



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

“Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A. Punta Negra, 2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL**

AUTORA:

Ramirez Navarro Marisa Kay Kana

ASESOR:

Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA, PERU

2017

HOJA DE FIRMAS DEL JURADO

Dr. Diaz Dumont, Jorge Rafael
Jurado 01

Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo Adolfo
Jurado 02

Mg. Saavedra Farfán, Martin Gerardo
Jurado 03

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo. A Dios que me ha dado la vida y fortaleza para terminar este proyecto de investigación. A mis Padres por estar ahí cuando más los necesité; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación. A mis hermanos Gissel, Max, Alexa por siempre estar presentes a cada paso y a mis abuelos Juan y Nolberta quienes son mi motivación mis ángeles que siempre me protegen desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos mis maestros ya que ellos me enseñaron valorar los estudios y a superarme cada día, también agradezco a mis padres Gladiz y Max porque ellos a pesar de todo siempre de alguna forma me brindaron el apoyo que requería. A la vez a mis amigos Nila, Miguel, Oscar, Manuel, Luis a quienes estimo mucho ya que estuvieron a lo largo de mi vida académica siempre apoyándome y dándome ese aliento para llegar a culminar mi carrera.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Marisa Kay Kana Ramírez Navarro con DNI N.º 70014169, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 24 de noviembre del 2017.

Marisa Kay Kana Ramirez Navarro

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A”. Punta Negra, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

**Marisa Kay Kana Ramirez
Navarro**

INDICE DE CONTENIDO

HOJA DE FIRMAS DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
TABLA DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Realidad Problemática	16
1.2 Trabajos Previos (Antecedentes)	26
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	33
1.3.1 El Lean Manufacturing	33
1.3.1.1 Metodología KAIZEN	34
1.3.1.2 Metodología 5 S	38
1.3.2 La Productividad.....	38
1.4 Formulación del problema	45
1.5 Justificación:.....	46
1.6 Hipótesis General	47
1.7 Objetivos	47
II. MÉTODO.....	48
2.1 Tipo de Investigación y Diseño	49
2.1.1 Finalidad	49
2.1.2 Nivel:.....	49
2.1.3 Enfoque:	49
2.1.4 Diseño de investigación.....	50
2.2 Variables, Operacionalización	51
2.3 Población, Muestra y muestreo	52
2.3.1 Población	52

2.3.2	Muestra	52
2.3.3	Muestreo	52
2.3.4	Criterios de Inclusión y Exclusión	52
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	53
2.5	Desarrollo del proyecto.....	53
2.5.1	Situación Actual.....	53
2.5.2	Plan De Implementación De La Mejora.....	65
2.5.3	Implementación	67
2.5.4	Situación de mejora.....	69
2.5.5	Análisis económico financiero.....	88
III	RESULTADOS	89
3.1	Métodos de análisis de datos.....	90
2.6	Métodos de análisis de datos.....	90
2.6.1	Análisis Descriptivo de la Variable Independiente.....	90
2.6.2	Análisis Descriptivo de la Variable Dependiente.....	91
3.2.	Análisis Inferencial.....	93
IV	DISCUSIÓN.....	103
V	CONCLUSIÓN	107
VI	RECOMENDACIONES.....	109
Bibliografía	111

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.Competitividad y productividad en el mundo.....	17
Figura 2.Mapeo de empresas del sector metalmecánica.	19
Figura 3.Número de empresas por sector productivo.....	20
Figura 4. Diagrama de ISHIKAWA.....	22
Figura 5.Diagrama de Pareto.....	24
Figura 6.Alternativas de solución.....	25
Figura 7. Proceso de Fabricación de perfiles.....	56
Figura 8.Proceso de fabricación de perfiles 2.	57
Figura 9.Área de trabajo IMECON S.A.....	63
Figura 10.Área de habilitado IMECON S.A.....	63
Figura 11.Producto a procesar Planchas metálicas.....	64
Figura 12. Área de armado IMECON S.A.	64
Figura 13. Evaluación de auditoría 5s.	68
Figura 14. Representación Radar de la Implementación de las 5 S_Antes.....	68
Figura 15.Representación Radar de la implementación de las 5 S_Despues.	69
Figura 16.Situación actual / Selección_Fabricación.....	69
Figura 17.Propuesta/Selección_ Fabricación 02.....	70
Figura 18.Resultados 1 era S - Selección.....	70
Figura 19. Situación actual /Orden_Fabricación.....	71
Figura 20. Propuesta/Orden_ Fabricación.....	72
Figura 21. Resulta 2da S - Orden.....	72
Figura 22. Situacion actual/Limpiar_Fabricación.....	73
Figura 23.Propuesta / Limpiar_Fabricación.....	74
Figura 24.Propuesta 02 / Limpiar_Fabricación.....	75
Figura 25. Resultados 3era S /Limpiar_Fabricación.....	76
Figura 26. Propuesta Capacitación de personal/Estandarización_Fabricación.....	77
Figura 27.Resultado 4ta S/Estandarización_Fabricación.....	77
Figura 28. Resultado 5 ta S. / Disciplina_Fabricación.....	78
Figura 29. Propuesta/ Disciplina_Fabricación.....	79
Figura 30.Comparación de tiempo operativo antes _ después.....	80
Figura 31.Comparación de productividad Antes_Despues.....	81
Figura 32.Grafica comparativa de productividad Antes_Despues.....	82
Figura 33.Comparación de eficacia.....	91
Figura 34. Comparación de eficiencia.....	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados Diagrama Pareto	23
Tabla 2. Alternativas de solución. Productividad.....	25
Tabla 3. Matriz de Operacionalización.....	51
Tabla 4. Diagrama de análisis para la fabricación de perfiles metálicos.....	54
Tabla 5. Toma de tiempos_ Antes 01.....	58
Tabla 6. Toma de tiempos_ Antes 02.....	59
Tabla 7. Comparativa Productividad_ Antes.....	59
Tabla 8. Comparativa Eficacia_ Antes.....	61
Tabla 9. Comparativa Eficiencia_ Antes.....	62
Tabla 10. Resultados Obtenidos de Auditoría 5S.....	67
Tabla 11. Toma de tiempos después.....	83
Tabla 12. Toma de tiempos Después 02	84
Tabla 13. Comparación Productividad _Después.....	85
Tabla 14. Comparación Eficacia_ Después.....	86
Tabla 15. Comparación Eficiencia_ Después.....	87
Tabla 16. Analisis económico financiero.....	88
Tabla 17. Analisis Descriptivo de la variable Independiente.....	90
Tabla 19. Prueba de Normalidad_ Productividad.....	93
Tabla 20. Estadísticos Descriptivos_ Productividad.....	95
Tabla 23. Estadísticos de prueba_ Productividad.....	95
Tabla 25. Prueba de normalidad_ Eficacia.....	96
Tabla 27. Estadísticos Descriptivos_ Eficacia	98
Tabla 29. Estadísticos de prueba_ Eficacia.....	98
Tabla 31. Pruebas de normalidad_ Eficiencia.....	99
Tabla 33. Estadísticos Descriptivos_ Eficiencia.....	101
Tabla 35. Estadísticos de prueba_ Eficiencia.....	102
Tabla 36. Matriz de Coherencia.....	112
Tabla 37. Formato de auditoría 5 S.....	112
Tabla 38. Formato de evaluación 5S.....	112
Tabla 39. Formato Plan de acción_5S.....	112
Tabla 40. Formato de cronograma de actividades durante el proyecto.....	112
Tabla 41. Formato de Registro diario de procesos.....	112

RESUMEN

La presente tesis titulada implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A empresa dedicada a ingeniería fabricación y montaje. Realizando el análisis respectivo para detectar el actual problema que es la baja productividad debido a diversos factores causantes hallando como área critica el área de fabricación – habilitado, en la cual se presenta problemas con los tiempos de fabricación(demoras, tiempo muerto, mala distribución del espacio de trabajo) , de ahí la necesidad de implementar cierta herramienta de la ingeniería como es el Lean Manufacturing, el cual consiste en implementar un modelo de producción cuya finalidad es eliminar todas los procesos que no aporten valor al producto o servicio y, con la mejora de estos, obtener un aumento total en la productividad. Para esta implementación usaré dos herramientas del Lean Manufacturing como son el KAIZEN – 5 S. La presente tesis tiene como objetivo general, mejorar la productividad para la empresa de producción dedicada a la fabricación de perfiles para estructuras metálicas (Vigas, planchas tipo H). Para esto, se muestra, como opción la implementación del Lean Manufacturing, buscando eliminar despilfarros en los procesos productivos que actualmente realizan para hacerlos más ligeros y más rápidos, logrando así minimizar tiempo, costos y sobre todo mejorando la productividad.

El presente estudio es una investigación aplicada, la muestra está considerada por la producción de perfiles metálicos estructurales durante 30 días en la empresa IMECON S.A. Los resultados de la contratación de hipótesis luego de nuestra implementación del Lean manufacturing mejoró la eficiencia en un 4.55 % y nuestra eficacia en un 5.81 % en el área de fabricación de perfiles de la empresa IMECON S.A

En conclusión, se determinó un incremento de 30.7 % en la productividad en el área de fabricación de perfiles de la empresa IMECON S.A

Palabras clave: Productividad, Eficiencia, Eficacia, Lean Manufacturing, Kaizen, 5 S

ABSTRACT

The present thesis entitled implementation of Lean Manufacturing for the improvement of productivity in the manufacturing area of the company IMECON S.A company dedicated to manufacturing and assembly engineering. Performing the respective analysis to detect the current problem that is the low productivity due to various causative factors, finding as a critical area the manufacturing-enabled area, in which there are problems with the manufacturing times (delays, downtime, poor distribution of the workspace), hence the need to implement a certain engineering tool such as Lean Manufacturing, which consists of implementing a production model whose purpose is to eliminate all processes that do not add value to the product or service and, with the improvement of these, get a total increase in productivity. For this implementation I will use two Lean Manufacturing tools such as the KAIZEN - 5 S. The general objective of this thesis is to improve productivity for the production company dedicated to the manufacture of profiles for metal structures (beams, plates type H). For this, it is shown, as an option, the implementation of Lean Manufacturing, seeking to eliminate waste in the productive processes currently carried out to make them lighter and faster, thus minimizing time, costs and, above all, improving productivity.

The present study is an applied research, the sample is considered for the production of structural metal profiles during 30 days in the company IMECON S.A.

The results of the contracting of hypotheses after our implementation of Lean manufacturing improved the efficiency by 4.55% and our efficiency by 5.81% in the area of manufacturing profiles of the company IMECON S.A. In conclusion, an increase of 30.7% in productivity was determined in the profile manufacturing area of the company IMECON S.A.

Keywords: Productivity, Efficiency, Efficiency, Lean Manufacturing, Kaizen, 5 S

I. INTRODUCCIÓN

IMECON S.A. es una empresa de rubro metalmeccánico peruana que inicio sus actividades en el año 1993, especializada dedicada a la ejecución de proyectos en servicios de ingeniería, fabricación, construcciones metálicas y montajes electromecánicos.

Esta empresa está presente en el desarrollo regional del Perú en diversos sectores: minería, energía, construcción, hidrocarburos e industrial; localizados en diferentes regiones costa, sierra y selva, así como en los países de la Región Andina. Participando en grandes proyectos con clientes de primer nivel como Bechtel, Fluor, Amec, SNC Lavalin, Jacobs, FL Smidth, entre otros, y a la vez directamente con la gran y mediana minería.

Actualmente el problema en el cual me enfoco para la realización de mi proyecto de investigación es la actual baja productividad resultado obtenido de la aplicación de herramientas de medición como son el ISHIKAWA, DIAGRAMA DE PARETO, como punto crítico el área de fabricación en la empresa IMECON S.A, en dicha área se observa la ineficiencia en el proceso de producción en cuanto a incumplimiento de pedidos pagando penalidades por entrega a destiempo teniendo ya un cronograma establecido, paradas en el proceso trayendo consigo incremento en el costo de la producción, así como también se observa el gran desinterés por parte de quienes hacen posible dicho proceso productivo .

El Lean Manufacturing o producción ajustada consta en ser un sistema de gestión que tiene como objetivo de eliminar despilfarros (tiempos muertos, todo lo que no agrega valor al proceso productivo), mejorar la calidad en el producto y reducir tiempos, costos de producción. A través de la aplicación de procesos como son el KAIZEN y las 5 S.

La implementación del sistema Lean Manufacturing en la empresa es importante porque se pretende que la organización mejore su producción evitando procesos en operaciones innecesarias y demorando así la producción.

1.1 Realidad Problemática

La productividad es un concepto que siempre está en el debate. Es el concepto que la literatura económica resalta como la clave para dar sostenibilidad al crecimiento de la producción en el mediano y largo plazo, pues camina de la mano con el producto potencial. Pero ¿qué es y cómo se calcula? La definición más utilizada de productividad es que representa la eficiencia con que se utilizan los factores de producción en el proceso productivo de un país, es decir, su capacidad de 'hacer más con menos'. (Diario Gestión, 2014, p.2).

Se indica que para que un proceso se lleve a cabo con éxito sea logístico o de producción se deben implementar diferentes indicadores como la calidad de los pedidos generados, las entregas perfectamente recibidas, el nivel de cumplimiento de los proveedores, el índice de duración de mercancías, los costos de almacenamiento por unidad, costos logísticos, ventas pérdidas, entre otras, mediante los cuales deben ser medidos en escalas predeterminadas y así evaluar mediante diferentes herramientas su efectividad o dispersión que de alguna u otra manera disminuyen o aumentan la productividad y la calidad de los productos. (CASTRO, 2010, p.90).

Si la productividad en América Latina y el Caribe tuviese creciendo al mismo tiempo que los estados Unidos, los ingresos per cápita seguiría siendo un cuarto de este país ya que este país es más desarrollado incluso con las inversiones en capital humano y físico (PAGES, Carmen, 2015, p.32)

En el Perú el crecimiento de la productividad es medio en un nivel constante de capital y trabajo, pues si la productividad tiene un crecimiento mayor entonces nuestra eficiencia será mayor para el uso de los factores, En el cual se podrá incrementar nuestra producción, la productividad total de factores es la fuente primordial para el desarrollo monetario del país. Si bien es cierto los factores de la producción como son capital y trabajo son importantes para el crecimiento económico también en crecimiento

de ingresos por habitante es fundamental para el crecimiento abalado por la productividad total de factores (PAREDES, Oscar, 2015, p 12)

La competitividad, se puede definir como la capacidad de los países para insertarse exitosamente en la economía mundial. Según GARAY (1998) “La competitividad de una nación es el grado al cual se puede producir bajo condiciones de libre mercado, bienes y servicios que satisfacen el test de los mercados internacionales, y simultáneamente incrementar los ingresos reales de sus ciudadanos. La competitividad a nivel nacional está basada en un comportamiento superior de la productividad”.

La productividad en un país que se encuentra en desarrollo depende de la competitividad que pueda tener en sus diferentes rubros.

El incremento de la productividad de un país es el único camino que conduce a un mayor nivel de vida de la población en el largo plazo (KRUGMAN, 1992, p.67).

Figura 1. Competitividad y productividad en el mundo.

The 10 most competitive Latin American and Caribbean economies	
Global Competitiveness Report 2016-2017	Global rank*
Chile	33
Panama	42
Mexico	51
Costa Rica	54
Colombia	61
Peru	67
Barbados	72
Uruguay	73
Jamaica	75
Guatemala	78

Source: The Global Competitiveness Report 2016-2017
 *2016-2017 rank out of 138 economies.

Fuente: The Global Competitiveness Report 2016–2017

El sector metalmecánico en el Perú afronta una fuerte competencia dentro y fuera del país y su desarrollo depende de la capacidad para innovar y el fortalecimiento de la relación con los clientes. Para mantener precios bajos y buena calidad en sus productos ofrecidos, el único camino será el uso de tecnologías de última generación y alta precisión en el producto terminado.

Hoy en día con el avance de la tecnología se ha reemplazado diversos procesos manuales para ser automatizados con equipos actuales, esto es de gran beneficio para la empresa en cuanto a una mejor calidad en el producto, reducción de costos.

La minería se ha convertido en estos tiempos en la principal consumidora de los productos y servicios que ofrecen las empresas metalmecánicas del Perú con diferentes proyectos de ingeniería a nivel nacional (Viaductos Lamsac, creación de centrales hidroeléctricas, etc.).

La industria metalmecánica es una actividad muy importante para el desempeño de la industria manufactura, sin embargo, su relevancia podría ser aún mayor si las importaciones netas de productos metalmecánicos no hubieran aumentado de manera tan considerable. (Internacional Metalmecánica,2015)

Figura 2. Mapeo de empresas del sector metalmecánica.



Fuente: Cadenas Productivas - Web

Asimismo, en los últimos años, se observa que la industria metalmecánica ha ido superando su incremento en la capacidad de ofrecer servicios a los diferentes sectores productivos del país y a los proyectos de inversión a nivel nacional. (Internacional Metalmecánica,2015)

Figura 3. Número de empresas por sector productivo.



Fuente: Cadenas Productivas - Web

Como se verifica en la gráfica, del rubro metalmeccánico se cuentan con un total de 19973 empresas en el país siendo el tercero en el ranqueo de mayor cantidad según rubro.

La definición de metalmeccánica incluye todas las industrias relacionadas con la producción, importación, exportación y servicios de productos de metal.

La industria metalmeccánica, es el sector que comprende las maquinarias industriales y las herramientas proveedoras de partes a las demás industrias metálicas, siendo su insumo básico el metal y las aleaciones de hierro, para su utilización en bienes de capital productivo, relacionados con el ramo. La metalmeccánica, estudia todo lo relacionado con la industria metálica, desde la obtención de la materia prima, hasta su

proceso de conversión en acero y después el proceso de transformación industrial para la obtención de láminas, alambre, placas, etc. las cuales puedan ser procesadas, para finalmente obtener un producto de uso cotidiano.

Según diversas fuentes durante este periodo, la industria metalmecánica en el Perú ha ido decreciendo en un 5.6% en 2016, según el reporte del sector publicado por Maximixe (Consultora de finanzas y economía). Esta industria se ha visto afectada doblemente, tanto por la menor demanda interna derivada de la paralización de los proyectos mineros y de infraestructura, como por la menor demanda externa en la actualidad. (Gestión, 2016, Agosto 19)

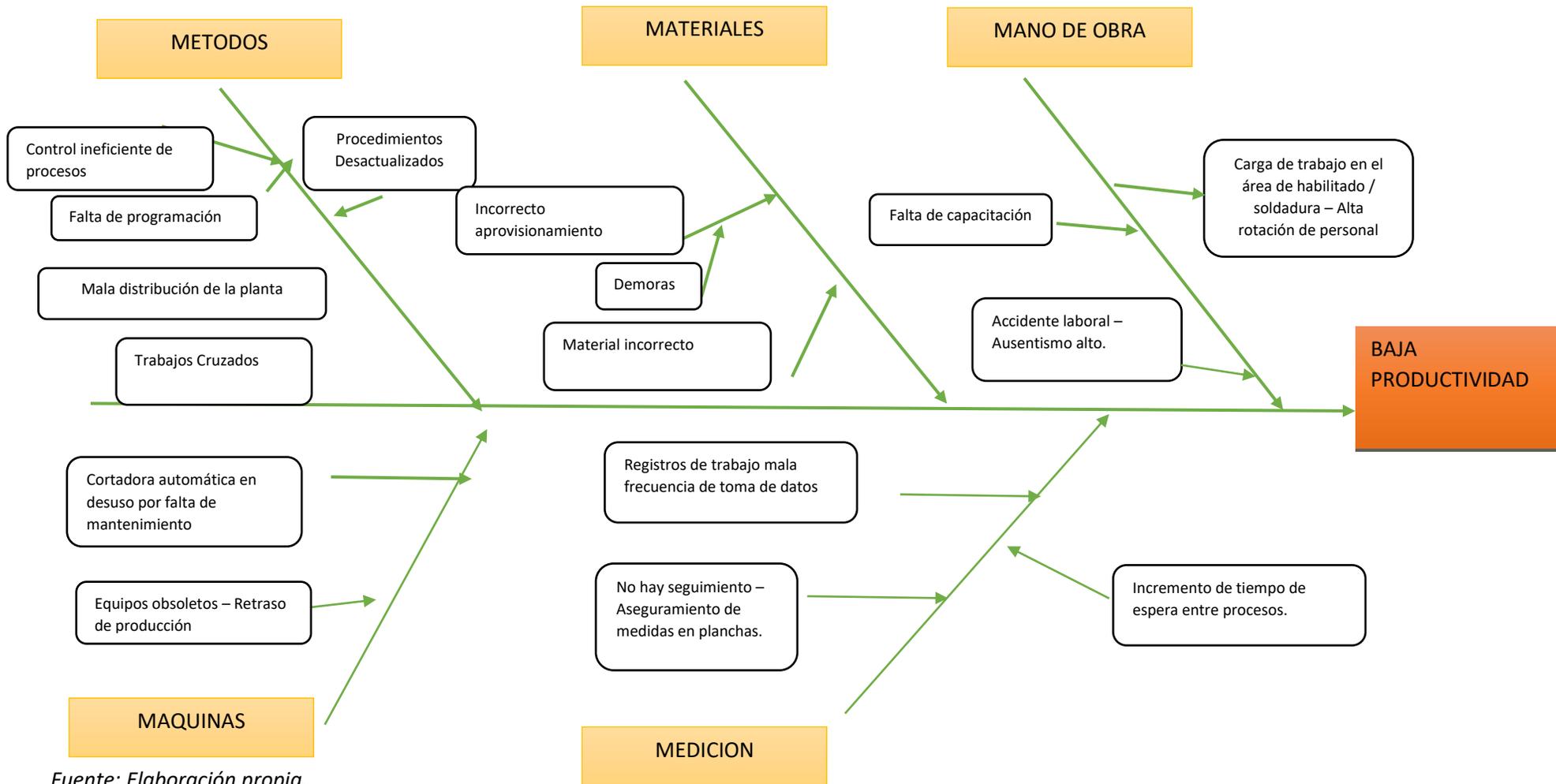
Este retroceso se dará sobre la caída de 4.5% que ya tuvo esta industria en 2015, año en el que todo el sector manufactura retrocedió sólo 1.7%, mientras en contraste los cuatro segmentos de la industria metalmecánica se fueron en picada: i) equipos informáticos, eléctricos y ópticos (-98,8%); ii) maquinaria y equipo (-14.6%); iii) materiales de transporte (-5.9%); y iv) productos metálicos diversos (-2%).(Gestión, 2016,Agosto 19) (Gestión, 2016,Agosto 19)

Cabe señalar que, en la rama de equipos eléctricos, los cables de energía y las baterías automotrices sí crecieron (3.6% y 25% respectivamente). En cambio, en la rama de productos metálicos de uso estructural, los tanques metálicos tuvieron una caída estrepitosa (-71.2%), mientras la construcción de abrazaderas metálicas también tuvo una fuerte caída (-14%). Lo mismo pasó en la rama de equipos de transporte, donde la fabricación de carrocerías para minibuses cayó 10.4%, las carrocerías 49.6% y las trimotos 65.5%. (Gestión, 2016, Agosto 19)

Sin embargo, en el reporte del sector que brinda dicha consultora, Maximixe proyecta una reposición de la industria metalmecánica para finalizar este presente año 2017.

(Gestión, 2016, Agosto 19)

Figura 4. Diagrama de ISHIKAWA



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Resultados Diagrama Pareto

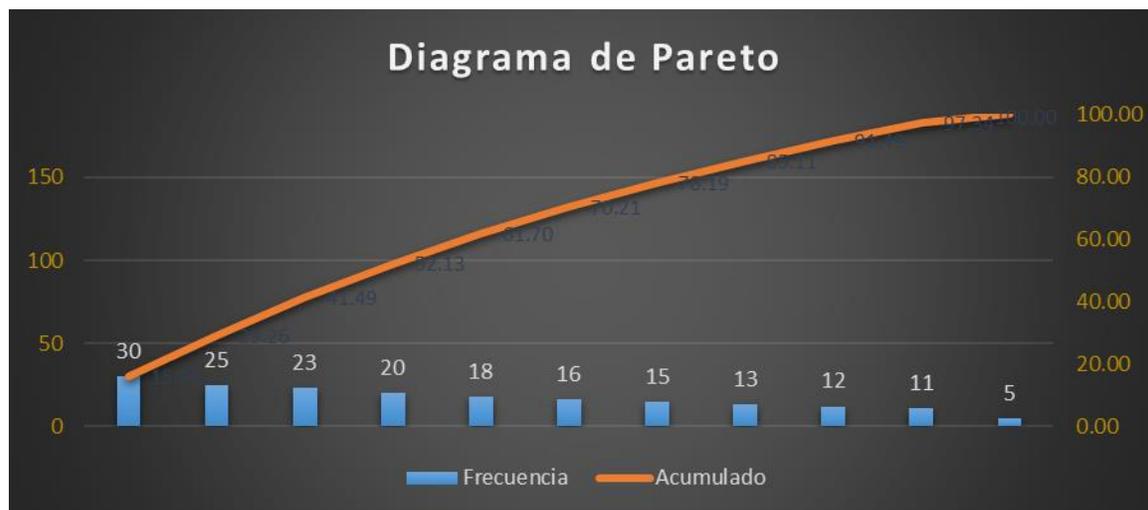
Causas	Frecuencia	Acumulado	Porcentaje
Falta de mantenimiento de equipos – cortadora automática en desuso	30	15.96	15.96
Mala distribución de la planta	25	29.26	13.30
Incorrecto aprovisionamiento	23	41.49	12.23
Control ineficiente de procesos	20	52.13	10.64
Procedimientos desactualizados	18	61.70	9.57
Mala frecuencia de toma de datos (Registro diario de trabajo)	16	70.21	8.51
Falta de capacitación de personal	15	78.19	7.98
Falta de seguimiento – Falta de aseguramiento e medidas en planchas cortadas.	13	85.11	6.91
Tiempo de espera entre procesos	12	91.49	6.38
Alta rotación de personal	11	97.34	5.85
Accidentes laborales – Ausentismo	5	100.00	2.66
	188		100.00

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la gráfica los principales problemas son la falta de mantenimiento de equipos (Cortadora automática en desuso), material incorrecto, equipos obsoletos lo cual conlleva a un retraso en la producción así como también la mala distribución de la planta , incorrecto aprovisionamiento de materiales necesarios, se verifica un inadecuado control de procesos en cuanto a tiempos tomados , cuentan actualmente con procedimientos desactualizados algunos procesos se realizan manualmente debido a q os equipos están parados por falta de mantenimiento a la vez se nota el bajo compromiso de algunos trabajadores con la empresa y esto debe a la falta de capacitación a los mismos bien sea técnica o motivacional para así reducir el ausentismo , la alta rotación de personal estas son las causas principales por lo cual se requiere de la implementación de un sistema

Lean Manufacturing para así aumentar la productividad en la empresa IMECON S.A.

Figura 5. Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

Verificando en el siguiente diagrama se observa el rango que tienen los diversos factores que conllevan a la baja productividad en la empresa IMECON S.A, basándonos en los problemas más frecuente durante lo diario en los procesos a realizar estas falencias se dan ya se por equipos o procesos manuales mal realizados durante la fabricación del producto final.

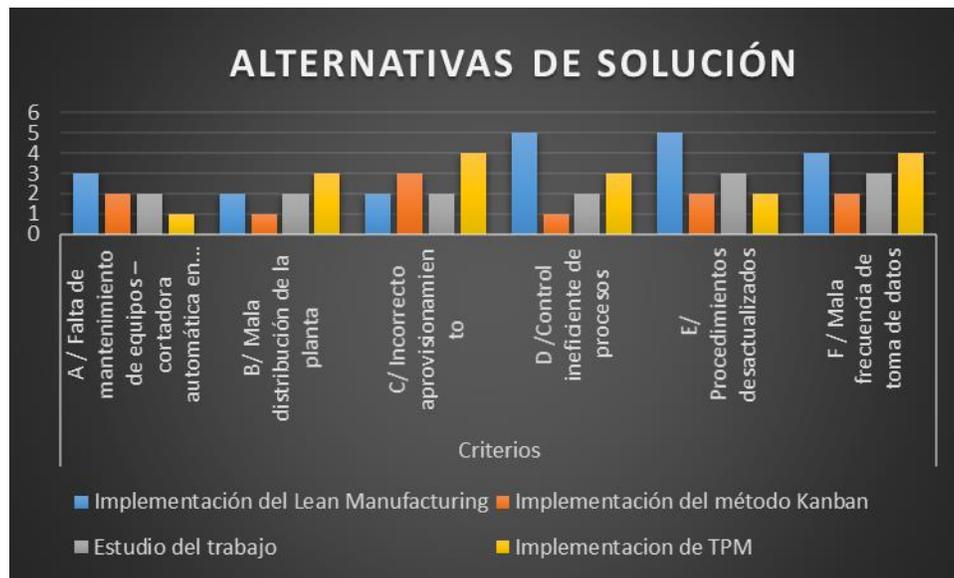
Alternativas	Criterios						Total
	A	B	C	D	E	F	
Implementación del Lean Manufacturing	3	2	2	5	5	4	21
Implementación del método Kanban	2	1	3	1	2	2	11
Estudio del trabajo	2	2	2	2	3	3	14
Implementación de TPM	1	3	4	3	2	4	17

Tabla 2. Alternativas de solución. Productividad.

Fuente: Elaboración propia.

Presentamos las siguientes opciones de mejora para el incremento de la productividad de los cuales según las herramientas analizadas por los factores a resolver se llega a optar por la de mayor puntuación a los resultados obtenidos en este caso sería la implementación del Lean Manufacturing en la empresa IMECON S.A.

Figura 6. Alternativas de solución.



Fuente: Elaboración propia.

Mediante la realización de esta gráfica nos da a conocer que metodología propuesta de mejora a utilizar y se opta por la implementación del lean manufacturing para la mejora de la productividad en la empresa IMECON S.A que según gráfica tiene un puntaje alto 21 superando a otras opciones de solución.

1.2 Trabajos Previos (Antecedentes)

PALOMINO Espinoza, Miguel Alexis. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Previo a la obtención del título de: Ingeniero Industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería .2012, 108 pp.

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo mejorar la productividad en las líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes. Las propuestas para la mejora en la línea de producción se desarrollan mediante indicadores que ayudaran a la mejora de la productividad y es en cuanto al incremento de la eficiencia. De que la eficiencia se óptima depende de la OEE institución que procede a evaluar indicadores de calidad, rendimiento y disponibilidad durante el proceso de las líneas de envasado. El problema principal hallado durante este análisis en el de proceso en sí, es la demora en cuanto a sus procesos a realizar. Ante un buen indicador de calidad. Se procede a realizar diversos análisis concernientes al Lean Manufacturing y se llega a detectar demasiado tiempo perdido en paradas en cuanto a las maquinas a usar, y por movimiento de materiales de empaque en las líneas de envasado, demasiados traslados. Para disminuir este impacto de las paradas dadas en cuanto a procesos manuales o en equipos se aplica las herramientas SMED, 5S y JIT. Cada una de estas herramientas logra una reducción del 73%, 27% y 80% en cada uno de los tiempos según los procesos analizados. Representando mejora del 20% en el indicador y una reducción de horas hombres, mayor capacidad de producción, mejor tiempo de entrega y cumplimiento de las mismas, mayores ingresos en ventas, y mejor rentabilidad.

CARPIO Coronado, Christian. Plan de mejora en el área de producción de la empresa COMOLSA S.A.C para incrementar la productividad, usando herramientas del Lean Manufacturing. Tesis De Grado Previo La Obtención Del Título De: Ingeniero Industrial. Perú: Universidad de Sipán. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo.2015, 208pp.

El objetivo de la presente tesis es el de diseñar un plan de mejora en el área de producción para así reflejar una mejora o incremento de su productividad actual. Este estudio se realiza en la empresa COMOLSA S.A.C quien se dedica a empacado de camarón , rubro alimenticio su principal labor es el de la exportación , cada año va incrementando sus áreas y equipos de congelación, destinados al clasificado del producto con el pasar de los años y por el constante uso se fueron desgastando los repuestos , contaban con equipos obsoletos que producían paradas durante el proceso este problema era frecuente durante las labores diarias muy aparte que el retraso de daba por no contar con el personal calificado para realizar los mantenimientos requeridos según el equipo en falla y a la vez no se encontraba el repuesto los cuales tenían que ser importados en su momento. El mantenimiento en la actualidad en COMOLSA S.A.C su problema principal viene hacer la continua de fallas que puedan ocurrir que producen paradas forzosas, lo que se propone a través del presente estudio es el TPM como parte del sistema Lean manufacturing, mantenimiento predictivo y autónomo. Al aplicar dicha herramienta se observa que las fallas que se dan ya son mínimas con tiempo de reparación menor las cuales son paradas menores a lo anterior. La aplicación de esta mejora dio como resultado en comparación de lo anterior que su incremento de productividad fue en un 20 % lo cual es factible a beneficio de la empresa. Posteriormente se hace recomendación a todas aquellas empresas que desean incrementar su productividad de sus equipos o de su proceso se debe tomar precauciones haciendo siempre su mantenimiento respectivo a las máquinas en los tiempos que no haya mucha producción y eliminando procesos innecesarios.

SOLIS, Oscar Alejandro. Implementación de una cultura de mejora continua en los procesos de producción de la empresa Bimbo de El Salvador, a través de la metodología KAIZEN. Previo a la obtención del título de al grado de maestro en gestión de la calidad. Universidad Don Bosco,.2010, 50 pp.

La siguiente investigación se enfoca en la implementación de la metodología KAIZEN el cual al aplicarlo se mostró que fue de gran beneficio ya que en un 95% la implementación de la metodología Kaizen ha cumplido diversas necesidades durante este proceso; cada uno de los eventos realizados produjo cambios en cuanto a visión,

cultura y motivación en los integrantes de la empresa Bimbo en cada una de las áreas donde se implementó esta metodología según procesos. El compromiso de la empresa es vital para el crecimiento de la empresa por lo tanto es lo que se procura lograr con la siguiente implementación. El Kaizen se enfoca en lograr el compromiso de toda la empresa y como parte fundamental el compromiso por parte de los colaboradores así se logrará incrementar la satisfacción y fidelidad de los clientes, así como la reducción de los costos de sus productos ya que se logrará una reducción en lo innecesario.

BALUIS Flores, Carlos André. Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing. Tesis De Grado Previo La Obtención Del Título De: Ingeniero Industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería.2013, 103pp.

La presente tesis presenta los principales problemas que actualmente cuenta la empresa del sector metal mecánico, dedicado a la fabricación de termas eléctricas y comercialización de calentadores instantáneos, así como las propuestas de mejora utilizando las herramientas del Lean Manufacturing. En la primera parte del presente trabajo, se explican las principales herramientas del Lean Manufacturing, luego se detalla el proceso de la fabricación de tanques de termas eléctricas, realizando una evaluación de tiempos de ciclo y la identificación de los desperdicios a lo largo del proceso productivo de la fabricación de una terma eléctrica, siendo el proceso de fabricación el área crítica durante la evaluación, actualmente es el problema crítico de este sistema productivo que maneja la empresa. Luego de verificar las causas principales, se realiza el diagnóstico utilizando el Value Stream Mapping (VSM) en el cual se presentan los principales indicadores a analizar y controlar, entre estos tenemos, los tiempos de ciclo de los procesos, los días de inventarios entre procesos en fábrica, los tiempos de cambio de molde y la disponibilidad de máquinas. Luego, una vez analizado el VSM y los indicadores Lean se procede a proponer las herramientas Lean para contrarrestar los desperdicios encontrados y lo innecesario. Entre los principales problemas encontrados se encuentran: un desbalance de carga de trabajos para la línea de fabricación de tanques de termas eléctricas, problemas de

sobre inventarios entre los procesos y problemas con tiempos en máquinas. Por tanto, se propone implementar un balance de línea, que ayude a nivelar la carga de trabajo; un sistema Kanban, que ayude a controlar los niveles de inventario, y la implementación del sistema SMED, para disminuir los tiempos de cambio de moldes. Finalmente, se evalúa la viabilidad de la implementación de las mejoras propuestas por separado, siendo justificadas cada una con un VAN positivo y una TIR por encima del 20% lo que representa la rentabilidad objetivo de la empresa.

TUAREZ Medranda, Cesar Augusto. Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total – Lean Manufacturing. Previo a la obtención del título de: magíster en gestión de la productividad y la calidad. Ecuador: Escuela superior politécnica del litoral, Facultad de ciencias naturales y matemáticas.2013, 167 pp.

La implementación de un sistema de mejora continua, mediante el TPM como Lean Manufacturing en una planta comercializadora de gaseosas, Qué tipo de análisis utilizar para eliminar fallas de máquinas, con alcance el trabajo se realizará en una de las líneas de fabricación de producto terminado, esto es preparación, envasado y empacado. La metodología que se siguió para este proyecto fue la descripción del proceso, del producto, análisis de indicadores, identificación de causa efecto, implementación de TPM, análisis de mejoras, medición y control. Con el propósito de eliminar despilfarros y mejorar la calidad del producto, con ello lograr que la productividad sea mayor y en menos tiempo cumpliendo así con el cliente en la fecha acordada. Implementado el mantenimiento total se puede deducir que fue favorable para la empresa el cual tiene mejores ingresos donde nos indica que antes de aplicar su mantenimiento autónomo tenía una disponibilidad de máquina de un 86.82 % a un 92.70 % el cual se puede afirmar que ayudo a tener mayor competitividad en la búsqueda de nuevos clientes con un producto es de mejor calidad cumpliendo así con las fechas de entrega programada. Este trabajo de investigación nos ayuda conocer que la aplicación del TPM como parte del Lean Manufacturing es importante y necesario para toda empresa que quiere lograr conseguir nuevos mercados y tener una

mejor aceptación entre los consumidores, proveedores siendo así una empresa competitiva en el mercado.

AGUIRRE Alvarez, Yenny. Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las PYMES. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Magister en Ingeniería Industrial. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad De Ingeniería Industrial.2014, 145 pp.

La aplicación de este estudio nos refleja la importancia del estudio y análisis de las herramientas Lean Manufacturing. El objetivo de la presente tesis es el de la eliminación o disminución de desperdicios que no aportan valor al proceso en diversas empresas que en este caso señala PYMES se enfoca al uso de la herramienta Lean Manufacturing como medio a través del uso de sus estrategias como son 5 S que trae como objetivo la disminución de desperdicios en un 19% y la optimización de la cadena de suministro en un 15%. Para esto, se tuvo como punto de partida la teoría Lean Manufacturing con el 54% de mejora de proyecto y herramientas como el JIT, el TPM, el Kanban y el SMED son las más utilizadas para la solución de problemas de toda organización de cualquier rubro.

ROQUEME Salazar, Erika. Implementación de la metodología Lean para el mejoramiento del proceso comercial de la PYME TRES60 LOGISTICA. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Magister en Ingeniería Industrial. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad De Ingeniería Industrial.2015, 167 pp.

La siguiente investigación realizada concluye que con el levantamiento de esta información, mediante la aplicación de tiempos y movimientos se afecta la estructura del área o la estructura de una PYME, a través de la aplicación sugerida por la tesista se llega a evidenciar que los tiempos sufren una reducción de tiempos que para el productor que fue del 18.05%, para el productor que fue del 23,92% y finalmente para el dueño fue de 58%, lo que conlleva a que se eliminen actividades que no agregan valor. Se puede dar el caso de bajar la carga al punto de mantener la estructura actual o de prescindir de uno de los colaboradores haciendo una reducción de personal. Por lo anterior basados en el análisis realizado de la información tomada en los formatos de carga general del área comercial que son los que se propone su utilización y los

resultados obtenidos con la implementación de la metodología Lean, se recomienda que la estructura manejada se mantenga para así seguir satisfaciendo de una manera eficiente y con calidad.

BARAHONA Defaz Byron Ivan. Mejoramiento de la productividad en la empresa INDUACERO CIA. LTDA. Implementación de la metodología 5 S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing. Tesis De Grado Previo A La Obtención de título en Ingeniería Industrial. Colombia: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad De Mecánica Ingeniería Industrial.2013, 137 pp.

Al realizar un análisis de la cadena de valor de la empresa identificando y cuantificando diferentes tipos de desperdicios en Lean en función de actividades que agregan valor, Permite definir el área crítica del sistema productivo, siendo ésta la base para la elección e implementación correcta de la metodología 5S. Se analizó la utilización máxima del volumen viendo factible la ampliación del área de máquinas herramientas y en ésta, realizar la implementación sistemática, estructurada, sustentable en el tiempo. Su ejecución llevó a cabo tareas de selección, orden, y limpieza, alcanzando mejoras que con la estandarización se mantuvo, convirtiéndose en un hábito organizacional, logrando un desarrollo autónomo de los colaboradores llegando a obtener disciplina con una cultura organizacional técnica de sentido común. La implementación de esta metodología logró incrementar la eficiencia en un 15% durante los procesos de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7m² en cuanto a mejora de diseño de espacios de trabajo, un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales en los colaboradores, demostrando así que dicho proyecto es factible para la mejora propuesta en la empresa.

CONSTANTE Barona Juan. Mejoramiento De La Producción De Una Planta Embotelladora De Cerveza Super Línea De Cervecería Nacional. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero Industrial Área Sistemas Productivos. Guayaquil: Universidad De Guayaquil, Facultad De Ingeniería Industrial.2014, 115 pp.

En la presente tesis se realiza un análisis mediante gráficas de ingeniería de las fallas de los equipos para establecer mejoras y verificar la acciones tomadas para las averías en el cual se generó controles para el monitoreo de los mantenimientos establecidos,

ver la eficiencia de las máquinas y el cumplimiento eficiente del plan de mantenimiento logrando así la eficacia del área de envasado con el cual se pretende mejorar los mínimos niveles de producción que hay actualmente , incluyéndose también las paradas inesperadas y así demorando la ejecución de los trabajos de reparación. La investigación se basa en hallar los problemas constantes de la maquina incluyendo datos históricos con cual se busca reducir al mínimo todas las paradas de las maquinas en momentos no programados y maximizando el rendimiento del mismo.

Lo cual se obtuvo muy buenos resultados en la reducción de sus procesos y sobre todo en averías de equipos en un 20% mediante la implementación de las acciones que se dieron de los análisis de las fallas, mediante el cual se pudo evidenciar lo importante que es el mantenimiento planeado.

TERCERO Domínguez Oliver. Aplicación de la metodología 5's, dentro del proceso de mejora continua, de la empresa Inmoka S.A. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero Industrial. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad De Ingeniería Industrial.2012, 246 pp.

En la presente tesis se realiza un diagnóstico hallando prioridades, barreras y dificultades que diariamente suelen presentarse en la empresa Inmoka S.A. Se consideraron las áreas administrativas para proceder correctamente con la aplicación y obtener resultados orientados hacia el recurso humano, materiales, sistemas y procedimientos, que la metodología 5'S propuesta ofrece y establece. La metodología 5'S representa una filosofía, desarrollada en el Japón, la cual está encaminada a desarrollar la mejora continua dentro de la empresa. Esta metodología deriva de cinco palabras japonesas denominadas seiri, seiton, seiso, seiketsu, y shitsuke, las cuales en español representan la selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Para poder cumplir con cada uno de los propósitos que 5'S ofrece, se determinó utilizar las herramientas auxiliares, como lo son: Layout, la distribución del espacio en las áreas de trabajo, análisis y descripción de puestos, por estar fuertemente involucradas con las actividades de calidad, productividad y competitividad que busca la empresa.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 El Lean Manufacturing

Según FERNANDEZ (2010) indica que la finalidad de implementar un sistema Lean manufacturing aplicada a cualquier rubro ya sea servicios o de industria, cuyo propósito es el de desarrollar un mejor valor para el cliente, con los objetivos siguientes: mejorar la calidad, eliminación del desperdicio que no añade valor al proceso, reducir el tiempo en los procesos y posteriormente reducir los costos que influyen en él.

El sistema Lean agrupa los métodos para obtener mayor flexibilidad, eficiencia y eficacia en sus procesos minimizando el uso de recursos (tiempo, materiales, espacio, costos, etc.) pasando por la cadena de valor completa desde sus proveedores, distribuidores y clientes para así lograr la mayor satisfacción y confiabilidad con el cliente.

Para ARANIBAR (2016) indica que la mayor influencia de la implementación del método Lean Manufacturing en:

Lanzamiento de nuevos productos: definir el concepto, diseño y desarrollo del prototipo, revisión de planes y mecanismo de lanzamiento

Gestión de información: toma de pedidos, compra de materiales a tiempo, programación interna y envío al cliente.

Manufactura: realización del producto desde la transformación de materias primas hasta producto terminado siguiendo un proceso establecido.

Se le llama sistema Lean Manufacturing a la aplicación e implementación de los diversos métodos que permiten eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto final (despilfarros, tiempos muertos, reprocesos), servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar los procesos, basándose siempre en el respeto al colaborador de la empresa.

La Manufactura Esbelta o lean manufacturing nace en Japón y fue concebida por los grandes del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre otros. (VARGAS,2016, p.32).

Objetivos de Lean Manufacturing

El principal enfoque del Lean Manufacturing es de implementar una filosofía de mejora continua que le permita a las diversas empresas reducir costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad a través de sus diversas herramientas como en el caso de este proyecto de investigación el KAIZEN Y 5 S.

El Lean Manufacturing proporciona a la empresa métodos y herramientas para ser más competitivo en el mercado actualmente siendo exigentes en calidad, entrega más rápida a menor precio y en la cantidad exacta sin pérdida alguna.

Dentro de sus objetivos están reducir los desperdicios en todo el proceso de la cadena de valor, reduciendo los inventario y el espacio de trabajo asignado para la producción en este caso de perfiles de metal ,crea sistemas de producción más factibles, creando sistemas de logística de materiales apropiados, mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad .

1.3.1.1 Metodología KAIZEN

Mejora continua (Kaizen) proviene de dos símbolos japoneses: “Kai” que significa cambio y “Zen” que quiere decir para mejorar. Así, se puede decir que “Kaizen” es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo” Los dos pilares que sustentan a Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. (SANTOS, Javier ,2015).

Asimismo, Kaizen se enfoca en la gente que conforma la organización y a la estandarización de los procesos. Se requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el

equipo considere necesario para su realización, el compromiso de todos es vital para el desarrollo de la implementación. (TAPIAS, Atehortua,2010).

Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Además, Kaizen también se enfoca a la eliminación de desperdicio, identificado como "muda", en cualquiera de los formas. (MONSERRAT, 2010, p.89).

La esencia del kaizen es la simplicidad como medio de mejorar los estándares de los sistemas productivos. La capacidad de definir, medir, analizar, mejorar y controlar conforma el propósito de ser del kaizen. "Cuanto más simple y sencillo mejor".

Según Monserrat (2010) indica que los diez mandamientos de Kaizen vienen hacer:

- ✓ El despilfarro es el oponente número 1; para eliminarlo es preciso ensuciarse las manos.
- ✓ Las mejoras a tiempo hechas seguidas no son una ruptura puntual.
- ✓ Todo el personal(colaboradores) tienen que estar involucrados con el objetivo del KAIZEN, desde la alta gerencia, sea personal de base, todos.
- ✓ La estrategia a utilizar no es costosa, genera un aumento de productividad sin inversiones significativas, es factible sin mucha inversión a realizar.

- ✓ Se adapta a cualquier empresa de cualquier rubro.
- ✓ Utiliza una "gestión visual", en cuanto a la verificación de los procedimientos, procesos, valores, hace que los problemas y los desperdicios sean visibles ante la empresa.
- ✓ Su atención se enfoca en el lugar donde realmente se crea valor para así evaluarlo y sacar provecho a favor de la empresa.
- ✓ Es orientado a procesos ya sea de servicios o industriales.

- ✓ Indica que la base principal de cambio son las personas ya que con su esfuerzo principal de mejora debe venir de una nueva mentalidad y estilo de trabajo de los colaboradores (orientación personal para la calidad, trabajo en equipo, cultivo de la sabiduría, elevación de lo moral, auto-disciplina, círculos de calidad y práctica de sugerencias individuales o de grupo).
- ✓ Lean Manufacturing se basa en su filosofía aprender haciendo.

Según MONSERRAT (2010) los pasos a seguir para implantar Kaizen:

Paso 1. Selección del tema de estudio

Paso 2. Crear la estructura para el proyecto

Paso 3. Identificar la situación actual y formular objetivos

Paso 4: Diagnóstico del problema

Las técnicas más empleadas por los equipos de estudio son:

- Método Why & Why conocida como técnica de conocer porqué.
- Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF)
- Análisis de causa raíz
- Método de función de los principios físicos de la avería
- Técnicas de Ingeniería del Valor
- Análisis de datos
- Técnicas tradicionales de Mejora de la Calidad: siete herramientas
- Análisis de flujo y otras técnicas utilizadas en los sistemas de producción Justo a Tiempo, SMED, etc.

Para el caso del presente proyecto se usarán técnicas como las 5 S para la reducción de tiempos innecesarios.

Paso 5: Formular plan de acción

Una vez se han investigado y analizado las diferentes causas del problema, se establece un plan de acción para la eliminación de las causas. Incluyendo en este plan posibles acciones para contrarrestar los problemas que se presenten.

Paso 6: Implantar mejoras

Una vez planificadas las acciones con detalle se procede a implantarlas. Es importante durante la implantación de las acciones contar con la participación de todos los colaboradores de IMECON S.A involucradas en el proyecto incluyendo la gerencia.

Paso 7: Evaluar los resultados

Los resultados obtenidos en una mejora serán publicados en un periódico mural, en toda la organización lo cual ayudará a asegurar que cada área se beneficie y se estandarice la experiencia de los grupos de mejora.

Objetivo de la metodología KAIZEN

Incrementar la productividad de cualquier área en toda empresa, mediante la implantación de distintas herramientas y filosofías de trabajo de Manufactura y técnicas de solución de problemas y detección de despilfarros basados en la motivación y capacitación del personal.

Beneficio de la implementación del KAIZEN

Los beneficios pueden variar según sea el rubro de la empresa en IMECON S.A se podrá observar:

- ✓ Aumento de la productividad
- ✓ Reducción del espacio utilizado
- ✓ Mejoras en la calidad de los productos
- ✓ Reducción del inventario en proceso

- ✓ Reducción del tiempo de fabricación
- ✓ Reducción del uso del montacargas
- ✓ Mejora el manejo y control de la producción
- ✓ Reducción de costos de producción
- ✓ Aumento de la rentabilidad
- ✓ Mejora el servicio
- ✓ Mejora la flexibilidad
- ✓ Mejora el clima organizacional
- ✓ Desarrollar valores como por ejemplo la responsabilidad en los colaboradores.
- ✓ Establecer roles de trabajo.

1.3.1.2 Metodología 5 S

Según GUTIERREZ, Humberto (2010) en el libro “Calidad y Productividad”, dice: Es una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso en la vida diaria, donde las mudas (desperdicio) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias.

1.3.2 La Productividad

La productividad siempre está ligada con la calidad del producto, insumos y los procesos para mejorar la productividad no se trata solo de hacer mejor las cosas, si no es más importante hacer mejor las cosas correctas más que producir rápido se trata de producir mejor (RODRIGUEZ, Carlos, 2000, p.22)

La productividad mide la relación entre productos e insumos la productividad crece cuando se ve un aumento en el producto, la productividad también puede definirse en términos monetarios, el primordial interés de un ingeniero es ejecutar un estudio cualitativo para conocer cómo deben operar para el buen funcionamiento de las diferentes áreas de la compañía el cual deben fusionarse para así maximizar la productividad, hay dos factores primordiales en la productividad los cuales son internos, externos los internos son los que están sujetos a un control y los externos son los que quedan fuera de control para cumplir con todos estos factores se requiere de personal capacitado en técnicas y métodos para así mejorar nuestra productividad, gobierno puede mejorar la política ,pueden facilitar el acceso a los recursos naturales a una mejor infraestructura social , pero las organizaciones no pueden hacerlo (OIT, 2008, p.90).

La productividad es el logro de la calidad total, es una medida de la eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados, es un indicador que mide la relación entre los resultados logrados y los recursos utilizados: $\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{resultados logrados Insumos recursos utilizados}}$ Refiriéndose a este concepto, lo expresan como la relación de la producción real de un operario a la producción estándar. El concepto de productividad implica, de una parte, la interacción entre los distintos factores en la estación de trabajo. Por otra parte, la producción obtenida o el resultado logrado está relacionado con la magnitud de los insumos o los recursos utilizados; por ejemplo: la cantidad de horas trabajadas, la cantidad de material utilizado, el capital de trabajo utilizado. Consecuentemente, los índices de productividad están sujetos a la participación de una serie combinada de factores de producción. La utilización de estos factores, corresponden, entre otros a: la cantidad, calidad y especificaciones técnicas de los materiales, la escala de las operaciones, el nivel de utilización de la capacidad efectiva de trabajo, la disponibilidad y calidad de la mano de obra, la gestión y acciones de motivación y capacitación, el diseño de las operaciones y procesos, el control de la puesta en práctica (RODRIGUEZ, Carlos 2000. p 22)

La definen como el resultado de un buen desarrollo de mejora continua por medio de la calidad de gestión y de la calidad de trabajo, se puede decir que en la producción es para evaluar la capacidad de los talleres y equipos la productividad en términos de empleados en sinónimo de rendimiento (REY SACRISTAN, Francisco, 2001, p.26)

Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos planeados (GUTIERREZ PULIDO, Humberto, 2010, p.21)

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc.

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados (GUTIERREZ PULIDO, Humberto, 2010, p.21)

En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados (GUTIERREZ PULIDO, Humberto, 2010, p.21).

Tipos de Productividad

Productividad parcial

Las cuantificaciones que interceden para el cálculo son la cantidad producida y un solo tipo de indicador mediante el cual se puede indicar cuál fue el rendimiento de los factores y si realmente dieron un resultado positivo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA , Carlos, 2007, p.528a)

Productividad de factor total

Es equivalente al anterior en la cual se tiene en cuenta la cantidad producida pero la diferencia es que en esta intervienen la suma de varios factores para su cálculo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528b).

Productividad total

Dicha productividad es la relación entre la producción total y la suma de los factores de insumo la cual refleja el importe conjunto de todos los insumos al fabricar los productos y esto nos va ayudar a ver si la productividad bajo o aumento (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528c)

Factores que influyen en la productividad

Inflación

La falta de la productividad hace que se aumente cada día la inflación por ello los economistas nos indican que si aumentáramos nuestra productividad podríamos combatir la inflación (JIMÉNEZ BOULANGER, Francisco, ESPINOZA GUTIÉRREZ, Carlos, 2007, p.528).

Nivel de vida y empleo

Los países que tienen alta tasa de crecimiento y nivel de productividad tienen un alto nivel de vida pero si la tasa de crecimiento y la productividad disminuye las condiciones de lujo se hace más difícil positivo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528d)

Poder político

Cuando un país es económicamente fuerte tienen mejores oportunidades de alcanzar un mayor poder político cuando un país no depende de otro es más productivo positivo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528e)

Poder económico

El poder económico en una nación depende del nivel de crecimiento de la productividad las razones más grande para que la economía tenga éxito es el compromiso con la calidad, confiabilidad de sus productos y el crecimiento en la productividad positivo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528f)

Inversión

Hay una fuerte unión entre inversión y mejoras en la tasa de la productividad, aumentos en la investigación traen consigo aumentos en la productividad positivo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528g).

Factores para medir la productividad

Cada uno de estos factores debe dar el máximo rendimiento con un mínimo esfuerzo positivo (JIMÉNEZ, Francisco, ESPINOZA, Carlos, 2007, p.528h)

Factor Capital

En las plantas manufactures los capitales son los incluyen la totalidad de la inversión en los elementos que son para las fabricaciones de los productos los cuales son una fracción del activo de la empresa, lo invertido debe recuperarse en un periodo razonable con ganancias (GARCIA CANTÚ, Alfonso, 2011, p.25a)

Factor Gente

Pues como hemos visto el factor capital es muy importante para la empresa no menos importante está el factor gente que colabora en ella, es la gente quien programa, diseña, ejecuta el programa de la máquina para su fabricación de un producto por lo tanto es importante así como los bienes capitales, pero nadie de ser indispensable porque lo que se enseña es a un conjunto de personas y todos deben saber del área (GARCIA CANTÚ, Alfonso, 2011, p.25b)

Factor tecnología

El paso que lleva la tecnología cuantas industrias a procesado como será la manufactura si no existiera la tecnología, hoy en día es más fácil procesar porque existe programas lo hacen solo lo programas y la maquina lo procesa y sale el producto terminado (GARCIA CANTÚ, Alfonso, 2011, p.29)

Dimensiones de la productividad

Eficiencia:

Es el término que mide la capacidad el término que mide la capacidad de la acción de un método económico en el logro de las metas con la menor cantidad de

recursos. Obsérvese que el punto clave en esta definición es ahorro o reducción de recursos al mínimo, es la capacidad de lograr los objetivos, con la menor cantidad de recursos posibles esto implica hacer las cosas correctamente (VARO, Juan, 2000, p.41)

Simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, Así, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos (GUTIERREZ, Humberto, 2010, p.22).

Cabe mencionar que la eficiencia siempre estará relacionada con la productividad, pero que si se usa solo este indicador para medir la productividad, solo se tomaría en cuenta la cantidad de productos y no la calidad de estos es por esto que la empresa pone más énfasis para que todos sean eficientes, esto haciendo un análisis y control riguroso del cumplimiento de gastos, y otros. (GARCIA CANTÚ, Alfonso, 2011, p.17)

Eficiencia de la producción

$$\frac{TU}{TT}$$

TU=Tiempo útil

TT=Tiempo Total

Eficacia:

Es la relación entre los objetivos previstos y los alcanzados hacer las cosas para cumplir los objetivos previstos consiste en alcanzar las metas establecidas en la empresa y cuan eficiente eres para poder lograr mejor productividad (VARO, Juan, 2000, p.42)

La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados, implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado) (GARCIA CANTÚ, Alfonso, 2011, p.17).

Eficacia de la producción

$$\frac{QP}{QPL}$$

QP=Cantidades Producidas

QPL=Cantidades Planificada

En conclusión, la productividad es la que busca mejorar permanentemente lo que existe, se basa de que se puede hacer las cosas mejor hoy que ayer y mejor mañana que hoy aplicando teorías y métodos para el progreso humano.

1.4 Formulación del problema

¿De qué manera la aplicación del sistema Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A., Punta Negra, 2017?

Problemas específicos

¿Dé que manera la implementación del sistema Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A., Punta Negra, 2017?

¿Dé que manera la implementación del sistema Lean Manufacturing mejora de la eficacia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A., Punta Negra, 2017?

1.5 Justificación:

Justificación teórica

La competencia del mercado ha hecho que las organizaciones se mantengan más preparadas en la cual empujen a la empresa, los colaboradores y sus accionistas a concretar las metas propuestas en la actualidad no se puede dirigir una empresa y hacerla llegar al éxito si no se cuenta con una operación clara en sus actividades, procesos estandarizados. Particularmente en el caso de IMECON S.A., donde se maneja un gran volumen de producción, las cuales además están constantemente en movimiento surge la necesidad de emplear técnicas que le permitan afrontar el reto y lograr el incremento de la productividad para construir estas capacidades. El Lean Manufacturing, brinda métodos para minimizar drásticamente los tiempos y el desperdicio del proceso realizado en el área de producción con el fin de mejorar su productividad.

Justificación económica

Aprobará a la empresa hacer uso de sus recursos y por consiguiente maximizar su productividad, con lo cual lograremos disminuir los costos de operaciones, teniendo así una mejora de la oferta de servicio al cliente que otras empresas similares al sector.

Justificación social

La presente investigación se basa a establecer los factores más relevantes de satisfacción laboral, que contribuirán a un mejor desarrollo personal y profesional de cada uno de sus colaboradores, que resultará en mayores beneficios laborales. Considerando que los colaboradores, constituyen el activo más importante de la empresa.

1.6 Hipótesis General

El sistema Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.

Hipótesis Específica

La implementación del sistema Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A. Punta Negra ,2017.

La implementación del sistema Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A. ,Punta Negra, 2017.

1.7 Objetivos

Objetivo general

Determinar de qué manera la implementación del sistema Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S. A. Punta Negra ,2017

Objetivos específicos

- Establecer de qué manera la implementación del sistema Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de fabricación de la empresa IMECON S. A, Punta Negra, 2017.
- Demostrar de qué manera la implementación del sistema Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A., Punta Negra ,2017.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de Investigación y Diseño

2.1.1 Finalidad

Por su finalidad la presente investigación es aplicada ya que depende de sus descubrimientos y aportes técnicos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad, se sustenta en la investigación teórica su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos para controlar situaciones o procesos de la realidad. (Valderrama. 2015 P.39)

Será aplicada porque daremos solución a los problemas presentados en la realidad problemática, identificados en la productividad con la implementación del Lean Manufacturing para generar beneficios a la empresa IMECON S.A.

2.1.2 Nivel:

La presente investigación se denomina como una investigación explicativa ya que va más allá de la descripción de conceptos, está dirigida a responder las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en descubrir la razón por que ocurre, así como establecer en qué condiciones se da este causa-efecto. (Valderrama, S.,2015, P.45)

La presente investigación es explicativa porque se va explicar cómo la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la línea de producción de la empresa IMECON S.A, Punta Negra 2017.

2.1.3 Enfoque:

La presente investigación se denomina como investigación cuantitativa ya que parte del estudio del análisis de datos numéricos, a través de la estadística, para dar solución a preguntas de investigación o para refutar o verificar una hipótesis. El objetivo de la investigación cuantitativa es desarrollar y emplear modelos matemáticos, teorías. (Hernández R., Fernández C., Baptista P., 2010, P.10)

Sera cuantitativa porque con la recolección de datos que tenemos brindados por la empresa IMECON S.A lo llevaremos a la estadística para verificar nuestra hipótesis.

2.1.4 Diseño de investigación

La investigación en referencia se encuentra bajo el diseño experimental-Cuasi experimental, según Valderrama (2015, p176) se manipulan en forma deliberada una o más variables independientes para observar sus efectos en las variables dependientes.

Sera cuasi experimental porque con los datos recolectados de la empresa IMECON S.A se realizará un pre prueba y luego una post prueba para ver si la aplicación del Lean Manufacturing mejora nuestra productividad.

Esquema:

G: O₁ – X – O₂

G: El sujeto viene hacer el grupo

O₁: Se realiza una medición previa o pre – test de la variable dependiente (Productividad)

X: Se realiza medición a la variable independiente que es designado como experimental o variable independiente (Implementación del Lean Manufacturing)

O₂: Se hace una nueva evaluación o post-test de la variable dependiente (Productividad)

Dónde:

O₁ : Pre-Test

X : Implementación del Lean Manufacturing

O₂ : Post-test

2.2 Variables, Operacionalización

Tabla 3. Matriz de Operacionalización.

Variables	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	Dimensiones	INDICADORES	INDEX (FORMULA)	ESCALA
V. Independiente						
Lean Manufacturing	Dependiendo de la industria o del autor se encontrarán traducciones como producción/ fabricación delgada, ajustada, ágil, esbelta o incluso, sin grasa, es decir sin desperdicio. Con el apoyo de técnicas como son el KAIZEN y las 5 S (Hernandez & Vizán, Vizán 2013,p.10)	La aplicación del Lean Manufacturing es una norma que ayuda a mejorar los procesos productivos mediante instrumentos como son, fichas de observación, aseguramiento de toma de tiempos con un buen registro de datos .	KAIZEN	REDUCCIÓN DE TIEMPO EN PROCESO	$x = \frac{\text{TIEMPO TOTAL} - \text{TIEMPO MUERTO}}{\text{TIEMPO TOTAL}}$	Razón
			5 S	ELIMINACIÓN DE DESPILFARROS	Evaluación realizada a través de fichas de observación. Σ Puntaje Clasificación/ Total Σ Puntaje Orden /Total Σ Puntaje Limpieza / Total Σ Puntaje Estandarización y Disciplina / Tot	Razón
V. Dependiente						
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la relación entre producción e insumo. También como la relación entre output/input lo la relación entre lo que se obtiene y los recursos usados para obtenerlo (Olavarrieta Jorge, 1999,p.48)	La eficiencia y eficacia son el factor esencial para la productividad, la eficiencia mide el aprovechamiento o el desperdicio, su objetivo es minimizar el desperdicio de los recursos materiales e intangibles incluidos en el tiempo.	EFICACIA	EFICACIA DE LA PRODUCTIVIDAD	$X = \frac{QP}{QPL} \times 100 \%$ UP= Cantidad Producida UPR= Cantidad Planificada	Razón
			EFICIENCIA	EFICIENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD	$X = \frac{TU}{TT} \times 100\%$ TU= Tiempo útil TT= Tiempo Total	Razón
Fuente : Elaboración Propia						

2.3 Población, Muestra y muestreo

2.3.1 Población

Según NEL Quezada Lucio, “Conjunto de todos los individuos (personas, objetos, animales, etc.) que portan información sobre el fenómeno que se estudia “(2015, p.95)

La población de estudio está formada por la producción total de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A, medidas durante 30 días.

2.3.2 Muestra

Según Santiago Valderrama, La muestra es un fragmento de la población que se elige, de la que verdaderamente se obtiene dicha información para el desarrollo del estudio y sobre todo la cual se desarrollaran la medición y la observación de las variables los cuales son objeto de estudio (2010, p.161).

Dado que la población de estudio es pequeña, tamaño menor a 30 elementos, la muestra será toda la población, es decir, la producción total de planchas tipo H en la IMECON S.A, medidas durante 30 días.

2.3.3 Muestreo

No hay muestreo por el motivo de que nuestra muestra es del tipo censal.

2.3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

De la muestra determinada por 30 días, como criterio de exclusión se considera solo los días definido en la empresa de lunes a sábado, con el periodo de 48 horas semanales, quitando (domingos y feriados).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La técnica de recolección a utilizar será la observación estructurada, porque se manipularán los hechos que se observarán.

El instrumento a utilizar para esa presente investigación son los reportes. Los cuales son dados por la empresa IMECON S.A.

Registros diarios de procesos realizados.

Ficha de observación del Índice de 5 S.

Ficha de observación del Índice de Kaizen.

La validación de instrumentos se realizará mediante jueces expertos.

2.5 Desarrollo del proyecto

2.5.1 Situación Actual

La empresa IMECON S.A no aplica actualmente un sistema de gestión de producción de ahí la necesidad de su implementación al no hacer uso correcto de las herramientas que mejoren su productividad hace que cada día sea menos su productividad por lo cual disminuye sus resultados , el bajo compromiso por parte de los trabajadores en sus labores perjudica los procesos y demorando con el pedido de entrega esto se debe a que actualmente no cuentan con un control respectivo en cuanto a tiempo de sus procesos a realizar para ello se propone el Kaizen, y como apoyo la herramienta 5 S ya que dentro de sus diversos factores se encuentra la falta de orden , Limpieza, disciplina. Las 5 S implican el compromiso del personal para que la empresa IMECON S.A sea un auténtico modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene.

Tabla 4. Diagrama de análisis para la fabricación de perfiles metálicos.

DIAGRAMA DE ANALISIS PARA FABRICACION DE PERFILES MEJORADO								
DAP								
DIAGRAMA NRO.1		RESUMEN						
OBJETO: PERFILES DE CAUCHO		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA			
		OPERACIÓN 	8	8	1			
PROCESO DE MANUFACTURA		TRANSPORTE 	11	9	2			
METODO ACTUAL PROPUESTO		ESPERA 	1	1	-			
LUGAR: FABRICACIÓN		INSPECCION 	2	2	-			
OPERARIO		ALMACENAMIE... 	2	2	-			
COMPUUESTO POR FECHA		DISTANCIA METROS	91.50MT					
APROBADO POR FECHA		TIEMPO MINUTOS	450 MIN					
		COSTO						
		MANO DE OBRA						
		MATERIAL						
		TOTAL						
DESCRIPCION	DIST.	TIEMPO	SIMBOLO				OBSERVACIONES	
	METROS	EN						
		MINUTOS						
1. RECEPCIÓN MATERIA PRIMA								
2. AREA DE CORTE	10 MT	10						
3. VERIFICACIÓN DE MEDIDAS		30						
4. AREA DE HABILITADO	10 MT	10						
5. SEPARACIÓN Y DISTRIBUCION		120						
6. -AREA DE CNC	10 MT	10						
7. -ARMADO DE PLANCHA		50						
8. - CORTE SEGUN PERFIL	10 MT	10						
9. -ARMADO		20						
10. -SOLDEO	10 MT	10						
11. - VERIFICACIÓN POR QA IQC		20						
12. -EVALUACION		5						
13. - AREA DE GRANALLADO	10 MT	10						
14. -GRANALLADO		50						
15. -AREA PINTADO	10 MT	10						
16. -PINTADO		20						
17. -INFORME QA QC	5 MT	5						
18. -VERIFICACIÓN		20						
19. -AREA DE CONTROL DE ACLIDAD	4.5 MT	5						
20. -COTROL CALIDAD		15						
21. -AREA LIMPIEZA Y EMBALAJE	4 MT	5						
22. -LIMPIEZA Y EMBALAJE		5						
23. -ALMACEN P. T	8 MT	10						
24. -PRODUCTOS ACABADOS								
TOTAL	91.5 MT	450	8	11	1	2	2	7 HORAS -30 MIN

Fuente: Elaboración propia.

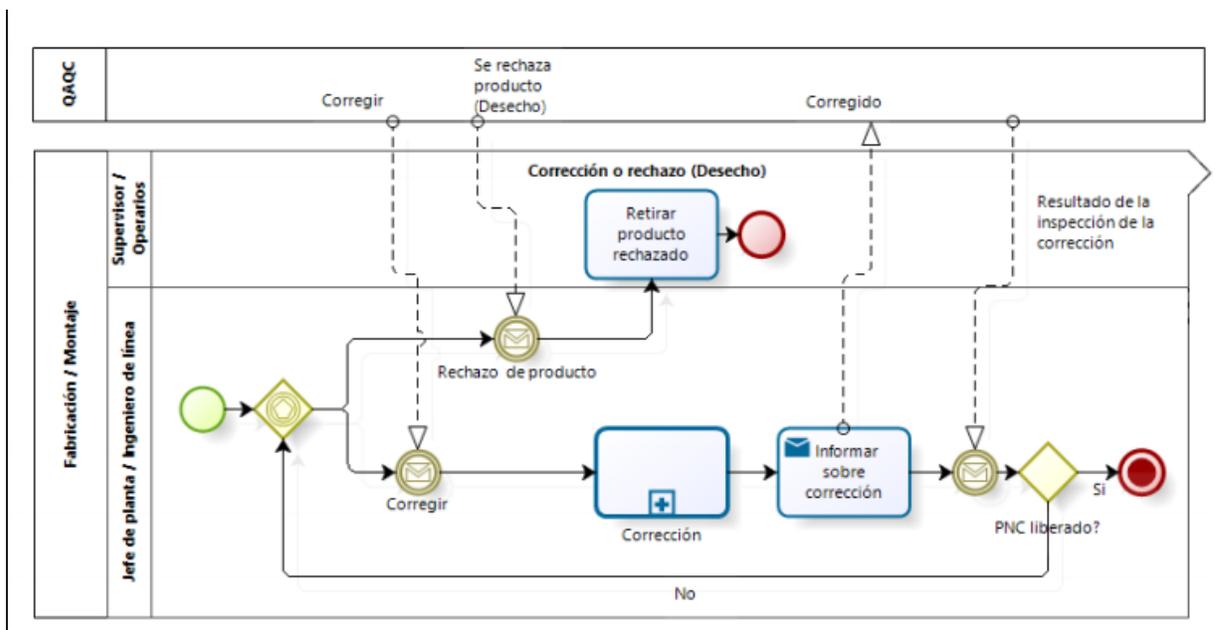
La fabricación de una OT (orden de trabajo) pasa por los procesos de habilitado, armado, soldeo y acabado (Granallado y/o pintura).

1. Habilitado: Para realizar el habilitado el Supervisor de Habilitado retira el material (Materia prima) de Almacén, distribuye en las máquinas y elabora el programa de habilitado utilizando el plan de corte, nestado, diagrama de perfiles, de planchas, etc. Asimismo, el Operador CNC realiza el habilitado y recoleta las piezas por OPs. Durante el habilitado, diariamente, el Supervisor reporta lo habilitado en el MCOP y tarea el personal.
2. Armado: Una vez habilitada las piezas, el Supervisor de Nave entrega la información (OP, planos, listado de elementos a fabricar, etc.) y materiales al Armador para la ejecución de la OP. El Armador realiza el armado de las piezas, enderezado y/o limpieza mecánica. Durante el armado y soldeo, diariamente, el Supervisor de Nave reporta lo realizado (Armado y soldeo) en el MCOP, asimismo tarea al personal a su cargo.
3. Soldado: Para iniciar el soldeo el Supervisor de Nave entrega la información (OP, planos, listado de elementos a fabricar, procedimientos WPS, etc.), materiales e insumos (Soldadura, etc.) al Soldador para la ejecución de la OP. El soldador realiza el soldeo según los procedimientos WPS y coloca su estampa en las piezas mientras el Supervisor de soldadura verifica que el soldeo este realizado de acuerdo a los estándares (Códigos y estándares de construcción, plan de calidad, etc.). Finalmente se informe a QAQC para la liberación en fierro negro.
4. Acabado: Para iniciar el granallado y/o pintado supervisor de Nave entrega la información (OP, planos, listado de elementos a fabricar, procedimientos de pintura, etc.), materiales e insumos (Granalla, pintura, etc.) al Granallador y Pintor para la ejecución de la OP. El Granallado se puede realizar en la cabina o en la granalladora de perfiles, dependerá del tamaño y de la disponibilidad de las máquinas. Luego del granallado se

realiza el pintado y al término (Incluido los resanes) se comunica a QAQC para la liberación del producto pintado (Liberación por QAQC y por Cliente). Durante el granallado y pintado, diariamente, el Supervisor de Acabado reporta lo realizado en el MCOP, asimismo tarea al personal a su cargo.

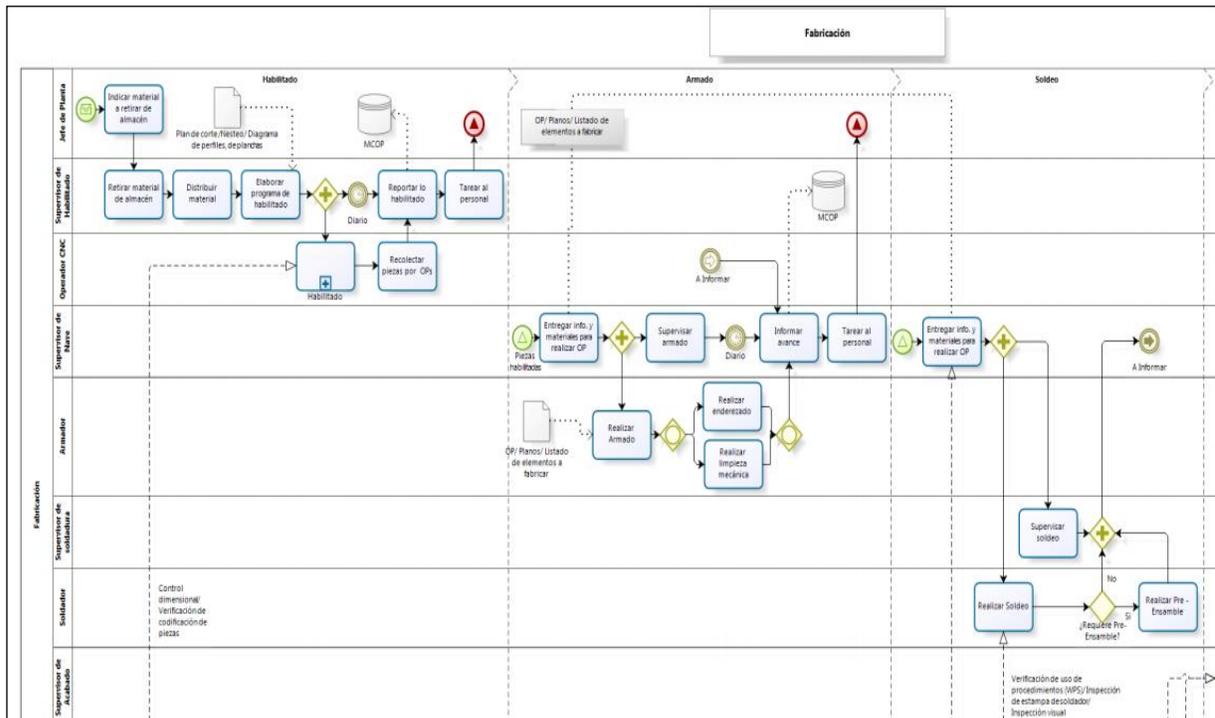
De existir no conformidades (Producto no conforme) en el desarrollo de la fabricación se procede a detener la actividad hasta levantar la no conformidad después de realizar la corrección a las desviaciones.

Figura 7. Proceso de Fabricación de perfiles.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Proceso de fabricación de perfiles 2.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Toma de tiempos_ Antes 01

TOMA DE TIEMPO ANTES

Nº DIA	TIEMPO TOTAL (HORAS)	TIEMPO MUERTO (HORAS)	TIEMPO UTIL (HORAS)	Q PROD ANTES
Día 1	8	1.17	6.83	67
Día 2	8	0.92	7.08	68
Día 3	8	1	7	70
Día 4	8	1.2	6.8	66
Día 5	8	1	7	68
Día 6	8	0.5	7.5	75
Día 7	8	0.88	7.12	70
Día 8	8	1.08	6.92	67
Día 9	8	1.1	6.9	67
Día 10	8	1.2	6.8	68
Día 11	8	0.92	7.08	69
Día 12	8	1	7	68
Día 13	8	1.17	6.83	67
Día 14	8	0.92	7.08	69
Día 15	8	0.88	7.12	71
Día 16	8	1.05	6.95	67
Día 17	8	0.7	7.3	71
Día 18	8	0.58	7.42	74
Día 19	8	0.92	7.08	69
Día 20	8	1	7	70
Día 21	8	1.17	6.83	66
Día 22	8	0.92	7.08	69
Día 23	8	0.75	7.25	70
Día 24	8	1	7	70
Día 25	8	1.17	6.83	66
Día 26	8	0.92	7.08	71
Día 27	8	0.95	7.05	69
Día 28	8	1.2	6.8	68
Día 29	8	1	7	68
Día 30	8	0.75	7.25	71
TOTAL	240	29.02	210.98	2069

FuFuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Toma de tiempos_ Antes 02

TOMA DE TIEMPO ANTES

N° DIA	TIEMPO TOTAL (HORAS)	TIEMPO MUERTO (HORAS)	TIEMPO OPERATIVO ANTES
Día 1	8	1.17	0.854
Día 2	8	0.92	0.885
Día 3	8	1	0.875
Día 4	8	1.2	0.850
Día 5	8	1	0.875
Día 6	8	0.5	0.938
Día 7	8	0.88	0.890
Día 8	8	1.08	0.865
Día 9	8	1.1	0.863
Día 10	8	1.2	0.850
Día 11	8	0.92	0.885
Día 12	8	1	0.875
Día 13	8	1.17	0.854
Día 14	8	0.92	0.885
Día 15	8	0.88	0.890
Día 16	8	1.05	0.869
Día 17	8	0.7	0.913
Día 18	8	0.58	0.928
Día 19	8	0.92	0.885
Día 20	8	1	0.875
Día 21	8	1.17	0.854
Día 22	8	0.92	0.885
Día 23	8	0.75	0.906
Día 24	8	1	0.875
Día 25	8	1.17	0.854
Día 26	8	0.92	0.885
Día 27	8	0.95	0.881
Día 28	8	1.2	0.850
Día 29	8	1	0.875
Día 30	8	0.75	0.906
TOTAL	240	29.02	0.879

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Comparativa Productividad_Antes.

COMPARATIVA PRODUCTIVIDAD ANTES

PRODUCTIVIDAD ANTES			
N° Día	EFICIENCIA ANTES	EFICACIA ANTES	PRODUCTIVIDAD ANTES
Día 1	0.854	0.838	0.72
Día 2	0.885	0.850	0.75
Día 3	0.875	0.875	0.77
Día 4	0.850	0.825	0.70
Día 5	0.875	0.850	0.74
Día 6	0.938	0.938	0.88
Día 7	0.890	0.875	0.78
Día 8	0.865	0.838	0.72
Día 9	0.863	0.838	0.72
Día 10	0.850	0.850	0.72
Día 11	0.885	0.863	0.76
Día 12	0.875	0.850	0.74
Día 13	0.854	0.838	0.72
Día 14	0.885	0.863	0.76
Día 15	0.890	0.888	0.79
Día 16	0.869	0.838	0.73
Día 17	0.913	0.888	0.81
Día 18	0.928	0.925	0.86
Día 19	0.885	0.863	0.76
Día 20	0.875	0.875	0.77
Día 21	0.854	0.825	0.70
Día 22	0.885	0.863	0.76
Día 23	0.906	0.875	0.79
Día 24	0.875	0.875	0.77
Día 25	0.854	0.825	0.70
Día 26	0.885	0.888	0.79
Día 27	0.881	0.863	0.76
Día 28	0.850	0.850	0.72
Día 29	0.875	0.850	0.74
Día 30	0.906	0.888	0.80
	0.879	0.862	0.76

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8.Comparativa Eficacia_Antes.

COMPARATIVA EFICACIA ANTES			
<u>EFICACIA ANTES</u>			
# Día	CANT. PLANIFICA DA	CANT. PRODUCI DA	EFICACI A ANTES
Día 1	80	67	0.84
Día 2	80	68	0.85
Día 3	80	70	0.88
Día 4	80	66	0.83
Día 5	80	68	0.85
Día 6	80	75	0.94
Día 7	80	70	0.88
Día 8	80	67	0.84
Día 9	80	67	0.84
Día 10	80	68	0.85
Día 11	80	69	0.86
Día 12	80	68	0.85
Día 13	80	67	0.84
Día 14	80	69	0.86
Día 15	80	71	0.89
Día 16	80	67	0.84
Día 17	80	71	0.89
Día 18	80	74	0.93
Día 19	80	69	0.86
Día 20	80	70	0.88
Día 21	80	66	0.83
Día 22	80	69	0.86
Día 23	80	70	0.88
Día 24	80	70	0.88
Día 25	80	66	0.83
Día 26	80	71	0.89
Día 27	80	69	0.86
Día 28	80	68	0.85
Día 29	80	68	0.85
Día 30	80	71	0.89
	2400	2069	0.86

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.Comparativa Eficiencia_Antes.

COMPARATIVA EFICIENCIA/ ANTES

EFICIENCIA ANTES			
N° Día	Tiempo de trabajo (Horas)	Tiempo Util	Eficiencia Antes
Día 1	8	6.83	0.85
Día 2	8	7.08	0.89
Día 3	8	7	0.88
Día 4	8	6.8	0.85
Día 5	8	7	0.88
Día 6	8	7.5	0.94
Día 7	8	7.12	0.89
Día 8	8	6.92	0.87
Día 9	8	6.9	0.86
Día 10	8	6.8	0.85
Día 11	8	7.08	0.89
Día 12	8	7	0.88
Día 13	8	6.83	0.85
Día 14	8	7.08	0.89
Día 15	8	7.12	0.89
Día 16	8	6.95	0.87
Día 17	8	7.3	0.91
Día 18	8	7.42	0.93
Día 19	8	7.08	0.89
Día 20	8	7	0.88
Día 21	8	6.83	0.85
Día 22	8	7.08	0.89
Día 23	8	7.25	0.91
Día 24	8	7	0.88
Día 25	8	6.83	0.85
Día 26	8	7.08	0.89
Día 27	8	7.05	0.88
Día 28	8	6.8	0.85
Día 29	8	7	0.88
Día 30	8	7.25	0.91
	240	210.98	0.88

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Área de trabajo IMECON S.A



Fuente: Fotos IMECON S.A_1

Figura 10. Área de habilitado IMECON S.A



Fuente: Fotos IMECON S.A_2

Figura 11. Producto a procesar Planchas metálicas.



Fuente: Fotos IMECON S.A_3

Figura 12. Área de armado IMECON S.A.



Fuente: Fotos IMECON S.A_4

2.5.2 Plan De Implementación De La Mejora

El desarrollo del proyecto se realizó en la empresa IMECON S. A ubicada al sur de Lima - Punta Negra , dedicada a la fabricación de perfiles metálicos para estructuras metálicas actualmente la productividad de esta empresa va disminuyendo de ahí la necesidad del buscar una herramienta de mejora, su principal problema se enfoca en en su proceso de fabricación se observó que hay paradas de producción debido a que las maquinas fallan porque no hay un mantenimiento adecuado por ello para el inicio del proyecto se empezó desarrollando un diagrama de causa efecto el cual nos

Tabla 10. Plan de Trabajo 5S - Kaizen.

		PLAN DE TRABAJO 5 S - KAIZEN																															
Fecha																																	
ITEM	ACTIVIDADES	DIAS →	CRONOGRAMA																														
			30 DIAS																														
Nº			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS A GERENCIA PARA SU RESPECTIVA APROBACIÓN																																
	ESTABLECER UN COMITÉ DE SEGUIMIENTO																																
1	VERIFICACIÓN DEL ÁREA A EVALUAR/ AUDITORIA N° 1 /PRE - EVALUACION/CAPACITACIÓN																																
2	AUDITORIA N°2 /TOMA DE TIEMPOS EN PROCESO.																																
3	AUDITORIA N°3 /AVANCE DE LA PROPUESTA																																
4	AUDITORIA N°4 /AVANCE DE LA PROPUESTA																																
5	AUDITORIA N°5 / AVANCE DE LA PROPUESTA																																
6	AUDITORIA N°6 / CAPACITACIÓN N° 2																																
7	AUDITORIA N°7																																
8	AUDITORIA N°8																																
9	AUDITORIA N°9																																
10	AUDITORIA N°10																																
11	AUDITORIA N°11																																
12	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS A GERENCIA.																																
13																																	

va ayudar a analizar los problemas que existe.

Fuente: Elaboración propia.

Implementación del KAIZEN

- ✓ Se define los objetivos principales como propósito de su implementación como son la reducción de tiempos muertos entre procesos.
- ✓ Se forma un equipo de operadores, supervisores, ingenieros y técnicos dependiendo del problema analizar para poder obtener la información necesaria.
- ✓ Según el problema general como en este caso es la bajo productividad se estandariza la información en todas las áreas que compete desde planta hasta gerencia mediante capacitaciones , charlas claras y precisas con la finalidad que llegue la información a todos logrando así eliminar transportes y demoras, mantener el orden y limpieza con 5'S.
- ✓ Se logra la participación del personal en general obteniendo ideas por parte de ellos.
- ✓ Se analiza el área de mejora, se toman fotos y videos, se discuten y analizan las ideas de todos, se genera un plan de trabajo y se trabaja en las mejoras

Principios básicos para iniciar la implantación de Kaizen

- ✓ Descartar la idea de hacer arreglos improvisados
- ✓ Pensar en cómo hacerlo, no en porque no puedo hacerlo
- ✓ No dar excusas, comenzar a preguntarse porque ocurre tan frecuente
- ✓ No busques perfección, busca primero el 50% del objetivo
- ✓ Si cometes un error corrígelo inmediatamente
- ✓ Para encontrar las causas de los problemas, pregúntate 5 veces ¿Por qué?
- ✓ La sabiduría de varias personas es mejor que el conocimiento de uno
- ✓ El líder debe escuchar, transmitir actitudes e ideas positivas.
- ✓ La medición se realiza a través de gráficos, pizarrones de mejoras, etc.

Procedimiento Kaizen:

1. Observación el proceso actual, qué problemas se presentan frecuentemente y el tiempo que toman las operaciones a realizar. Definir el problema y realizar la medición respectiva.
2. Analizar el proceso, identificar las causas potenciales y causas raíz del problema esto a través de un Ishikawa y diagrama de Pareto.
3. Generar ideas por parte de los colaboradores para eliminar el problema e implementar una nueva secuencia de trabajo.
4. El supervisor / operador verifican la secuencia de trabajo y constatan que se esté llevando a cabo lo propuesto.
5. Realizar la documentación respectiva, llevando un control adecuado de los procesos a realizar.
6. Repetir el proceso si es necesario para obtener mayor resultados.

2.5.3 Implementación

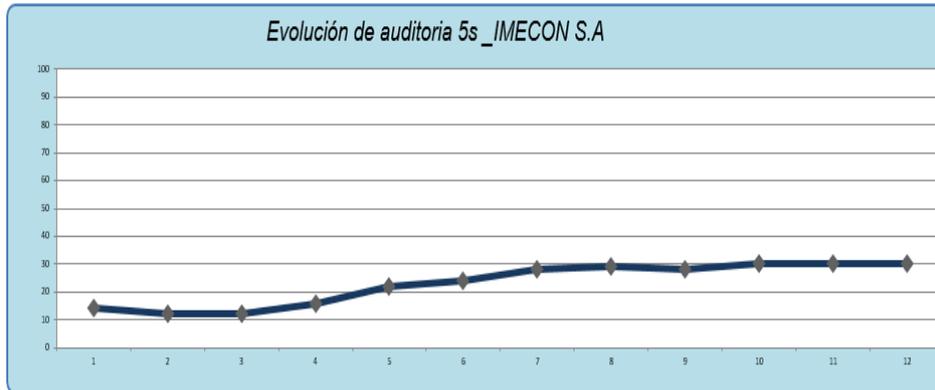
Se ha implantado la filosofía de 5 S's en la línea de producción para mejorar el orden y la limpieza.

Tabla 11. Resultados Obtenidos de Auditoría 5S.

Resultados obtenidos												
	1-sep.-17	8-sep.-17	11-sep.-17	14-sep.-17	17-sep.-17	20-sep.-17	23-sep.-17	24-sep.-17	25-sep.-17	26-sep.-17	28-sep.-17	30-sep.-17
1ª S	4	4	2	3	4	4	5	5	6	6	6	6
2ª S	2	3	2	4	5	5	6	6	5	6	6	6
3ª S	3	4	2	4	5	5	6	6	6	6	6	6
4ª S	3	1	3	2	5	5	5	6	5	6	6	6
5ª S	2	0	3	3	3	5	6	6	6	6	6	6
Total	14	12	12	16	22	24	28	29	28	30	30	30

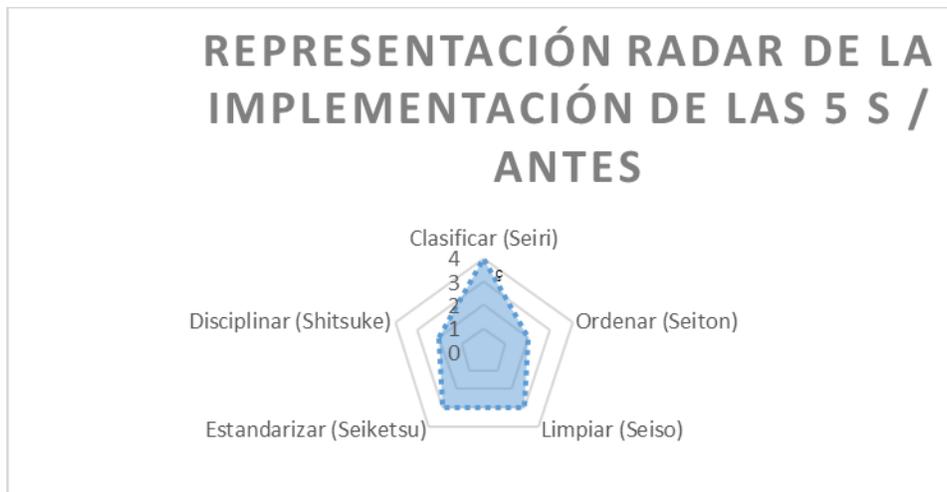
Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Evaluación de auditoría 5s.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Representación Radar de la Implementación de las 5 S_Antes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Representación Radar de la implementación de las 5 S Después.



Fuente: Elaboración propia.

2.5.4 Situación de mejora

SEIRE (SELECCIÓN)

Actualidad:

En la actualidad las herramientas están mezcladas el cual hace que se confunda el operario.

Figura 16. Situación actual / Selección_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

Figura 17.Propuesta/Selección_ Fabricación 02



Fuente: Fotos IMECON S.A

Propuesta:

Las herramientas de la maquina deben estar codificado para que no haya confusión a la hora de querer usarla ya que son de diferentes medidas y roscas de gran variedad.

Figura 18.Resultados 1 era S - Selección.



Fuente: Elaboración propia.

SEITON (ORDENAR)

Actualidad:

Las herramientas como son las cuchillas de corte, las brocas no están codificadas por medida el cual hace que el operario se demore más a la hora de hacer una fabricación debido a que las chillas no están afiladas.

Figura 19. Situación actual /Orden_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

Propuesta:

El ordenamiento adecuado de cada tipo de herramientas en cada caja, con su codificación y etiquetado de cada herramienta.

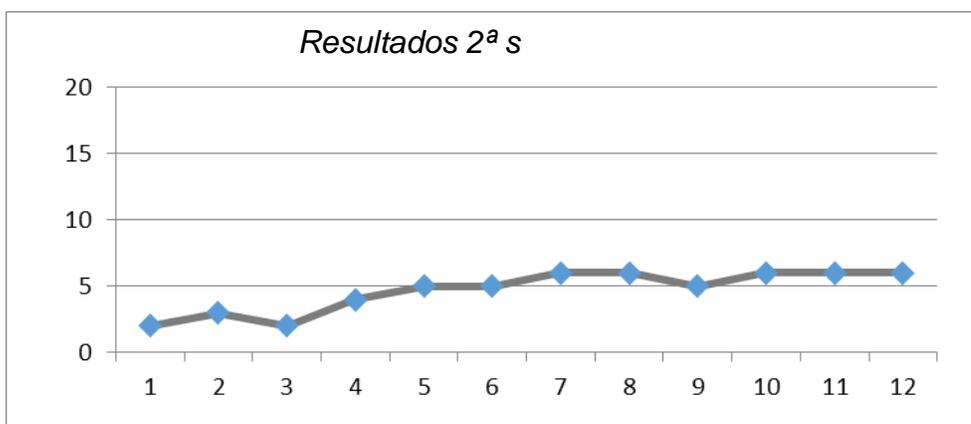
- Rotular cada caja de cada herramienta para que el personal puede identificar con mayor seguridad la herramienta que necesita.

Figura 20. Propuesta/Orden_ Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

Figura 21. Resulta 2da S - Orden



Fuente: Elaboración propia.

SEISO (LIMPIAR)

Actualidad:

El área de almacenamiento se encuentra sin tachos y sin señalización que ayude al personal a saber dónde poder llevar los desperdicios ocasionados, que causa el amontonamiento de basura en el área de trabajo.

Figura 22. Situación actual/Limpiar_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

En este paso, se hacen mejoras para eliminar la contaminación y fugas de lubricante, aire, aceite o grasa para lograr identificar posibles averías, esto permitirá hacer más fácil y sobre todo seguro las actividades de verificación de las condiciones de los equipos. En la siguiente lista aparecen los puntos clave de la mejora que se deben tener en cuenta en el área.

- Minimizar la dispersión de suciedad, óxido y polvo en la maquina CNC.
- Eliminar la contaminación por exceso de grasa en el momento de lubricar las chumaceras.

Figura 23.Propuesta / Limpiar_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

Propuesta:

- ✓ Lubricar las cuchillas, el eje central de la maquina
- ✓ Mantener la limpieza en los almacenes de recepción de mercadería ya que cuenta con un orden y espacio para cada tipo de productos.
- ✓ Mantener los espacios libres de todo obstáculo para el retiro inmediato de producto solicitado por el cliente y así evitar demoras ocasionadas por la suciedad.

Figura 24.Propuesta 02 / Limpiar_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

Figura 25. Resultados 3era S /Limpiar_Fabricación.



Fuente: Elaboración propia.

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

Actualidad:

No se realiza charlas ni capacitaciones.

Todo personal nuevo tiene que aprender de los trabajadores antiguos.

No hay ningún rotulado de que tipos de mercadería se encuentran en diferentes lugares.

Propuesta:

Realizar semanal o quincenalmente una charla o capacitación al personal para que puede tener en claro las 3 primeras S y sean parte de los hábitos y acciones diarias.

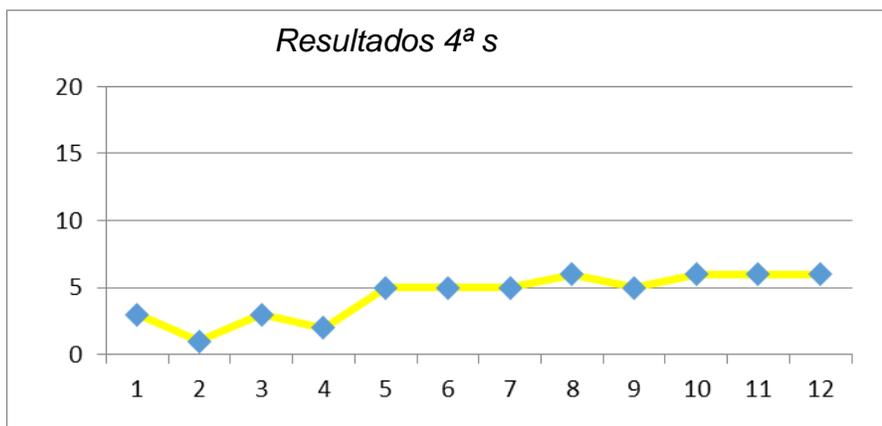
Tener un plan de procedimiento establecido que tiene que cumplir diariamente el trabajador dentro del área de trabajo.

Figura 26. Propuesta Capacitación de personal/Estandarización_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

Figura 27.Resultado 4ta S/Estandarización_Fabricación.



Fuente: Elaboración propia.

SHITSUKE (DISCIPLINA)

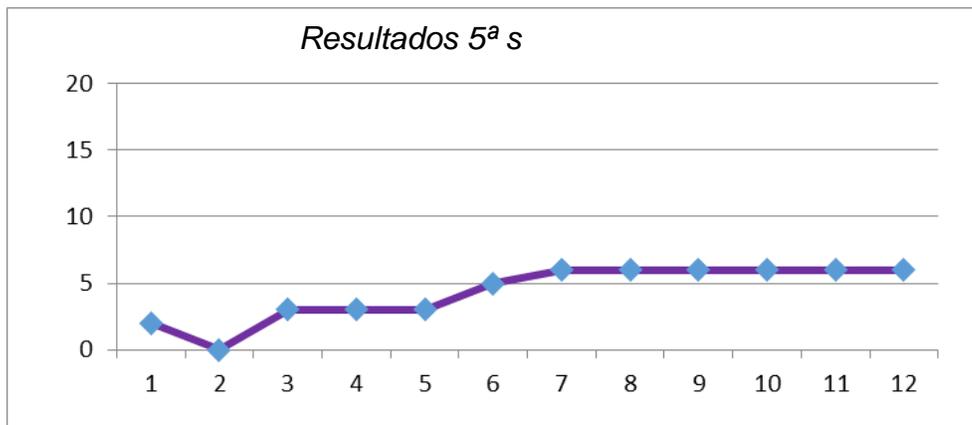
Actualidad:

Aunque uno les enseñe a no ensuciar en el área de trabajo poco o nada se hace para limpiar.

Observan obstáculos pero no los mueven, esperan que pasen unas personas y se tropiecen y ocasione un daño, en lo laboral.

La mala iluminación en el área de almacenamiento rebaja la moral del empleado.

Figura 28. Resultado 5 ta S. / Disciplina_Fabricación.



Fuente: Elaboración propia.

Propuesta:

Realizar visitas sorpresas, para ver si en realidad están cumpliendo con lo establecido por la empresa.

Realizar un control cada cierto tiempo a cada trabajador.

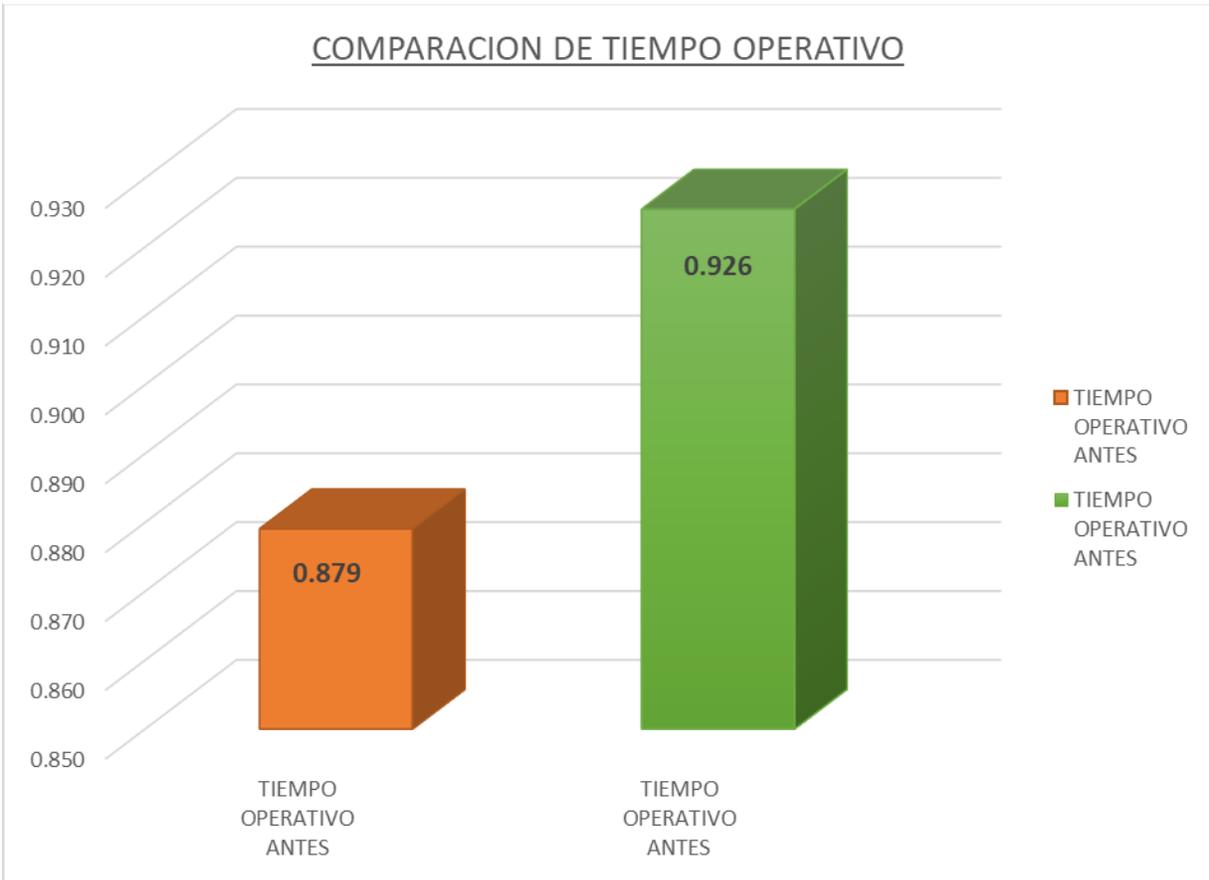
Si logramos evitar que algún trabajador rompa lo establecido podremos cumplir con las normas y procedimientos adoptados.

Figura 29. Propuesta/ Disciplina_Fabricación.



Fuente: Fotos IMECON S.A

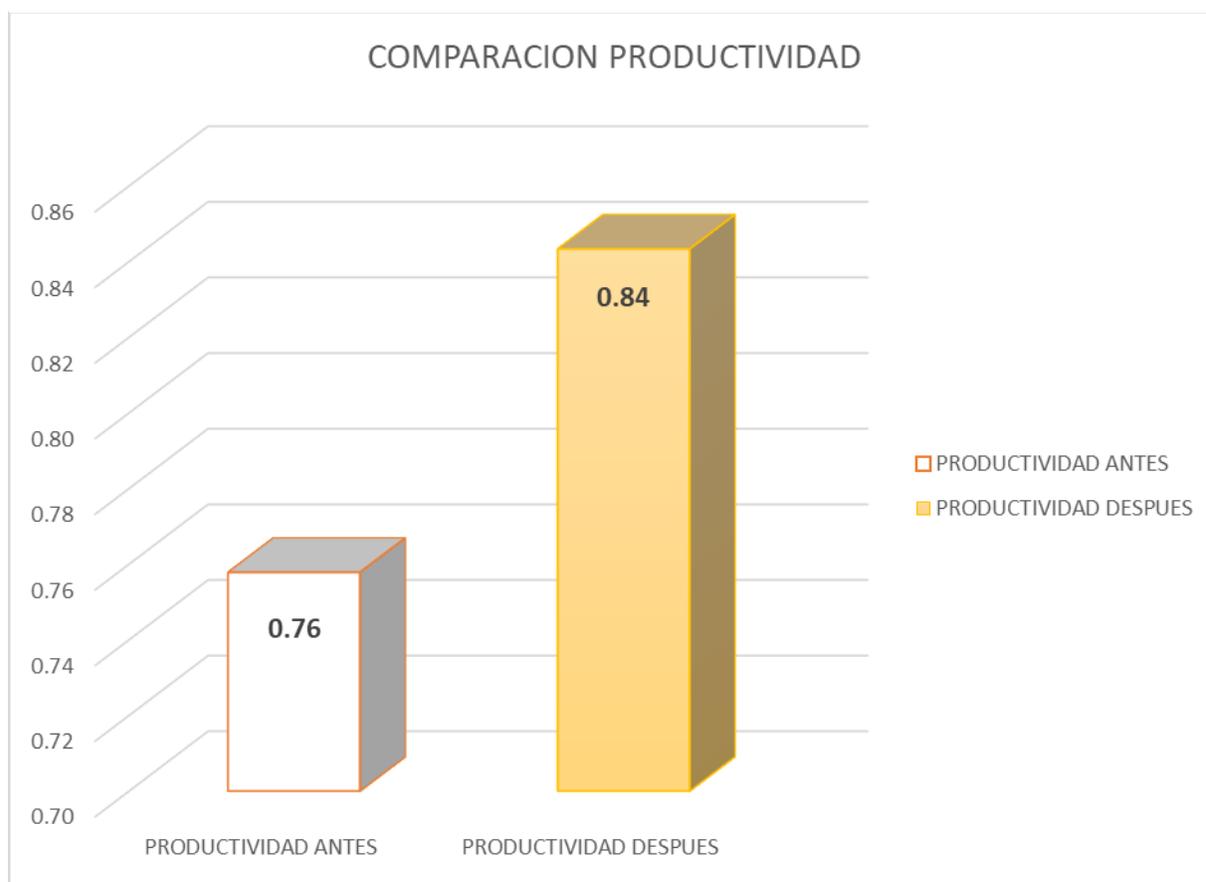
Figura 30. Comparación de tiempo operativo antes _ después.



Fuente: Elaboración propia.

El grafico muestra que tiempo operativo del proceso pasó de 0.87 a 0.92, lo que significa que un incremento de 0.04, con lo cual existe mayor tiempo operativo reduciendo tiempos muertos al aplicar las 3 primeras S en la producción, logrando un aumento de 5.74 %.

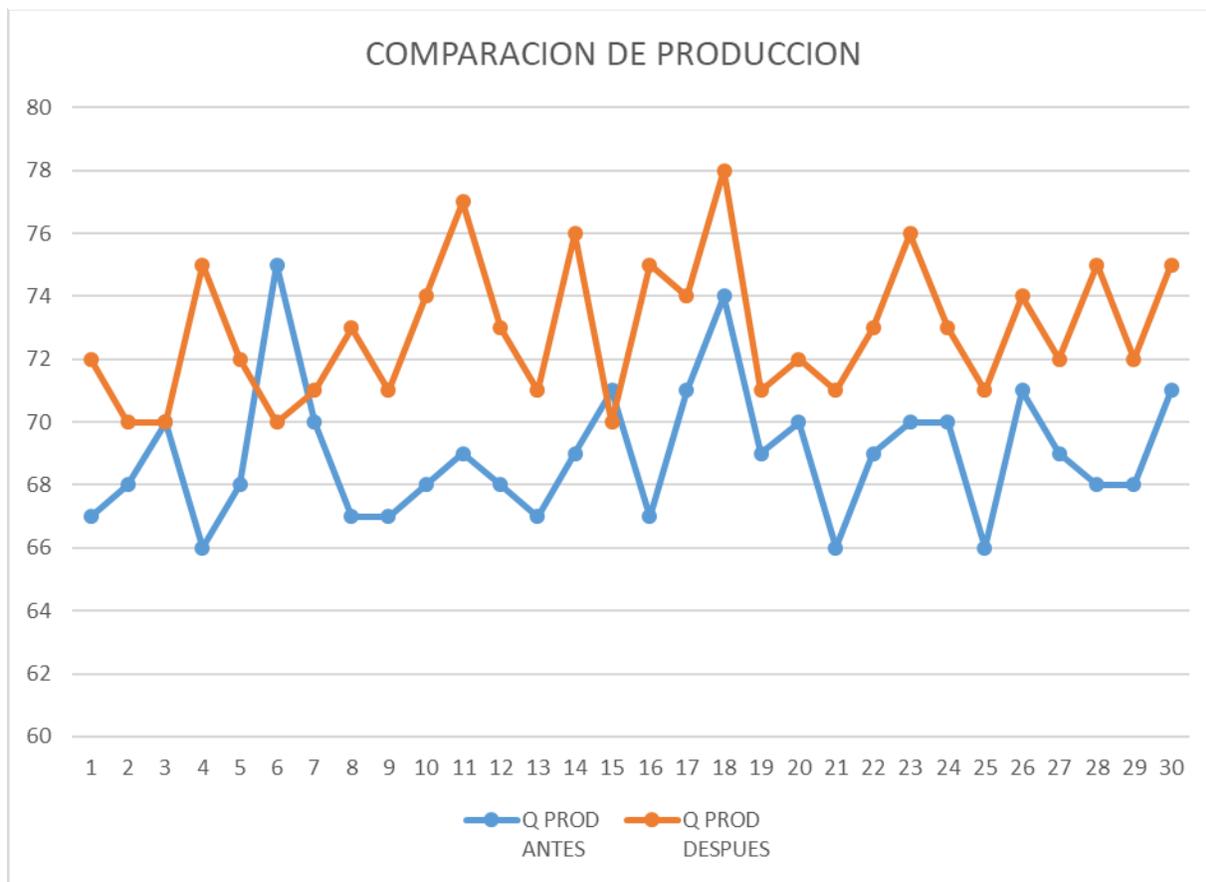
Figura 31. Comparación de productividad Antes_Despues



Fuente: Elaboración propia.

El grafico muestra que la disponibilidad de equipos pasó de 0.75 a 0.84, lo que significa un incremento de 0.09, con lo cual existe mayor productividad que se encuentran en producción hablando de 12%.

Figura 32. Grafica comparativa de productividad Antes_Despues.



Fuente: Elaboración propia.

En la presente gráfica se muestra la comparación de la producción de un antes y un después se puede observar el incremento dado mediante la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing como son el Kaizen y 5 S.

Tabla 12. Toma de tiempos después.

TOMA DE TIEMPOS DESPUES

N° DIA	TIEMPO TOTAL (HORAS)	TIEMPO MUERTO (HORAS)	TIEMPO UTIL (HORAS)	Q PROD DESPUES
Día 1	8	0.67	7.33	72
Día 2	8	0.75	7.25	70
Día 3	8	0.7	7.3	70
Día 4	8	0.45	7.55	75
Día 5	8	0.65	7.35	72
Día 6	8	0.8	7.2	70
Día 7	8	0.75	7.25	71
Día 8	8	0.5	7.5	73
Día 9	8	0.6	7.4	71
Día 10	8	0.55	7.45	74
Día 11	8	0.8	7.2	77
Día 12	8	0.6	7.4	73
Día 13	8	0.65	7.35	71
Día 14	8	0.4	7.6	76
Día 15	8	0.8	7.2	70
Día 16	8	0.45	7.55	75
Día 17	8	0.5	7.5	74
Día 18	8	0.75	7.25	78
Día 19	8	0.6	7.4	71
Día 20	8	0.55	7.45	72
Día 21	8	0.75	7.25	71
Día 22	8	0.45	7.55	73
Día 23	8	0.38	7.62	76
Día 24	8	0.4	7.6	73
Día 25	8	0.65	7.35	71
Día 26	8	0.55	7.45	74
Día 27	8	0.7	7.3	72
Día 28	8	0.5	7.5	75
Día 29	8	0.58	7.42	72
Día 30	8	0.4	7.6	75
TOTAL	240	17.88	222.12	2187

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Toma de tiempos Después 02

TOMA DE TIEMPO DESPUES

N° DIA	TIEMPO TOTAL (HORAS)	TIEMPO MUERTO (HORAS)	TIEMPO OPERATIVO ANTES
Día 1	8	0.67	0.916
Día 2	8	0.75	0.906
Día 3	8	0.7	0.913
Día 4	8	0.45	0.944
Día 5	8	0.65	0.919
Día 6	8	0.8	0.900
Día 7	8	0.75	0.906
Día 8	8	0.5	0.938
Día 9	8	0.6	0.925
Día 10	8	0.55	0.931
Día 11	8	0.8	0.900
Día 12	8	0.6	0.925
Día 13	8	0.65	0.919
Día 14	8	0.4	0.950
Día 15	8	0.8	0.900
Día 16	8	0.45	0.944
Día 17	8	0.5	0.938
Día 18	8	0.75	0.906
Día 19	8	0.6	0.925
Día 20	8	0.55	0.931
Día 21	8	0.75	0.906
Día 22	8	0.45	0.944
Día 23	8	0.38	0.953
Día 24	8	0.4	0.950
Día 25	8	0.65	0.919
Día 26	8	0.55	0.931
Día 27	8	0.7	0.913
Día 28	8	0.5	0.938
Día 29	8	0.58	0.928
Día 30	8	0.4	0.950
TOTAL	240	17.88	0.926

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Comparación Productividad _Después

COMPARACION DE PRODUCTIVIDAD / DESPUES

PRODUCTIVIDAD DESPUES			
N° Día	EFICIENCIA DESPUES	EFICACIA DESPUES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
Día 1	0.9163	0.900	0.98
Día 2	0.9063	0.875	0.97
Día 3	0.9125	0.875	0.96
Día 4	0.9438	0.938	0.99
Día 5	0.9188	0.900	0.98
Día 6	0.9000	0.875	0.97
Día 7	0.9063	0.888	0.98
Día 8	0.9375	0.913	0.97
Día 9	0.9250	0.888	0.96
Día 10	0.9313	0.925	0.99
Día 11	0.9000	0.963	1.07
Día 12	0.9250	0.913	0.99
Día 13	0.9188	0.888	0.97
Día 14	0.9500	0.950	1.00
Día 15	0.9000	0.875	0.97
Día 16	0.9438	0.938	0.99
Día 17	0.9375	0.925	0.99
Día 18	0.9063	0.975	1.08
Día 19	0.9250	0.888	0.96
Día 20	0.9313	0.900	0.97
Día 21	0.9063	0.888	0.98
Día 22	0.9438	0.913	0.97
Día 23	0.9525	0.950	1.00
Día 24	0.9500	0.913	0.96
Día 25	0.9188	0.888	0.97
Día 26	0.9313	0.925	0.99
Día 27	0.9125	0.900	0.99
Día 28	0.9375	0.938	1.00
Día 29	0.9275	0.900	0.97
Día 30	0.9500	0.938	0.99
	0.9255	0.91125	0.84

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Comparación Eficacia_Despues.

COMPARACION DE EFICACIA / DESPUES

EFICACIA DESPUES			
# Día	CANT. PLANIFICADA	CANT. PRODUCIDA	EFICACIA DESPUES
Día 1	80	72	0.90
Día 2	80	70	0.88
Día 3	80	70	0.88
Día 4	80	75	0.94
Día 5	80	72	0.90
Día 6	80	70	0.88
Día 7	80	71	0.89
Día 8	80	73	0.91
Día 9	80	71	0.89
Día 10	80	74	0.93
Día 11	80	77	0.96
Día 12	80	73	0.91
Día 13	80	71	0.89
Día 14	80	76	0.95
Día 15	80	70	0.88
Día 16	80	75	0.94
Día 17	80	74	0.93
Día 18	80	78	0.98
Día 19	80	71	0.89
Día 20	80	72	0.90
Día 21	80	71	0.89
Día 22	80	73	0.91
Día 23	80	76	0.95
Día 24	80	73	0.91
Día 25	80	71	0.89
Día 26	80	74	0.93
Día 27	80	72	0.90
Día 28	80	75	0.94
Día 29	80	72	0.90
Día 30	80	75	0.94
	2400	2187	0.91

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Comparación Eficiencia_Despues.

COMPARACION DE EFICIENCIA / DESPUES

EFICIENCIA DESPUES			
N° Día	Tiempo de trabajo (Horas)	Tiempo Util	Eficiencia despues
Día 1	8	7.33	0.92
Día 2	8	7.25	0.91
Día 3	8	7.3	0.91
Día 4	8	7.55	0.94
Día 5	8	7.35	0.92
Día 6	8	7.2	0.90
Día 7	8	7.25	0.91
Día 8	8	7.5	0.94
Día 9	8	7.4	0.93
Día 10	8	7.45	0.93
Día 11	8	7.2	0.90
Día 12	8	7.4	0.93
Día 13	8	7.35	0.92
Día 14	8	7.6	0.95
Día 15	8	7.2	0.90
Día 16	8	7.55	0.94
Día 17	8	7.5	0.94
Día 18	8	7.25	0.91
Día 19	8	7.4	0.93
Día 20	8	7.45	0.93
Día 21	8	7.25	0.91
Día 22	8	7.55	0.94
Día 23	8	7.62	0.95
Día 24	8	7.6	0.95
Día 25	8	7.35	0.92
Día 26	8	7.45	0.93
Día 27	8	7.3	0.91
Día 28	8	7.5	0.94
Día 29	8	7.42	0.93
Día 30	8	7.6	0.95
	240	222.12	0.93

Fuente: Elaboración propia.

2.5.5 Análisis económico financiero

IMECON S.A.

FLUJO DE CAJA - PRESUPUESTO PROYECTO

	Meses						Totales	
	0	1	2	3	4	5		6
1. INGRESOS	0.00	4,157.00	4,762.00	5,260.00	5,849.00	6,379.00	6,579.00	32,986.00
1.1. Ventas								
1.1.1. Aumento en los pedidos despachados (Ventas)	3,500.00	3,750.00	3,950.00	4,150.00	4,350.00	4,550.00	4,750.00	
1.2. Supresión o eliminación de problemas*	0.00	407.00	812.00	1,110.00	1,499.00	1,829.00	1,829.00	
1.2.1. Demoras en la recepción**	0.00	312.00	490.00	630.00	830.00	1,025.00	1,025.00	
1.2.2. Demoras en el despacho de productos***	0.00	95.00	322.00	480.00	669.00	804.00	804.00	
2. EGRESOS	8,050.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	14,050.00
2.1. Inversiones	8,050.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	
2.1.1. Estudio del proyecto	6,000.00	-	-	-	-	-	-	
2.1.2. Capacitación del personal	500.00	-	-	-	-	-	-	
2.1.3. Desarrollo en el sistema actual	250.00	-	-	-	-	-	-	
2.1.4. Contratación de nuevos cargos		-	-	-	-	-	-	
2.1.4.1. Asistente de compras	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	
2.1.5. Materiales		-	-	-	-	-	-	
2.1.5.1. Impresión de documentación	100.00	-	-	-	-	-	-	
2.1.5.2. Artículos de oficina y otros materiales	200.00	-	-	-	-	-	-	
Flujo (ingresos - egresos)	-8,050.00	3,157.00	3,762.00	4,260.00	4,849.00	5,379.00	5,579.00	
Flujo acumulado	-6,259.00	3,102.00	-660.00	-4,920.00	378.00	5,757.00	11,336.00	

TASA	10%		
TIR	%	44%	Se acepta
VAN		18,936.00	se acepta
BENEFICIO /COSTO		1.88	Se acepta

Recuperación de la inversión 3 meses

Fuente: Elaboración propia.

VAN INGRESOS S/ .21,214.56

VAN EGRESOS S/ .11,277.51

III RESULTADOS

3.1 Métodos de análisis de datos

En la presente investigación se usará el programa Excel, así como el programa estadístico SPSS V.24 (software) el cual se trabajará de acuerdo a los criterios de la Estadística descriptiva- Inferencial.

2.6 Métodos de análisis de datos

2.6.1 Análisis Descriptivo de la Variable Independiente

Tabla 18. Análisis Descriptivo de la variable Independiente.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
ProductividadAntes	Media		,7577	,00790
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,7415	
		Límite superior	,7738	
	Media recortada al 5%		,7544	
	Mediana		,7600	
	Varianza		,002	
	Desviación estándar		,04329	
	Mínimo		,70	
	Máximo		,88	
	Rango		,18	
	Rango intercuartil		,06	
	Asimetría		1,050	,427
	Curtosis		1,424	,833
ProductividadDespues	Media		,9853	,00500
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,9751	
		Límite superior	,9956	
	Media recortada al 5%		,9817	
	Mediana		,9800	
	Varianza		,001	
	Desviación estándar		,02738	
	Mínimo		,96	
	Máximo		1,08	
	Rango		,12	
	Rango intercuartil		,02	
	Asimetría		2,460	,427
	Curtosis		6,770	,833

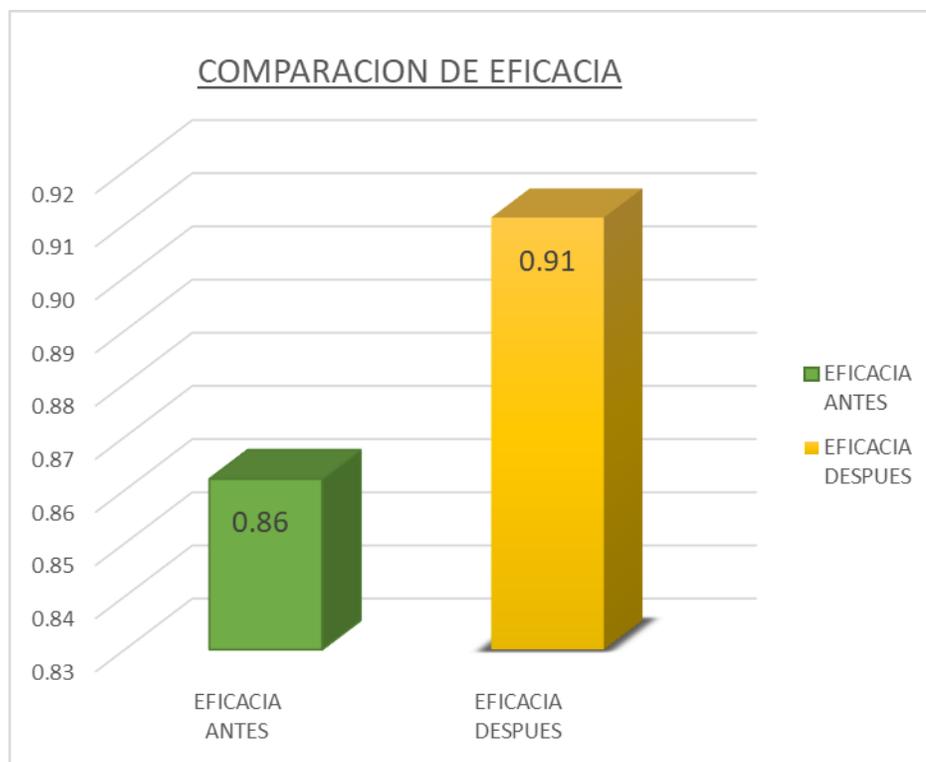
Fuente: Elaboración propia.

En el presente cuadro estadístico se observa la comparación de la productividad en un antes y un después obteniendo en ambos con un intervalo de confianza de 95 % en cuanto a la media. Para la productividad en un antes el límite inferior es de ,7415 límite superior ,7738. Para una productividad después el límite inferior es de 9751 y como límite superior 7738 lo cual muestra el incremento de la productividad al implementar el lean manufacturing en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.

2.6.2 Análisis Descriptivo de la Variable Dependiente

➤ Dimensión 1 Eficacia de la productividad

Figura 33.Comparación de eficacia

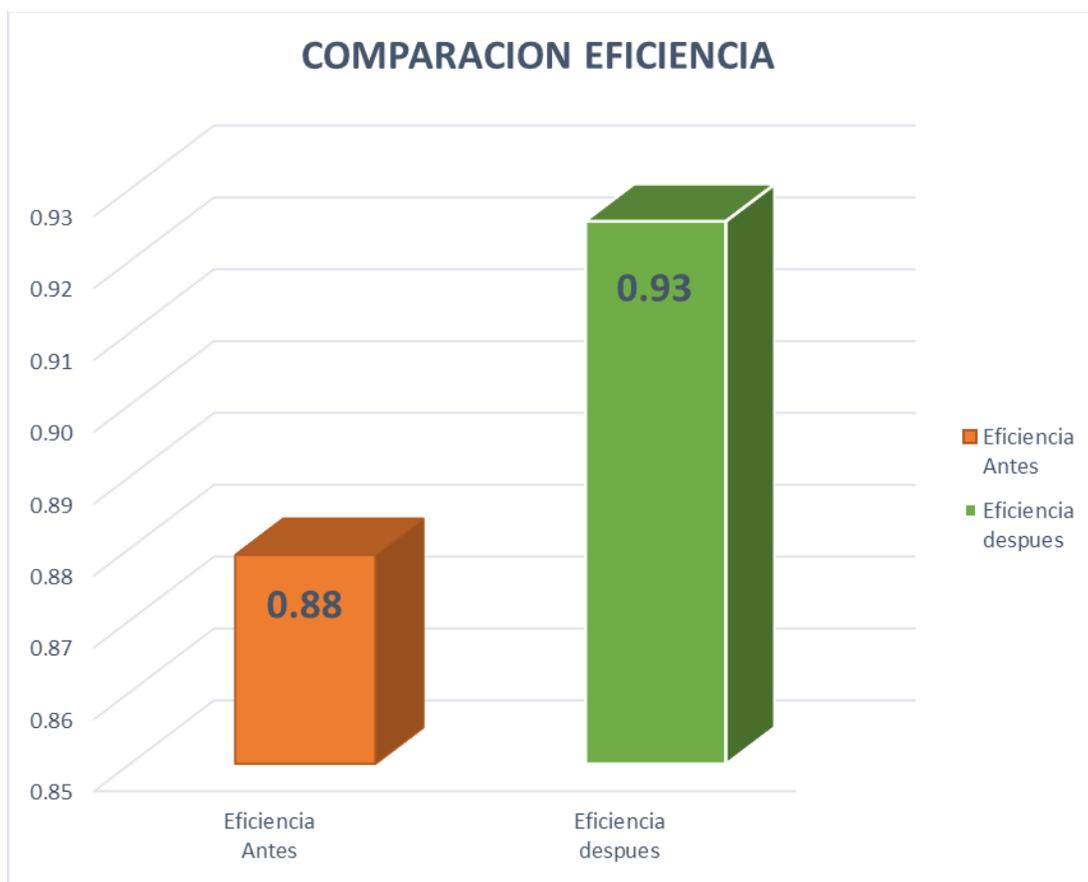


Fuente: Elaboración propia.

El grafico muestra que la Eficacia pasó de 0.86 a 0.91 lo que significa un incremento de 0.05 con lo cual existe mayor eficacia en el proceso que aumenta la productividad hablando de 5.81 %.

➤ Dimensión 2 Eficiencia de la productividad

Figura 34. Comparación de eficiencia.



Fuente: Elaboración propia

El grafico nos muestra nuestra eficiencia antes y después a cual nos dice que antes de aplicar el LEAN MANUFACTURING nuestra eficiencia es 0.87 y aplicando nuestra herramienta subió a 0.93 el cual estamos hablando de una mejora de 6.89 %.

3.2. Análisis Inferencial

Prueba de normalidad

Para efectos de llevar adelante la contratación de la hipótesis general, primero debemos determinar el comportamiento de la serie, verificar si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto y dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, procederemos con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Variable: Productividad

Ho: La productividad antes y después de la aplicación del LEAN MANUFACTURING sigue una distribución normal.

Ha: La productividad antes y después de la implementación del LEAN MANUFACTURING no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p \leq 5\%$ se rechaza Ho

Si $p > 5\%$ se acepta Ho

Tabla 19. Prueba de Normalidad_Productividad.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
ProductividadAntes	.914	30	.019
ProductividadDespues	.696	30	.000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 19, una de las significancias o p valor es menor de 0.05, el otro es mayor, el cual cuando uno es paramétrico y el otro no paramétrico se realiza para efectos de contrastar la hipótesis general el estadígrafo de comparación de la Z de Wilcoxon.

Prueba de Hipótesis

Al ser los datos de la productividad provenientes de una distribución diferente a la normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue Wilcoxon.

Variable Productividad

Ho: La aplicación del LEAN MANUFACTURING no mejora la productividad en el área de fabricación de la línea de producción de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A

Ha: La aplicación del LEAN MANUFACTURING mejora la productividad en el área de fabricación de la línea de producción de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A

Regla de decisión:

Si $p \leq 5\%$ se rechaza Ho

Si $p > 5\%$ se acepta Ho

Hipótesis Estadística

μ_a = Promedio de la productividad, antes de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

μ_d = Promedio de la productividad, después de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

Ho: $\mu_a \geq \mu_d$

Ha: $\mu_a < \mu_d$

Tabla 20. Estadísticos Descriptivos_Productividad.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	estándar	Mínimo	Máximo
ProductividadAntes	30	.7577	.04329	.70	.88
ProductividadDespues	30	.9853	.02738	.96	1.08

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 20, se puede verificar que el promedio de productividad después de la aplicación del LEAN MANUFACTURING es de 0.98; dicho valor es mayor que el promedio de la productividad antes de la aplicación del LEAN MANUFACTURING que fue de 0.75, por consiguiente, se observa que hay una mejora de 30.6 %.

Tabla 21. Estadísticos de prueba_Productividad.

Estadísticos de prueba ^a	
	ProductividadDespues - ProductividadAntes
Z	-4,786 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede verificar de la tabla 21, que la significancia o p valor hallado con Wilcoxon (sig=0.00) es menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la productividad ha mejorado después de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Para efectos de llevar adelante la contratación de la hipótesis general, primero debemos determinar el comportamiento de la serie, verificar si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto y dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, procederemos con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Dimensión: Eficacia

Ho: La eficacia antes y después de la implementación del LEAN MANUFACTURING sigue una distribución normal.

Ha: La eficacia antes y después de la implementación del LEAN MANUFACTURING no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p \leq 5\%$ se rechaza Ho

Si $p > 5\%$ se acepta Ho

Tabla 22. Prueba de normalidad_Eficacia.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EficaciaAntes	.890	30	.005
EficaciaDesp ues	.910	30	.015

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 22, una de las significancias o p valor es menor de 0.05, el otro es mayor el cual cuando uno es paramétrico y el otro no paramétrico se realiza para efectos de contrastar la hipótesis general el estadígrafo de comparación de la Z de Wilcoxon.

Prueba de Hipótesis

Al ser los datos de la eficacia provenientes de una distribución diferente a la normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue Wilcoxon.

Dimensión Eficacia

Ho: La implementación del LEAN MANUFACTURING no mejora la eficacia en el área de fabricación de la línea de producción de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A.

Ha: La implementación del LEAN MANUFACTURING mejora la eficacia en el área de fabricación de la línea de producción de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A.

Regla de decisión:

Si $p \leq 5\%$ se rechaza Ho

Si $p > 5\%$ se acepta Ho

Hipótesis Estadística

μ_a = Promedio de la eficacia, antes de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

μ_d = Promedio de la eficacia, después de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

Ho: $\mu_a \leq \mu_d$

Ha: $\mu_a > \mu_d$

Tabla 23. Estadísticos Descriptivos_Eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EficaciaAntes	30	.8640	.02737	.83	.94
EficaciaDespu es	30	.9130	.02731	.88	.98

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 23, se puede verificar que el promedio de mi eficacia después de la implementación del LEAN MANUFACTURING es de 0.91; dicho valor es mayor que el promedio de la eficacia antes de la implementación del LEAN MANUFACTURING que fue de 0.86, por consiguiente, se observa una mejora de 5.81 %.

Tabla 24. Estadísticos de prueba_Eficacia.

Estadísticos de prueba ^a	
	EficaciaDespu es - EficaciaAntes
Z	-4,271 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de
b. Se basa en rangos

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 24: se puede verificar que la significancia o p valor hallado con Wilcoxon (sig=0.00) es menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna, concluyendo que la eficacia a mejorado después de la implementación del Lean Manufacturing.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Para efectos de llevar adelante la contratación de la hipótesis específica, primero debemos determinar el comportamiento de la serie, verificar si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto y dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, procederemos con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Dimensión: Eficiencia

Ho: La eficiencia antes y después de la implementación del LEAN MANUFACTURING sigue una distribución normal.

Ha: La eficiencia y después de la implementación del LEAN MANUFACTURING no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p \leq 5\%$ se rechaza Ho

Si $p > 5\%$ se acepta Ho

Tabla 25. Pruebas de normalidad_Eficiencia.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EficienciaAntes	.908	30	.013
EficienciaDESPUES	.924	30	.034

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 25, ambas significancias o p valor son menores de 0.05, por consiguiente, para efectos de la contrastar la hipótesis general se utilizará el estadígrafo de comparación de la Z de Wilcoxon.

Prueba de Hipótesis

Al ser los datos de le eficiencia proveniente de una distribución diferente a la normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue Wilcoxon.

Variable Eficiencia

Ho: La implementación del LEAN MANUFACTURING no mejora la eficiencia en el área de fabricación de la línea de producción de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A

Ha: La implementación del LEAN MANUFACTURING mejora la eficiencia en el área de fabricación de la línea de producción de perfiles metálicos en la empresa IMECON S.A

Regla de decisión:

Si $p \leq 5\%$ se rechaza Ho

Si $p > 5\%$ se acepta Ho

Hipótesis Estadística

μ_a = Promedio de la eficiencia, antes de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

μ_d = Promedio de la eficiencia, después de la implementación del LEAN MANUFACTURING.

Ho: $\mu_a \leq \mu_d$

Ha: $\mu_a > \mu_d$

Tabla 26. Estadísticos Descriptivos_Eficiencia.

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EficienciaAntes	30	.8810	.02383	.85	.94
EficienciaDESPUES	30	.9263	.01586	.90	.95

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 26, se puede verificar que el promedio de la eficiencia después de la implementación del LEAN MANUFACTURING es de 0.92; dicho valor es mayor que el promedio de la eficiencia antes de la implementación del LEAN MANUFACTURING que fue de 0.88, por consiguiente, se observa una mejora de 4.54 %.

Tabla 27. Estadísticos de prueba_ Eficiencia.

Estadísticos de prueba^a	
	EficienciaDE SPUES - EficienciaAnt es
Z	-4,477 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de

b. Se basa en rangos

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 27: se puede verificar que la significancia o p valor hallado con Wilcoxon es menor que 0.05, por consiguiente, se confirma el rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis del investigador.

IV DISCUSIÓN

Los resultados que más resaltan del estudio titulado “Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A, Punta Negra,2017” se han contrastado con las investigaciones señaladas en el área de trabajos previos las cuales incluyen a Aguirre (2014), Carpio (2015), Palomino (2012).

- ✓ Mediante el análisis realizado a la productividad, se pudo comprobar que la Implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa IMECON S.A ya que las cifras nos indica antes de aplicar el LEAN MANUFACTURING nuestra productividad estaba en 0.75 y después de la implementación del LEAN MANUFACTURING está en 0.98. Por ello se afirma que la implementación del LEAN MANUFACTURING mejora la productividad. En la cual tenemos coincidencias con la tesis de AGUIRRE Alvarez, Yenny. Que refiere en su investigación sobre la “Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las PYMES”. En la cual nos indica la importancia del estudio y análisis de las herramientas Lean Manufacturing. Dentro de los principales objetivos sobre los cuales se dio la presente investigación sobre la importancia del Lean en pequeñas y medianas empresas se enfocó en la disminución de desperdicios que no añaden valor al proceso el cual realizan en un 19% y un incremento de su cadena de suministro en un 15%. Para esto, se tuvo como punto de partida la teoría Lean Manufacturing con el 54% de participación por parte del personal colaborador y herramientas como el JIT, el TPM, el Kanban y el SMED son las más utilizadas para la solución de problemas de toda organización de cualquier rubro.
- ✓ Mediante el análisis realizado a la eficiencia, se pudo comprobar que la implementación del Lean Manufacturing en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A mejora la eficiencia ya que las cifras nos indica que antes de la implementación del Lean Manufacturing nuestra eficiencia era 88% y después de la implementación realizada Lean Manufacturing es de 92

% por ello se afirma que la implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la cual tenemos coincidencia con la tesis de CARPIO Coronado, Christian quien propone un plan de mejora en el área de producción de la empresa COMOLSA S.A.C para incrementar la productividad, usando herramientas del Lean Manufacturing. Quien tuvo como objetivo en su presente tesis es el de diseñar un plan de mejora en el área de producción para así reflejar una mejora o incremento de su productividad actual. Este estudio se realiza en la empresa EMPACAMSA quien se dedica a empaque de camarón, rubro alimenticio su principal labor es el de la exportación, cada año va incrementando sus áreas y equipos de congelación, el principal problema con el transcurrir de los años y por el constante uso se fueron desgastando los repuestos de sus equipos trayendo consigo paradas, aumentando más procesos manuales, contaban con equipos obsoletos que producían paradas durante el proceso este problema era frecuente durante las labores diarias muy aparte que el retraso se daba por no contar con el personal calificado para realizar los mantenimientos requeridos según el equipo en falla y a la vez no se encontraba el repuesto los cuales tenían que ser importados en su momento, lo que se propone a través del presente estudio es el Lean manufacturing, mantenimiento predictivo y autónomo como parte del TM y a la vez 5S para la mejora del ambiente de trabajo. Al aplicar dicha herramienta se observa que las fallas que se dan ya son mínimas con tiempo de reparación menor las cuales son paradas menores a lo anterior. La aplicación de esta mejora dio como resultado en comparación de lo anterior que su incremento de productividad fue en un 20 % lo cual es factible a beneficio de la empresa.

- ✓ De igual modo el mismo objetivo persigue Palomino Miguel con su investigación que lleva por título Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Su objetivo mejorar la productividad en las líneas de envasado de una planta de fabricación de lubricantes. Siendo su problema principal hallado durante este análisis el porqué de la baja productividad en esta planta. Con el fin de reducir las consecuencias de estas paradas durante el proceso se aplicarán las herramientas SMED, 5S y JIT. Logrando con cada una de estas herramientas lograr una reducción del 73%, 27% y 80% en cada uno de los procesos y tiempos analizados. Esto presenta una mejora del 20% en cuanto a producción logrando así mejores tiempos de entrega y cumplimiento de tiempo de pedidos generados, mayores ingresos en ventas, y mejor rentabilidad.

V CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos durante la investigación podemos señalar las siguientes conclusiones:

- ✓ Se concluye que hubo incremento y mejora de la productividad mediante la implementación del Lean Manufacturing en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A ya que antes de la implementación del Lean Manufacturing se observa que nuestra productividad era de 75 % y después de la implementación del Lean Manufacturing se obtuvo una productividad de 98 % en cual podemos ver que se mejoró en un 30.7 % la productividad.
- ✓ Se concluye que el Lean Manufacturing mejoró la eficiencia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A ya que antes de la implementación la eficiencia era de 88 % y después de la implementación es de 92%, demostrando que se aumenta en 4.55 % en la eficiencia, mediante la aplicación del Lean Manufacturing y sus herramientas Kaizen y 5 S (formatos de control, observación directa, control de tiempos, evaluación de las 5 S)
- ✓ Se concluye que mediante la implementación del Lean Manufacturing se mejora la eficacia en la empresa IMECON S.A el cual antes de la implementación el Lean Manufacturing la eficacia es de 86 % y después de la implementación del Lean Manufacturing la eficacia es de 91 % el cual podemos decir que la eficacia mejoro en un 5.81% lo cual es favorable a beneficio de la empresa IMECON S.A.

VI RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda promover dentro del área de fabricación (producción) , capacitaciones y entrenamiento a todo el personal involucrado en esta área incluyendo a los operadores de estas máquinas para garantizar la concientización de un control adecuado de los procesos que realizan en el área y a la vez lograr así una vida útil mayor de la máquina dándole el uso adecuado, a través de estas capacitaciones se puede lograr que sea el operario quien dé solución en el momento que la maquina falle y no espere que el área de mantenimiento solucione el problema ya que la mayoría de fallas es por cosas menores como son lubricación de la maquina o cambio de alguna herramienta la cual puede ser cambiada por el operario y no es necesario llamar al área de mantenimiento por ello se debe capacitar al operario para que el realice dicha acción lo cual también genera una cierta demora en el proceso.

- ✓ Se recomienda continuar desarrollando el sistema 5S con el fin de conservar los hábitos de Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y disciplina en todas sus áreas comenzando ya por fabricación , para así conservar un buen estado del proceso evitando que se presenten problemas al momento de trabajar todo este planificado y el operario sepa que realizar ,para no parar la producción en un momento no adecuado por detalles como la falta de orden el cual puede ocasionar un accidente, trayendo demora en el proceso y perjudicando al colaborador pudiendo prevenir.

- ✓ Se recomienda continuar con el plan del Kaizen para así tener una mejor rentabilidad en toda la organización en la cual va servir para involucrar a todas las áreas de la organización logrando por lo tanto el incremento de su productividad actual.

Bibliografía

BALUIS F. "Optimización de procesos en la fabricación de termas eléctricas utilizando herramientas de Lean Manufacturing". Escuela Superior Politécnica del litoral – Ecuador. Tesis para optar por el título de Ingeniero Industrial.2013.167 pp.

BAPTISTA, FERNANDEZ, HERNANDEZ. Metodología de la investigación., MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO., 2001.p 501. ISBN 9789701018996

CARPIO Coronado, Christian. Plan de mejora en el área de producción de la empresa COMOLSA S.A.C para incrementar la productividad, usando herramientas del Lean Manufacturing. Tesis De Grado Previo La Obtención Del Título De: Ingeniero Industrial. Perú: Universidad de Sipán. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo.2015, 208pp.

CONSTANTE Barona Juan. Mejoramiento De La Producción De Una Planta Embotelladora De Cerveza Super Línea De Cervecería Nacional. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero Industrial Área Sistemas Productivos. Guayaquil: Universidad De Guayaquil, Facultad De Ingeniería Industrial.2014, 115 pp.

GARCÍA, Cantú Alfonso. Productividad y reducción de costos.1ra ed. México: Editorial Trillas Sa De Cv, 2011. p.304. ISBN: 6071707331

HERNANDEZ, Juan. Lean Manufacturing. Concepto, técnicas e implementación.2013. p.132. ISBN 9788415061403

MENDOZA, M. “Justo a Tiempo como herramienta para mejorar el servicio al cliente en empresa comercializadoras de equipo de cómputo de la ciudad de Quetzaltenango”. Tesis (previo a conferirle en el grado académico de Licenciado). Guatemala 2013, 131pp.

MORA, Gutiérrez, Luis Alberto. Mantenimiento. Planeación, ejecución y control.1ra ed. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.2009.pp528 ISBN: 978-958-682-769-0

PALOMINO Espinoza, Miguel Alexis. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Previo a la obtención del título de: Ingeniero Industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería .2012, 108 pp.

QUEZADA, Lucio Nel. Metodología de la investigación.1ra Ed. Perú: Editora Macro EIRL, 2010.pp334 ISBN: 978612-4034-50-3. .

PALOMINO Espinoza, Miguel Alexis. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes. Previo a la obtención del título de: Ingeniero Industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de ciencias e ingeniería .201

PAGES, Carmen. La era de la productividad: como transformar las economías desde sus cimientos.,2010.

p.421. ISBN: 9781597821193

RODRIGUEZ, Juan. Teoría e historia de la producción., 2017.p 384. ISBN 9788446044123

RODRIGUEZ ,Combeller,Carlos. El nuevo escenario: la cultura de calidad y productividad en las empresas.1ra.Ed. México: Iteso, 1999.pp428

ISBN: 9686101-28-4

ROQUEME Salazar, Erika. Implementación de la metodología Lean para el mejoramiento del proceso comercial de la PYME TRES60 LOGISTICA. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Magister en Ingeniería Industrial. Colombia: Universidad Militar Nueva Granada, Facultad De Ingeniería Industrial.2015, 167 pp.

SANTOS, Javier. Mejorando la producción con Lean Thinking (2da ED.),2015. p.320. ISBN 9788436832822

TERCERO Domínguez Oliver. Aplicación de la metodología 5's, dentro del proceso de mejora continua, de la empresa Inmoka S.A. Tesis De Grado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero Industrial. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad De Ingeniería Industrial.2012, 246 pp.

TUAREZ Medranda, Cesar Augusto. Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del Mantenimiento Productivo Total – Lean Manufacturing. Previo a la obtención del título de: magíster en gestión ge la productividad y la calidad. Ecuador: Escuela superior politécnica del litoral, Facultad de ciencias naturales y matemáticas.2013, 167 pp.

VALDERRAMA, Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2da Ed. Perú: San Marcos, 2013. pp495 ISBN: 978612302878-7

GUTIERREZ, Humberto. Control estadístico de la calidad y seis sigmas, MCGRAW-HILL, 2013.p 468. ISBN 9786071509291

ANEXOS

Tabla 28. Matriz de Coherencia.

Variables	Dimensiones	Problema general	Objetivo General	Hipotesis General
V. Independiente		¿De qué manera la aplicación del sistema Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A, Punta Negra, 2017?	Determinar de qué manera el sistema Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017	El sistema Lean Manufacturing mejorará la productividad en el fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017
Lean Manufacturing	KAIZEN			
	5 S			
V. Dependiente		Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipotesis Específicas
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	¿Dé que manera la aplicación del sistema Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de fabricación de la empresa de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017?	Establecer de qué manera el sistema Lean Manufacturing mejora la eficiencia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017	La aplicación del sistema Lean Manufacturing mejorará la eficiencia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017
	EFICACIA	¿Dé que manera la aplicación del sistema Lean Manufacturing mejora de la eficacia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017?	Establecer de qué manera el sistema Lean Manufacturing mejora la eficacia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017	La aplicación del sistema Lean Manufacturing mejorará la eficacia en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A.,Punta Negra,2017

Fuente : Elaboración Propia

MATRIZ DE COHERENCIA

Tabla 29. Formato de auditoría 5 S.

		Auditorías 5S											
Planificación auditorías 5s													
Fecha prevista	5-sep.-17	8-sep.-17	11-sep.-17	14-sep.-17	17-sep.-17	20-sep.-17	23-sep.-17	24-sep.-17	25-sep.-17	26-sep.-17	28-sep.-17	30-sep.-17	
Fecha real													
Auditor previsto	M. Ramirez	A. Lopez	M. Ramirez	A. Lopez	M. Ramirez	A. Lopez	M. Ramirez	A. Lopez	M. Ramirez	A. Lopez	M. Ramirez	A. Lopez	
Auditor real - Firma													
Resultados obtenidos													
1º S													
2º S													
3º S													
4º S													
5º S													
Total	0	0											

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Formato de evaluación 5S.

 Area: FABRICACIÓN	<h1 style="margin: 0;">Auditoria 5s</h1>	Auditor : M.Ramirez Dia :																																																																						
Sistema de puntuación 0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40% 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90% 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Objetivo</th> <th>Real</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1ª s</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>2ª s</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>3ª s</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>4ª s</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>5ª s</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>Total</td><td>15</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Objetivo	Real	1ª s	3		2ª s	3		3ª s	3		4ª s	3		5ª s	3		Total	15																																																		
	Objetivo	Real																																																																						
1ª s	3																																																																							
2ª s	3																																																																							
3ª s	3																																																																							
4ª s	3																																																																							
5ª s	3																																																																							
Total	15																																																																							
Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia																																																																								
1ª s Separar y eliminar innecesarios	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, cuantes, productos en su lugar?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en su lugar?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificada?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>												0	1	2	3						<i>¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?</i>										<i>¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, cuantes, productos en su lugar?</i>										<i>¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en su lugar?</i>										<i>¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificada?</i>															Total					
	0	1	2	3																																																																				
<i>¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?</i>																																																																								
<i>¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, cuantes, productos en su lugar?</i>																																																																								
<i>¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en su lugar?</i>																																																																								
<i>¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificada?</i>																																																																								
					Total																																																																			
2ª s Situar e identificar necesarios	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y de forma adecuada?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>												0	1	2	3						<i>¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?</i>										<i>¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y de forma adecuada?</i>										<i>¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?</i>										<i>¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?</i>															Total					
	0	1	2	3																																																																				
<i>¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?</i>																																																																								
<i>¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y de forma adecuada?</i>																																																																								
<i>¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?</i>																																																																								
<i>¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?</i>																																																																								
					Total																																																																			
3ª s Suprimir la suciedad	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>												0	1	2	3						<i>¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite?</i>										<i>¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?</i>										<i>¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento?</i>										<i>¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?</i>															Total					
	0	1	2	3																																																																				
<i>¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite?</i>																																																																								
<i>¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?</i>																																																																								
<i>¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento?</i>																																																																								
<i>¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?</i>																																																																								
					Total																																																																			
4ª s Señalizar	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor, frío)?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>												0	1	2	3						<i>¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor, frío)?</i>										<i>¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?</i>										<i>¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad?</i>										<i>¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?</i>															Total					
	0	1	2	3																																																																				
<i>¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor, frío)?</i>																																																																								
<i>¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?</i>																																																																								
<i>¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad?</i>																																																																								
<i>¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?</i>																																																																								
					Total																																																																			
5ª s Sustener y respetar	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Se utiliza el uniforme reglamentario así como el material de protección diario para el trabajo?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="10"> <i>¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos?</i> </td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td style="text-align: center;">Total</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>												0	1	2	3						<i>¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?</i>										<i>¿Se utiliza el uniforme reglamentario así como el material de protección diario para el trabajo?</i>										<i>¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos?</i>										<i>¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos?</i>															Total					
	0	1	2	3																																																																				
<i>¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?</i>																																																																								
<i>¿Se utiliza el uniforme reglamentario así como el material de protección diario para el trabajo?</i>																																																																								
<i>¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos?</i>																																																																								
<i>¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos?</i>																																																																								
					Total																																																																			
Evaluación realizada por: Firma	Evaluación validada por: Firma																																																																							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Formato de Registro diario de procesos.

		REGISTRO DIARIO DE PROYECTO				
Reporte N°	Fecha:	Contrato:	Plazo contractual:			
Codigo de Activo:		Descripción:				
Días transcurridos:	Días faltantes:	Prorroga:	Tiempo total:			
Horario de Trabajo: De		a	Horas Efectivamente trabajadas:			
Mano de Obra Directa/Indirecta	N°	Total Hrs.	Relación de Equipos	N°	Total Hrs.	
Total mano de obra	0	0		1	20	
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES						
1. Planeamiento / Diseño						

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

RAMIREZ NAVARRO MARISA KAY KANA

INFORME TÍTULADO:

IMPLEMENTACION DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA
DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL AREA DE FABRICACIÓN DE LA
EMPRESA IMECON S.A PUNTA NEGRA, 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 01/12/2017

NOTA O MENCIÓN: 12

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verificó que la Tesis Titulada: **"IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FABRICACIÓN DE LA EMPRESA IMECON S.A., PUNTA NEGRA, 2017"**, del estudiante RAMIREZ NAVARRO, MARISA KAY KANA; tiene un índice de similitud de 22 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 13 noviembre del 2018



.....
Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de fabricación de la empresa IMECON S.A. Punta Negra, 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORA:

Ramírez Navarro Marisa Kay Kana

ASESOR:

Mgtr. Moataya Cárdenas, Gustavo Adolfo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva



Resumen de coincidencias

22 %

- 5 www.docstoc.com
Fuente de Internet 2 %
- 6 www.unac.edu.pe
Fuente de Internet 1 %
- 7 casoargentina.homest...
Fuente de Internet 1 %
- 8 dSPACE.espoch.edu.ec
Fuente de Internet 1 %
- 9 biblioteca.usac.edu.gt
Fuente de Internet 1 %
- 10 www.bdigital.unal.edu...
Fuente de Internet 1 %

