34	65.00%	S/. 8,734.27	Programa de Capacitación - producción
CR5	Falta de auditorías en el área de producción	% auditorías de producción ejecutadas	$\frac{\text{cantidad de auditorías realizadas}}{\text{Total de auditorías programadas}} * 100\%$	33.33%	S/. 14,749	90.00%	S/. 5,461.90	56.67%	S/. 9,286.71	Procedimiento de auditoría
CR4	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	% elaboración plan de mantenimiento preventivo	$\frac{\text{Número de actividades elaboradas del plan de mantenimiento preventivo}}{\text{Número de actividades del plan de mantenimiento preventivo}} * 100\%$	33.33%	S/. 6,563	90.00%	S/. 2,430.62	56.67%	S/. 4,132.71	Procedimiento de Mantenimiento Preventivo
					S/. 46,846.25		S/. 16,229.40		S/. 30,616.85	

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 2

Matriz de Indicadores - Logística

EMPRESA: STEELWORK INGENIEROS S.A.C

ÁREAS: LOGÍSTICA

PROBLEMA: ALTOS COSTOS

CAUSA RAÍZ	DESCRIPCION	INDICADOR	FORMULA	ACTUAL	Costo perdido VA	META	Costo perdido VM	Beneficio %	Beneficio S/.	HERRAMIENTA
CR1	Falta de orden y limpieza	% secciones limpias y ordenadas	$\frac{\text{cantidad de secciones limpias y ordenadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de secciones área producción}} * 100\%$	25.00%	S/. 7,553	90.00%	S/. 2,098.13	65.00%	S/. 5,455.13	Metodología 5S
CR2	Falta de estandarización de procesos de logística	% procesos estandarizados	$\frac{\text{cantidad de procesos estandarizados}}{\text{N}^\circ \text{ total de procesos}} * 100\%$	33.33%	S/. 5,897	95.00%	S/. 2,068.90	61.67%	S/. 3,828.05	Procedimiento de atención de requerimientos
CR7	Ausencia de indicadores de control	% implementación de indicadores de logística	$\frac{\text{cantidad de indicadores implementados}}{\text{N}^\circ \text{ total de indicadores requeridos}} * 100\%$	16.67%	S/. 14,598	85.00%	S/. 2,862.91	68.33%	S/. 11,735.01	Ficha de seguimiento de indicadores de gestión
CR3	Falta de capacitación al personal en los procesos logísticos	% personal capacitado- logística	$\frac{\text{cantidad de capacitaciones ejecutadas}}{\text{Total de capacitaciones programadas}} * 100\%$	16.67%	S/. 10,933	90.00%	S/. 2,025.10	73.33%	S/. 8,908.24	Programa de capacitación- Logística
					S/. 38,981.45		S/. 9,055.03		S/. 29,926.42	

Nota: Elaboración Propia.

2.3.2. Solución propuesta

2.3.2.1. Causa raíz N° 02: Método de trabajo no estandarizado - producción

a. Descripción de la Causa raíz

Esta causa corresponde que la empresa dado el nivel de sus operaciones, se encuentra trabajando de forma empírica sin método de trabajo homologado, normalizado, ni estandarizado, dado que no se ha definido, ni capacitado al personal al respecto.

b. Diagnóstico de pérdidas

Los costos por método de trabajo no estandarizado, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por reprocesos en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 13,441.00, teniendo un total de 21 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 3

Costos generados por Causa raíz N° 02

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,406	64%	S/. 906
Febrero	S/. 2,013		S/. 1,297
Marzo	S/. 1,994		S/. 1,285
Abril	S/. 1,738		S/. 1,120
Mayo	S/. 1,344		S/. 866
Junio	S/. 2,050		S/. 1,321
Julio	S/. 1,613		S/. 1,039
Agosto	S/. 1,856		S/. 1,196
Setiembre	S/. 1,344		S/. 866
Octubre	S/. 1,469		S/. 947
Noviembre	S/. 1,956		S/. 1,261
Diciembre	S/. 2,075		S/. 1,337
Total	S/. 20,856		S/. 13,441

Nota: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

Se ha planteado la estandarización del proceso de fabricación, considerando los procesos de habilitado de material, piso, armado de frontal, armado de laterales, ensamble 1, ensamble 2, subbastidor, compuerta y ensamble 3.

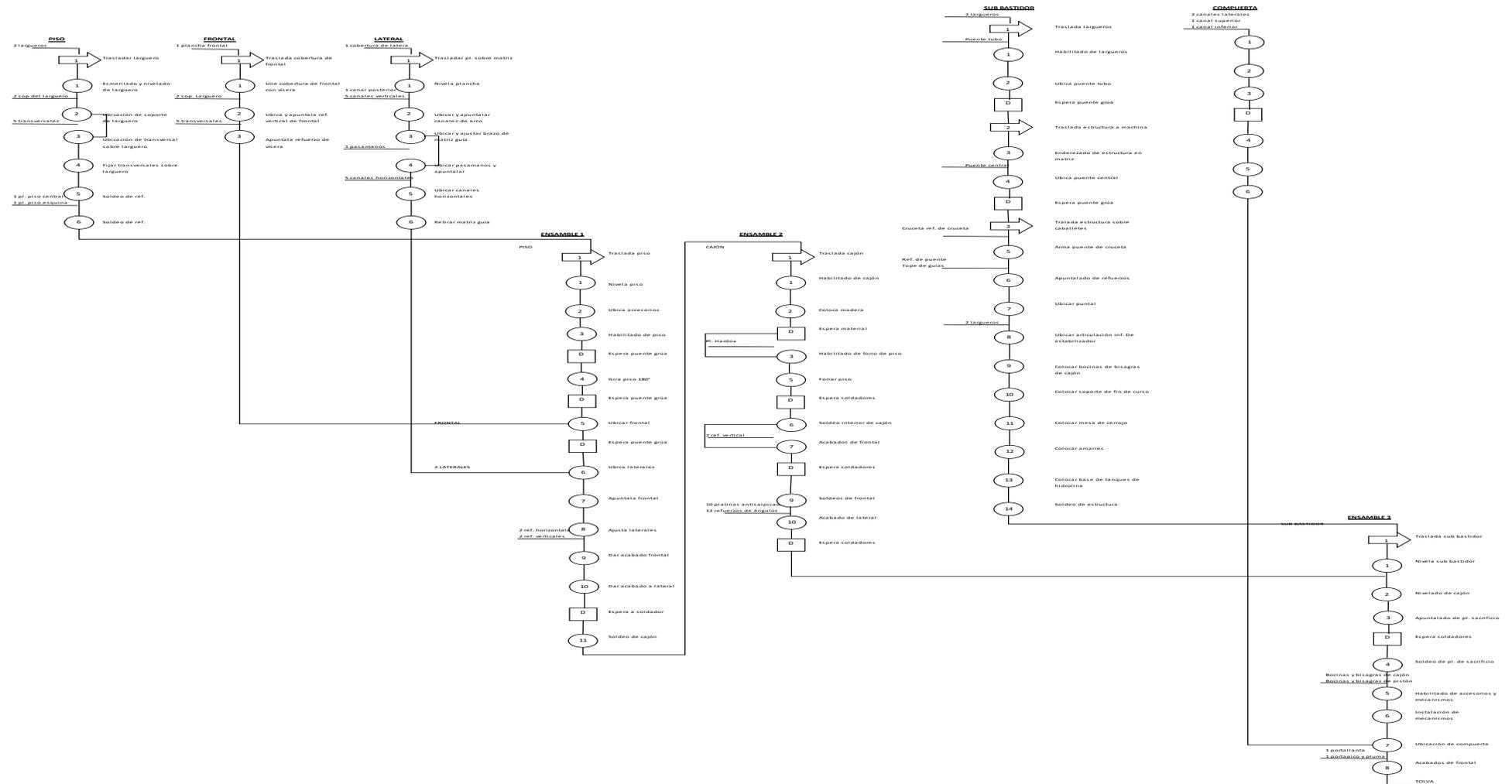


Figura 3 Estandarización de proceso de fabricación

Nota: Elaboración Propia

Para el cálculo del tiempo estándar se consideró el tiempo promedio, considerando los factores de actuación para la obtención del tiempo normal, asimismo el cálculo del tiempo estándar con las tolerancias respectivas.

Tabla 4

Factores de actuación para la determinación del Tiempo normal

FACTOR DE ACTUACIÓN			
FACTOR	CLASE	RANGO	%
Habilidad	Aceptable	E2	-10%
Esfuerzo	Buena	C1	5%
Condiciones	Aceptable	E	-3%
Consistencia	Regular	D	0%
Total			-8%
Factor de Valoración= $1 - 0,08 =$			0.92

Nota: Elaboración Propia

Tabla 5

Tolerancia para la determinación del tiempo estándar

Tolerancias aplicables para la determinación del tiempo estándar	%
Tolerancias personales	5%
Tolerancia Básica por Fatiga	4%
Trabajo fino o de gran cuidado	2%
Proceso complicado o que requiere de amplia atención	4%
Tedioso	2%
% Tolerancia Total	17%

Nota: Elaboración Propia

Tabla 6

Tiempo estándar de Habilitado de material

PROCESO	ACTIVIDAD	T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)	Tiempo base- Horas	Calificación	Tiempo Normal- Horas	Tolerancia	Tiempo estándar- Horas
Habilitado de material	Corte en plasma	5.59	5.50	5.45	5.51	0.92	5.07	1.17	5.93
	cizalla 6 x 3200	1.01	0.92	0.87	0.93	0.92	0.86	1.17	1.00
	Plegadora 6 x 3200	4.30	4.20	4.15	4.22	0.92	3.88	1.17	4.54
	cizalla 12 x 3200	4.43	4.30	4.25	4.33	0.92	3.98	1.17	4.66
	Plegadora 12 x 3200	1.85	1.70	1.65	1.73	0.92	1.59	1.17	1.87
	Soldeo de ref. 1	2.12	2.00	1.95	2.02	0.92	1.86	1.17	2.18
SUB TOTAL PROCESO		19.30	18.62	18.32	18.75		17.25		20.18

Tabla 7

Tiempo estándar de piso

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base- Horas	Calificación	Tiempo Normal- Horas	Tolerancia	Tiempo estándar- Horas
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
PISO	Trasladar larguero	0.26	0.17	0.12	0.18	0.92	0.17	1.17	0.19
	Esmerilado y nivelado de larguero	1.76	1.67	1.62	1.68	0.92	1.55	1.17	1.81
	Ubicación de soporte de larguero	1.53	1.43	1.38	1.45	0.92	1.33	1.17	1.56
	Ubicación de transv. de larguero	1.03	0.90	0.85	0.93	0.92	0.85	1.17	1.00
	Fijar transversales sobre larguero	1.48	1.33	1.28	1.37	0.92	1.26	1.17	1.47
	Soldeo de ref. 1	2.12	2.00	1.95	2.02	0.92	1.86	1.17	2.18
	Soldeo de ref. 2	2.20	2.00	1.95	2.05	0.92	1.89	1.17	2.21
SUB TOTAL PROCESO		10.38	9.50	9.15	9.68		8.90		10.42

Tabla 8

Tiempo estándar de Armado frontal

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
ARMADO DE FRONTAL	Trasladar cobertura de frontal	0.23	0.17	0.11	0.17	0.92	0.15	1.17	0.18
	Une cobertura de frontal con vicera	0.43	0.37	0.31	0.37	0.92	0.34	1.17	0.39
	Ubica y apuntala ref. vertical de frontal	0.60	0.53	0.47	0.54	0.92	0.49	1.17	0.58
	Apuntala refuerzo de visera	0.51	0.43	0.37	0.44	0.92	0.40	1.17	0.47
SUB TOTAL PROCESO		1.77	1.50	1.26	1.51		1.39		1.63

Tabla 9

Tiempo estándar de Armado de laterales (2)

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
ARMADO DE LATERALES (2)	Trasladar plancha sobre matriz	0.29	0.20	0.16	0.22	0.92	0.20	1.17	0.23
	Nivelar plancha	0.19	0.10	0.06	0.12	0.92	0.11	1.17	0.13
	Ubicar y apuntalar canales de arco	0.32	0.23	0.19	0.25	0.92	0.23	1.17	0.27
	Ubicar y ajustar brazo de matriz guía	0.26	0.17	0.13	0.18	0.92	0.17	1.17	0.20
	Ubicar pasamos y apuntalar	0.56	0.47	0.43	0.48	0.92	0.44	1.17	0.52
	Ubicar canales horizontales	0.42	0.33	0.29	0.35	0.92	0.32	1.17	0.38
	Retirar matriz guía	0.59	0.50	0.46	0.52	0.92	0.48	1.17	0.56
SUB TOTAL PROCESO		2.63	2.00	1.72	2.12		1.95		2.28

Tabla 10

Tiempo estándar de Ensamble 1

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
ENSAMBLE 1	Traslada piso	0.51	0.40	0.32	0.41	0.92	0.38	1.17	0.44
	Nivela piso	0.64	0.53	0.45	0.54	0.92	0.50	1.17	0.58
	Ubica accesorios	2.74	2.63	2.55	2.64	0.92	2.43	1.17	2.85
	Habilitado de pisos	2.11	2.00	1.92	2.01	0.92	1.85	1.17	2.16
	Espera puente grua	0.79	0.68	0.60	0.69	0.92	0.63	1.17	0.74
	Girapiso 180°	0.94	0.83	0.75	0.84	0.92	0.78	1.17	0.91
	Espera puente grua	0.78	0.67	0.59	0.68	0.92	0.63	1.17	0.73
	Ubicar frontal	2.11	2.00	1.92	2.01	0.92	1.85	1.17	2.16
	Espera puente grua	0.76	0.65	0.57	0.66	0.92	0.61	1.17	0.71
	Ubica laterales	5.11	5.00	4.92	5.01	0.92	4.61	1.17	5.39
	Apunta la frontal	1.44	1.33	1.25	1.34	0.92	1.24	1.17	1.45
	Ajusta laterales	1.11	1.00	0.92	1.01	0.92	0.93	1.17	1.09
	Dar acabados frontal	2.78	2.67	2.59	2.68	0.92	2.46	1.17	2.88
	Dar acabados laterales	2.11	2.00	1.92	2.01	0.92	1.85	1.17	2.16
	Espera a soldador	0.97	0.86	0.78	0.87	0.92	0.80	1.17	0.94
Soldeo de cajón	7.61	7.50	7.42	7.51	0.92	6.91	1.17	8.08	
SUB TOTAL PROCESO		32.52	30.76	29.48	30.92		28.45		33.28

Tabla 11

Tiempo estándar de Ensamble 2

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
ENSAMBLE 2	Traslado de cajon	0.45	0.33	0.24	0.34	0.92	0.32	1.17	0.37
	Habilitado de cajón	4.85	4.73	4.64	4.74	0.92	4.36	1.17	5.11
	Coloca madera	4.62	4.50	4.41	4.51	0.92	4.15	1.17	4.85
	Espera material	1.37	1.25	1.16	1.26	0.92	1.16	1.17	1.36
	Habilitado de forro de piso	2.45	2.33	2.24	2.34	0.92	2.16	1.17	2.52
	Forrar piso	1.79	1.67	1.58	1.68	0.92	1.54	1.17	1.80
	Espera soldadores	1.06	0.94	0.85	0.95	0.92	0.87	1.17	1.02
	Soldeo interior de cajón	4.12	4.00	3.91	4.01	0.92	3.69	1.17	4.32
	Acabado de frontal	5.29	5.17	5.08	5.18	0.92	4.76	1.17	5.57
	Espera soldadores	0.36	0.24	0.15	0.25	0.92	0.23	1.17	0.27
	Soldeo de frontal	2.70	2.58	2.49	2.59	0.92	2.39	1.17	2.79
	Acabado de laterales	4.12	4.00	3.91	4.01	0.92	3.69	1.17	4.32
	Espera soldadores	0.57	0.45	0.36	0.46	0.92	0.42	1.17	0.50
SUB TOTAL PROCESO		33.76	32.20	31.03	32.33		29.74		34.80

Tabla 12

Tiempo estándar de Subastidor

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
SUBBASTIDOR	Traslada largueros	0.30	0.17	0.12	0.19	0.92	0.18	1.17	0.21
	Habilitado de largueros	0.71	0.58	0.53	0.61	0.92	0.56	1.17	0.66
	Ubica puente tubo	0.38	0.25	0.20	0.28	0.92	0.25	1.17	0.30
	Espera puente grua	0.61	0.48	0.43	0.51	0.92	0.47	1.17	0.55
	Traslada estructura a machina	0.30	0.17	0.12	0.19	0.92	0.18	1.17	0.21
	Enderezado de estructura en matriz	0.51	0.38	0.33	0.41	0.92	0.38	1.17	0.44
	Ubica puente central	0.96	0.83	0.78	0.86	0.92	0.79	1.17	0.93
	Espera puente grua	0.70	0.57	0.52	0.60	0.92	0.55	1.17	0.64
	Traslada estructura sobre caballetes	0.33	0.20	0.15	0.23	0.92	0.21	1.17	0.24
	Arma puente de cruceta	0.96	0.83	0.78	0.86	0.92	0.79	1.17	0.93
	Apuntalado de refuerzos	1.18	1.05	1.00	1.08	0.92	0.99	1.17	1.16
	Ubicar puntal	0.58	0.45	0.40	0.48	0.92	0.44	1.17	0.51
	Ubicar articulación inf. De estabilizador	0.56	0.43	0.38	0.46	0.92	0.42	1.17	0.50
	Colocar bocinas de bisagre de cajón	0.71	0.58	0.53	0.61	0.92	0.56	1.17	0.66
	Colocar soporte de fin de curso y bisagra inf. De cilindro	0.38	0.25	0.20	0.28	0.92	0.25	1.17	0.30
	Colocar mesa de cerrojo	0.55	0.42	0.37	0.44	0.92	0.41	1.17	0.48
	Colocar amarres	0.48	0.35	0.30	0.38	0.92	0.35	1.17	0.41
	Colocar base de tanque de hidrolina	0.68	0.55	0.50	0.58	0.92	0.53	1.17	0.62
	Soldeo de estructura	4.63	4.50	4.45	4.53	0.92	4.16	1.17	4.87
SUB TOTAL PROCESO		15.52	13.05	12.10	13.56		12.47		14.59

Tabla 13

Tiempo estándar de Compuerta

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
COMPUERTA	Habilitar canales de contorno	0.74	0.63	0.57	0.65	0.92	0.60	1.17	0.70
	Apuntalado de canales sobre matriz	0.36	0.25	0.19	0.27	0.92	0.25	1.17	0.29
	Ubicar y apuntalar canales vert.	0.68	0.57	0.51	0.58	0.92	0.54	1.17	0.63
	Espera puente grúa	0.53	0.42	0.36	0.44	0.92	0.40	1.17	0.47
	Gira compuerta	0.31	0.20	0.14	0.22	0.92	0.20	1.17	0.23
	Ubicar canales horizontales	0.53	0.42	0.36	0.43	0.92	0.40	1.17	0.47
	Forrar compuerta	1.04	0.93	0.87	0.95	0.92	0.87	1.17	1.02
SUB TOTAL PROCESO		4.19	3.42	3.00	3.54		3.25		3.81

Tabla 14

Tiempo estándar de Ensamble 3

PROCESO	ACTIVIDAD	TIEMPOS OBSERVADOS (HORAS)			Tiempo base-Promedio	Calificación	Tiempo Normal	Tolerancia	Tiempo estándar
		T1 (HH Empleadas)	T2 (HH Empleadas)	T3 (HH Empleadas)					
ENSAMBLE 3	Traslada sub-bastidor	0.44	0.33	0.27	0.35	0.92	0.32	1.17	0.38
	Nivela sub-bastidor	0.61	0.50	0.44	0.52	0.92	0.48	1.17	0.56
	Nivelado de cajón	1.38	1.27	1.21	1.28	0.92	1.18	1.17	1.38
	Apuntalado de pl. de sacrificio	1.64	1.53	1.47	1.55	0.92	1.43	1.17	1.67
	Espera soldadores	0.64	0.53	0.47	0.55	0.92	0.50	1.17	0.59
	Soldeo de pl. de sacrificio	5.11	5.00	4.94	5.02	0.92	4.62	1.17	5.40
	Habilitado de accesorios y mecanismos	3.78	3.67	3.61	3.68	0.92	3.39	1.17	3.96
	Instalación mecanismos	5.61	5.50	5.44	5.52	0.92	5.08	1.17	5.94
	Ubicación de compuerta	3.48	3.37	3.31	3.38	0.92	3.11	1.17	3.64
Acabados de frontal	2.11	2.00	1.94	2.02	0.92	1.86	1.17	2.17	
SUB TOTAL PROCESO		24.80	23.70	23.10	23.86		21.95		25.69

2.3.2.2. Causa raíz N° 03: Falta de capacitación al personal de producción

a. Descripción de la Causa raíz

El personal de producción, no cuenta con la capacitación necesaria y continua para el desarrollo de sus actividades, el personal ha manifestado el requerimiento de capacitarse, sin embargo, la programación de las capacitaciones no ha sido dada en las fechas programadas.

b. Diagnóstico de pérdidas

El costo perdido por la falta de capacitación al personal de producción, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por demoras en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 12,094.00, teniendo un total de 14 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 15

Costos generados por Causa raíz N° 03

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia	
Enero	S/. 1,988	58%	S/. 1,148	
Febrero	S/. 1,325		S/. 766	
Marzo	S/. 1,719		S/. 993	
Abril	S/. 2,056		S/. 1,188	
Mayo	S/. 1,806		S/. 1,044	
Junio	S/. 1,731		S/. 1,000	
Julio	S/. 1,356		S/. 784	
Agosto	S/. 1,800		S/. 1,040	
Setiembre	S/. 1,319		S/. 762	
Octubre	S/. 2,219		S/. 1,282	
Noviembre	S/. 1,819		S/. 1,051	
Diciembre	S/. 1,794		S/. 1,036	
Total	S/. 20,931			S/. 12,094

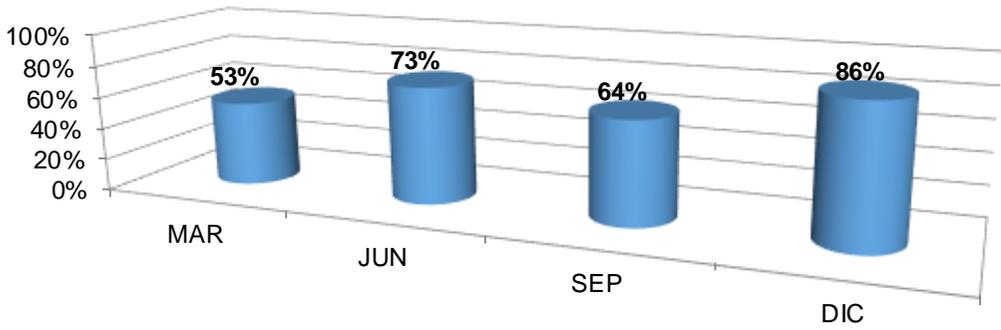
Nota: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

La propuesta planteada es un programa de capacitación para las áreas de producción y logística, alineado con su respectivo indicador de seguimiento, a fin de monitorear el desarrollo de las capacitaciones, acorde a los contenidos y fechas programadas

FICHA DE INDICADOR - PROGRAMA DE CAPACITACIONES PRODUCCIÓN

NOMBRE DEL INDICADOR	Capacitaciones Efectivas						
OBJETIVO DEL INDICADOR	Medir cobertura y efectividad de las capacitaciones ejecutadas						
OBJETIVO	Mejorar las competencias y habilidades del personal del área de producción.						
COMO SE MIDE EL INDICADOR							
FORMULACIÓN	Numero de colaboradores a los que la Capacitacion fue Efectiva ----- Total de colaboradores que asistieron a Capacitaciones						
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	Numero de colaboradores para los que la Capacitacion fue Efectiva : Sumatoria de colaboradores que pasan la evaluación. Total de personal que asistieron a Capacitaciones: Numero de colaboradores capacitados						
META	90%						
RANGO	VERDE	>=90%	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #FFD700;">AMARILLO</td> <td>Entre 75% y 89%</td> <td style="background-color: #FF0000;">ROJO</td> <td><= 74%</td> </tr> </table>	AMARILLO	Entre 75% y 89%	ROJO	<= 74%
AMARILLO	Entre 75% y 89%	ROJO	<= 74%				
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje						
FRECUENCIA DE MEDICION	TRIMESTRAL						
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	TRIMESTRAL						
PERIODO DE ANALISIS	ANUAL						
DATOS DE LAS VARIABLES							
NOMBRE DE LA VARIABLE	FUENTE	UNIDAD DE MEDIDA	RESPONSABLE				
Numero de colaboradores para los que la Capacitacion fue Efectiva	Evaluación de las capacitaciones	Colaboradores	Jefe de producción				
Total de colaboradores que asistieron a Capacitaciones	Listado de asistencia	Colaboradores	Jefe de producción				

MEDICIÓN																								
DATOS	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO										
	RESULTADO				53%			73%			64%			86%	69%									
GRAFICA DE INDICADOR																								
<p style="text-align: center;">Comportamiento efectividad de las capacitaciones 2020</p>  <table border="1"> <caption>Data for Comportamiento efectividad de las capacitaciones 2020</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Efectividad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MAR</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>JUN</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>SEP</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>DIC</td> <td>86%</td> </tr> </tbody> </table>															Mes	Efectividad (%)	MAR	53%	JUN	73%	SEP	64%	DIC	86%
Mes	Efectividad (%)																							
MAR	53%																							
JUN	73%																							
SEP	64%																							
DIC	86%																							
ANALISIS DE INFORMACIÓN																								
LIDER DEL PROCESO (cargo)	Jefe de Producción																							
ACCIÓN A TOMAR																								

GRUPO	DATOS	Capacitaciones Efectivas								OBSERVACIONES
		MARZO	TOTAL	JUNIO	TOTAL	SEPTIEMBRE	TOTAL	DICIEMBRE	TOTAL	
Personal del área de producción	Numero de colaboradores para los que la Capacitacion fue Efectiva	8		11		9		12		
	Total de colaboradores que asistieron a Capacitaciones	15	53%	15	73%	14	64%	14	86%	

2.3.2.3.Causa raíz N° 05: Falta de auditorías en el área de producción

a. Descripción de la Causa raíz

Esta causa correspondiente a la falta de auditorías en el área de producción y área de logística, se origina dado que las auditorías son esporádicas y discontinuas, sin generar los reportes, ni retroalimentación correspondiente.

b. Diagnóstico de pérdidas

El costo perdido por la falta de auditorías en el área de producción, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por errores en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 14,749.00, teniendo un total de 19 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 16

Costos generados por Causa raíz N° 05 y Causa raíz N° 06

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia	
Enero	S/. 1,313	82%	S/. 1,079	
Febrero	S/. 1,238		S/. 1,018	
Marzo	S/. 1,094		S/. 899	
Abril	S/. 1,156		S/. 951	
Mayo	S/. 1,325		S/. 1,089	
Junio	S/. 1,394		S/. 1,146	
Julio	S/. 1,581		S/. 1,300	
Agosto	S/. 1,319		S/. 1,084	
Setiembre	S/. 1,938		S/. 1,593	
Octubre	S/. 1,894		S/. 1,557	
Noviembre	S/. 1,856		S/. 1,526	
Diciembre	S/. 1,831		S/. 1,506	
Total	S/. 17,938			S/. 14,749

Fuente: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

La propuesta es un procedimiento de auditoría para el área de producción de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

A. Procedimiento de auditoría para el área de producción

1. OBJETIVO

Establecer las actividades a seguir para la realización de las Auditorías Internas.

2. ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación al área de producción de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

3. DEFINICIONES

3.1. Auditoria: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoria.

3.2. Criterios de Auditorias: Conjunto de Políticas, procedimientos y requisitos.

3.3. No Conformidad: Incumplimiento con los requisitos especificados.

3.4. Seguimiento: Verificación de las acciones correctivas y/o preventivas propuestas como resultados de hallazgo de no conformidades, las cuales deben ser minimizadas y eliminadas en las fechas establecidas.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Corresponde al Gerente General

✓ Verificar que el presente procedimiento se lleve a cabo.

4.2. Corresponde al Supervisor

✓ Dar las pautas necesarias para el cumplimiento del presente procedimiento.

4.3. Corresponde a los Jefes de áreas

✓ Dar el apoyo necesario para el cumplimiento.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Detección del Problema

El Supervisor elaborará un PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS.

En primera instancia se realiza la selección del equipo auditor interno, cuyos integrantes deben cumplir con las siguientes características:

- Dominio del tema.
- Pro actividad.
- Facilidad de palabra.
- Calmado.
- Saber escuchar y ser paciente.
- Objetivo.
- Minucioso en las evidencias presentadas.

La programación del día y horas de la auditoria será coordinada con el responsable del proceso a auditar y se registra en el PLAN DE AUDITORÍA INTERNA.

La auditoría se iniciará con una reunión de apertura en la cual se iniciará oficialmente la auditoria y se explicará la mecánica a desarrollar.

Culminada la auditoria, se desarrollará una reunión de cierre, en la cual se hará un resumen de los hallazgos encontrados.

El equipo auditor elaborará el INFORME DE AUDITORÍA INTERNA, el cual contendrá la evaluación del área, asimismo los hallazgos encontrados.

Si el resultado de la auditoría interna requiere de acciones correctivas y/o preventivas se adjuntarán al informe las respectivas SOLICITUDES DE ACCIÓN, según el procedimiento respectivo.

La Gerencia General puede decidir que la auditoría interna sea realizada por un tercero para lo cual deberá demostrar su competencia y cumplir este procedimiento.

Para la toma de acciones correctivas, primero se deben detectar las principales fuentes:

- Reclamos y sugerencias de los clientes.
- Las no conformidades del sistema (sean o no detectadas en las auditorías).
- Auditorías internas y externas

Los criterios para iniciar acciones preventivas son los siguientes:

- Ocurrencia de incidentes, actos o condiciones inadecuadas de alto potencial.
- Las no conformidades potenciales detectadas durante los controles habituales, auditorías internas, verificaciones, etc.

	PLAN DE AUDITORIA DE PRODUCCIÓN	Código: F Versión: Pagina:
--	--	----------------------------------

FECHA: _____ AUDITORIA Nº _____

PROCESO/REQUISITO		LUGAR - UBICACIÓN	
OBJETIVO:	ALCANCE:		
CRITERIOS DE AUDITORIA:	PREPARADO:		
Reunión de apertura	Fecha y Hora	Reunión de Cierre	Fecha y Hora

FECHA	HORA Inicia - Termina	ACTIVIDAD	RESPONSABLE LA ACTIVIDAD Y/O TEMA AUDITADO	NOMBRE DE LOS AUDITORES

OBSERVACIONES: _____

Elaborado Por: _____	Aprobado por: _____ Jefe de Producción
----------------------	---

RESPONSABLE DEL PROCESO AUDITADO	AUDITORES RESPONSABLES
Firma Nombre: Cargo: Fecha:	Firma Nombre: Cargo: Fecha:

		PROGRAMA DE AUDITORÍA 2020												
Objetivo del Programa: Dar el mayor cubrimiento en auditorias a los procesos de la empresa, para agregar valor y mejorar las operaciones de la empresa ayudando a cumplir sus objetivos mediante la aplicación de un enfoque sistemático para evaluar y bus														
TÍTULO DE LA AUDITORIA	Equipo Auditor	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Responsable: Lider de proceso auditado
Auditorias a Procesos														
Asistencia a Comités														
Coordinación														
De Dirección														
De Contratación														
De Plan de Desarrollo Administrativo														
Jornadas de capacitación														
Inducción														Talento Humano
Reinducción														Talento Humano
Capacitación														Talento Humano
AUDITORES														
RESPONSABLE DE AUDITORIA		QUIEN EJERCE FUNCIÓN DE SUPERVISIÓN												

2.3.2.4.Causa raíz N° 04: Falta de un plan de mantenimiento preventivo

a. Descripción de la Causa raíz

Esta causa está alineada a la falta de un plan de mantenimiento preventivo, presentándose paradas inesperadas de máquinas, ocasionando desfases en la programación de la producción.

b. Diagnóstico de pérdidas

El costo perdido por la falta de un plan de mantenimiento preventivo, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por desfases en la programación de la producción en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 6,563.00, teniendo un total de 17 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 17

Costos generados por Causa raíz N° 04

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia	
Enero	S/. 600	73%	S/. 440	
Febrero	S/. 400		S/. 293	
Marzo	S/. 600		S/. 440	
Abril	S/. 1,200		S/. 880	
Mayo	S/. 1,200		S/. 880	
Junio	S/. 900		S/. 660	
Julio	S/. 900		S/. 660	
Agosto	S/. 400		S/. 293	
Setiembre	S/. 500		S/. 367	
Octubre	S/. 900		S/. 660	
Noviembre	S/. 600		S/. 440	
Diciembre	S/. 750		S/. 550	
Total	S/. 8,950			S/. 6,563

Nota: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

La propuesta está enfocada en el procedimiento de mantenimiento preventivo, contemplando el objetivo, alcance y responsabilidades correspondientes.

A. Procedimiento de Mantenimiento preventivo

1. OBJETIVOS

Describir las acciones necesarias para elaborar el programa anual, coordinar y llevar a cabo el mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias, a fin de evitar inconvenientes en la producción.

2. ALCANCE

El procedimiento considera la elaboración del programa anual y la coordinación para llevar a cabo el cumplimiento del programa anual.

3. DEFINICIONES

3.1. Programa de Mantenimiento: es la descripción detallada de las tareas de Mantenimiento Preventivo asociadas a un equipo o maquinaria, explicando las acciones y plazos.

4. RESPONSABILIDADES

4.1. SUPERVISOR DE MECÁNICA

- ✓ Cumplir con el Programa anual de mantenimiento preventivo de unidades.
- ✓ Elaborar el Programa anual de mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias.
- ✓ Coordinar con el Jefe de Producción para llevar a cabo el Programa de mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias, según programación.
- ✓ Reportar al Jefe de Producción el mantenimiento realizado.
- ✓ Hacer seguimiento al cumplimiento del mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria.
- ✓ Verificar, comprobar que la empresa que va a realizar el mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria sea competente.

5. PROCEDIMIENTO

- ✓ **Del Programa anual de mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias**

Los mantenimientos preventivos de los equipos y maquinarias, se realizarán con ciclos repetitivos, de acuerdo a evaluación.

5.1. De las coordinaciones previas para el mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria

- ✓ El Supervisor de Mecánica, coordinará previamente con el Jefe de Producción el trabajo a llevarse a cabo según la Programa de Mantenimiento Preventivo de equipos y maquinaria en la operación.

5.2. Del reporte del mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria

- ✓ El Supervisor de Mecánica remitirá al Jefe de Producción un reporte del trabajo realizado.

2.3.2.5. Causa raíz N° 01: Falta de orden y limpieza

a. Descripción de la Causa raíz

Esta causa está alineada a la falta de orden y limpieza, dado que las instalaciones se encuentran desorganizadas, sin estándares de ubicación y control de materiales.

b. Diagnóstico de pérdidas

El costo perdido por la falta de orden y limpieza, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por deterioro de materiales en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 7,553.00, teniendo un total de 28 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 18

Costos generados por Causa raíz N° 01

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,138	58%	S/. 658
Febrero	S/. 1,184		S/. 684
Marzo	S/. 2,022		S/. 1,169
Abril	S/. 988		S/. 571
Mayo	S/. 1,143		S/. 660
Junio	S/. 1,226		S/. 708
Julio	S/. 1,101		S/. 636
Agosto	S/. 1,055		S/. 610
Setiembre	S/. 1,101		S/. 636
Octubre	S/. 721		S/. 417
Noviembre	S/. 676		S/. 390
Diciembre	S/. 717		S/. 414
Total	S/. 13,073		S/. 7,553

Nota: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

La propuesta está enfocada en la metodología 5S, a fin de orientar el orden y limpieza en el área de logística.

A continuación, se desarrolla el análisis de la situación del área de logística a través de un cuestionario, considerando cada etapa de la metodología 5S. La calificación del cuestionario está determinada por el puntaje de 0 a 4, donde 0 es muy malo y 4 muy bueno

a. Primera etapa: Seiri - Clasificación

Tabla 19

Evaluación Seiri en el área de logística de la empresa

N°	Items	Descripción
1	Criterio de clasificación	¿Existen criterios establecidos para clasificar la documentación o los materiales?
2	Útiles de escritorio	¿Existe cantidad innecesaria de útiles de escritorio?
3	Documentación	¿Existe cantidad innecesaria de Documentación?
4	Espacio de trabajo	¿Existencia innecesaria de documentación o materiales alrededor del espacio de trabajo?
5	Control visual	¿Existencia de Control visual?

Nota: Elaboración Propia.

b. Segunda etapa: Seiton – Orden

Tabla 20

Evaluación Seiton en el área de logística de la empresa

N°	Items	Descripción
6	Ubicación	¿Existe una ubicación establecida para cada artículo?
7	Nombres y códigos establecidos	¿Existe criterios de nombres, códigos o colores que se emplean?
8	Indicador de ubicación	¿Existe señalizadores de ubicación?
9	Útiles de escritorio fuera de lugar	¿Existencia de útiles de escritorio y documentación fuera de su sitio?
10	Accesibilidad	¿Facilidad para acceder a los documentos, útiles de oficina y materiales?

Nota: Elaboración Propia.

c. Tercera etapa: Seiso – Limpieza

Tabla 21

Evaluación Seiso en el área de logística de la empresa

N°	Items	Descripción
11	Cronograma y responsable de limpieza	¿Existencia de cronograma y personal responsable de limpieza por zonas?
12	Escritorios, archivadores y anaqueles limpios	¿Existencia de escritorios, archivadores, anaqueles limpios, sin documentación o material sobrante?
13	Pisos limpios	¿Pisos limpios, libre de cajas o documentación?
14	Limpieza e inspecciones	¿Se realiza limpieza e inspección de mantenimiento?
15	Hábito de limpieza	¿Existencia del hábito de limpieza?

Nota: Elaboración Propia.

d. Cuarta etapa: Seiketsu – Estandarización

Tabla 22

Evaluación Seiketsu en el área de logística de la empresa

N°	Items	Descripción
16	Auditorías	¿Existencia de auditorías eventuales?
17	Reuniones	¿Existencia de reuniones para establecer ideas de mejoras?
18	Ideas de mejora	¿Se ha implementado alguna idea de mejora en el área?
19	Control visual	¿Se promueve el uso de los controles visuales y establecer mejoras?
20	Las 3 primeras S	¿Se mantienen las 3S?

Nota: Elaboración Propia.

e. Quinta etapa: Shitsuke - Disciplina

Tabla 23

Evaluación Shitsuke en el área de logística de la empresa

N°	Items	Descripción
21	Normas	¿Existencia de normas y reglamentos?
22	Autodisciplina	¿Existencia de autodisciplina del personal del área?
23	Útiles de oficina, documentación y materiales	¿Se archivan y registran correctamente los útiles de oficina, documentación y materiales?
24	Control de documentación	¿Se tiene un control de la documentación que se tiene en custodia del área?
25	Control visual	¿Se utiliza los indicadores de lugar, indicadores de nombre, etc.?

Nota: Elaboración Propia.

En base a estos ítems establecidos en cada etapa de la Metodología 5S, se realiza la evaluación del estado inicial.

Tabla 24

Evaluación antes de la implementación 5S

Etapa	N°	Items	Descripción	Puntaje
SEIRI	1	Criterio de clasificación	¿Existen criterios establecidos para clasificar la documentación o los materiales?	0
	2	Útiles de escritorio	¿Existe cantidad innecesaria de útiles de escritorio?	1
	3	Documentación	¿Existe cantidad innecesaria de Documentación?	1
	4	Espacio de trabajo	¿Existencia innecesaria de documentación o materiales alrededor del espacio de trabajo?	1
	5	Control visual	¿Existencia de Control visual?	0
	SUBTOTAL:			
SEITON	6	Ubicación	¿Existe una ubicación establecida para cada artículo?	1
	7	Nombres y códigos establecidos	¿Existe criterios de nombres, códigos o colores que se emplean?	1
	8	Indicador de ubicación	¿Existe señalizadores de ubicación?	0
	9	Útiles de escritorio fuera de lugar	¿Existencia de útiles de escritorio y documentación fuera de su sitio?	1
	10	Accesibilidad	¿Facilidad para acceder a los documentos, útiles de oficina y materiales?	1
	SUBTOTAL:			
SEISO	11	Cronograma y responsable de limpieza	¿Existencia de cronograma y personal responsable de limpieza por zonas?	0
	12	Escritorios, archivadores y anaqueles limpios	¿Existencia de escritorios, archivadores, anaqueles limpios, sin documentación o material sobrante?	1
	13	Pisos limpios	¿Pisos limpios, libre de cajas o documentación?	1
	14	Limpieza e inspecciones	¿Se realiza limpieza e inspección de mantenimiento?	0
	15	Hábito de limpieza	¿Existencia del hábito de limpieza?	0
	SUBTOTAL:			
SEIKETSU	16	Auditorías	¿Existencia de auditorías eventuales?	0
	17	Reuniones	¿Existencia de reuniones para establecer ideas de mejoras?	1
	18	Ideas de mejora	¿Se ha implementado alguna idea de mejora en el área?	0
	19	Control visual	¿Se promueve el uso de los controles visuales y establecer mejoras?	0
	20	Las 3 primeras S	¿Se mantienen las 3S?	0
	SUBTOTAL:			
SHITSUKE	21	Normas	¿Existencia de normas y reglamentos?	0
	22	Autodisciplina	¿Existencia de autodisciplina del personal del área?	1
	23	Útiles de oficina, documentación y materiales	¿Se archivan y registran correctamente los útiles de oficina, documentación y materiales?	0
	24	Control de documentación	¿Se tiene un control de la documentación que se tiene en custodia del área?	0
	25	Control visual	¿Se utiliza los indicadores de lugar, indicadores de nombre, etc.?	0
	SUBTOTAL:			

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 25

Resultado de la evaluación antes de la implementación 5S

Etapas	Puntaje	Puntaje Máximo	%
Seiri	3	20	15%
Seiton	4	20	20%
Seiso	2	20	10%
Seiketsu	1	20	5%
Shitsuke	1	20	5%
Total	11	100	11%

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 26

Acciones a tomar de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación de la metodología 5S

ACCIÓN A TOMAR	%
La metodología de 5 S ha sido implementada con éxito	75% -100%
Existe deficiencia en la aplicación de metodología. Se debe reforzar	50% - 75%
Requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal	25% - 50%
Requiere de aplicar la metodología 5 S de manera inmediata	0%-25%

Nota: Elaboración Propia.

Si bien es cierto, ninguno de los resultados obtenidos por cada etapa logró superar el 20%; sin embargo, ello es un factor que da lugar a oportunidades de mejora. En las tres primeras etapas, el principal problema es la falta de organización de los materiales y documentos y la falta de estándares de limpieza.

Las dos últimas etapas tienen la puntuación más baja, dado que si bien es cierto se necesitaba desarrollar estándares de organización y autodisciplina; ello no es posible si las tres primeras etapas se encuentran con problemas; obteniendo una puntuación de 11% de cumplimiento a los estándares de la metodología 5S, lo cual es bajo y determina que se requiere aplicar la metodología 5s de forma inmediata.

En el diseño de la propuesta de aplicación de la metodología 5S, se ha considerado cada una de las etapas con sus requerimientos para la puesta en marcha correspondiente.

A. Clasificación – Seiri

En la etapa de clasificación se requiere separar lo necesario de lo innecesario, acorde a los criterios establecidos para el área de logística, los puntos críticos se observan en el apilamiento de cajas, documentación en los escritorios y en los archivadores.

Se desarrolló el formato de selección de elementos necesarios, contemplando los ítems de nombre del elemento, código (en caso se encuentre codificado), estado (operativo y no operativo), frecuencia de uso, ubicación definida, necesita rótulo y cantidad, asimismo se determinó el formato para los elementos innecesarios.

Tabla 27

Actividades propuestas - Seiri

N o	ACTIVIDADES PROPUESTAS
1	Retirar los embalajes vacíos tales como cajas de cartón de todo tamaño, bolsas, costales etc. hacia un área o sector donde posteriormente se pueda clasificar.
2	Retirar los artículos livianos que aun permanecen confinados pero que ya no funcionan, computadoras averiadas, monitores, electrodomésticos malogrados, etc.
3	Retirar todo elemento pesado que se encuentre averiado ya sean muebles averiados o ya sea productos de stock averiados, como puerta de madera, motores eléctricos, etc.
4	Seleccionar y clasificar los embalajes y envases retirados en el paso N°1, Reciclar aquellos que aun puedan ser reutilizados y desechar a los que presentan mal estado.
5	Seleccionar y clasificar los artículos livianos retirados en el paso N°2, confirmar la operatividad si la hubiere y lo no rescatable llevar a recicladores (medioambiente).
6	Seleccionar y clasificar los artículos pesados retirados en el paso N°3, confirmar la operatividad si la hubiere y lo no rescatable llevar a recicladores (medioambiente).
7	Finalmente eliminar definitivamente todo tipo de desperdicio y basura tales como papeles

7 tirados, botellas plásticas, retazos y picadillo de plásticos cartón, rafia, etc.

Actividades propuestas - Seiri

Nota: Elaboración Propia.

Para iniciar el proceso de depuración, se elaboró las tarjetas rojas, en la cual se consideraron los campos necesarios, nombre del artículo, cantidad, número de tarjeta, fecha, reportante, categoría, razón y destino.

TARJETA ROJA	
Nombre del Artículo:	
Cantidad:	
N° de Tarjeta	
Fecha:	
Reportante	
CATEGORIA:	
1.- <input type="checkbox"/> Accesorios o herramientas 2.- <input type="checkbox"/> Baldes, recipientes 3.- <input type="checkbox"/> Equipo de oficina 4.- <input type="checkbox"/> Instrumentos de medición 5.- <input type="checkbox"/> Librería, papelería 6.- <input type="checkbox"/> Maquinaria 7.- <input type="checkbox"/> Otro:	
RAZÓN:	
1.- <input type="checkbox"/> Contaminante 2.- <input type="checkbox"/> Defectuoso 3.- <input type="checkbox"/> Descompuesto 4.- <input type="checkbox"/> No se necesita 5.- <input type="checkbox"/> Uso desconocido 6.- <input type="checkbox"/> Otro:	
DESTINO:	
Llenado por el responsable de la Zona Roja	
1.- <input type="checkbox"/> Descartar 2.- <input type="checkbox"/> Transferirlo: 3.- <input type="checkbox"/> Reparar 4.- <input type="checkbox"/> Venta:	
Fecha de Ejecución:	Firma del Responsable:

Figura 4 Tarjeta Roja - 5S

Nota: Elaboración Propia.

B. Orden – Seiton

Para el desarrollo de esta etapa, se realizará una reunión con el equipo del área de almacén, aplicando los criterios para la ubicación de los elementos, considerando el principio de las 3F, consistente en fácil de ver, fácil accesibilidad y fácil de retornar a la ubicación original y el criterio de la frecuencia de uso.

Dado el nivel de desorden, se plantea la reorganización de las cajas y de la documentación, asignando controles visuales y rotulados de los folders y cajas.

Tabla 28

Actividades propuestas - Seiton

N°	ACTIVIDADES PROPUESTAS
1	Medir el área disponible de piso y la altura, calcular el volumen, levantar el layout a escala y marcar la ubicación de tableros eléctricos, tomacorrientes, focos, extintores, etc.
2	Determinar el estado de puertas, ventanas, tragaluces, claraboyas, calaminas, rejas. Verificar riesgos eléctricos, de incendio, de hurto, fugas de fluidos, y cualquier otro.
3	Elaborar un inventario de mobiliario y equipos operativos, anotando las dimensiones externas de cada activo. En caso de baja reciente listar los activos faltantes, con sustentación técnica.
4	Elaborar un inventario de materiales e insumos que se albergan en dicho ambiente y que van a requerir espacio suficiente. Anotar Cantidad, Peso, volumen. Luego Aplicar Pareto.
5	Establecer el volumen requerido para los grupos de materiales e insumos. Luego calcular la necesidad de contenedores, estantería, racks, etc. que permita optimizar el uso del espacio.
6	Diseñar un puesto de trabajo con base a las ideas del personal del área. Calcular el área y volumen requerido, así también verificar en el inventario, el mobiliario y equipo requerido.
7	A continuación, descontar al layout el área del mobiliario (existente y por adquirir). Luego seguir descontando el área de cada grupo: del puesto de trabajo y el de materiales e insumos.
8	Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa, es la manera de ir asignando y distribuyéndolo en el layout. Se asignarán nuevas ubicaciones a cada grupo, haciéndolos accesibles al personal.

Nota: Elaboración Propia.

C. Limpieza – Seiso

En esta tercera S, consiste en limpiar el área de trabajo, para ello el equipo de trabajo se organizó para realizar la limpieza minuciosa a cada ambiente de trabajo, en el caso de la oficina, se debe poner énfasis a los escritorios, archivadores y pisos.

Tabla 29

Actividades propuestas - Seiso

Nº	ACTIVIDADES PROPUESTAS
1	Aquí se verá únicamente los focos de polución. En la etapa SEITON, paso N° 2, relata el estado de tragaluces, calaminas, con fallas de protección. Aquí deben ser resueltos.
2	El puesto de trabajo es la mayor fuente de polución, generando desperdicios durante el picking y packing. Se colocará tachos extra grandes al interior y contenedores al exterior.
3	Luego hay que establecer reglas para el uso correcto de los tachos, además todo trabajador limpiará su lugar antes de irse, jornada mensual de limpieza por equipos, incentivos sorpresa.
4	El líder del cambio impulsará inicialmente los pasos N° 1, 2 y 3. Luego el jefe de área tomará la posta en adelante y será el encargado de monitorearlo y mantenerlo continuamente.
5	El equipo se reúne regularmente para ver y detectar nuevos focos de polución, pudiendo actuar de inmediato, solo así evitaban que sus enormes esfuerzos se pierdan en el olvido.
6	Por ultimo, en esta tercera etapa de 5s ya se debe ir tomando notas para el primer borrador que servirán de base para establecer reglas de mayor jerarquía en las dos etapas finales de 5s.

Nota: Elaboración Propia.

Luego de haber realizado la limpieza minuciosa y eliminado las fuentes de suciedad, se realiza un plan de limpieza con el equipo, el cual se detalla a continuación:

Tabla 30

Programa de limpieza

PROGRAMA DE LIMPIEZA

ÁREAS	ACTIVIDAD	TAREAS	UTENSILIOS	RESPONSABLES	DIAS					
					Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab
Almacén	Limpieza a taller	Barrido	Escobas, recogedor, sacos de basura	Todos						
		Limpieza a estaciones, pasillos, escaleras								
	Desengrase a máquinas y equipos	Desarmar maquinarias	Desengrasante, paños, herramientas	Todos						
		Eliminar excesos de grasas								
	Limpieza a herramientas y utensilios	Desempolvar y limpiar herramientas	Abrillantador, paños, limpiador, desengrasante	Todos						
		Mantener en correcto estado los utensilios								
	Ordenar equipos y herramientas	Dar mantenimiento limpiando los equipos electricos, herramientas,	Grasa, lubricante, paños, soplete	Todos						
	Ordenar materiales e insumos	Limpiar y ordenar los materiales e insumos para la producción	Abrillantador, paños, limpiador,	Todos						
	Limpieza y mantenimiento de tachos de basura	Retirar basura y descarte	Paños, limpiador, desengrasante	Todos						
		Cambiar las bolsas								
Limpiar los tachos										

Nota: Elaboración Propia.

D. Estandarización – Seiketsu

En esta etapa se pretende mantener las tres primeras S y mejorarlas, para ello se realiza auditorías esporádicas, para así verificar y garantizar que todo esté marchando óptimamente, para realizar estas auditorías periódicas se hace uso de la hoja de verificación.

Adicionalmente se programa reuniones breves para que el equipo pueda expresar alguna inquietud, o ideas de mejora que se podrían poner en marcha. En esta etapa se desarrolla la disciplina de lo aprendido, el respeto a las normas.

Tabla 31

Actividades propuestas - Seiketsu

Nº	ACTIVIDADES PROPUESTAS
1	Todos los trabajadores del área se reúnen nuevamente para dar el siguiente gran paso, la ESTANDARIZACIÓN. Para ello tienen que lanzar ideas. Aquí se ejercitan para ser creativos.
2	Las ideas desarrolladas por los participantes en primera instancia buscan imaginar ¿Cómo deben ser puestos los objetos o grupo de objetos para ser vistos desde lejos? (Ubicación).
3	La segunda pregunta es ¿Cómo ayudar a los objetos que se hallan muy ocultos a la vista, a publicitarlos de mejor manera para que sean encontrados? (Señalización).
4	Una vez señalado, La tercera pregunta es ¿Cómo crear un mapa de señales puesto en un gran cartel imaginario? Cada participante debe crear su árbol de señales (Puntos de referencia).
5	Una vez establecido el árbol de señales, se debe agregar etiquetas dentro del árbol. Estas etiquetas deben avisar cuando alguna parte del árbol dejó de funcionar (Alarmas).
6	El paso final es mejorar el mensaje de cada elemento del árbol. Usar figuras geométricas, colores, escalas, luces, tipos de letra, líneas, flechas, tamaños, señales, códigos, etc.
7	Procesar la información de las 4s y sustentar los informes a la alta dirección para que elabore los manuales de mejora continua, creando un conjunto de procedimientos ESTANDARIZADOS.

Nota: Elaboración Propia.

E. Disciplina - Shitsuke

En esta etapa se desarrolla la disciplina de lo aprendido, el respeto a las normas. En esta etapa no hay procedimientos que seguir, es más el compromiso que tiene cada colaborador con el objetivo que es continuar beneficiándose con la Metodología 5S.

Para ello se fomentará a autodisciplina de la siguiente manera:

- Respetando las normas establecidas y así hacerlo un hábito.
- Dejando limpio el área de trabajo, el escritorio.
- Determinando lugares para cada documento.
- Devolviendo al lugar de origen, los materiales después de usarlo.

Penalidades por incumplimiento de normas para los infractores.

2.3.2.6.Causa raíz N° 02: Falta de estandarización de procesos de logística

a. Descripción de la Causa raíz

Esta causa corresponde a que el método en el área de logística no se encuentra estandarizado, el personal trabaja a criterio, generando reprocesos en las operaciones realizadas.

b. Diagnóstico de pérdidas

Los costos por método de trabajo no estandarizado, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por reprocesos en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 5,897.00, teniendo un total de 19 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 32

Costos generados por Causa raíz N° 02

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia	
Enero	S/. 1,044	58%	S/. 603	
Febrero	S/. 769		S/. 444	
Marzo	S/. 750		S/. 433	
Abril	S/. 725		S/. 419	
Mayo	S/. 825		S/. 477	
Junio	S/. 875		S/. 506	
Julio	S/. 731		S/. 423	
Agosto	S/. 800		S/. 462	
Setiembre	S/. 906		S/. 524	
Octubre	S/. 1,138		S/. 657	
Noviembre	S/. 756		S/. 437	
Diciembre	S/. 888		S/. 513	
Total	S/. 10,206			S/. 5,897

Nota: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

Se ha planteado el procedimiento de atención de requerimientos para el área de logística de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C.

1. OBJETIVO

Definir la logística de distribución, incluyendo la preparación de pedidos, notificación previa a destinatario, así como la carga y entrega de mercancía.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a la logística del almacén y a la logística de distribución de los productos de Steel Work Ingenieros S.A.C.

3. DEFINICIONES

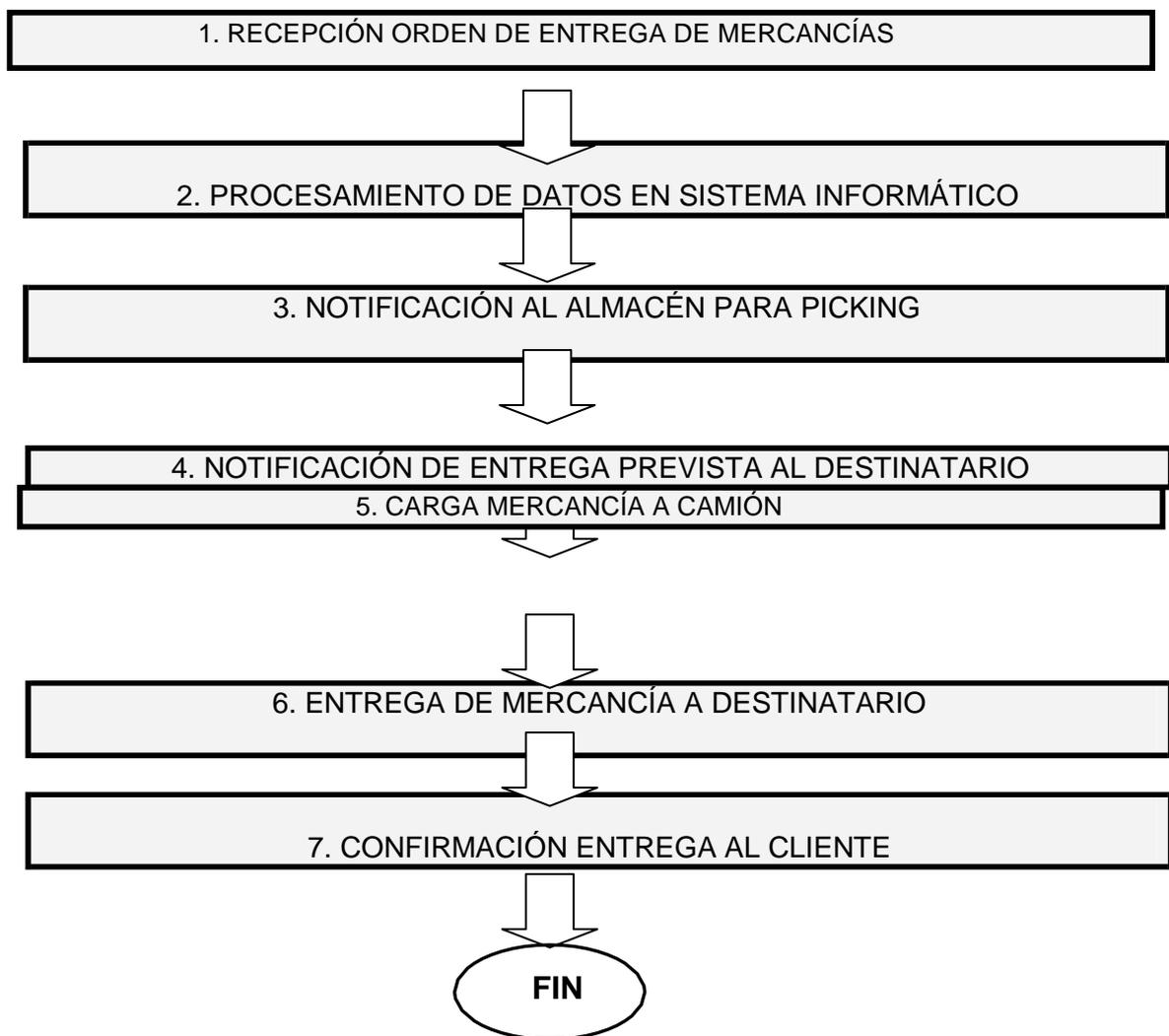
- Picking: Proceso de preparación de pedidos en el almacén

4. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- Jefe de Logística: Tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento a este procedimiento y su gestión hasta la carga de mercancía.
- Jefe de Producción: Será el encargado de emitir las órdenes de entrega de productos.
- Jefe de Compras: Será el encargado de emitir las órdenes de entrega de productos suministrados por proveedores.
- Jefe de Ventas: Se encargará de notificar al Almacén el inicio del Picking y al Departamento de Transporte el inicio de la logística del transporte.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Este procedimiento establece la metodología mediante la cual Steel Work Ingenieros S.A.C., organiza todos los aspectos que intervienen en la gestión del almacén hasta su entrega al cliente, contribuyendo a la toma de decisiones que permitan la mejora continua. El flujograma, de forma esquemática, es el siguiente:



2.3.2.7.Causa raíz N° 06: Ausencia de indicadores de gestión

a. Descripción de la Causa raíz

Esta causa está alineada a la ausencia de indicadores de gestión, dado que, al no medir, no es posible controlar, ni gestionar los resultados y las acciones pertinentes para el logro de las metas, existe incertidumbre en la toma de decisiones y da lugar a reprocesos por la falta de claridad de la situación actual de las operaciones.

b. Diagnóstico de pérdidas

El costo perdido por ausencia de indicadores de gestión, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por ineficiencia en la toma de decisiones en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 14,598.00, teniendo un total de 26 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 33

Costos generados por Causa raíz N° 07

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,169	73%	S/. 857
Febrero	S/. 1,363		S/. 999
Marzo	S/. 1,388		S/. 1,018
Abril	S/. 1,600		S/. 1,173
Mayo	S/. 1,950		S/. 1,430
Junio	S/. 1,531		S/. 1,123
Julio	S/. 1,913		S/. 1,403
Agosto	S/. 1,725		S/. 1,265
Setiembre	S/. 1,581		S/. 1,160
Octubre	S/. 2,056		S/. 1,508
Noviembre	S/. 1,713		S/. 1,256
Diciembre	S/. 1,919		S/. 1,407
Total	S/. 19,906		S/. 14,598

Nota: Elaboración Propia.

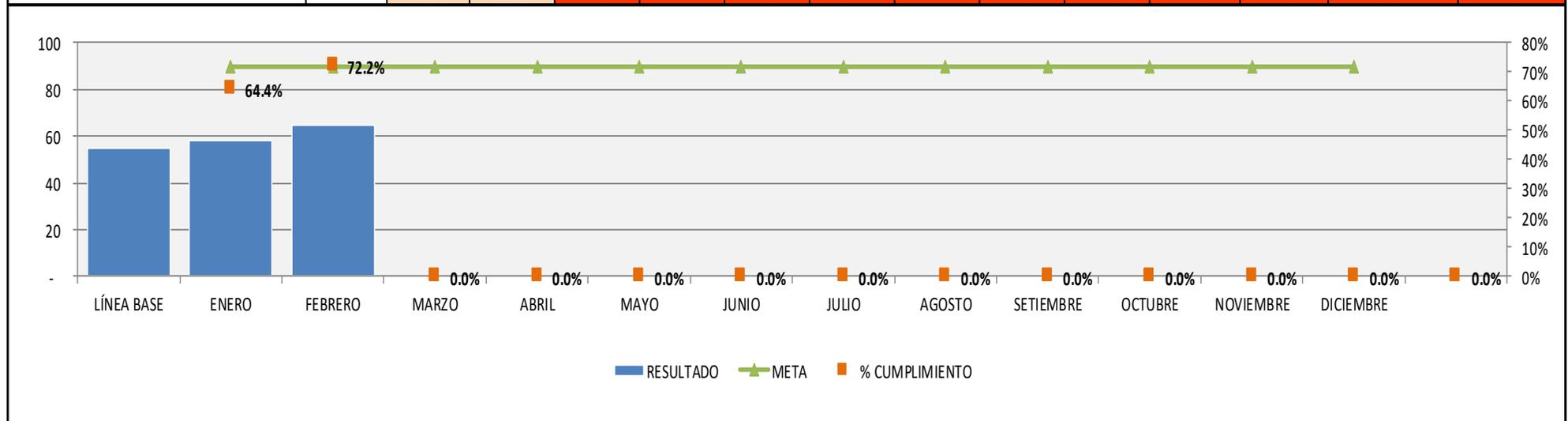
c. Solución Propuesta

La propuesta está enfocada en la ficha de indicadores de gestión, en donde se detallan los elementos y componentes para realizar el seguimiento y monitoreo del estado del indicador, asimismo las acciones preventivas o correctivas dado el caso.

FICHA SEGUIMIENTO DEL INDICADOR

1. NOMBRE DEL INDICADOR	PEDIDOS CONFORME										2. CÓDIGO :		
3. OBJETIVO	Determinar el porcentaje de cumplimiento y conformidad de los pedidos realizados.										4. ÁREA	LOGÍSTICA	
5. RESPONSABLE DE LA MEDICIÓN: (Cargo que suministra la información)	Jefe de logística										6. EMPRESA	STEEL WORK INGENIEROS S.A.C.	
7. FORMULA	Número de pedidos conformes/Total de pedidos *100										8. DEFINICIÓN EN EL TIEMPO (Frecuencia de Medición)	MENSUAL	
9. INTERPRETACIÓN INDICADOR:	Permite determinar el estado de los pedidos que se realizan al área de logística, acorde a ello tomar las acciones pertinentes para su mejora.												

MEDICIÓN	LÍNEA BASE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
RESULTADO	55	58.0	65.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
META		90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
% CUMPLIMIENTO		64.4%	72.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%



ESCALA DE VALORACIÓN

Porcentaje de cumplimiento de la meta		
90-100	Se cumple plenamente	Si el cumplimiento de la meta es igual o inferior al 74% obligatoriamente debe especificar un plan de mejoramiento para alcanzar la meta propuesta y diligenciar el formato de acciones correctivas.
75-89	Se cumple en alto grado	
60-74	Se cumple aceptablemente	
40-59	Se cumple insatisfactoriamente	
Menor a 40	No se cumple	

2.3.2.8.Causa raíz N° 03: Falta de capacitación al personal en procesos logísticos

a. Descripción de la Causa raíz

El personal de logística, no cuenta con la capacitación necesaria y continua para el desarrollo de sus actividades, el personal ha manifestado el requerimiento de capacitarse, sin embargo, la programación de las capacitaciones no ha sido dada en las fechas programadas.

b. Diagnóstico de pérdidas

El costo perdido por la falta de capacitación al personal de producción, se ha obtenido acorde al historial de las incidencias generadas por demoras en el año 2018. La siguiente tabla muestra el cálculo y el resultado del costo que es S/. 10,933.00, teniendo un total de 19 incidencias generadas por esta causa raíz.

Tabla 34

Costos generados por Causa raíz N° 03

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia	
Enero	S/. 1,531	67%	S/. 1,021	
Febrero	S/. 794		S/. 529	
Marzo	S/. 1,600		S/. 1,067	
Abril	S/. 1,944		S/. 1,296	
Mayo	S/. 1,806		S/. 1,204	
Junio	S/. 1,731		S/. 1,154	
Julio	S/. 1,181		S/. 788	
Agosto	S/. 1,100		S/. 733	
Setiembre	S/. 1,231		S/. 821	
Octubre	S/. 963		S/. 642	
Noviembre	S/. 1,200		S/. 800	
Diciembre	S/. 1,319		S/. 879	
Total	S/. 16,400			S/. 10,933

Nota: Elaboración Propia.

c. Solución Propuesta

La propuesta planteada es un programa de capacitación para el área de logística, alineado con su respectivo indicador de seguimiento, a fin de monitorear el desarrollo de las capacitaciones, acorde a los contenidos y fechas programadas

FICHA DE INDICADOR - PROGRAMA DE CAPACITACIONES LOGÍSTICA

NOMBRE DEL INDICADOR	Capacitaciones Efectivas						
OBJETIVO DEL INDICADOR	Medir cobertura y efectividad de las capacitaciones ejecutadas						
OBJETIVO	Mejorar las competencias y habilidades del personal del área de logística						
COMO SE MIDE EL INDICADOR							
FORMULACIÓN	Numero de colaboradores a los que la Capacitacion fue Efectiva ----- Total de colaboradores que asistieron a Capacitaciones						
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	Numero de colaboradores para los que la Capacitacion fue Efectiva : Sumatoria de colaboradores que pasan la evaluación. Total de personal que asistieron a Capacitaciones: Numero de colaboradores capacitados						
META	90%						
RANGO	VERDE	>=90%	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #FFD700;">AMARILLO</td> <td>Entre 75% y 89%</td> <td style="background-color: #FF0000;">ROJO</td> <td><= 74%</td> </tr> </table>	AMARILLO	Entre 75% y 89%	ROJO	<= 74%
AMARILLO	Entre 75% y 89%	ROJO	<= 74%				
UNIDAD DE MEDIDA	Porcentaje						
FRECUENCIA DE MEDICION	TRIMESTRAL						
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	TRIMESTRAL						
PERIODO DE ANALISIS	ANUAL						
DATOS DE LAS VARIABLES							
NOMBRE DE LA VARIABLE	FUENTE	UNIDAD DE MEDIDA	RESPONSABLE				
Numero de colaboradores para los que la Capacitacion fue Efectiva	Evaluación de las capacitaciones	Colaboradores	Jefe de Logística				
Total de colaboradores que asistieron a Capacitaciones	Listado de asistencia	Colaboradores	Jefe de Logística				

MEDICIÓN																								
DATOS	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO										
	RESULTADO				43%			80%			62%			79%	66%									
GRAFICA DE INDICADOR																								
<p style="text-align: center;">Comportamiento efectividad de las capacitaciones 2020</p> <table border="1"> <caption>Data for Comportamiento efectividad de las capacitaciones 2020</caption> <thead> <tr> <th>Mes</th> <th>Efectividad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MAR</td> <td>43%</td> </tr> <tr> <td>JUN</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>SEP</td> <td>62%</td> </tr> <tr> <td>DIC</td> <td>79%</td> </tr> </tbody> </table>															Mes	Efectividad (%)	MAR	43%	JUN	80%	SEP	62%	DIC	79%
Mes	Efectividad (%)																							
MAR	43%																							
JUN	80%																							
SEP	62%																							
DIC	79%																							
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN																								
LIDER DEL PROCESO (cargo)	Jefe de logística																							
ACCIÓN A TOMAR																								

GRUPO	DATOS	Capacitaciones Efectivas								OBSERVACIONES
		MARZO	TOTAL	JUNIO	TOTAL	SEPTIEMBRE	TOTAL	DICIEMBRE	TOTAL	
Personal del área de logística	Numero de colaboradores para los que la Capacitacion fue Efectiva	6		12		8		11		
	Total de colaboradores que asistieron a Capacitaciones	14	43%	15	80%	13	62%	14	79%	

2.4. Evaluación Económica Financiera

a. Inversión para la propuesta

Para poder desarrollar la propuesta, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina, personal y material multimedia para que todo funcione correctamente. Se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces y sus costos diagnosticados anteriormente. Se puede concluir que el costo de inversión ascendente para desarrollar esta propuesta es de S/. 8,320.00soles. Ello permitirá adquirir todo lo necesario en el aspecto material para que esta metodología funcione. Se desarrolló el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) anual, mostrándose a continuación:

Tabla 35

Inversión para Propuesta de Mejora

ELEMENTO		INVERSION
Laptop		S/. 1,500.00
Implementación CR N°02- Producción	Estandarización de proceso de fabricación	S/. 1,150.00
Implementación CR N°03 - Producción	Programa de Capacitación	S/. 1,050.00
Implementación CR N°05 - Producción	Procedimiento de auditoría	S/. 450.00
Implementación CR N°04 - Producción	Procedimiento de Mantenimiento Preventivo	S/. 570.00
Implementación CR N°01 - Logística	Metodología 5S	S/. 1,200.00
Implementación CR N°02- Logística	Procedimiento de atención de requerimientos	S/. 620.00
Implementación CR N°07 - Logística	Ficha de seguimiento de indicadores de gestión	S/. 530.00
Implementación CR N°03 - Logística	Programa de capacitación	S/. 1,250.00
Total		S/. 8,320.00

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 36

Beneficio de la Propuesta de Mejora

ELEMENTO		BENEFICIO
Implementación CR N°02- Producción	Estandarización de proceso de fabricación	S/. 8,463.16
Implementación CR N°03 - Producción	Programa de Capacitación	S/. 8,734.27
Implementación CR N°05 - Producción	Procedimiento de auditoría	S/. 9,286.71
Implementación CR N°04 - Producción	Procedimiento de Mantenimiento Preventivo	S/. 4,132.71
Implementación CR N°01 - Logística	Metodología 5S	S/. 5,455.13
Implementación CR N°02- Logística	Procedimiento de atención de requerimientos	S/. 3,828.05
Implementación CR N°07 - Logística	Ficha de seguimiento de indicadores de gestión	S/. 11,735.01
Implementación CR N°03 - Logística	Programa de capacitación	S/. 8,908.24

Total	S/. 60,543.28
-------	---------------

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 37

Personal contratado - propuesto

	COSTO
Total Personal	S/. 1,000.00

Nota: Elaboración Propia.

Tabla 38

Depreciación de laptop- Propuesta de Mejora

DEPRECIACION	
1 año	
Total Depreciación	S/. 125.00 mensual

Nota: Elaboración Propia.

Inversión total	S/.	8,320.00
(Costo oportunidad) COK		20%

Estado de resultados

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ingresos	S/.	5,045.27												
Costos operativos	S/.	1,000.00												
Depreciación activos	S/.	125.00												
GAV	S/.	200.00												
Utilidad antes de impuestos	S/.	3,720.27												
Impuestos (30%)	S/.	1,116.08												
Utilidad después de impuestos	S/.	2,604.19												

Flujo de caja

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Utilidad después de impuestos	S/.	2,604.19	S/.	2,604.19	S/.	2,604.19	S/.	2,604.19	S/.	2,604.19	S/.	2,604.19	S/.	2,604.19
Más depreciación	S/.	125.00	S/.	125.00	S/.	125.00	S/.	125.00	S/.	125.00	S/.	125.00	S/.	125.00
Inversión	S/.	-8,320.00												
	S/.	-8,320.00	S/.	2,729.19										

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo Neto de Efectivo	S/. -8,320.00	S/. 2,729.19											

VAN S/. 3,795.47
TIR 31.59%
PRI 8.2 meses

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 5,045.27											
Egresos		S/. 2,316.08											

VAN Ingresos S/. 22,397.06
VAN Egresos S/. 10,281.59

B/C 2.2

Tabla 39

Indicadores Financieros

	VAN	TIR	B/C
S/.	3,795.47	31.59%	2.2

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia, se obtiene una ganancia al día de hoy de S/. 3,795.47, una tasa interna de retorno de 31.59% y un beneficio costo de 2.20.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se puede concluir que las 2 áreas involucradas en la Propuesta de Mejora de producción y logística, tienen un costo perdido actual que se detalla en la Tabla 40. En el mismo se encuentra el valor mejorado y el ahorro realizado en las áreas respectivas.

Asimismo, en la Figura 4, se muestra este mismo detalle en forma porcentual.

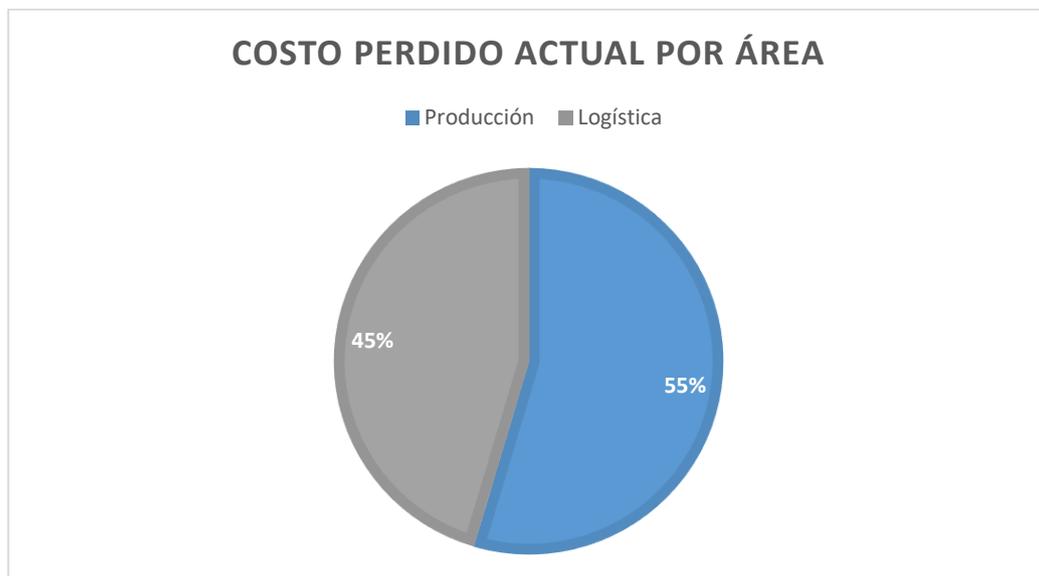


Figura 5 Costo perdido actual por área

Nota: Elaboración Propia

Tabla 40

Resumen de Valor actual, Valor mejorado y Ahorro de propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística

ÁREA	VALOR ACTUAL	VALOR MEJORADO	AHORRO
Producción	S/. 46,846	S/. 16,229	S/. 30,617
Logística	S/. 38,981	S/. 9,055	S/. 29,926
Total	S/. 85,828	S/. 25,284	S/. 60,543

Nota: Elaboración Propia

Además, se adjunta en la Tabla 41 el ahorro de la propuesta por área. En el área de producción se tiene un ahorro del 51% y en el área de logística de 49%.

Tabla 41

Participación porcentual de valor actual, valor mejorado y ahorro de propuesta de mejora de procesos del área de producción y logística

ÁREA	VALOR ACTUAL	VALOR MEJORADO	AHORRO
Producción	55%	64%	51%
Logística	45%	36%	49%
Total	100.00%	100.00%	100.00%

Nota: Elaboración Propia



Figura 6 Ahorro de la propuesta de mejora de proceso del área de producción y logística

Nota: Elaboración Propia

Finalmente se presenta una figura comparativa de valores actuales y mejorados, después de desarrollar la propuesta de mejora en cada área.

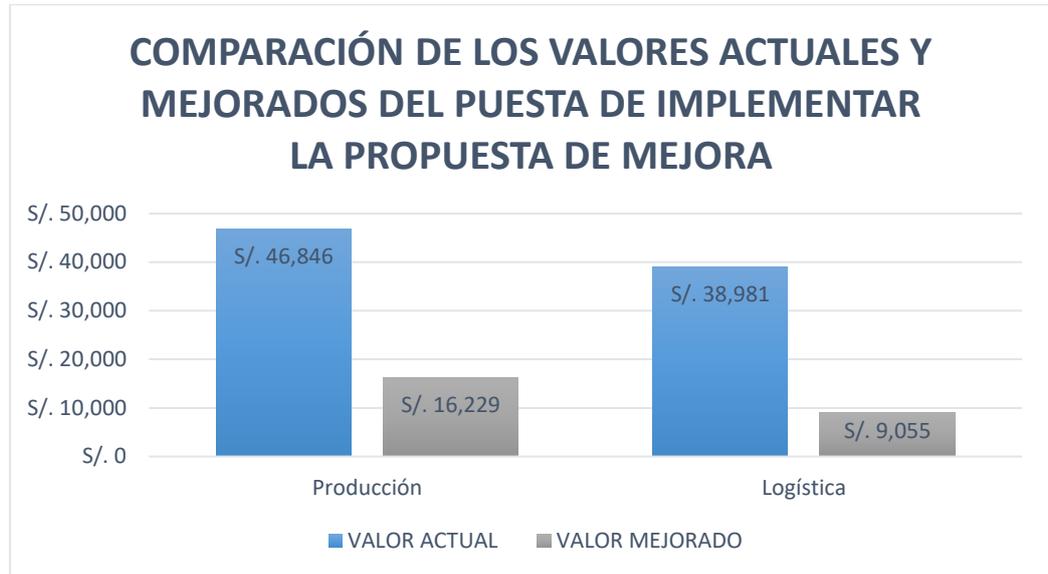


Figura 7 Comparativo de Costos

Nota: Elaboración Propia.

Claramente se ve que hay una disminución de costos perdidos, el cual nos permite afirmar que el desarrollar la propuesta de mejora mediante herramienta de ingeniería industrial, disminuye los costos de la empresa Steel Work Ingenieros S.A.C.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Se ha planteado la propuesta de mejora de procesos para el área de producción y logística de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C., alineándose los elementos necesarios para el desarrollo de las herramientas de mejora por cada causa raíz identificada.

El desarrollo de la propuesta con las herramientas de mejora de procesos nos permite tener sistema de referencia para la optimización de las actividades de la empresa, en similitud con Becerra (2015), quien en su investigación planteó diversos mecanismos de control para cada proceso como rediseño de procesos, diseño de procesos nuevos, procedimientos de capacitaciones, formatos de control para transportistas, formatos de control y seguimiento para las 5S con lo cual se asegura el cumplimiento de los procesos de acuerdo a lo establecido.

En la evaluación del impacto de la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística se determinó que el VAN, TIR y B/C son favorables, corroborando con lo descrito por Checa (2014) quien en su investigación, en base a la evaluación económica de la propuesta de mejora del proyecto; se recomendó que la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de $16,462.64 > 0$ y una TIR de $182.33 \% > COK$; con un B/C de $2.039 > 1.05$.

4.2 Conclusiones

- Se realizó la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística para la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C., enfocada en la reducción de costos, acorde a la problemática existente, validando la hipótesis general de la investigación.
- Se realizó el diagnóstico de la situación actual de los procesos en el área de producción y logística que se encuentran ocasionando las falencias y dando lugar a las oportunidades de mejora en esta investigación. Cuatro de ellas se encuentran en el área de producción y cinco en el área de logística, siendo estas causas raíces en el área de producción; método de trabajo no estandarizado, falta de capacitación al personal de producción, falta de auditorías en el área de producción, falta de orden y limpieza y en el área de logística; falta de orden y limpieza, falta de estandarización de procesos de almacenaje, ausencia de indicadores de control, falta de capacitación al personal en procesos logísticos y falta de estandarización de procesos de almacenaje.
- Se diseñó la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística, se determinaron en base a las causas raíces existentes, siendo las herramientas de mejora propuestas, procedimiento de atención de requerimientos, programa de capacitaciones, sistema de auditoría, metodología 5S y sistema de indicadores de gestión logística.
- Se evaluó el impacto de la mejora de procesos en las áreas de producción y logística en los costos de la empresa Steelwork Ingenieros S.A.C., se estimó que el VAN, TIR y B/C es de S/. 3,795.47, 31.59% y de 2.20, respectivamente; por lo tanto, la propuesta es rentable para la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chamoun, Y. (2002). *Administración Profesional de Proyectos*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Gobierno Regional. (12 de Mayo de 2015). *Regionlalibertad*. Obtenido de <http://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/5341-gestion-por-procesos-busca-orientar-esfuerzos-y-satisfacer-al-ciudadano>
- Mallar, M. (2010). La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. *Visión de Futuro*.
- Medina, A., & Nogueira, D. (2019). Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare*.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Perú21. (24 de Agosto de 2017). *www.peru21.com*. Obtenido de <https://peru21.pe/mis-finanzas/utilizar-sistema-gestion-proceso-372890-noticia/>
- PMI. (2013). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos-PMBOK*. Estados Unidos: PMI Publications.