



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Manufactura esbelta para elevar la productividad en una
empresa manufacturera de línea blanca, Lurín - 2017

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística

AUTOR:

Br. Findley Alfonso Arce Rodríguez

ASESORA:

Dra. Irma Milagros Carhuancho Mendoza

SECCIÓN:

Ciencias empresariales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración de operaciones

PERÚ - 2017

Página del Jurado

.....
Dra. Gladys Sánchez Huapaya
Presidente

.....
Mg. Fernando Nolazco Labajos
Secretario

.....
Dra. Irma Carhuanchu Mendoza
Vocal

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a mis padres Alfonso y Zarith por el amor y dedicación puestos en mí para que estar aquí hoy.

A Diana y Esteban por su alegría, comprensión, amor y paciencia en el camino

A mis hermanos Lily, José Luis y Kevin por compartir nuestros proyectos y sueños.

Agradecimiento

Agradezco a todas las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo.

Declaratoria de autoría

Yo, **Findley Alfonso Arce Rodríguez**, estudiante de la Escuela de Postgrado, Maestría en Gerencia de Operaciones y Logística, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima; declaro el trabajo académico titulado “Manufactura esbelta para elevar la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017”, presentada, en 136 folios para la obtención del grado académico de Magister en Gerencia de Operaciones y Logística, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 27 de junio del 2017

Findley Alfonso Arce Rodríguez

DNI: 41461988

Presentación

La presente investigación titulada “Manufactura esbelta para elevar la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017”, surgió con la necesidad optimizar los procesos de la empresa en estudio para elevar la productividad y en consecuencia mejorar los márgenes de ganancia mediante el uso de las herramientas de la manufactura esbelta. Este trabajo ha sido estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Antecedentes, fundamento científico, técnico o humanístico, justificación, problema, hipótesis y objetivos.

Capítulo II: Variables, operacionalización de variables, metodología, tipos de estudio diseño, población, muestra y muestreo, técnicas e instrumentos de recolección de datos, métodos de análisis de datos y finalmente aspectos éticos.

Capítulo III: Trata sobre la descripción de datos como también del análisis de la productividad total y productividades parciales.

Capítulo IV: Discusión de resultados.

Capítulo V: Conclusiones de la investigación.

Capítulo VI: Recomendaciones finales.

Capítulo VII: Referencias bibliográficas.

Capítulo VIII: Anexos, los mismos que estarán constituidos por la matriz de consistencia, instrumentos, base de datos, artículo científico.

Índice

	Pág.
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes	15
1.1.1 Internacionales	15
1.1.2 Nacionales	17
1.2 Fundamentación científica, técnica o humanística	20
1.2.1 Teorías administrativas	20
1.2.2 Teorías de administración de operaciones	23
1.2.3 Evolución histórica	26
1.2.4 Marco conceptual	28
1.3 Justificación	45
1.3.1 Teórica	45
1.3.2 Metodológica	45
1.3.3 Práctica	46
1.4 Problema	46
1.4.1 Problema general	50

1.4.2	Problemas específicos	50
1.5	Hipótesis	51
1.5.1	Hipótesis general	51
1.5.2	Hipótesis específicas	51
1.6	Objetivos	51
1.6.1	Objetivo general	51
1.6.2	Objetivos específicos	52
II.	MARCO METODOLÓGICO	53
2.1.	Variables	54
2.2.	Operacionalización de variables	54
2.3.	Metodología	56
2.4.	Tipo de estudio	57
2.5.	Diseño	57
2.6.	Población	58
2.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	59
2.8.	Métodos de análisis de datos	65
2.9.	Aspectos éticos	65
III.	RESULTADOS	66
3.1.	Descripción de datos	67
3.1.1	Análisis de productividad total	67
3.1.2	Análisis de productividad del insumo recurso humano	68
3.1.3	Análisis de productividad del insumo capital	70
3.1.4	Análisis de productividad del insumo materia prima	71
3.1.5	Análisis de productividad del insumo energía	73
3.2.	Prueba de normalidad	74
3.3.	Contrastación de hipótesis	75
3.3.1	Hipótesis general	75

3.3.2 Hipótesis específica 1	77
3.3.3 Hipótesis específica 2	79
3.3.4 Hipótesis específica 3	81
3.3.5 Hipótesis específica 4	83
IV. DISCUSIÓN	85
V. CONCLUSIONES	91
VI. RECOMENDACIONES	95
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	97
VIII. ANEXOS	103
Anexo 1. Matriz de consistencia	104
Anexo 2. Programa de implementación de manufactura esbelta	106
Anexo 3. Lista de chequeo	118
Anexo 4. Base de datos	119
Anexo 5. Matriz AMEF	120
Anexo 6. Validación de instrumento	121
Anexo 7. Artículo de investigación	128

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de la variable productividad	55
Tabla 2. Órdenes de producción en el periodo de estudio	59
Tabla 3. Expertos que validaron el instrumento	62
Tabla 4. Coeficiente e alfa de Cronbach	63
Tabla 5. Análisis descriptivo de la productividad total	67
Tabla 6. Análisis descriptivo del insumo recurso humano	69
Tabla 7. Análisis descriptivo del insumo capital	70
Tabla 8. Análisis descriptivo del insumo materia prima	72
Tabla 9. Análisis descriptivo del insumo energía	73
Tabla 10. Prueba de normalidad respecto a la variable productividad	74
Tabla 11. Productividad total T Student-Levene	76
Tabla 12. Recurso humano T Student-Levene	78
Tabla 13. Capital T Student-Levene	80
Tabla 14. Materia prima T Student-Levene	82
Tabla 15. Energía T Student-Levene	84

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Evolución histórica del Manufactura esbelta.	27
Figura 2. Línea de tiempo de la productividad.	29
Figura 3. Cinco escalones de la manufactura esbelta	30
Figura 4. Enfoque tradicional vs enfoque de manufactura esbelta	31
Figura 5. Niveles para la aplicación de la manufactura esbelta	37
Figura 6. Ciclo de Productividad	39
Figura 7. Ciclo de mejoramiento de la productividad de Sumanth	42
Figura 8. Esquema de diseño	58
Figura 9. Esquema de procedimiento de recolección de datos	64
Figura 10. Diagrama de caja y bigotes de productividad total	68
Figura 11. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo recurso humano	69
Figura 12. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo capital	70
Figura 13. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo materia prima	72
Figura 14. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo energía	73

Resumen

La investigación titulada: “Manufactura esbelta para elevar productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017”, tuvo como problema de investigación: ¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017? el objetivo fue como demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

La investigación desarrollada se basó en el paradigma positivista bajo el enfoque cuantitativo como el tipo fue aplicado, se menciona el diseño, es así que la población de estudio estuvo constituida por los datos obtenidos en la empresa de estudio y posteriormente fueron convertidos en ratios de productividad, así mismo para la recopilación de datos se utilizó el instrumento lista de verificación y la técnica observación seguidamente para la demostración de la hipótesis, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk y posterior a la demostración de la normalidad para la contratación de hipótesis se aplicó el test de Levene.

En función a lo investigado, se abordó los siguientes resultados la productividad total fue mejorada en 36% mientras que los incrementos de las productividades parciales obtenidas fueron, recursos humanos 206%, capital 173%, materia prima 2% y energía 81%. Mediante el análisis estadístico se demostró que la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -7,456 con un valor de significancia de 0.02, la diferencia de medias determinada fue de -0.0012304048 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado que fue de: -0.0016885977 y -0.0007722119; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test).

Palabras claves: Manufactura esbelta, productividad, Sumanth, gestión de operaciones, eliminación de mudas.

Abstract

The research titled: "Lean manufacturing to raise productivity in a white-line manufacturing company, Lurin-2017" had as a research problem: How the application of lean manufacturing raises productivity in a white-line manufacturing company, Lurín - 2017? The aim was to demonstrate that the application of lean manufacturing raises total productivity in a white-line manufacturing company, Lurín - 2017.

The research developed was based on the positivist paradigm under the quantitative approach as the type was applied, the design is mentioned, so the study population was constituted by the data obtained in the study company and subsequently converted into productivity ratios, likewise for the data collection instrument was used the checklist and the technique observation followed for the demonstration of the hypothesis, we performed the normality test of Shapiro Wilk and subsequent demonstration of normality for contracting hypotheses were Applied the Levene test.

According to the research, the following results were addressed: total productivity was improved by 36%, while the increases in the partial productivities obtained were: human resources 206%, capital 173%, raw material 2% and energy 81%. Statistical analysis showed that lean manufacturing significantly influenced total productivity in a white-line manufacturing company, Lurin-2017; Because the calculated value of T-student was -7,456 with a significance value of 0.02, the mean difference was -0.0012304048 in that sense that result is within the determined confidence interval that was: -0.0016885977 And -0.0007722119; This allowed to affirm that no statistically significant differences between the two samples (pre and post test) were found.

Keywords: Lean manufacturing, productivity, Sumanth, operations management, removal of seedlings.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes internacionales

En los recientes años la productividad ha tomado protagonismo debido a que es un termómetro de los avances económicos de los países y empresas es por este motivo que existen diversos estudios al respecto los mismos que buscan dar luces sobre los factores que afectan directamente a esta variable, debido al protagonismo de la productividad en las decisiones a nivel macro y micro es que Palacios (2016) en su investigación titulada *Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta* para optar por el título de magister en ingeniería industrial y productividad identifica los puntos de mejora en la empresa en estudio mediante estudios de ingeniería de métodos tales como estudios de movimientos, diagramas hombre-maquina, tiempos de ciclo, etc. para la posterior aplicación de las herramientas de manufactura esbelta en los puntos del proceso que agregan valor para el cliente el estudio identificó que las principales mudas identificadas en el proceso fueron transporte de materiales y esperas en el proceso de esta manera se disminuyó los tiempos hasta 23.92% en procesos de corte, elevando la eficiencia de procesos hasta 71.0% y elevando la cantidad de producto obtenido en promedio del 35% concluyendo que para lograr estos resultados no se necesitó aumentar la cantidad de personal tan solo se incurre en gastos de reordenamiento y mejoramiento de máquinas y áreas de trabajo.

De la misma manera el autor Moreno (2017) busca mejorar la productividad en su empresa de estudio dedica a la molienda e inyección de plásticos es por ello que presenta su investigación *Propuesta de mejoramiento de la productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast* para optar el grado de magister en ingeniería industrial y productividad en la Escuela Politécnica Nacional de Quito estudia la relación entre la productividad y el estudio

de tiempos mediante la observación y recolección de datos de la situación inicial y de esta manera determinó los tiempos estándar de cada proceso para aplicar las herramientas necesarias de mejora tales como estudio de tiempos y movimientos, distribución de planta por el método del centro de gravedad de esta manera presentó la propuesta de mejora tanto en el layout de planta como en los métodos de trabajo misma que al final de las recomendaciones y la aplicación logró elevar la productividad de la mano de obra en 16.67% , de maquinas en 1% consiguiendo elevar la rentabilidad de la empresa en 2%.

Es así que Aguilar (2016) en su tesis titulada *Estrategias de productividad para una empresa basadas en manufactura esbelta* para optar el grado de magister solucionó los problemas de productividad de la empresa en estudio la misma que se dedica a la producción de carburadores mediante la aplicación de la filosofía de trabajo de la manufactura esbelta haciendo uso del mapeo del valor diagnosticando áreas con mayores oportunidades de mejora para aplicar ahí las herramientas necesarias de esta filosofía de trabajo con el fin de disminuir las mudas en los procesos y los productos, el trabajo concluye que lo mas importante del diagnostico de la empresa fue determinar las áreas con los mayores valores de desperdicios midiendo progresivamente los efectos de la aplicación de la filosofía de manufactura esbelta advirtiendo un cambio significativo en el valor del producto no conforme que se pudo reducir porcentualmente.

En la misma línea de aplicación se puede mencionar a López (2016) docente de la Universidad de Pereira quien en su investigación *Factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmeccánico* identificó el problema de las empresas metalmeccánicas en la ciudad de Pereira en Colombia proponiendo una forma estandarizada de medida de la productividad en los procesos, exponiendo agentes y hojas de ruta de la calidad que consienten a una organización desplegarse a través de las etapas de la calidad con el fin de acrecentar su competitividad y productividad, demostrando de manera estadística mediante modelos matemáticos que la calidad influye directamente sobre la

productividad de las empresas debido a que este proceso acompañara al producto en todas sus etapas desde el diseño durante las etapas de fabricación lo que se refleja en la reducción de productos no conformes, devoluciones, horas extras, reproceso, desperdicios, re inspecciones, aplicación de garantías, etc. En otras palabras se maximiza el aprovechamiento de los recursos.

Por otro lado se tiene estudios de los efectos externos que afectan la productividad como es el caso de Mas (2011) en su estudio *La productividad en las economías desarrolladas: el desigual impacto de la crisis* quien realiza un estudio encargado por la Universidad de Valencia, identificando el problema de la baja productividad en España enfocándolo desde un punto de vista comparativo, tomando como base los estados miembros de la Unión Europea, Japón y Estados Unidos durante el impacto de la crisis económica mundial de la última década y también los años ulteriores a la misma, demostrando que en lapsos no solo de crisis la productividad se convierte en el motor del aumento del ingreso per cápita por habitante lo que a corto plazo se toma como indicador de bienestar, para esto también se debe considerar la expansión de la población económicamente activa y la generación de empleo formal, concluyendo que para que la economía de un país tenga un horizonte prospero se deben combinar dos hechos, se debe aumentar la productividad y aumentar el empleo.

1.1.2 Antecedentes nacionales

En el Perú también tenemos estudios sobre la productividad en sectores económicos como el realizado por Céspedes, Aquije, Sánchez, y Vera-Tudela (2014) titulado *Productividad sectorial en el Perú: Una análisis a nivel de firmas* encargado por el Banco Central de Reserva donde establecen la relación entre la producción y productividad en las empresas peruanas formales con la información recopilada en el periodo 2001 al 2011 aplicando modelos estadísticos con el fin de eliminar la desviación de datos demostrando que la productividad varía entre los diversos sectores económicos concurriendo los sectores minero y energía como los más altos valores mientras que los sectores pesca y agropecuarios concurren en los de menor valor, también se demuestra en este estudio que la región Lima

presenta mayores índices de productividad y las regiones de menores valores de productividad son Apurímac y Huancavelica atribuyéndose esta causa a que la región Lima tiene las empresas de mayor envergadura y trayectoria.

Igualmente se debe mencionar la identificación realizada por Tello (2012) titulada *Productividad Total Factorial en el sector manufacturero en el Perú: 2002-2007* publicada en la revista Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú quien identificó el problema de la baja productividad factorial de las empresas peruanas y aplicó métodos paramétricos con datos estadísticos comprendidos entre los años 2002 y 2007 para una muestra característica de 578 empresas demostrando que la pauta de aumento de la productividad total factorial ha sido baja y no contribuyó significativamente en la elevación del valor real de la producción de las mismas, también se demostró que las empresas de mayor envergadura generaron mayores índices de productividad, concluyendo que si bien el país ha experimentado crecimiento de capital, empleo e infraestructura las que se reflejan en cifras de mayores de producción mientras no hayan cambios sustanciales en la productividad total factorial la sostenibilidad de las organizaciones en el Perú se verá limitada en el futuro.

Es importante mencionar estudios a nivel de una sola empresa como el realizado Tapia y Villagaray (2014) quienes presentan su trabajo titulado *Propuesta de mejora de los procesos de producción de concreto para edificaciones en zonas alejadas, plan piloto empresa constructora Sondor S.R.L.* para optar el grado de magister en gerencia de la construcción los autores identificaron la relación entre los procesos no controlados y la afectación de los mismos a la productividad por medio de métodos estadísticos correlacionales y de proyecciones matemáticas demostrando que la planificación de procesos productivos esbeltos sumados al diseño eficiente de mismos logran disminuir los tiempos proyectados de fabricación y así elevar la rentabilidad del proyecto en estudio por el incremento de productividad, consiguiendo una TIR en 3% del cálculo inicial y obteniendo una rentabilidad final del 8.34%.

Constan estudios profundos a nivel país como el realizado por los autores Collao, Osorio y Henríquez (2015) en su publicación *La agenda CEO de la productividad 2016* identificaron el problema del derrumbe de la productividad total de factores del Perú entre los años 2011 al 2014 y aplicaron entrevistas estructuradas con ejecutivos de empresas importantes en el país investigando que se ha dispuesto para mejorar la productividad de sus organizaciones en el 2015 y que se plantea hacer el año 2016 demostrando que la mejora sostenible de la productividad se debe emprender con 13 palancas accionables congregadas en tres esferas de acción los que son: ampliación del margen de ganancia, optimización del capital utilizado y contar con una cultura organizacional de bajo costo, tomando como base el análisis de 150 compañías de las 500 más grandes del país se observa que el 51% si logró incremento continuo de índices de productividad , sin embargo ese crecimiento no se reflejó en el incremento de valor y progreso en la situación competitiva.

Con el fin de explicar el efecto del comercio internacional en la productividad los autores Céspedes, Lavado y Ramírez Rondan (2016) en su publicación *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias* por encargo del Banco Central de Reserva identificaron la relación de la productividad con la apertura comercial del país para este fin se aplicó un método matemático pseudo experimental que relaciona la productividad con sus determinantes vitales a partir de datos de empresas peruanas que efectuaron sus estados financieros del 2002 al 2011 demostrando que las organizaciones que son parte del comercio internacional tanto como exportadoras y/o importadoras poseen constantemente superior productividad que las empresas que solo se circunscriben al mercado interno peruano. De este estudio se concluye que los tratados de libre comercio tienen impacto positivo en las empresas nacionales que forman parte de este circuito económico mejorando su productividad y así asegurar su competitividad en los nuevos mercados internacionales a los que se tiene acceso.

1.2 Fundamentación científica, técnica o humanística

1.2.1 Teorías administrativas

Para la investigación se trabajó con la empresa en estudio la misma que lidera el mercado peruano y a su vez pertenece al grupo de empresas líder de venta en línea blanca en Ecuador y Sudamérica, en tal sentido se afirma que al ser una empresa manufacturera, efectivamente esta práctica la administración tomando como referencia lo definido por Chiavenato (2014) se menciona sobre el particular:

La administración es un proceso continuo y sistemático que implica una serie de actividades impulsoras, como planear, organizar, dirigir y controlar recursos y competencias para alcanzar metas y objetivos. Además, incluye fijar los objetivos que se quieren alcanzar, tomar decisiones en el camino para alcanzarlos y liderar todo ese proceso con el fin de alcanzarlos y obtener resultados. (p. 9)

Como se menciona en la cita anterior el fin de la administración es alcanzar resultados organizando y controlando los recursos entregados por la organización otros autores también acotan definición al término como es el caso de Certo (1994, p.3) quien define la administración como “el proceso cuyo fin es alcanzar objetivos con base en el trabajo de las personas o por medio de ellas y de otros recursos de la organización”, de la misma manera Stoner, Freeman y Gilbert (1995, p.5) definen la administración como “el proceso de planear, organizar, liderar y controlar el trabajo de los miembros de la organización y de utilizar todos sus recursos disponibles para alcanzar los objetivos organizacionales que han sido definidos” así mismo Schermerhorn (1996, p.6) define la administración como “el proceso de planear, organizar, liderar y controlar el uso de los recursos para alcanzar los objetivos del desempeño” por ultimo Montana y Charnov (2003, p.2) definen la administración como “el acto de trabajar con y por medio de otras personas a efecto de alcanzar los objetivos de la organización, así como de sus miembros”.

Se debe mencionar que las primeras teorías de la administración nacieron

en el contexto de la revolución industrial, debido a que los sistemas operativos necesitaban cumplir con demandas crecientes de fabricación, de la misma manera que muchos contextos del desarrollo histórico es dificultoso señalar el inicio exacto de la teoría clásica, sin embargo fue Henry Towne quien da un paso inmovible en 1886 cuando envía un artículo a la American Society of Mechanical Engineers en el cual afirma que la administración de planta era tan substancial como la administración en la ingeniería dentro de las organizaciones. Es en 1911 que Frederick Taylor divulga su libro de teorías, *The Principles of Scientific Management*, apareciendo así el término tan usado posteriormente “Administración Científica” con esto se buscaba demostrar que la administración debía desarrollar métodos de trabajo, capacitar a los trabajadores en ellos y controlar que los sigan evitando los desperdicios producidos por la ineficiencia.

Es Taylor (1969) quien refiere que la administración se debe regir a un carácter normativo:

Ningún trabajador goza de autoridad para hacer que el otro colabore con él para hacer el trabajo más rápido. Es solamente por medio de la estandarización obligada de los procedimientos, de la adopción obligada de los mejores instrumentos y de las mejores condiciones de trabajo, y de la colaboración también obligada como se puede conseguir trabajo más rápido. Y la obligación de hacer adoptar las normas y de conseguir esta colaboración corresponde únicamente a la dirección. (p.77)

Para Taylor el trabajo debe ser organizado desde la administración del proceso y no desde el personal mismo ya que considera que de esta manera se conseguirá alinear a todo el personal en búsqueda de los objetivos buscados por la organización.

La administración recibe un nuevo impulso con enfoque humanista como lo menciona Chiavenato (2014) “el enfoque humanista hace que el interés por la máquina y el método de trabajo, por la organización formal y los principios de la administración ceda prioridad a la preocupación por las personas y por los grupos sociales”. (p.71)

En los años 60 del siglo XX surgió una nueva tendencia tomando como base la teoría del comportamiento como menciona Chiavenato (2014, p.269) “un grupo de científicos sociales y consultores de empresas desarrollaron un enfoque moderno, democrático y variado del desarrollo planeado de las organizaciones conocido con el nombre de desarrollo organizacional (DO)”. El desarrollo organizacional no es una teoría de administración debidamente establecida sino un movimiento de diversos autores que complementan a sus aplicaciones la teoría del comportamiento a la administración.

El enfoque sistémico de la administración tiene sus orígenes en el año 1950 con el biólogo alemán Ludwig von Bertalanffy quien trató de construir una teoría pluridisciplinaria, esta teoría hoy es llamada Teoría General de Sistemas tiene como fondo percibir la dependencia en multilateral de todas las disciplinas, este enfoque tiene tres principios básicos como son el expansionismo, definido por Chiavenato (2014, p.302) “el desempeño de un sistema depende de la forma en que se relaciona con el todo mayor que lo incluye y del cual forma parte” , el segundo pilar de la teoría general de sistemas es el pensamiento sintético, este término es definido por Chiavenato (2014, p.303) como “el enfoque sistémico se interesa más por reunir las cosas que por separarlas” y por último se tiene la teleología donde Chiavenato (2014, p.303) menciona “este principio sostiene que la causa es una condición, necesaria pero no siempre suficiente para producir un efecto” en conclusión estos tres principios nos hacen conocer el espíritu del enfoque sistémico haciéndonos conocer que todo sistema interactúa con el medio en el que se desempeña y se busca que sea así.

La teoría general de la administración ha acogido numerosas contribuciones de las matemáticas con base en modelos que buscan mostrar soluciones a dificultades organizacionales como lo menciona Chiavenato (2014,p.325) “la matemática aplicada a resolver problemas administrativos se conoce como investigación de operaciones (IO)” es aquí donde se presenta la teoría matemática la cual no es debidamente una nueva escuela sino una corriente que enfrenta frontalmente los procesos de decisión relacionándolos de forma lógica y racional, tomándolo con una perspectiva cuantitativa.

Chiavenato (2014) afirma sobre la teoría matemática lo siguiente:

La mayor aplicación de la teoría matemática se encuentra en la llamada administración de operaciones (nombre dado a varios asuntos que tratan con esta teoría) en organizaciones fabriles y de servicios que implican actividades relacionadas con productos y servicios, procesos y tecnología, ubicación de las instalaciones, administración de la calidad y planeación y control de operaciones. (p.325)

En esta línea los autores Markland, Vickery y Davis (1998) mencionan en su libro que la teoría matemática “se está transformando gradualmente en una administración de operaciones concentrándose en los siguientes aspectos: producción justo a tiempo, calidad total, operaciones tecnológicas relacionadas con las computadoras, competencia basada en el tiempo, reingeniería de procesos, empresa de servicios”. (pp. 61-69)

1.2.2 Teorías de administración de operaciones

Como se mencionó en el punto anterior, la empresa en estudio practica la administración y por ende la administración de operaciones, por consiguiente las operaciones propias de la organización se basan en un sistema estructurado como definen Chase, Jacobs y Aquilano (2009, p.7) sobre este punto “se entiende como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los productos y los servicios primarios de una empresa”.

Se debe mencionar que la administración de operaciones existe desde que el hombre tuvo la necesidad de producir sus bienes y servicios, para Meredith & Amoako-Gyampah (1990, p.146-147) en su obra “The genealogy of operations management” la dirección de operaciones moderna surge a finales de la década del 50 del siglo XX, en el libro de los autores Nieto, Arias, Minguela y Rodríguez (1998, p.83) identifican los enfoques teóricos mencionando “se han identificado cuatro enfoques o esquemas teóricos: (1) enfoque sistémico, (2) enfoque estratégico, (3) enfoque del ciclo de vida y (4) enfoque de la creación del valor”.

Enfoque sistémico, los autores Nieto, Arias, Minguela y Rodríguez (1998, p.84) lo definen que “este enfoque se fundamenta en la Teoría General de Sistemas y concibe la función de operaciones de la empresa como un sistema que transforma unos inputs – materiales, energía, mano de obra, capital e información – en productos y servicios” en la perspectiva de los autores toda empresa es un sistema de entrada de insumos y salida de productos.

Enfoque estratégico, los autores Nieto, Arias, Minguela y Rodríguez (1998, p.84) manifiestan “la función de operaciones puede contribuir de forma activa al logro de los objetivos estratégicos de la empresa” como se menciona este enfoque busca maximizar el alcance de objetivos de la organización.

Enfoque de ciclo de vida, los autores Nieto, Arias, Minguela y Rodríguez (1998, p.84) manifiestan sobre el particular “establecen una analogía entre la dinámica de los ciclos de vida y la evolución de los sistemas de operación” desde la perspectiva de los autores se hace referencia la dinámica de los seres vivos.

Enfoque de creación de valor, los autores Nieto, Arias, Minguela y Rodríguez (1998, p.84) manifiestan “se fundamenta en el concepto de creación de valor en las actividades productivas” toda actividad productiva produce valor con el producto final.

Históricamente es en 1940 cuando se inician los equipos multidisciplinarios para enfocar problemas complejos en el ámbito militar (grupos de investigación americanos y británicos) para solución de modelos complejos y obtener soluciones óptimas de maximización y minimización, es entre 1950 y 1960 que la investigación de operaciones recibe un gran impulso con el desarrollo de herramientas como programación matemática, teoría para toma de decisión, etc. es en 1970 que la compañía IBM es quien genera el mayor impulso a nivel empresarial al masificar el uso de ordenadores en los negocios, con ello se elaboran y aplican complejos algoritmos aplicados al control de inventarios , pronósticos y esencialmente el MRP (plan maestro de producción).

Para los años 80 del siglo XX Taiichi Ono implementa el sistema de producción

Toyota con la filosofía de producción esbelta, Justo a tiempo y Jidoka, a su vez Eliyahu Goldratt define el análisis de cuellos de botella y la teoría de restricciones. En la década de los 90 recibe gran impulso la administración por la Calidad Total tomando gran relevancia el paradigma de la mejora continua, en el mismo contexto Micheal Hammer acuña el término: Reingeniería, definiéndolo como una conmutación fundamental en los procesos de negocios para provocar una mejora enérgica, la reingeniería está basada en el uso efectivo de la tecnología de la información para la eliminación de barreras burocráticas para esto Hammer (1990, p.104) destaca los aspectos relevante en este proceso:

Adaptarse al cambio, rendir siempre al más alto grado de competencia, tomar la iniciativa y correr riesgos, adaptarse al cambio y tomar decisiones. Debe existir eficiencia y eficacia, realizar mejoras sustanciales, hay que preguntarse si vale la pena y si las mejoras van hacer el proceso más rápido y barato, hay que preocuparse más de las actitudes que de los conocimientos. En cuanto a las actividades: las que añaden valor y costo, la nueva organización debe procurar al máximo la generación de riqueza.

En esta misma década hubo otro gran impulso con la Calidad-Six Sigma como lo mencionan Chase, Jacobs y Aquilano (2009, p.15) "Six-Sigma se refiere a la filosofía y los métodos que usan compañías como General Electric y Motorola para eliminar defectos en sus productos y procesos" esta herramienta trata de eliminar la variabilidad en los procesos, generando operaciones con menos errores, a partir del inicio del siglo XXI estamos viviendo el auge del comercio electrónico, ciencia de los servicios donde es importante que el cliente quede completamente satisfecho con el producto y/o servicio para ganar su fidelidad y mantener posibilidades de ventas futuras con el mismo.

Para Chase, Jacobs y Aquilano (2009) los retos principales a futuro serán:

- (1) Coordinar las relaciones entre organizaciones separadas, pero que se apoyan en forma recíproca,
- (2) optimizar las redes globales de

proveedores, producción y distribución, (3) incrementar la coproducción de bienes y servicios, (4) administrar los puntos de contacto con los clientes, (5) concientizar a la más alta gerencia de que las operaciones son un arma muy importante para la competencia.

Finalmente, la dirección de operaciones considera central para su ejecución las actividades tales como: previsión de la demanda, gestión de stocks, cálculo de necesidad control de la producción, programación y planificación.

1.2.3 Evolución histórica

Manufactura esbelta

La historia de la manufactura esbelta se puede tomar como punto de partida en 1776 con Adam Smith quien introduce las nociones de división del trabajo pasando a 1801 cuando Withney es empleado por el gobierno de los Estados Unidos para fabricar mosquetes para la guerra y este implementa el sistema de producción con partes intercambiables, es hasta 1894 casi un siglo después cuando Saichi Toyoda inventa la primera máquina de hilar mecánica, años más tarde en 1908 Henry Ford implementa la producción continua convirtiendo a su automóvil modelo "T" en el más vendido. La influencia determinante se da en el año 1930 con los japoneses Saichi y Kiichiro Toyoda quienes fundan la Toyota Motor Company, una década después también el Japón Taiichi Ohno y Shigeo Shingo crean su estrategia de manufactura en la planta Toyota sentando la base de la manufactura esbelta, finalmente en los años 1991 y 1996 Womack y Jones publican sus obras "The machine that changed the world" y "Lean thinking" obras en las cuales se introduce formalmente el principio de producción ajustada y la filosofía de trabajo lean (esbelto). En la figura 1, se aprecia gráficamente la evolución histórica de la manufactura esbelta.

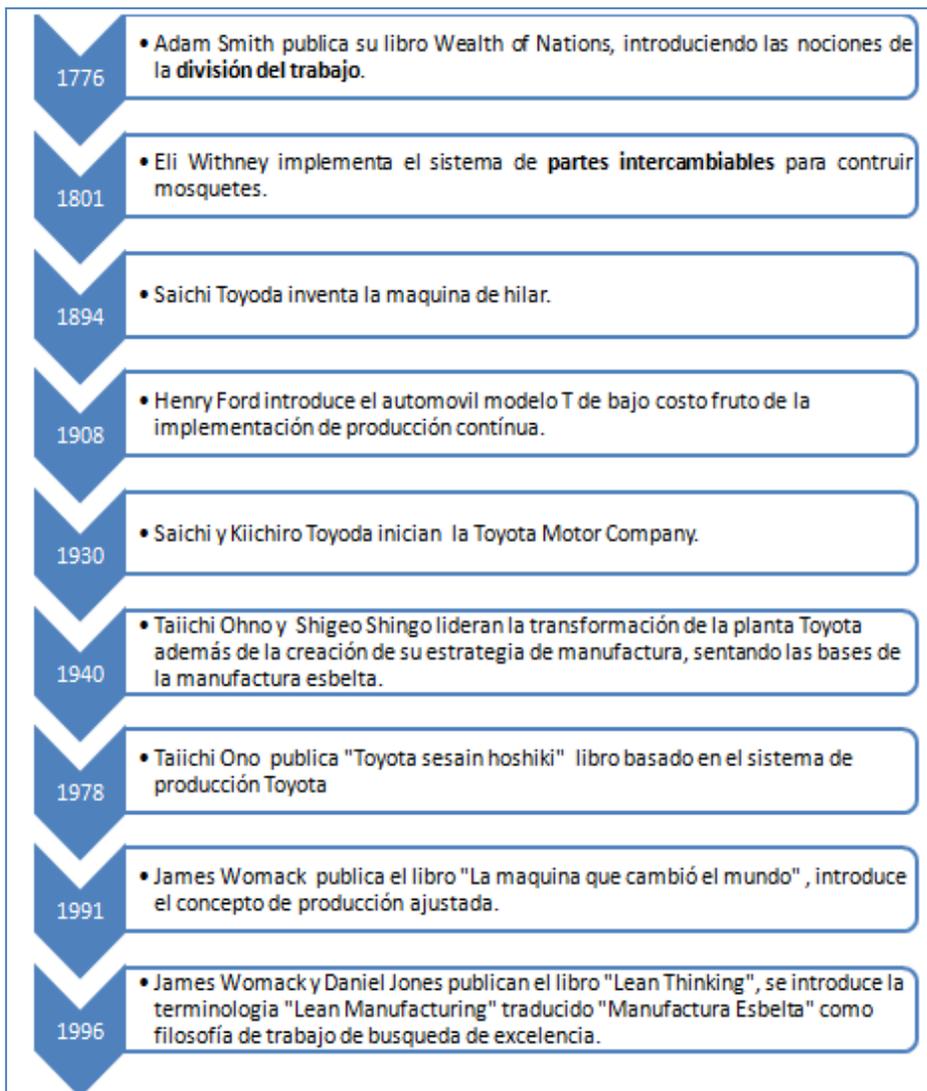


Figura 1. Evolución histórica del Manufactura esbelta.

Fuente: El autor

De esta manera se observa la evolución del concepto en el tiempo haciendo el rastreo en la historia del concepto básico sobre la creación y acopio de la riqueza en 1776 con la publicación de Adam Smith hasta el concepto moderno emitido en la publicación *Lean Thinking* donde nace literalmente la terminología manufactura esbelta. Socconini (2008)

Productividad

El término productividad aparece por primera vez en 1766 con Quesnay en sus tratados sobre agricultura actividad que era la principal fuente de trabajo en el siglo XVII, es hasta los inicios del siglo XIX que Early se refiere a la producción y

las vías para obtenerla, llegando al 1950 la OCEE (Organización para la Cooperación Económica Europea) precisa la productividad como el fruto de dividir la producción con algún recurso de la misma, es así que cinco años después en 1955 Davis mejora el concepto cambiando en el numerador por recursos gastados, para el año 1962 Fabricant entrega una nueva definición como el producto de la división de la producción con los insumos, tres años más tarde Kendrick Cramer definen la productividad como partes funcionales en 1976 Siegel plantea la productividad como la razón entre los insumos y la producción.

En 1979 David Sumanth propone la productividad como la razón entre la producción tangible y los insumos tangibles, es en el 2007 que Jorge Medina recoge las teorías y metodologías existentes y publica su obra “Modelo Integral de Productividad” donde se relaciona la estrategia de la organización y la optimización de la productividad. En la figura 2, se aprecia gráficamente la línea de tiempo de la productividad.

1.2.4 Marco conceptual

Manufactura esbelta

La manufactura esbelta es una filosofía iniciada en Japón la misma que tiene el fin de aliviar los procesos, en base de la eliminación procesos que no aportan valor al producto final diversos autores la definen de maneras distintas, para Socconini (2008, p.11) la manufactura esbelta es “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo” de la misma manera Gutiérrez (2014, p.96) la define como “filosofía de gestión enfocada en la creación valor para el cliente mediante la eliminación de las actividades que no agregan valor, maximizando el flujo de los procesos” en la misma relación los autores Villaseñor y Galindo (2007, p.19) la mencionan como “sistema de producción Toyota quiere decir más con menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzo humano, menos maquinaria, menos materiales, siempre y cuando se le esté dando al cliente lo que desea”.



Figura 2. Línea de tiempo de la productividad.

Fuente: El autor

Para la manufactura esbelta hay tres limitantes de productividad determinantes en los procesos los mismos que están denotados con vocablos japoneses, 1) Muri: Sobrecarga, 2) Mura: Variabilidad y 3) Muda: Desperdicio.

En los años 90 dos libros divulgaron el término esbelto, estos libros son: Womack, Jones y Roos (1991) *The Machine that Changed the World* y Womack y Jones (1996) *Lean thinking* , fueron ellos los precursores del nombre “Lean Manufacturing” que traducido al español es “Manufactura Esbelta”. Para Womack y Jones (1996) citado en Villaseñor y Galindo (2007, p.23) “la manufactura esbelta tiene un proceso de 5 pasos: (1) definir que agrega valor para el cliente, (2) definir y hacer el mapa de proceso, (3) crear flujo continuo, (4) que el consumidor jale lo que requiere, (5) Esforzarse por la excelencia y alcanzar la perfección. Para ser una empresa esbelta se requiere una forma de pensar que se enfoque en hacer que el producto fluya a través del proceso que le agrega valor sin interrupciones” estos principios se pueden observar gráficamente en la figura 3.

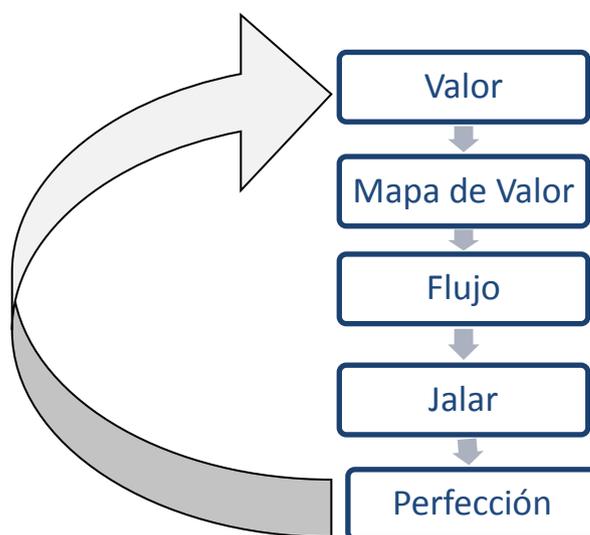


Figura 3. Cinco escalones de la manufactura esbelta.

Fuente: El autor

Principios de la manufactura esbelta

Reducción de costos

Las empresas tienen constantemente la presión del mercado de reducir costos para mantener ventajas competitivas sin descuidar la calidad, la figura 4 grafica la comparación del pensamiento tradicional con el pensamiento de procesos esbeltos.

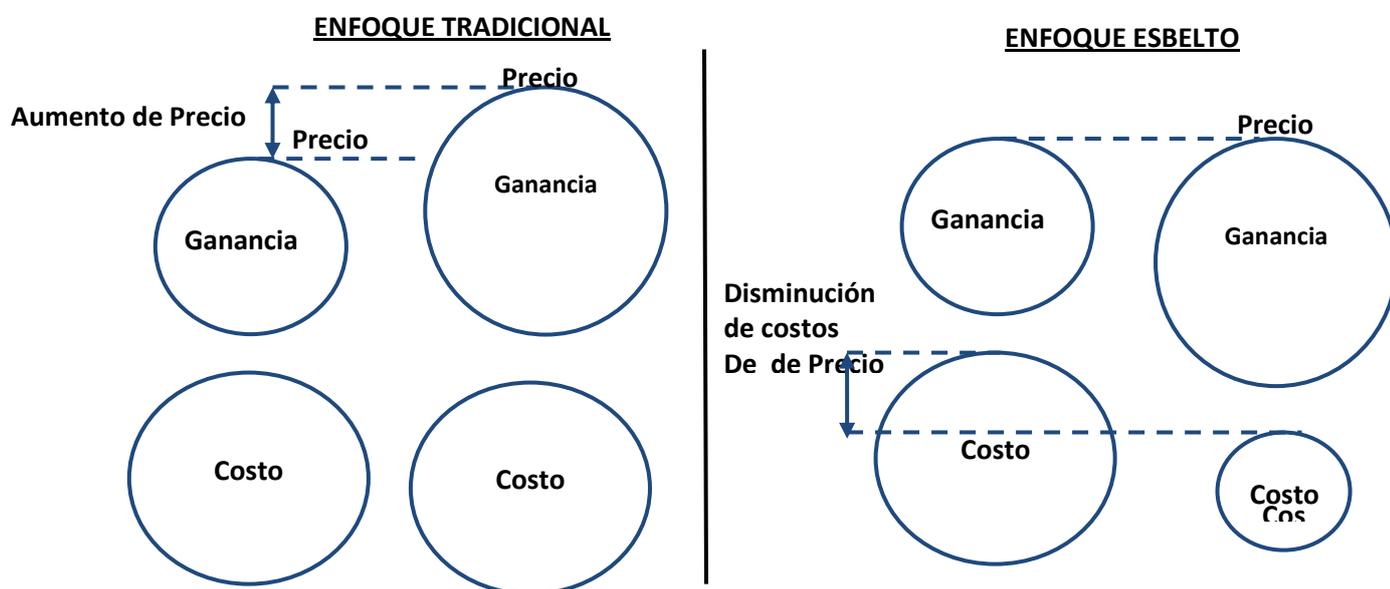


Figura 4. Enfoque tradicional vs enfoque de manufactura esbelta, Fuente: El autor

Valor agregado

Para la aplicación de la manufactura esbelta se exploran los procesos desde el enfoque de los clientes Villaseñor y Galindo (2007) lo mencionan así:

La primera pregunta en este sistema de producción es: ¿qué es lo que el cliente espera de este proceso?, esto se define como valor. A través de los ojos del cliente, puede observarse un proceso y separar los pasos que agregan valor y los que no. (p. 20)

Como se indica en la cita, el cliente que adquiere el producto es la

mayor fuente de información sobre lo que se espera del producto por tanto el valor agregado se definirá en base a él.

Desperdicios

El objetivo básico de la manufactura esbelta es disminuir a la mínima expresión el desperdicio o Muda, considerando como desperdicio todo aquello que no agrega valor clasificándose en siete tipos distintos: (1) muda de sobreproducción: producir más de lo programado o programar más de la cuenta, producir por si acaso, (2) muda de espera: son los tiempos de espera entre máquina y hombre en el ciclo de trabajo, (3) muda de transporte: transporte innecesario de personas y/o productos, no agregan valor al proceso, (4) muda de procesos: procesos que no agregan valor al producto final, (5) muda de sobre inventario: referido a los materiales, productos en proceso o terminado los mismos que superan lo necesario para satisfacer la demanda de los clientes, (6) muda de movimientos: consiste en todos los movimientos de materiales y/o herramientas en el proceso que no añaden valor al producto final, por el inverso eleva los costos, (7) muda de productos defectuosos: consiste en el desperdicio de recursos utilizados para producir un producto defectuoso.

Eventos Kaizen

Kaizen es un vocablo japonés que significa “mejora” con el tiempo la terminología llegó a unirse al término “continua” para presentarse como la conocemos hoy en día “mejora continua” la misma que engloba la aplicación de herramientas Lean para su ejecución. Estos eventos son herramientas preestablecidas para aplicación de mejoras en los procesos. Estos eventos son agudamente prácticos para optimar un proceso por razón del uso de herramientas que atacan directamente a las limitantes de la productividad donde lo que se busca es: (1) menos mudas, descender el nivel de desperdicios; (2) menos muros, elevar la calidad y disminuir la inestabilidad; (3) menos muris, perfeccionar el entorno de labor.

Herramientas de la manufactura esbelta

La manufactura esbelta tiene como pilar la aplicación de herramientas que se adaptan a cualquier tipo de empresa siendo utilizadas de acuerdo a la necesidad

Las 5's: Esta herramienta ampliamente usada es definida por Socconini (2008, p.147) como “la disciplina para lograr mejoras de productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza” desarrollado por Hiroyuki Hirano se fundamenta en optimar la productividad de un lugar de trabajo por medio de la estandarización de costumbres de orden y limpieza. Esta herramienta consiste de 5 pasos designados por palabras japonesas las cuales son: (1) Seiri (Seleccionar), reside en retirar todos los artículos innecesarios del área de trabajo, (2) Seiton (Organizar), reside en organizar los artículos necesarios en el área de trabajo asignando en un lugar específico para los mismos, (3) Seiso (Limpiar), reside en alejar la suciedad y sobre todo evitar ensuciar, (4) Seiketsu (Estandarizar), reside en instaurar procedimientos, métodos y hábitos de trabajo que sostengan en el tiempo las tres primeras etapas, (5) Shitsuke (Seguimiento), reside en evitar que se rompan los lineamientos ya establecidos y hacerlos duraderos en el tiempo mediante seguimientos periódicos.

Control Visual (Andon): Esta herramienta es definida por Socconini (2008, p.164) como “Andon es una señal que incorpora elementos visuales, auditivos y de texto que sirven para notificar problemas de calidad o paros por ciertos motivos” en conclusión es la suma de los elementos visuales en el proceso suministrando información en tiempo real y retroalimentación del estado de un proceso a la parte directiva como a la operativa.

Mantenimiento Productivo Total (TPM): Esta herramienta es definida por Socconini (2008, p.175-176) “es una metodología de mejora que permite la continuidad de la operación, en los equipos y plantas, al introducir conceptos de: prevención, cero defectos ocasionados por maquinas, cero accidentes, cero defectos y participación total del personal” esta metodología busca disminuir y/o

eliminar las pérdidas de tiempo productivo debido al estado de los equipos, por consiguiente, el mantener con tiempo cero de paradas no programadas.

Manufactura Celular: Para Socconini (2008, p.183) se define como “concepto de fabricación donde la distribución de planta se mejora significativamente haciendo fluir la producción ininterrumpidamente entre cada operación, reduciendo drásticamente el tiempo de respuesta, maximizando las habilidades del personal y haciendo que cada empleado realice varias operaciones” esta herramienta radica en congregar máquinas y operación secuenciales en el cual un elemento completo pueda fluir de inicio a final sin recurrir en muda de transporte.

SMED (Single minute exchange of die: También conocido como cambio rápido de productos es definida por Socconini (2008, p.211) como “significa cambio hecho de herramientas en un solo dígito de minuto, es decir, en menos de 10 minutos” lo que se puede expresar como el cambio de matriz en un solo dígito de minuto esta metodología creada por Shigeo Shingo busca disminuir la muda de espera de forma dramática y eleva así la productividad de los procesos.

AMEF (Análisis de modo y efecto de fallas): Esta herramienta es una ayuda estadística en los procesos como lo menciona Socconini (2008 ,p.223) “ permite identificar fallas en productos y procesos para evaluar objetivamente sus efectos, causas y elementos de detección para evitar ocurrencias y tener un método documentado de prevención” se debe mencionar que esto consiente examinar las fallas potenciales de un proceso y/o producto a través de un análisis estadístico de probabilidad de ocurrencia.

Poka Yoke (A prueba de errores): Los dispositivos poka yoke como se menciona en Socconini (2008, p.239) “son dispositivos que evitan errores humanos en los procesos antes de que se conviertan en defectos” esta técnica creada por Shigeo Shingo en la década del 60 del siglo XX basada en evitar errores humanos mediante el diseño de productos y/o procesos que sean fácilmente inspeccionados para así evitar enviar productos defectuosos al siguiente proceso.

8D 's (Eight disciplines problem solving): Sobre las 8D Socconini (2008, p.251) afirma que "las 8D's constituyen una metodología para resolver problemas de una manera sistemática y documentada mediante el registro de las acciones tomadas en una serie de 8 pasos desarrollados por un equipo multidisciplinario" como se menciona las ocho disciplinas para la solución de problemas consiste en una técnica para solucionar problemas de manera metódica y documentada formado un grupo de trabajo multidisciplinario y se procede de la siguiente manera: D1- Definir el problema; D2 - Formar el equipo; D3 - Describir el problema; D4 - Desarrollar acciones de contención, D5 - Definir la causa raíz; D6 - Desarrollar acciones correctivas; D7 - Desarrollar acciones preventivas; D8 - Reconocer el trabajo en equipo.

Seis Sigma: Esta herramienta es definida por Socconini (2008, p.264) como "es una métrica que permite medir cualquier proceso y compararlo con cualquier otro" por lo tanto es una técnica enfocada en el perfeccionamiento de procesos mediante la reducción de la variabilidad buscando reducir o eliminar la entrega de productos y/o servicios con fallos al cliente final.

Kanban: Sobre control de materiales kanban Socconini (2008, p.264) precisa "el sistema jalar, pull system, es un sistema de comunicación que permite controlar la producción, sincronizar los procesos de manufactura con los requerimientos del cliente y apoyar fuertemente la programación de la producción" este es un método de comunicación en los procesos mediante etiquetas que permite controlar y sincronizar la producción.

Heijunka: Conocido también como nivelación de la producción lo define Socconini (2008, p.289) "es un sistema de control que sirve para nivelar la producción al ritmo de la demanda del cliente final, variando la carga de trabajo de los procesos de manufactura" esta herramienta comprende la nivelación de la carga de trabajo en la producción para conseguir hacerla al ritmo de demanda del mercado.

En líneas generales la manufactura esbelta es un largo camino (figura 5), que se puede agrupar en tres niveles los cuales son: Demanda del cliente, flujo continuo y nivelación.

Demanda del cliente, es definido por Tapping (2002) citado en Villaseñor y Galindo (2007, p.33) “entender las necesidades que tiene el cliente de productos o servicios, además de tener en cuenta características de calidad, tiempos de entrega (lead time) y precio” netamente direccionado a comprender la expectativa de los clientes en tanto a productos y servicios además de considerar las características de precio lead, time y calidad.

Flujo continuo, es definido por Tapping (2002) citado en Villaseñor y Galindo (2007, p.33) “implementar flujo continuo en toda la compañía para que los clientes internos y externos reciban los productos y materiales indicados, en el tiempo que los necesitan y en la cantidad correcta” como se menciona lo se busca es efectuar el proceso continuo en todos los estamentos de la empresa para que los clientes tanto externos como internos posean el producto y los materiales en el momento y cantidad requerida.

Nivelación, es definido por Tapping (2002) citado en Villaseñor y Galindo (2007, p.33) “distribuir uniformemente el trabajo, por volumen y variedad, para reducir el inventario en proceso e inventario final, lo que permitirá a los clientes pedir ordenes en pequeñas cantidades” conferir en manera uniforme y proporcional el trabajo para reducir procesos e inventarios finales para obtener mayor flexibilidad en productos hacia los clientes.

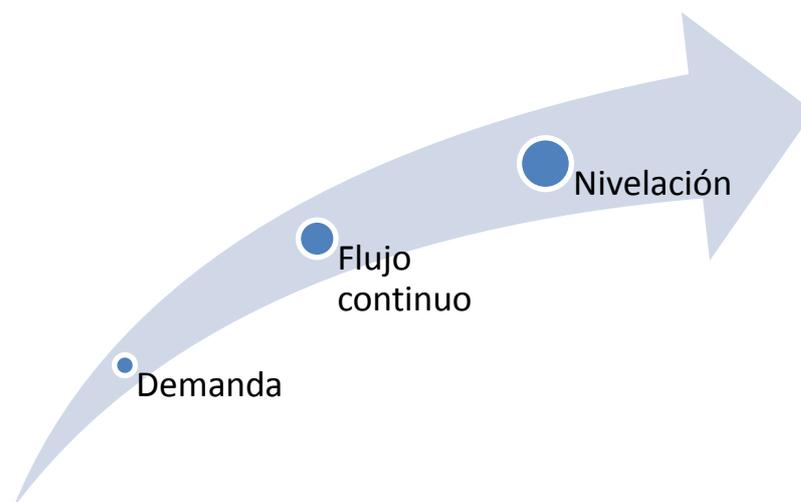


Figura 5. Niveles para la aplicación de la manufactura esbelta, Fuente: El autor

Productividad

Actualmente uno de los conceptos principales a nivel de administración de procesos es la productividad, se considera fundamental en el avance económico tanto de las empresas como los países, es por esta razón que varios autores la definen de diferentes formas tal es así que Quesnay (1766, p.20) afirmó que “la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga” por otra parte los autores Gutiérrez y De la Vara (2013, p.7) definen la productividad como “la relación entre lo producido y los medios utilizados, la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos” en la misma línea Socconini (2008, p.24) afirma que la productividad es “la relación entre los resultados y los insumos, y es en los procesos donde los insumos se transforman en resultados” por su parte Duran (2007, p.22) define la productividad como “la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtener dicha producción” .

De lo mencionado por los autores se puede decir que la productividad es una medida de lo apropiado que ha sido un proceso utilizando sus recursos para conseguir sus resultados, Gutiérrez y De la Vara (2013, p.7) mencionan que “los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados

se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total empleado, horas-maquina, costos, etc.”

Llegando a la siguiente relación general:

$$Productividad = \frac{Total\ de\ productos\ o\ servicios}{Total\ de\ recursos\ utilizados}$$

Es a partir de aquí que se menciona los indicadores de la productividad:

Eficiencia, definido por Chase, Jacobs y Aquilano (2009) como “hacer algo al costo más bajo posible” (p.6) interpretado matemáticamente como la relación entre los resultados conseguidos y los recursos utilizados.

Eficacia, definido por Chase, Jacobs y Aquilano (2009) como “hacer lo correcto a efecto de crear el valor máximo posible para la compañía” (p.6) interpretándolo como el nivel con el cual las actividades proyectadas son ejecutadas y los resultados proyectados son alcanzados.

Competitividad, definido por Chase, Jacobs y Aquilano (2009) como “posición que tiene una compañía en relación a otras dentro del mercado” actualmente este concepto se tiende a confundir con la productividad por tanto es muy importante establecer este concepto como el potencial de una organización para forjar valor hacia los cliente y proveedores de superior forma que sus contendientes.

La siguiente formula define matemáticamente la productividad:

$$Productividad = eficiencia \times eficacia$$

$$\frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ total} = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ total} \times \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil}$$

Donde la eficiencia se ve afectada por desperdicios de tiempo en

programación, para no programadas, mal cálculo de capacidades, mantenimiento y reparaciones imprevistas, del mismo modo la eficacia se ve afectada por la cantidad de piezas producidas libres de defectos.

La figura 6 esquematiza la medición de la productividad total:

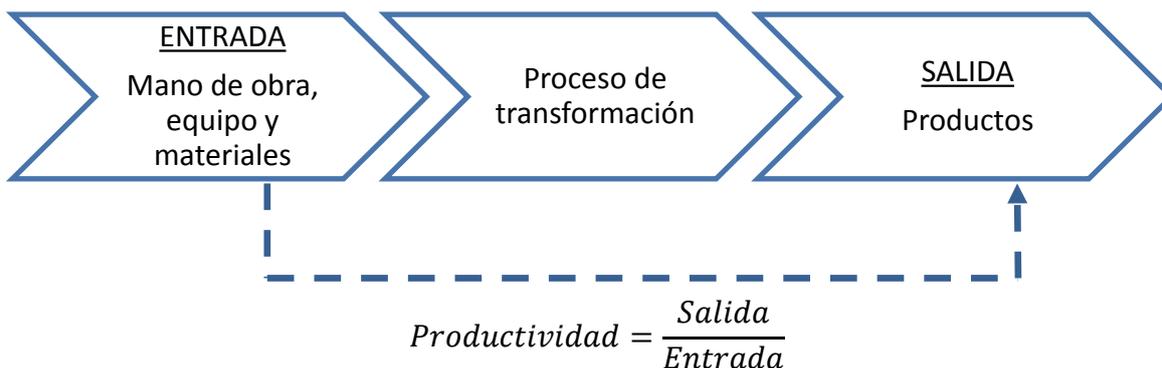


Figura 6. Ciclo de Productividad

Fuente: El autor

Es Henry Ford a inicios del siglo XX quien da un gran salto en la industria con la producción en serie al montar líneas de producción continua en su fábrica de automóviles, aplicando tres principios básicos y revolucionarios: (1) Intensificación, acortar los tiempos de producción y vertiginosa colocación en el mercado de los productos; (2) Economía, disminución dramática de existencias en la etapa de transformación y (3) Productividad, acrecentar la capacidad de producción del hombre en un mismo espacio de tiempo.

Es también en este ámbito que J. Early (1905) propone la correspondencia entre la producción y los intermedios para alcanzarla, es hasta 1950 que la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCEE) brinda una ilustración más formal y variable de la productividad como la razón de fraccionar la manufactura entre uno de sus factores, de esta manera nacen nuevos términos aplicados a la productividad ya que se puede aplicar a productividad capital si se divide entre el capital usado, de la misma manera para materia prima, etc. bajo este principio nacieron nuevos análisis. Para el año 1955 Ralph C. Davis como lo menciona Odiorne (1990, p.5) “unió estas teorías en un

conjunto integrado y estableció la organización, planificación, y el control como las tres funciones esenciales que debían combinarse en el patrón de liderazgo” fue así que Davis plantea el cambio del producto obtenido por recursos gastados como una nueva definición de productividad años más adelante Kendrick y Creamer (1965) definen un nuevo modelo en el que adoptan una nueva postura atribuyendo mejoras a la productividad a través de medir y analizar el índice de productividad total, productividad de factor total y productividad parcial a continuación Siegel (1976) define una familia de razones entre la producción y los insumos, pero es Sumanth entre 1979 y 1984 fue quien dio axiomas de productividad en términos específicos para la esfera empresarial.

Es necesario mencionar que la productividad no está concebida como medida de la producción sino una medida de la eficiencia de la usanza de los recursos para elaborar el producto final es en este contexto que se analiza el modelo de productividad total (TPM), desarrollado por David Sumanth su método de cálculo es la razón de la producción tangible con los insumos tangibles.

Precisamente la clave y fortaleza del enfoque de David Sumanth es situar en experiencia la gestión total de la productividad ayudando a medir paralelamente el impacto de las permutas generadas en el proceso productivo y así conquistar mayor visión y toma de decisiones sobre valores e índices de medición calculados en la realidad de las organizaciones bajo sus propios parámetros de aplicación.

Modelo de productividad total de Sumanth

Es preciso decir que el autor mencionado dio axiomas de productividad direccionados para la esfera empresarial los cuales son:

Productividad parcial, término definido por Sumanth (1980) citado en Medina Fernández (2007) como “proporción que existe entre un resultado y una clase de insumo” (p.23) se interpreta como la proporción entre el resultado y un solo tipo de insumo.

Factor de productividad total, término definido por Sumanth (1980) citado en Medina Fernández (2007) como “la proporción entre el resultado neto y la suma de los factores de mano de obra y capital” (p.23) se interpreta como la proporción del resultado neto y dos factores, los mismos que son capital y mano de obra.

Productividad total, término definido por Sumanth (1980) citado en Medina Fernández (2007) como “la relación entre el resultado total y la suma de todos los factores de insumos” se interpreta como la relación entre el resultado y la suma de todos los factores de insumos usados en el proceso productivo.

Índice de la productividad total global, término definido por Sumanth (1980) citado en Medina Fernández (2007) como “el índice de productividad total multiplicado por el índice de factor intangible” matemáticamente es el producto de multiplicar el índice de productividad total con el índice de factor intangible.

Este modelo se le conoce como productividad total, Medina Fernández (2007, p.32) precisa el término de la siguiente manera “este modelo define una medida de productividad total que incluye los factores de resultados y todos los factores de insumos y se basa en elementos tangibles” este modelo sirve como instrumento metódico para las organizaciones con el fin de medir y controlar tanto la productividad total y las productividades parciales de las variables de operación más determinantes dentro de la misma, por consiguiente su uso puede ser de diagnóstico debido a que mostrara la evolución en el tiempo de la productividad y también una herramienta de prescripción ya que tiene la facultad de señalar el comportamiento de la productividad por recursos e insumos y detectar las que no son usadas adecuadamente.

Sumanth plantea un modelo de mejoramiento de la productividad total, el cual está compuesto por cuatro grandes fases, las mismas que son 1) medición 2) evaluación 3) planeación y 4) mejoramiento , mostradas secuencialmente en la figura 7.

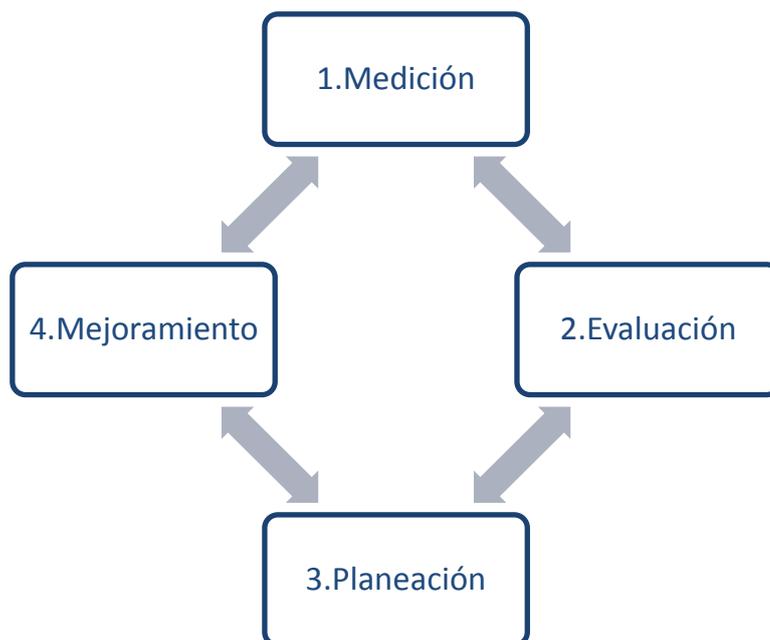


Figura 7. Ciclo de mejoramiento de la productividad de Sumanth, Fuente: El autor

Sumanth ofrece una manera sencilla de calcular la productividad total de una compañía en un espacio de tiempo establecido, según el modelo siguiente:

$$PTM_t = \frac{P_t}{I_t} = \frac{\sum_i Pit}{\sum_i lit} = \frac{Pit}{I_{iHt} + I_{iMt} + I_{iCt} + I_{iEt} + I_{iXt}}$$

Donde:

P_t = Producción total de la organización en un periodo t .

I_t = Insumos totales usados por la organización en un periodo t .

P_{it} = Producción del producto i en un periodo t .

l_{it} = Insumo de usados en la fabricación del producto i en un periodo t , H = Horas hombre, M = Materiales, C = Capital, E = Energía, X = otros gastos.

i = número de producto elaborados por la organización 1, 2, 3...n

t = número de periodos analizados.

El modelo de productividad de Sumanth considera todos los insumos sobre la producción como elementos tangibles llegando a la siguiente expresión:

$$Productividad = \frac{Producción tangible total}{Insumos tangibles totales}$$

Donde se considera como producción tangible total:

Producción tangible total = Valor de unidades terminadas producidas + Valor de unidades parciales producidas + Dividendos de valores + Interés de bonos + Otros ingresos

Además, el insumo tangible total es igual a:

Insumos tangibles totales = Valor de los insumos empleados (recursos humanos + materiales + energía + capital+ otros ingresos)

Detallando los elementos tangibles:

Recursos humanos, este elemento es mencionado por Muñoz (2004, p.8) en su investigación sobre productividad como “todos los recursos humanos empleados en la producción y pueden dividirse en cuatro categorías según el trabajo de coordinación, discreción a la que están obligados y grado en que realizan la función productiva: administradores, profesionales, burócratas y trabajadores” en conclusiones todo recurso humano utilizado en la cadena de valor.

Material, este elemento es mencionado por Muñoz (2004, p.9) en su investigación sobre productividad como “se refiere a la materia prima y las partes que se adquieren” se interpreta como todo material adquirido para la fabricación del producto.

Capital, este elemento es mencionado por Muñoz (2004, p.10) en su investigación sobre productividad como “el modelo considera tanto capital fijo como capital de trabajo” en conclusión para Sumanth el capital es tanto el fijo (terreno, planta, maquinaria, herramientas, equipo y los costos derivados de la investigación y desarrollo) como el de trabajo (costo de mantenimiento de inventario, efectivo y cuentas por cobrar).

Energía, este elemento es mencionado por Muñóz (2004, p.12) en su investigación sobre productividad como “el costo de la energía en que se incurre al utilizar uno o más recursos de combustible, como petróleo, gas, carbón, electricidad y agua” por tanto se trata del costo del insumo energía el mismo que estará representado por gasto de combustible, energía eléctrica, gas, etc.

Otros gastos, este elemento es mencionado por Muñóz (2004) en su investigación sobre productividad como “comprende todos aquellos gastos que los otros factores de insumo no incluyen” por lo tanto es referido a todos los gastos adicionales en la cadena de valor tales como gastos de representación, comercialización, procesamiento de información, útiles de oficina, etc.

Entre los modelos más difundidos en la actualidad tenemos el de Productividad Total y también el enfoque de Valor Agregado en este modelo a diferencia del modelo de Sumanth la fuente de valor es el trabajo y por tanto la remuneración no es un costo sino una inversión para alcanzar el producto deseado, por ende se considera la redistribución de la riqueza en términos netamente monetarias por lo tanto este modelo es usado para mediciones macro como lo menciona Medina Fernández (2007, p.34) “El concepto de valor agregado conecta la productividad macro (nivel nacional o PBI) con la micro (empresas). La sumatoria del valor agregado de las empresas llega a ser la productividad nacional o PBI”

Para esta investigación se usará el modelo de Productividad Total de Sumanth por ser numéricamente accesible a los datos de la empresa en estudio, considerando que el modelo de Valor Agregado alude los valores de energía, compra de materiales y servicios de terceros como lo menciona Medina Fernández (2007, p.34) “de esta manera se excluye el valor de las compras de materiales, energía y servicios de terceros, los cuales no son en un sentido estricto producción de la empresa”.

Para esta investigación se consideró de vital importancia los valores de energía y compra de materiales debido a que el accionar del empleado sobre

ellos afecta de manera directamente proporcional su consumo.

1.3 Justificación

1.3.1 Justificación teórica

En la presente investigación, se privilegió el modelo de productividad total de Sumanth por encima de otros modelos como son el APC modelo de la American Productivity Center que tiene como principal característica incluir en el cálculo el efecto de la inflación en el costo de los insumos llamado factor de recuperación del precio, debido a que el desarrollo es de 6 meses y el valor la variación de la inflación se puede asumir nulo para fines prácticos. De la misma manera se privilegió el modelo productividad de Sumanth sobre el modelo de factor producción de Cobb-Douglas, debido a que este modelo tiene como principal característica relacionar el uso de los factores con la producción total mediante un modelo matemático $Q = Q(K,L)$ considerando como factores al capital (K) y el recurso humano (L) donde K es considerado constante y L variable, este modelo permite hacer estimaciones de máximos alcanzables de productividad teóricos bajo la consideración de factores de fijos de corto plazo.

1.3.2 Justificación metodológica

La presente investigación se desarrolló bajo un esquema experimental en el cual se aplicó las herramientas de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, dicha acción conllevó a la mejora de métodos de trabajo y operaciones, para este fin se tomó un mes en concientización del personal operativo, y mapeo de procesos para tener una visión completa del antes y después de la aplicación de la metodología. En el segundo mes de implementación se aplicaron las herramientas definidas según el caso estudiado buscando mejorar los métodos de trabajo y almacenamiento, también se buscó disminuir daños en procesos, disminuir tiempos de set up para flexibilizar los cambios de matrices para así optimizar el tiempo de reinicio de operaciones en cambios de productos a producir en líneas de ensamble.

1.3.3 Justificación práctica

La aplicación de la manufactura esbelta, favoreció el proceso al hacerlo más ligero eliminando procesos y actividades que no añaden valor al producto final y por lo tanto impactaban de manera negativa en los costes de operación, de la misma manera esta implementación potenció el vínculo de los trabajadores hacia la organización motivándolos a ser partícipes del desarrollo y fue el punto de partida para la eliminación de desperdicios de tiempo y materiales en todos los procesos logrando mejorar la productividad total en 36% al final del periodo de estudio, de la misma manera se obtuvo mejoras significativas en las productividades parciales consiguiendo como resultado el incremento de los recursos humanos en 206%, el capital en 173%, la materia prima en 2% y la energía en 81%.

1.4 Problema

Actualmente la necesidad de optimizar los procesos productivos en todas las actividades económicas ha convertido a la productividad en factor determinante para la sostenibilidad en el tiempo de los negocios, debido a la alta competitividad reinante es así que las empresas que logran aprovechar con mayor efectividad sus recursos destinando de manera eficiente los mismos, tienden a obtener mayores márgenes de ganancia. En consecuencia el impacto de la productividad en las empresas se percibe a todos los niveles como factor fundamental del ahorro de costos, ahorro de tiempo e instrumento para alcanzar objetivos.

Diversas organizaciones pugnan en aumentar sus ventas, reducir costos y mejorar la percepción de sus clientes, sin embargo en muchos casos no se logran resultados palpables generando en estas impresiones negativas hacia la productividad como meta final. A partir del año 2000 la productividad a nivel mundial se ha desacelerado principalmente debido a la crisis económica mundial, la productividad se percibe en el común de las personas como prosperidad e incremento en los niveles de vida, por este motivo la incoherencia en la renta per cápita entre países manifiesta esencialmente carencia de productividad.

A nivel mundial para los años 2016-2017, el país con mayor índice de productividad es Suiza (1) quien por octavo año consecutivo ocupa este puesto, seguido de Singapur (2) y Estados Unidos (3). Holanda (4) asciende posiciones respecto a otros periodos superando a Alemania (5), Suecia (6) y Reino Unido (7) en el caso de este último se tiene alta incertidumbre debido al efecto “Brexit” siendo las últimas tres economías de este ranking Japón (8), Hong Kong (9) y Tailandia (10). El primer país de Oceanía en este ranking es Nueva Zelanda (16). (World Economic Forum, 2016)

A nivel latinoamericano el país con mejor índice de productividad es Chile (33), los resultados no son nada favorables para el Perú (67) porque según la evaluación los factores que impiden el crecimiento del índice de productividad nacional estos son la falta de infraestructura, instituciones públicas eficientes, poco acceso a la salud y educación básica principalmente en provincias, poca disponibilidad tecnológica, baja sofisticación empresarial y casi nula innovación a nivel tecnológico. Sobre este último factor se sabe determinante para los saltos en la productividad logrando empresas de elevada productividad que aumentan rápidamente la brecha respecto a las demás organizaciones tanto en el sector de bienes como el de servicios.

Es preciso exteriorizar que a pesar de los resultados obtenidos por Chile y Perú ambos tienen tendencia a mejorar posiciones respecto a evaluaciones anteriores, se debe señalar que el Perú en los últimos años viene mejorando posiciones debido principalmente a la estabilidad macroeconómica y la sofisticación del mercado financiero y el sector construcción es el que ha tenido mayor aporte.

Como se mencionó anteriormente el Perú ha ganado solidez en el manejo macroeconómico en los últimos veinte años, por consiguiente el próximo punto a mejorar se encuentra en la productividad para lograr que las empresas no sufran de manera directa los efectos de los cambios abruptos tanto externos como internos, logrando de esta manera que las empresas se vuelvan más sólidas ante cambios favorables y también a los cambios adversos. Las razones

porque la productividad de nuestro país se encuentra debajo de otras economías de la región son el reflejo de las debilidades de la economía y las empresas peruanas, la poca inversión en innovación, capital humano y maquinaria de tecnología avanzada. En el tema del capital humano está directamente relacionada con la inversión en educación en todos los niveles, estos son parámetros que se ven reflejados en nuestros índices de crecimiento debido que estos pilares del desarrollo productivo siguen siendo atendidos deficientemente, mientras esto suceda los resultados no serán de grandes saltos sino de un camino cada vez mas empinado.

El Perú presenta diversas realidades geográficas lo que dificulta la acción del estado de manera uniforme y eficiente en todas las regiones por consiguiente representa una potencial amenaza en el sostenimiento del desarrollo productivo del país, debido a que las regiones menos favorecidas no estarán en el círculo de desarrollo por falta de capacidad técnica y tecnológica, el gobierno ha aumentado notablemente la cobertura de educación en el país niveles primario y secundario la cobertura de alumnado está por encima del 70% no obstante los resultados de estudios realizados por entes internacionales nos colocan en una muy baja calificación en comprensión lectora y matemática.

Los sectores de comercio y servicios son las actividades con mayor crecimiento productivo laboral en el Perú con tasas de crecimiento de 2% y 4.9% respectivamente por otra parte las caídas más fuertes se dan en pesca (-16.64%), electricidad, agua, gas (-15.4%) y construcción (-8.2%) a pesar de estos resultados poco alentadores el resultado final a nivel país es positivo por la principal razón que el 56.8% de la población económicamente activa ocupada (PEAO) está concentrada en los sectores comercio y servicio, del análisis si se lleva a sectores los de mayor productividad laboral son minería, electricidad, gas y agua pero en términos numéricos solo concentran el 1.5% de la PEAO, es indudable el desbalance entre la cantidad de personal que se emplea en estos sectores y la productividad laboral que desarrollan sin embargo es claramente notorio que estos sectores son los que cuentan con mayor innovación tecnológica y personal calificado para el desenvolvimiento de sus actividades.

La empresa en estudio, en los últimos cinco años se ha posicionado en el mercado peruano de cocinas copando casi el 50% del mismo, este dominio del mercado obliga a la organización a mantener niveles de calidad y de inventario consistentes con la necesidad de los clientes, por ser las cocinas domesticas un producto no considerado de primera necesidad se busca explotar los momentos de mayor movimiento económico en el país para el mayor impulso de las ventas, por lo que el mercado de cocinas se desarrolla en demanda estacional siendo tres las temporadas anuales: día de las madres, fiestas patrias y fiestas navideñas, es en esta preparación de campañas que la empresa eleva su cantidad de personal operativo en un 30% con dos meses de anticipación tomando a este personal poco capacitado en plena curva de aprendizaje en los inicios de la campaña con la finalidad de elevar la producción en un 60%.

Esta demanda estacional y contratación de personal genera inmediatamente que los indicadores internos de productividad se vean afectados disminuyendo en promedio 45% debido a los errores de operación, defectos de fabricación y generación de horas adicionales para cubrir con la necesidad de productos. El actual catalogo de productos asciende a 24 modelos cubriendo modelos sencillos hasta modelos muy complejos son sistemas digitales y dispositivos de seguridad como sensores de fuga de gas, complementos que necesariamente deben ser ensamblados por personal con experiencia y la debida capacitación para asegurar que los componentes funcionen correctamente.

El índice de productividad en la empresa en estudio se ve afectado con mayor intensidad cuando los lotes producidos son clasificados con el estatus de no conformes con resolución de reproceso luego de ser inspeccionados por el laboratorio de calidad, encargado del monitoreo y liberación de los lotes de producción, en los últimos tres años la demanda de productos ha migrado a modelos de dificultad media a alta, mientas que en años anteriores el fenómeno era en el sentido contrario, esto presenta un panorama favorable en cuanto a incremento de márgenes de ganancia sin embargo también se debe decir que aumenta la dificultad de los ensambles y por consiguiente mayor probabilidad de

cometer errores, la empresa en estudio como parte de la política empresarial viene invirtiendo anualmente en la capacitación del personal, incidiendo en mayor especialización para los colaboradores que se encuentran en el régimen de estabilidad laboral, también en la compra de equipos de control para minimizar errores que conllevan a mermas, pérdidas de tiempo y producción de productos defectuosos.

1.4.1 Problema general

¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?

1.4.2 Problemas específicos

¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?

¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los materiales en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?

¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?

¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

1.5.2 Hipótesis específicas

H₁: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H₂: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los materiales en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H₃: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H₄: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

1.6.2 Objetivos específicos

Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los materiales en una empresa de línea blanca, Lurín – 2017.

Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

II.MARCO METODOLÓGICO

2.1. Variables

Variable Independiente: Manufactura esbelta

Socconini (2008, p.10) ratifica lo descrito al afirmar que la manufactura esbelta es “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo”.

Variable Dependiente: Productividad

Prokopenko (1989) afirma sobre la productividad:

Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de bienes y servicios. (p. 3)

En efecto la pérdida de productividad se juzga como el uso no eficiente de los recursos para la obtención de un producto o servicio, generando esto variación no deseada en el margen de ganancias de la organización y posibles pérdidas de oportunidad con los clientes externos.

2.2. Operacionalización de variables

Para el presente estudio la variable dependiente denominada productividad se tomó como modelo el planteado por David Sumanth productividad total, esta descompone en cuatro dimensiones que son: (1) Recursos humanos, (2) Materiales, (3) Capital y (4) Energía.

Para la recopilación de datos se ha diseñado una ficha de registro o check list donde se registran los valores según las dimensiones establecidas.

Tabla 1

Operacionalización de la variable productividad

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala
Productividad sobre los recursos humanos	Mano de obra indirecta	Del 1 al 6	Numérico
	Mano de obra directa	Del 7 al 12	
Productividad sobre el capital	Capital fijo	Del 13 al 17	Numérico
Productividad sobre los materiales	Materia prima programada	18	Numérico
	Materia prima por reposición de daños	19	
Productividad sobre la energía	Electricidad	20	Numérico
	Gas	21	

2.3. Metodología

Esta investigación fue dirigida de forma cuantitativa, es así que ha sido desarrollada bajo el enfoque cuantitativo como menciona Pino (2007, p.97) “el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en medición numérica y análisis estadístico” en resumen de lo citado por el autor se debe mencionar que el enfoque cuantitativo toma datos de la realidad y prueba las hipótesis planteadas a través de análisis netamente matemáticos.

La investigación se ha desarrollado bajo el método científico es así que Bunge (1972, p.69) señala que “el conjunto de procedimientos por los cuales: a) se plantean problemas científicos; y b) se ponen a prueba de hipótesis específicas”, el concepto explicado anteriormente consiente asegurar que la investigación ha sido desarrollada de manera sistemática siguiendo los procesos determinados por el método científico de manera antecedente el haber identificado el problema y posteriormente el contraste de la hipótesis planteada, con mayor razón cuando en este caso se ejecutó una investigación experimental donde de manera numérica se demostró la capacidad de aplicación de la manufactura esbelta sobre la productividad.

Por otra parte el método específico fue problemático hipotético tal como lo señaló Sierra como se citó en Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) “en cuanto se basa en la formulación de problemas, interrogantes sobre la realidad y en adelantar conjeturas, hipótesis o soluciones a dichas interrogantes” (p.125), en consecuencia dentro de esta investigación se inició con el planteamiento del problema y las potenciales soluciones de tal forma que solo se eligió una para modificar el resultado de la productividad.

En consecuencia, el método hipotético descriptivo fue base para la ejecución de la presente investigación debido a que los datos numéricos han sido acopiados, organizados y estudiados de manera estadística para tener una idea clara del impacto de la implementación sobre los procesos productivos de la empresa en estudio.

2.4. Tipo de estudio

La presente investigación inicio de un problema y posibles hipótesis, por esta razón se apeló a revisar teorías y conceptos sobre las variables preliminarmente establecidas para así conseguir su modificación, en consecuencia, el tipo de investigación estipulado fue aplicada, con esta finalidad Ñaupas, Mejía, Novoa y Villagómez (2014) sostienen que:

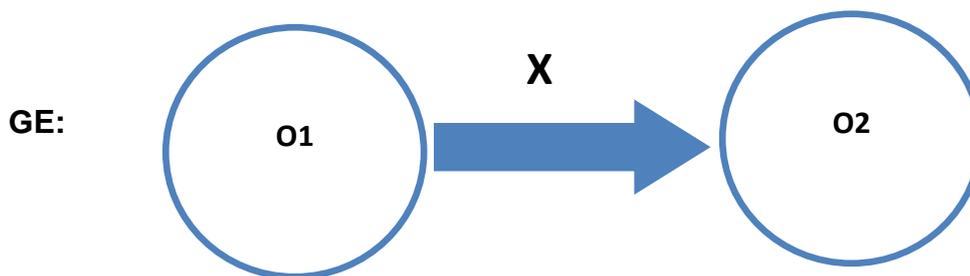
Es aquella que está orientada a resolver objetivamente los problemas de los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios, de cualquier actividad humana, principalmente de tipo industrial, infraestructural, comercial, comunicacional, servicios, etc. Se llama aplicadas porque con base en la investigación básica, pura o fundamental, en las ciencias fácticas o formales. Que hemos visto, se formulan problemas e hipótesis de trabajo para resolver los problemas de la vida productiva de la sociedad. (p. 93)

En consecuencia, en base a lo señalado por Ñaupas et. al. (2014) la investigación de tipo aplicada tiene el fin de modificar la variable dependiente que es objeto de estudio, sin embargo se precisa que no existe investigación aplicada sino existe anticipadamente investigación básica, y según lo planteado en la argumentación técnica y científica esta variable se respalda en la teoría de sistemas, la teoría de las restricciones y la teoría de colas que ha sido fruto de investigaciones antecedentes, sin embargo hoy después de la evidencia de sus bondades es que se emplea en las organizaciones.

2.5. Diseño

La investigación ejecutada es pre experimental con un solo grupo y se realizó mediciones antes y después de la aplicación de la filosofía esbelta con el objetivo de medir o controlar la productividad total y sus respectivas dimensiones, el intervalo de tiempo fue de cuatro meses.

El esquema seguido fue:



GE: grupo experimental

O1: Pre test: Productividad

O2: Post test: Productividad

X: variable independiente Manufactura esbelta

Figura 8. Esquema de diseño.

Fuente: El autor

2.6. Población

Para la investigación se constituyó que la población fueran el total de las órdenes de producción ejecutadas según programa de producción establecido e ingresado a la bodega de producto terminado de la empresa en estudio como productos autorizados para despacho (con aprobación de calidad), es preciso mencionar que dada la naturaleza de la empresa no constaba otra manera de medición ya que la principal certidumbre es el número de ordenes ejecutadas como también las unidades estándar producidas mensualmente.

Al tratarse de un estudio de producción de productos para venta no se realizó el muestreo en vista que la empresa solo tiene una bodega de producto terminado que canaliza toda la producción por lo tanto se tomó el número total de órdenes de producción ejecutadas y las cantidades producidas en ellas con estatus de disponibles para venta y en base a este valor de unidades producidas se obtuvo el número de unidades estándar producidas por mes para equilibrar el cálculo debido a que la variabilidad en dificultad de la fabricación entre productos es variable y podría distorsionar los valores obtenidos.

Asimismo, Hernández, Fernández y Baptista (2010), mencionan que:

No siempre, pero en la mayoría de las situaciones si realizamos el estudio en una muestra. Solo cuando queremos realizar un censo debemos incluir en el estudio a todos los sujetos o casos (personas, animales, plantas, objetos) del universo o la población. Por ejemplo, los estudios motivacionales en empresas suelen abarcar a todos sus empleados para evitar que los excluidos piensen que su opinión no se toma en cuenta. Las muestras se utilizan por economía de tiempo y recursos. (p. 236)

Por consiguiente, en el presente estudio no se calculó una muestra y se realizó un censo, es así que no se ha excluido ninguna orden de producción y se ha considerado el total de ellos, los problemas acontecidos en cada caso tienen impacto directo sobre las productividades parciales por lo que están consideradas en el cálculo.

Tabla 2

Órdenes de producción en el periodo de estudio

	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Nº de órdenes de producción	89	91	88	38	46	65	81	98	87
Producción Total (UN-standar)	10010	9147	9202	5552	6684	9908	12952	19533	15064

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se empleó la técnica de la observación, dicha técnica es principalmente la más utilizada en el campo de la investigación cuantitativa sin embargo es necesario aclarar que esta técnica también es aplicable a los enfoques cuantitativos bajo ciertas condiciones de aplicación donde la técnica se apoya en los check list o listas de chequeo.

En tal sentido la “observación es la reina de las técnicas de la investigación social” (Ñaupas et. al., 2014, p. 201), a esto aporta Ander Egg (como se citó en Ñaupas et. al., 2014, p. 201) afirma que “es la más antigua y al mismo tiempo la más confiable, en cuanto sirve para recoger datos e informaciones, para verificar hipótesis” y a esto Hernández, Fernández y Baptista (como se citó en Ñaupas et. al., 2014, p. 202) “puede ser definido como el registro sistemático y válido de datos e informaciones de los hechos observados”.

Por tanto, en esta investigación se ha observado los reportes y acontecimientos de las órdenes de producción emitidas en un periodo de tiempo establecido, para de esta forma calcular las productividades parciales de tal manera que sea comparable entre periodos distintos y así lograr demostrar numéricamente el efecto de la manufactura esbelta sobre la productividad en la empresa en estudio.

Instrumento

La herramienta utilizada en la investigación fue el check list (lista de verificación), para lo cual Ñaupas et. al. (2014) aseguran que:

Este instrumento o herramienta de investigación que sirve a la observación. Llamada también hoja de chequeo o check list, consiste en una cédula u hoja de control, de verificación de la presencia o ausencia de conductas, secuencia de acciones, destrezas, competencias, aspectos de salud, actividades sociales, etc. (p. 208)

El check list ha sido creado por el investigador bajo las características necesarias para recolectar datos para el cálculo de la variable dependiente, el mismo que ha sido usado en periodos de tiempo establecidos sin embargo para ser presentado en la presente investigación se considerara el valor obtenido al final de cada periodo mensual.

Ficha técnica para la variable dependiente

Nombre: Lista de verificación

Creado por: Arce (2016)

Objetivo: Determinar la productividad del recurso humano, productividad del material, productividad del capital y productividad de la energía en la producción de la empresa en estudio y por último la productividad total.

Lugar de aplicación: Se aplica en la planta de producción de la empresa manufacturera de línea blanca en estudio ubicada en Lurín en el departamento de Lima.

Duración de la aplicación: Se aplicó durante el proceso de ensamble de cocinas con reportes al finalizar las órdenes de producción durante 6 meses consecutivos.

Descripción del instrumento: Es un documento que registra todos los sucesos ocurridos en el tiempo con las ordenes de producción ejecutadas, contiene los siguientes campos, N° de ordenes programadas y ejecutadas, producción total expresada en unidades y soles, en el acápite del recurso humano se analiza por separado la mano de obra directa e indirecta con los siguientes campos expresados en soles: total devengado de sueldos, cesantías, vacaciones, aportaciones de salud, gratificaciones, seguro SCTR. Así mismo para el acápite de capital se toma solo el capital fijo y se deja de lado el capital de trabajo debido a que esta información es totalmente reservada por política de la empresa y no puede ser publicada de esta manera la dimisión capital queda constituida por construcciones y edificaciones, maquinaria y equipo, equipo de oficina, equipo de cómputo, flota y equipo de transporte, El acápite de material se considera materia prima programada y materia prima de reposición por daños y por ultimo para el insumo energía se considera los campos de electricidad y gas.

Validación y confiabilidad del instrumento

Validez del instrumento

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006) "la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable

que pretende medir. Grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (pp. 277 - 278).

En el mismo sentido Delio del Rincón (1995) citado por Valderrama y León (2009, p.142) “indicó que la validez es el grado en que la medida refleja con exactitud el rasgo, características o dimensión que se pretende medir, la validez se da en diferentes grados y es necesario caracterizar el tipo de validez de la prueba”.

En consecuencia, la validez que se realizó es de contenido porque los expertos han verificado si los ítems bosquejados atañen a la dimensión y por consiguiente evalúan a cada una de las mismas, así como a la variable en su integridad. De esta forma se apeló a tres peritos en la materia de los cuales dos expertos son vinculados al campo empresarial y tienen conocimientos sólidos en las ciencias administrativas, y además se apeló a un tercer experto para que además valide la metodología utilizada.

Tabla 3

Expertos que validaron el instrumento

Juez validador	Opinión de aplicabilidad
Mg. Fernando Nolazco Labajos	Aplicable
Mg. Andrés Córdova Vásquez	Aplicable
Mg. Alex Taipe Bartolomé	Aplicable

Confiabilidad del Instrumento

Igualmente se precisa que un instrumento además de tener validez también debe ser confiable, es así que Hernández, Fernández y Baptista (2006) afirman que “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. Grado en el que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes.” (p. 277)

Por esta razón se procedió a recategorizar los datos a una escala de Likert en base al siguiente criterio:

- 0 Modificación mayor 20%
- 1 Modificación hasta 20%
- 2 Modificación 0%
- 3 Modificación hasta -20%
- 4 Modificación menor a -20%

En efecto con la mencionada recategorización los datos han sido convertidos a una escala de Likert, esto con el fin de ejecutar la confiabilidad y se realice con una prueba de Alfa de Cronbach, herramienta que es usada para variables con escala de Likert, de esta manera luego de aplicar a una muestra piloto elaborada con los datos de los últimos cuatro meses previos al experimento (octubre 2016 a febrero del 2017)

En efecto el resultado obtenido fue de 0.73, para esto se ha revisado el documento publicado por Oviedo & Campo (2005) quienes sostienen que “el valor mínimo aceptable para el coeficiente de alfa de Cronbach es 0.70” (p. 578) entonces se cumplió con el primer requisito porque el valor del alfa de Cronbach calculado superó 0.7, de esta forma para completar esta interpretación se requiere conocer la apreciación cualitativa, entonces George y Mallery (como se citó en Frías, 2016, p. 3) sostienen que “los valores de los coeficientes de alfa de Cronbach es: Coeficiente alfa > .9 es excelente, > .8 es bueno, > .7 es aceptable, >.6 es cuestionable, > .5 es pobre, > .5 es inaceptable”, definitivamente el instrumento es aceptable y por ende se procedió a aplicar el instrumento a la población de estudio antes indicada.

Tabla 4

Coeficiente e alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	N de elementos
,73	6

Procedimientos de recolección de datos

Para la presente investigación se procedió a la recolección de datos según el check list antes validado y con la confiabilidad comprobada, para mayor entendimiento del proceso de recolección de datos se muestra el siguiente esquema.

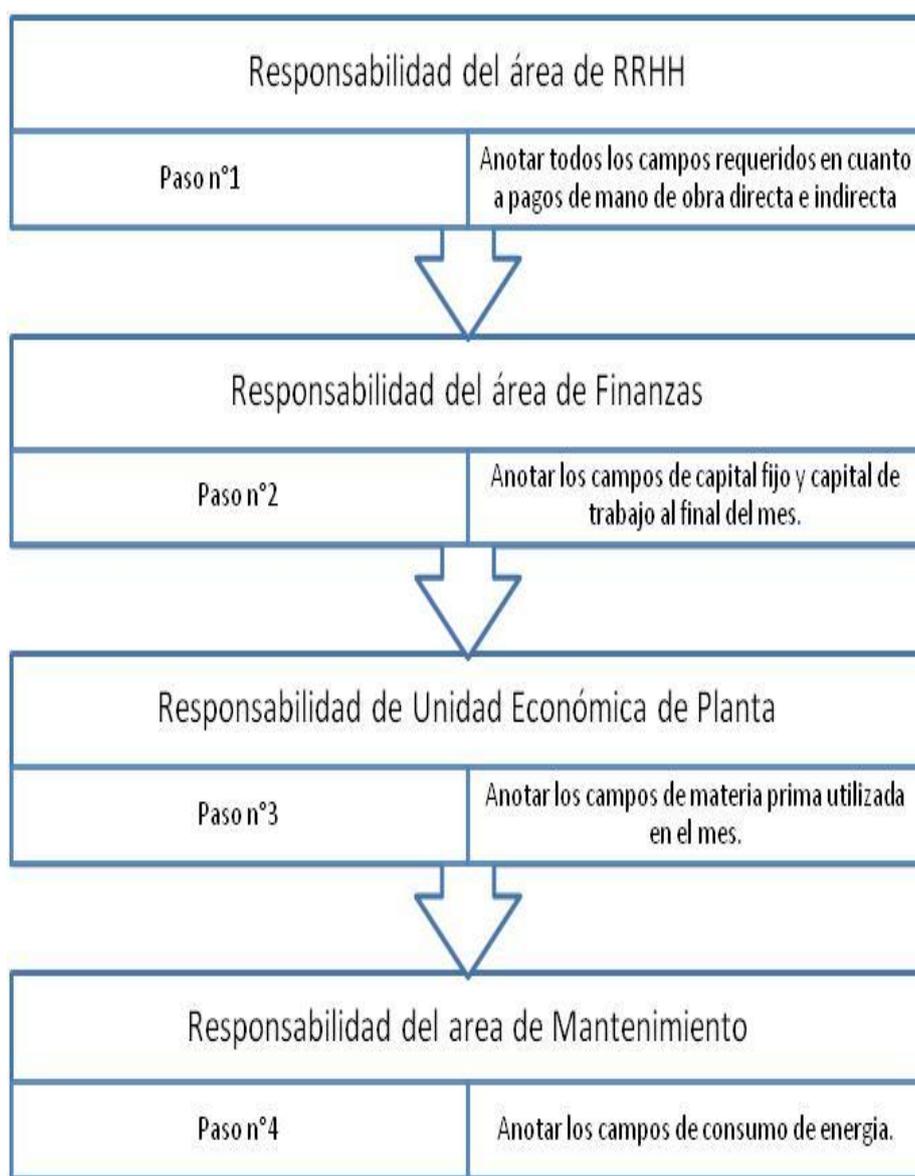


Figura 9. Esquema de procedimiento de recolección de datos, Fuente: El autor

2.8. Métodos de análisis de datos

El análisis de los datos se ejecutó con el software estadístico SPSS versión 21, los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo para su posterior exportación al software mencionado.

Para determinar la influencia de la variable independiente se utilizó, la prueba de Rango de Wilcoxon, según Guisande (2006) es:

Una prueba para muestras relacionadas, se les identifica un incremento o descenso en la medición, pero es difícil cuantificar este cambio. Se estudia el número de veces que las diferencias de los valores de las dos muestras positivas, negativas o si no hay diferencias. Utiliza las diferencias entre los valores de cada caso, los valores absolutos de las diferencias se ordenan en rangos (no simplemente positivo o negativo). (p. 137)

La prueba de los rangos con signo de Wilcoxon es una prueba no paramétrica para contrastar el rango medio de dos muestras relacionadas y establecer si se hallan diferencias entre ellas. Esta herramienta se usó como opción a la prueba t de Student cuando no se puede suponer la normalidad de las muestras mencionadas.

2.9. Aspectos éticos

En este trabajo se han utilizado valores reales tomados en campo y que son el fiel reflejo de los resultados que se han dado en la empresa en la que se efectuó la investigación. Cabe mencionar, que en esta investigación se ha citado todas las referencias usadas para lograr forjar una investigación sustentada y apoyada por otras investigaciones afines, reforzado con las nociones teóricas conseguidas de otras fuentes como son libros, revistas, enfoques, blogs profesionales, tesis, trabajos personales, etc. los mismos que se menciona decididamente en todas las referencias bibliográficas.

III. RESULTADOS

3.1. Descripción de datos

En este punto se muestra el análisis estadístico de todas las pruebas de hipótesis mencionadas anteriormente en la presente investigación.

3.1.1 Análisis de productividad total

Como se aprecia en la tabla 5 y la figura 10 respecto a la productividad total, en el pre test la mediana fue de 0,19932713% (0,0019932713), el valor mínimo obtenido resulto 0,016549476 y el valor máximo de 0,023941624 reflejando una desviación estándar igual a 0,0002766332 posteriormente en los datos post-test se han visto incrementados, la mediana es de 0,32476505% (0,0032476505) el valor mínimo obtenido concurre en 0,031323839 y el valor máximo de 0,047234461 resultando una desviación estándar igual a 0,0000719543.

Tabla 5

Análisis descriptivo de la productividad total

Productividad total	Pre	Post
Media	0,0178197925	0,0327484837
Mínimo	0,016549476	0,031323839
Máximo	0,023941624	0,047234461
Mediana	0,0019932713	0,0032476505
Desviación estándar	0,0002766332	0,0000719543

De esta manera se asegura que la productividad total ha mejorado con la aplicación de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017.

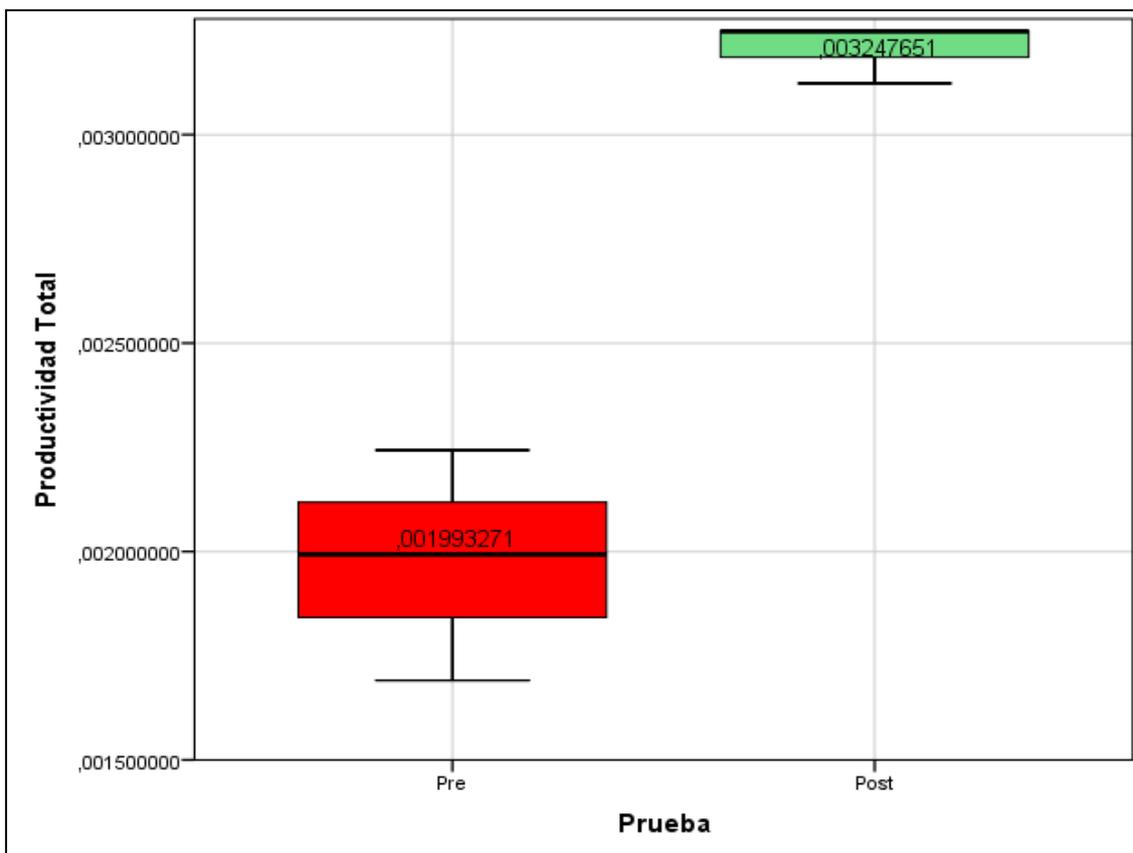


Figura 10. Diagrama de caja y bigotes de productividad total

3.1.2 Análisis de productividad del insumo recurso humano

Como se aprecia en la tabla 6 y la figura 11 respecto a la productividad del insumo recurso humano, en el pre test la mediana fue de 1,92328955% (0,0192328955), el valor mínimo obtenido resulto 0,014428302 y el valor máximo de 0,019798180 reflejando una desviación estándar igual a 0,0029506851 posteriormente en los datos post-test se han visto incrementados, la mediana es de 3,16656984% (0,0316656984) el valor mínimo obtenido concurreó en 0,029587302 y el valor máximo de 0,036992451 resultando una desviación estándar igual a 0,0038194732.

De esta manera se asegura que la productividad del insumo recurso humano ha mejorado con la aplicación de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017.

Tabla 6

Análisis descriptivo del insumo recurso humano

Productividad total	Pre	Post
Media	0,0178197925	0,0327484837
Mínimo	0,014428302	0,029587302
Máximo	0,019798180	0,036992451
Mediana	0,0192328955	0,0316656984
Desviación estándar	0,0029506851	0,0038194732

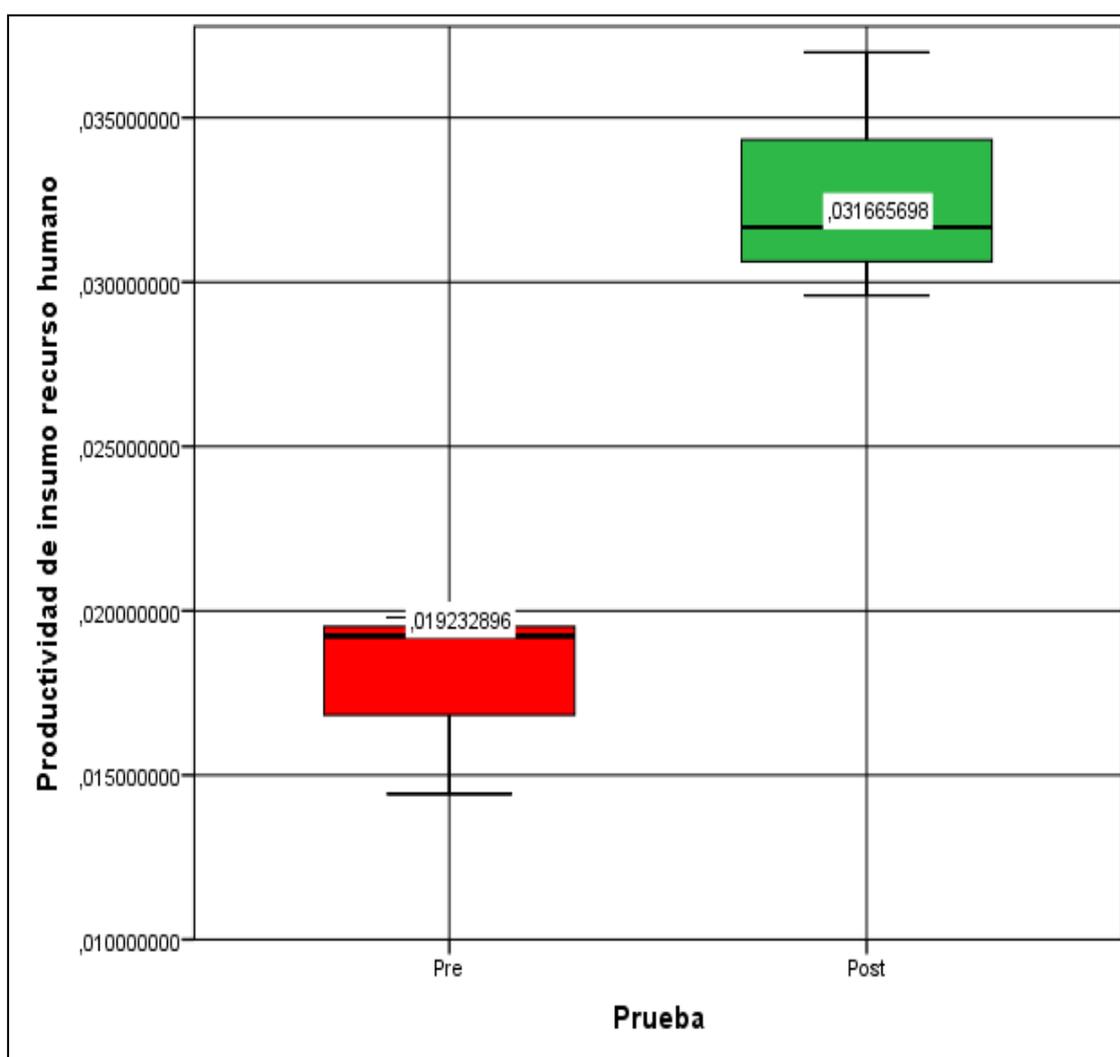


Figura 11. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo recurso humano

3.1.3 Análisis de productividad del insumo capital

Tabla 7

Análisis descriptivo del insumo capital

Productividad total	Pre	Post
Media	0,0209272694	0,0383285043
Mínimo	0,016549476	0,031323839
Máximo	0,023941624	0,047234461
Mediana	0,0222907076	0,0364272128
Desviación estándar	0,0038801011	0,0081239246

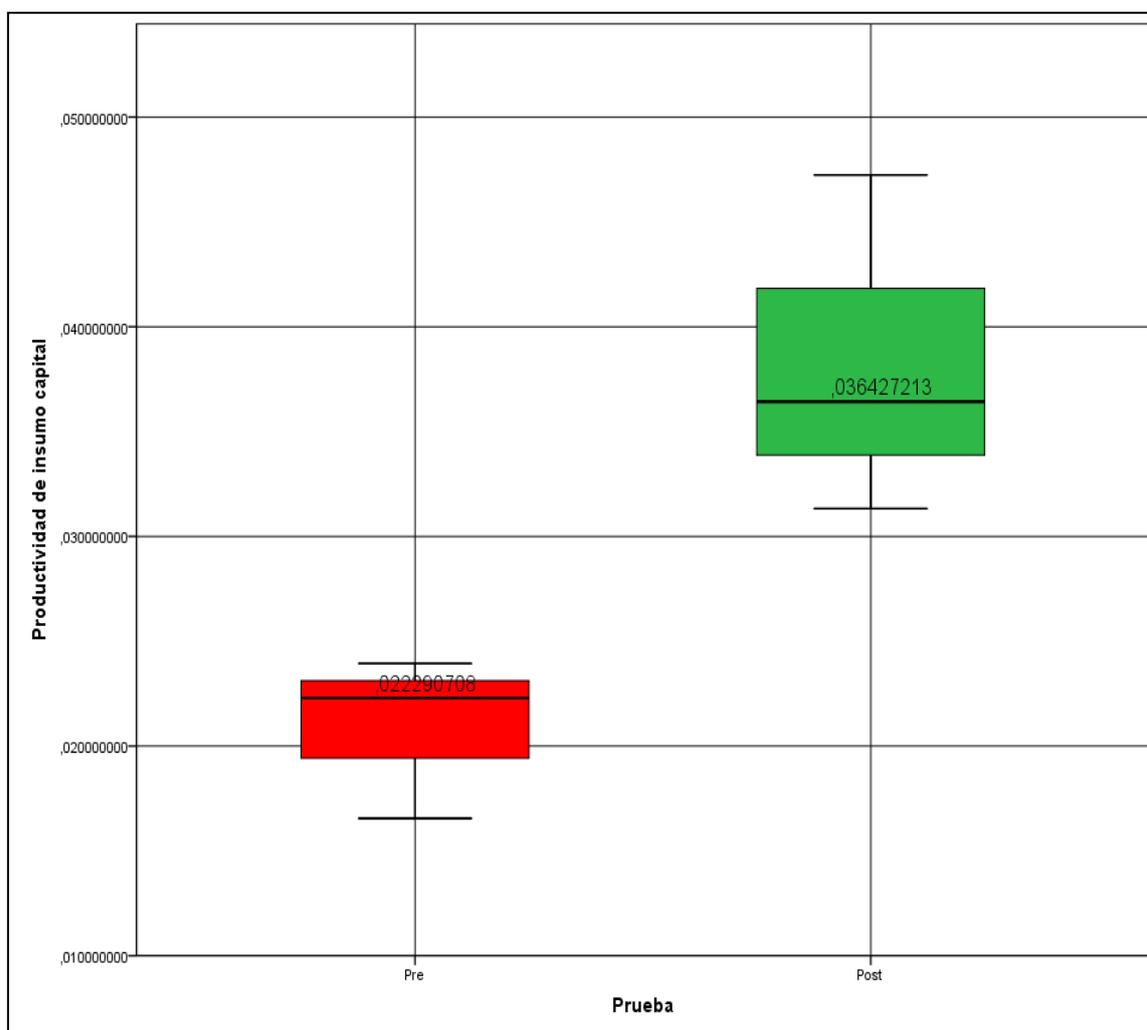


Figura 12. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo capital

Como se aprecia en la tabla 7 y la figura 12 respecto a la productividad del insumo capital, en el pre test la mediana fue de 2,22907076% (0,0222907076), el valor mínimo obtenido resulto 0,016549476 y el valor máximo de 0,023941624 reflejando una desviación estándar igual a 0,0038801011 posteriormente en los datos post-test se han visto incrementados, la mediana es de 3,64272128% (0,0364272128) el valor mínimo obtenido concurre en 0,031323839 y el valor máximo de 0,047234461 resultando una desviación estándar igual a 0,0081239246.

De esta manera se asegura que la productividad del insumo capital ha mejorado con la aplicación de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017.

3.1.4 Análisis de productividad del insumo materia prima

Como se aprecia en la tabla 8 y la figura 13 respecto a la productividad del insumo materia prima, en el pre test la mediana fue de 0,25227287% (0,0025227287), el valor mínimo obtenido resulto 0,002216492 y el valor máximo de 0,002892417 reflejando una desviación estándar igual a 0,0003384586 posteriormente en los datos post-test se han visto incrementados, la mediana es de 0,40166627% (0,0040166627) el valor mínimo obtenido concurre en 0,004005096 y el valor máximo de 0,004028441 resultando una desviación estándar igual a 0,0000116739.

De esta manera se asegura que la productividad del insumo materia prima ha mejorado con la aplicación de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017.

Tabla 8

Análisis descriptivo del insumo materia prima

Productividad total	Pre	Post
Media	0,0025438793	0,0040166627
Mínimo	0,002216492	0,004005096
Máximo	0,002892417	0,004028441
Mediana	0,0025227287	0,0040456623
Desviación estándar	0,0003384586	0,0000116739

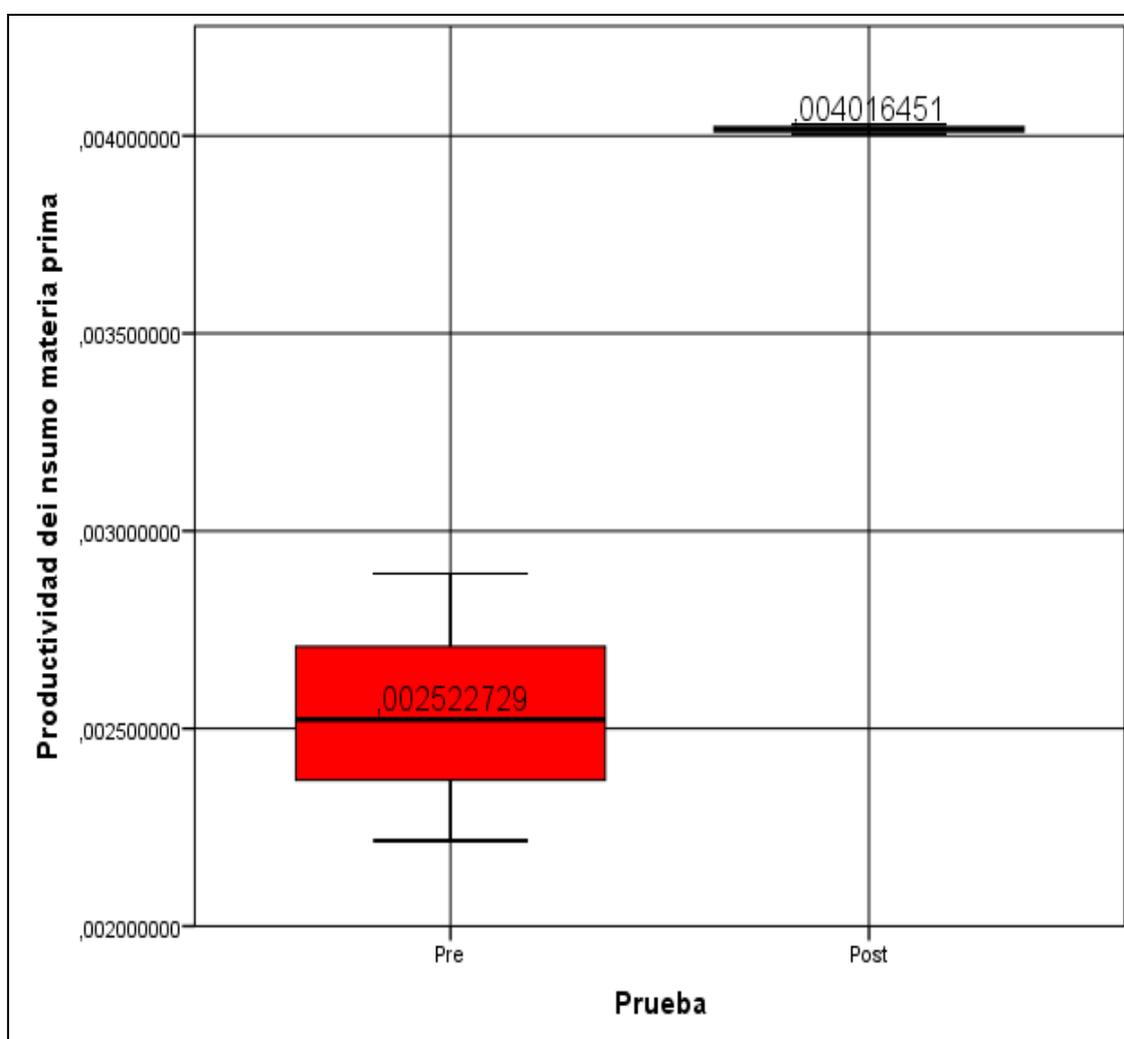


Figura 13. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo materia prima

3.1.5 Análisis de productividad del insumo energía

Como se aprecia en la tabla 9 y la figura 14 respecto a la productividad del insumo energía, en el pre test la mediana fue de 13,44863643% (0,1344863643), el valor mínimo obtenido resulto 0,105011736 y el valor máximo de 0,147819409 reflejando una desviación estándar igual a 0,0219051768 posteriormente en los datos post-test se han visto incrementados, la mediana es de 22,31102364% (0,2231102364) el valor mínimo obtenido concurreó en 0,222535499 y el valor máximo de 0,239429362 resultando una desviación estándar igual a 0,0095920696.

Tabla 9

Análisis descriptivo del insumo energía

Productividad total	Pre	Post
Media	0,1291058365	0,2283583659
Mínimo	0,105011736	0,222535499
Máximo	0,147819409	0,239429362
Mediana	0,1344863643	0,2231102364
Desviación estándar	0,0219051768	0,0095920696

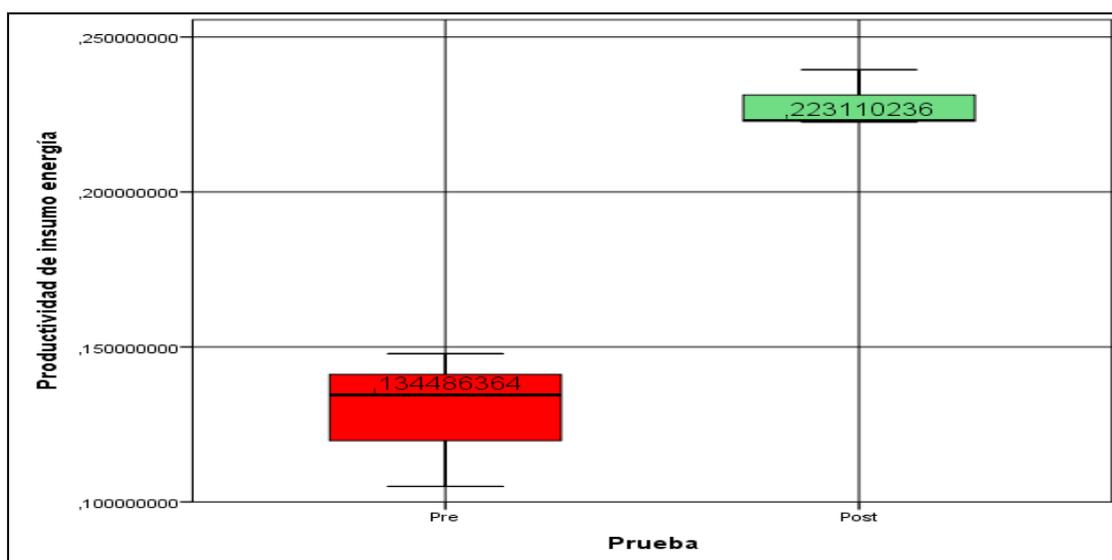


Figura 14. Diagrama de caja y bigotes de productividad del insumo energía

De esta manera se asegura que la productividad del insumo energía ha mejorado con la aplicación de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017.

3.2. Prueba de normalidad

Para la demostración de la hipótesis, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk porque la muestra es pequeña (menor a 50 datos), por lo tanto se plantea las siguientes hipótesis para demostrar la normalidad:

Ho: Los datos de la productividad provienen de una distribución normal.

H1: Los datos de la productividad no provienen de una distribución normal.

Consideramos la regla de decisión:

$p < 0.05$, se rechaza la Ho.

$p > 0.05$, no se rechaza la Ho.

Utilizando el SPSS, nos presenta la siguiente tabla:

Tabla 10

Prueba de normalidad respecto a la variable productividad

Variable/dimensiones	Pre test			Post test		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad de insumo recurso humano	.828	3	.183	.940	3	.526
Productividad de insumo capital	.907	3	.409	.959	3	.610
Productividad de insumo materia prima	.997	3	.897	1,000	3	,970
Productividad de insumo energía	.955	3	.591	,775	3	,057
Productividad Total	.997	3	.895	,751	3	,053

Por lo tanto, de acuerdo a la prueba de normalidad realizada con Shapiro Wilk se determinó que los datos presentaban distribución normal, razón por la cual se aplicó la prueba t student.

3.3. Contratación de hipótesis

3.3.1 Hipótesis general

H_0 : La aplicación de la manufactura esbelta no eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H_1 : La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Se comprobó las hipótesis a través las pruebas T student y Levene, tomando en consideración las condiciones para la decisión en estas pruebas.

Decisión para la prueba T student:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) \rightarrow se acepta la H_0

Si $p > \alpha$ (0.05) \rightarrow se rechaza la H_0

Decisión para la prueba de Levene:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) \rightarrow se asumen varianzas diferentes

Si $p > \alpha$ (0.05) \rightarrow se asumen varianzas iguales

Tabla 11

Productividad total T Student-Levene

Prueba	F	Sig.	Prueba	Valor	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error. Típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	2.366	,199	Test Levene	-7.456	4	.002	-,001230404779	,000165028619	-,001688597680	-,000772211877
No se han asumido varianzas iguales			T student	-7.456	2.269	0.012	-,001230404779	,000165028619	-,001865505719	-,000595303839

En tal sentido según el Test de Levene el valor calculado fue de $0.199 > 0.05$, lo cual indica que las varianzas son iguales, por lo tanto el valor según la prueba T student fue de -7.456 y el $p = .002$ lo cual lleva a concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Asimismo la diferencia de medias fue de -0.001230404779 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza que fue de: -0.001688597680 y -0.00772211877 y esto permite afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras en lo referente a su media.

3.3.2 Hipótesis específica 1

H₀: La aplicación de la manufactura esbelta no eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H₁: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Se comprobó las hipótesis a través las pruebas T student y Levene, tomando en consideración las condiciones para la decisión en estas pruebas.

Decisión para la prueba T student:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) → se acepta la H₀

Si $p > \alpha$ (0.05) → se rechaza la H₀

Decisión para la prueba de Levene:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) → se asumen varianzas diferentes

Si $p > \alpha$ (0.05) → se asumen varianzas iguales

Tabla 12

Recurso humano T Student-Levene

Prueba	F	Sig.	Prueba	Valor	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error. Típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,268	,632	Test Levene	-5,357	4	.006	-,014928691242	,002786570091	-,022665450130	-,007191932353
No se han asumido varianzas iguales			T student	-5,357	3,760	0.007	-,0014928691242	,002786570091	-,022863912740	-,006993469744

En tal sentido según el Test de Levene el valor calculado fue de $0.632 > 0.05$, lo cual indica que las varianzas son iguales, por lo tanto el valor según la prueba T student fue de -5.357 y el $p = 0.006$ lo cual lleva a concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Asimismo la diferencia de medias fue de -0.014928691242 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza que fue de: -0.022665450130 y -0.007191932353 y esto permite afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras en lo referente a su media.

3.3.3 Hipótesis específica 2

H_0 : La aplicación de la manufactura esbelta no eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H_2 : La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Se comprobó las hipótesis a través las pruebas T student y Levene, tomando en consideración las condiciones para la decisión en estas pruebas.

Decisión para la prueba T student:

Si $p \leq \alpha (0.05) \rightarrow$ se acepta la H_0

Si $p > \alpha (0.05) \rightarrow$ se rechaza la H_0

Decisión para la prueba de Levene:

Si $p \leq \alpha (0.05) \rightarrow$ se asumen varianzas diferentes

Si $p > \alpha (0.05) \rightarrow$ se asumen varianzas iguales

Tabla 13

Capital T Student-Levene

Prueba	F	Sig.	Prueba	Valor	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error. Típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,775	,254	Test Levene	-3,348	4	,029	-,017401234918	,005197862895	-,031832815911	-,002969653925
No se han asumido varianzas iguales			T student	-3,348	2,867	,047	-,017104234918	,005197862895	-,034384699986	-,000417769850

En tal sentido según el Test de Levene el valor calculado fue de $0.254 > 0.05$, lo cual indica que las varianzas son iguales, por lo tanto el valor según la prueba T student fue de -3.348 y el $p = 0.029$ lo cual lleva a concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Asimismo la diferencia de medias fue de -0.017401234918 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza que fue de: -0.031832815911 y -0.002969653925 y esto permite afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras en lo referente a su media.

3.3.4 Hipótesis específica 3

H₀: La aplicación de la manufactura esbelta no eleva la productividad sobre la materia prima en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H₃: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la materia prima en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Se comprobó las hipótesis a través las pruebas T student y Levene, tomando en consideración las condiciones para la decisión en estas pruebas.

Decisión para la prueba T student:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) → se acepta la H₀

Si $p > \alpha$ (0.05) → se rechaza la H₀

Decisión para la prueba de Levene:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) → se asumen varianzas diferentes

Si $p > \alpha$ (0.05) → se asumen varianzas iguales

Tabla 14. *Materia prima T Student-Levene*

Prueba	F	Sig.	Prueba	Valor	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error. Típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	4,499	,101	Test Levene	-7,532	4	,002	-,001472783340	,000195525347	-,002015648733	-,002969653925
No se han asumido varianzas iguales			T student	-7,532	2,005	,017	-,001472783340	,000195525347	-,002312150279	-,000633416400

En tal sentido según el Test de Levene el valor calculado fue de $0.101 > 0.05$, lo cual indica que las varianzas son iguales, por lo tanto el valor según la prueba T student fue de -7.532 y el $p = 0.002$ lo cual lleva a concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la materia prima en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Asimismo la diferencia de medias fue de -0.001472783340 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza que fue de: -0.002015648733 y -0.002969653925 y esto permite afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras en lo referente a su media.

3.3.5 Hipótesis específica 4

H_0 : La aplicación de la manufactura esbelta no eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

H_4 : La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Se comprobó las hipótesis a través las pruebas T Student y Levene, tomando en consideración las condiciones para la decisión en estas pruebas.

Decisión para la prueba T student:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) \rightarrow se acepta la H_0

Si $p > \alpha$ (0.05) \rightarrow se rechaza la H_0

Decisión para la prueba de Levene:

Si $p \leq \alpha$ (0.05) \rightarrow se asumen varianzas diferentes

Si $p > \alpha$ (0.05) \rightarrow se asumen varianzas iguales

Tabla 15

Energía T Student-Levene

Prueba	F	Sig.	Prueba	Valor	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error. Típ. de la diferencia	95% intervalo de confianza para la diferencia	
									Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	2,193	,213	Test Levene	-7,189	4	,002	-,099252529433	,013806333902	-,137585057615	-,0060920001251
No se han asumido varianzas iguales			T student	-7,189	2,740	,007	-,099252529433	,013806333902	-,145648148088	-,052856910778

En tal sentido según el Test de Levene el valor calculado fue de $0.213 > 0.05$, lo cual indica que las varianzas son iguales, por lo tanto el valor según la prueba T student fue de -7.189 y el $p = 0.002$ lo cual lleva a concluir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

Asimismo la diferencia de medias fue de -0.099252529433 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza que fue de: -0.137585057615 y -0.0060920001251 y esto permite afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras en lo referente a su media.

IV. DISCUSIÓN

La investigación titulada “Manufactura esbelta para elevar la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017” fue planteada en la empresa en estudio debido a que se identificó valores aleatorios de productividad y se detectaron numerosas mudas en el proceso productivo siendo esto el punto de inicio para la aplicación de las herramientas de la manufactura esbelta las mismas que permiten optimizar con precedente evaluación de los procesos excluyendo mudas que no agregan valor al producto final y afectan directamente en los márgenes de ganancia alcanzados.

En la presente investigación se empleó lo definido por los diferentes autores citados en el marco teórico en razón que en la práctica de la administración como proceso continuo se planeo y diseño actividades impulsoras y así se alcanzó mejoras en los procesos que fueron el objetivo de nuestro proyecto. Para esta implementación se recurrió a la capacitación y concientización de todos los colaboradores de la empresa de estudio es en este escenario se dieron normas de trabajo a todo nivel según refirió Taylor (1969) para asegurar que el proceso se organice desde la dirección y no desde el mismo personal y por consiguiente estas normas fueron provistas y tomadas como órdenes superiores en la búsqueda del objetivo principal de la empresa.

Este proyecto tiene correspondencia con el enfoque humanista de la administración mencionado por Chiavenato (2014) quien pone en primer término a las personas y grupo miembros de la organización quienes serán los actores principales de la implementación, también en la teoría general de sistemas debido a que esta implementación es multidisciplinaria en el cual cada experto ayudara con sus conocimientos a los demás grupos en la interrelación de los procesos propios de la organización, sin embargo han sido de vital importancia la investigación de operaciones y la teoría matemática para la determinación de mudas y sus puntos de mejora. También se tiene relación directa con la administración de operaciones como fue citado por Nieto, Arias, Minguela y Rodríguez (1998) debido a que se tomo los cuatro enfoques de que son el sistémico, estratégico, de ciclo de vida y de creación del valor.

El proyecto de implementación de manufactura esbelta corresponde y fue orientado desde el punto de vista de Socconini (2008) quien manifiesto a la filosofía de la manufactura esbelta como un proceso incesante y metódico de tipificación y destierro de mudas en vista de este enfoque es que se relaciona con esta investigación en el proceso productivo que concurrió en identificar pérdidas de tiempo en transporte, balances de línea deficientes, altos setups de máquina, sincronización y métodos de trabajo deficientes.

En cuanto a la variable productividad se relacionó con el modelo de Sumanth (1980) quien determino un método de cálculo e interpretación de la productividad en base la razón entre la producción tangible y los insumos tangibles tales como mano de obra, capital, materiales y energía principalmente. Encontrándose que la mejora más saltante se dio en la mano de obra fruto de mejorar los balances de línea y la optimización de setups, tal como se plantea por Chiavenato (2014) en la investigación de operaciones y las reducciones en cuanto al valor de energía y material se deben a la eliminación de mudas de tiempo, sobrecargas y desperdicios.

En vista de este problema se planteó como hipótesis general: La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017. Demostrando estadísticamente que la hipótesis planteada es correcta al descartar la hipótesis nula, en consecuencia se encontró coincidencia con lo mencionado en los antecedentes internacionales tales como Palacios (2016) quien aplicando métodos de mapeo del valor con instrumentos de ingeniería de métodos para consecutivamente aplicar las herramientas de la manufactura esbelta logró elevar la cantidad de producto obtenido en 35% con las mismas condiciones de personal más inversión mínima en reordenamiento de maquinas, de la misma manera se tiene coincidencia con Moreno (2017) quien luego de su programa de eliminación de mudas logro elevar la productividad de la mano de obra en 16.67% y también elevar la rentabilidad en 2%, en la misma línea de Aguilar (2016) quien identificó los puntos de pérdida de productividad en el proceso de una empresa de fabricación de carburadores reduciendo el porcentaje de producto no conforme y esto se demuestra también

en la reducción de porcentaje de daño de materiales en la empresa de estudio en esta investigación y se confirma con el estudio de Lopez (2016) quien demostró estadísticamente que la calidad del producto impacta directamente con la productividad alcanzada por las empresas en Pereira-Colombia, concluyendo con un análisis macro a nivel internacional como el realizado por Mas (2011) en España quien identificó mediante estudios de economía en diversos países que para crecer la economía de un país y alcanzar un horizonte de economía próspera se deben combinar dos hechos como son el aumento de la productividad y el aumento de empleo.

A nivel nacional se tiene coincidencia con estudios como el planteado por Céspedes, Aquije, Sánchez, Vera-Tudela (2014) quienes por encargo del Banco Central de Reserva del Perú (BCR) establecieron la relación directa entre la producción y la productividad en las empresas peruanas con datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) mediante modelos estadísticos, en la misma línea Tello (2012) por encargo de la Pontificia Universidad Católica del Perú mediante datos estadísticos identificó que las empresas peruanas tienen bajos niveles de productividad concluyendo que es de imperiosa necesidad mejorar estos índices ya que sus bajos valores amenazan el futuro de nuestra economía, consecuentemente se tiene estudios a nivel de empresa individual como el planteado por Tapia y Villagaray (2014) quienes identificaron la relación entre los procesos no controlados y la afectación de los mismos a la productividad por medio de métodos estadísticos correlacionales y de proyecciones optimizando estos procesos mediante la manufactura esbelta logrando elevar la rentabilidad del 3% al 8.34% así mismo poseemos el estudio de Collao, Osorio y Henríquez (2015) quienes mediante un análisis cualitativo demostraron que los CEOs en el Perú buscan sostenibilidad en el mercado actual mediante la mejora de productividad de sus organizaciones y que en esta línea en los últimos el 51% de empresas peruanas han elevado su productividad y por último tenemos a Céspedes, Lavado y Ramírez Rondán (2016) quienes identificaron la relación de la apertura comercial con el incremento de la productividad con las empresas del país.

En cuanto a las hipótesis específica 1, la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017; se logro incrementar la productividad de la mano de obra en 206% por lo tanto se tiene relación directa con lo concluido por Palacios (2016) en razón que no necesito aumentar la cantidad de personal tan solo incurrió en gastos de reordenamiento , mejoramiento de maquinas y áreas de trabajo , de la misma manera Moreno (2017) en base a su aplicación de la manufactura esbelta logro incrementar la productividad de su mano de obra en 16.67%, en tanto Aguilar (2016) concibe las mejoras como un mapeo general de factores que favorecen las mudas para su eliminación, en la misma línea López (2016) privilegia la calidad de los procesos y recursos siendo la mano de obra determinante en tanto Mas (2011) considera la mejoras económicas o rentabilidad sea a nivel país o de organización depende de la confortabilidad de las personas.

En cuanto a las hipótesis específica 2, la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017. Se demuestra en todos los estudios enumerados en los antecedentes que la aplicación de la manufactura esbelta mejora la productividad sobre el capital como lo hizo en el caso de estudio donde se logro elevarla en 173% considerando que en todos los casos los primeros meses el gasto capital se ve ligeramente incrementado por la adquisición de nuevas maquinas o la adaptación de las que se tienen como también nuevas distribuciones que optimizan los movimientos de personal y materiales.

Respecto a la hipótesis 3, la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la materia prima en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017. Esto se concluye por la optimización de procesos en el caso de estudio la mejora fue la más baja de la implementación con solo 2%, esto se relaciona directamente por ser el insumo mas trabajado con anterioridad en la empresa de estudio, como se observó en los antecedentes tales como Palacios (2016) se reflejo en la optimización de procesos además del caso de Moreno (2017) quien elevo la rentabilidad en 2% de la empresa por medio de los ahorros fruto de la mejora del proceso de la misma manera como es enfocado por Tapia y

Villagaray (2014) desde el punto de vista de Aguilar (2016) y Lopez (2016) se refleja en la cantidad de material no conforme fruto del proceso tal como se ve reflejado en esta investigación.

Por último la hipótesis 4, la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017. Este punto en todos los antecedentes se refleja en la rentabilidad y el fruto de los ahorros de tiempo y procesamiento de materiales defectuosos y reducción de productos no conformes como lo mencionan de Aguilar (2016) y Lopez (2016).

Así mismo la implementación de la manufactura esbelta impactó en los insumos de tal forma que la productividad total se vio incrementada en 36% mientras que la productividad de los insumos se vio incrementada según se muestra: recursos humanos 206%, capital 173%, materia prima 2% y energía 81% coincidiendo con los antecedentes presentados y mencionados en el párrafo anterior donde ante la implementación de la manufactura esbelta se logró mejorar porcentualmente los valores de productividad y por consecuencia el margen de ganancia.

Este trabajo aporta una clara muestra del impacto de la manufactura esbelta sobre los procesos de una empresa manufacturera mediante un modelo experimental en el que se demuestra numérica y estadísticamente que la metodología implementada ha logrado eliminar pérdidas de capital mediante la eliminación de mudas y optimización de procesos bajo los conceptos de la filosofía de trabajo Toyota.

Así mismo aporta una muestra clara y directa de la forma de medir la productividad en base a la Teoría de productividad total y parcial de Sumanth y servirá como modelo de aplicación para futuros investigadores preocupados en la medición y mejora de productividad en sus organizaciones, ya que dicho modelo toma como referencia los principales insumos que en valor monetario contienen casi la totalidad del capital fijo y corriente de la empresa.

V. CONCLUSIONES

Primera: Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -7,456 con un valor de significancia de 0.02, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0012304048 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado por el SPSS que fue de: -0.0016885977 y -0.0007722119; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se asegura que se logro aumentar la productividad total en la empresa de estudio en un 36% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

Segunda: Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo 0significativamente en la productividad de los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -5,357 con un valor de significancia de 0.06, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0149286912 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado por el SPSS versión 21 que fue de: -0.0226654501 y -0.0071919324; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se asegura que se logro aumentar la productividad de los recursos humanos en la empresa de estudio en un 206% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

Tercera: Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad del

capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -3,348 con un valor de significancia de 0.029, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0174012349 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado por el SPSS versión 21 que fue de: -0.0318328159 y -0.0029696539; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se asegura que se logro aumentar la productividad del capital en la empresa de estudio en un 173% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

Cuarta: Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad de la materia prima en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -7,532 con un valor de significancia de 0.02, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0014727833 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado por el SPSS versión 21 que fue de: -2,0020156487 y -0.0009299179; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se asegura que se logro aumentar la productividad del capital en la empresa de estudio en un 2% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

Quinta: Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad de la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -7,189 con un valor

de significancia de 0.02, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0992525294 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado por el SPSS versión 21 que fue de: -0,1375850576 y -0,0609200013; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se asegura que se logro aumentar la productividad de la energía en la empresa de estudio en un 81% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

VI. RECOMENDACIONES

- Primera: Es necesario continuar con la aplicación de la filosofía de la manufactura esbelta a través de la concientización de todo el personal que labore en la empresa de estudio, como también en el personal proveniente de futuras contrataciones mediante la creación de un plan de inducción para lograr mayores mejoras que repercutan directamente en la empresa.
- Segunda: Elaborar un plan de capacitaciones anual sobre eliminación de mudas y aplicación de las herramientas de la manufactura esbelta hacia todo el personal operativo y administrativo.
- Tercera: Fomentar la creación de “Círculos de Calidad” formados por trabajadores directos y supervisores para el nacimiento de nuevas ideas de optimización de procesos a través de eliminación de mudas.
- Cuarta: Aplanar la producción mensual y de esta manera no generar variaciones intensas en los valores de productividad por ingreso de personal nuevo y poco capacitado en los procesos productivos en los meses de producción alta.
- Quinta: Se recomienda a la empresa delegar un responsable del monitoreo de acompañamiento, monitoreo y vigilancia de los avances hacia la alojamiento de esta filosofía de trabajo en todas los colaboradores de la organización.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar, M. (2016). *Estrategias de productividad para una empresa basadas en manufactura esbelta*. (Tesis de Maestría) México: Instituto Politécnico Nacional.
- Alegría, L. (30 de Julio de 2015). Productividad en el Perú: ¿somos o nos creemos productivos? págs. 2-3.
- Alvarez, R., Bravo-Ortega, C., & Navarro, L. (2011). Innovación, investigación y productividad en Chile. *Cepal*, 141-166.
- Bonilla, E., Díaz, B., Clever, F., & Noriega, M. (2010). *Mejora continua de los procesos herramientas y técnicas*. Lima: Universidad de Lima.
- Bunge, M. (1972). *La ciencia, su método y filosofía*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Carro, R., & Gónzales, D. (2006). *El sistema de producción y operaciones*. Argentina: Universidad Nacional del Mar del Plata.
- Ccollana, Y. (2014). Rotación del personal, absentismo laboral y productividad en los trabajadores. *San Martín emprendedor*, 53-62.
- Certo, S. (1994). *Modern Management: Diversity, Quality Ethics, and the Global Environment*. Boston: Allyn & Bacon.
- Céspedes, N., Lavado, P., & Ramírez Rondan, N. (2016). *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Céspedes, N.; Aquije, M.; Sánchez, A.; Vera-Tudela, R.; (2014). *Productividad sectorial en el Perú: Una análisis a nivel de firmas*. Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones, producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Chiavenato, I. (2014). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: Mc Graw Hill.

- Collao, A., Osorio, C., & Henriquez, R. (2015). La agenda CEO de la productividad 2016. *G de Gestión* , 52-55.
- Druker, P. (1970). *Uma Era de Descontinuidade* . Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Duran, F. (2007). *Ingeniería de Métodos: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarios*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Fresneau, E. (9 de Junio de 2015). *La globalización es un factor clave para mejorar la estrategia de Administración de Fuerza laboral en México y Latinoamérica*. Obtenido de Kronos workforce innovation that works: <http://www.kronos.mx/sala-de-prensa/kronos-presenta-el-estudio-de-productividad.aspx>
- Guisande, C. (2006). *Tratamiento de datos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santo.
- Gutierrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México DF: Mc Graw Hill - Interamericana Editores S.A.
- Gutiérrez, H.; De la Vara, R.;. (2013). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: Mc Graw Hill.
- Hammer, M. (1990). *Re-engineering work: Don't automate, obliterate*. USA: Harvard Business Rev.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- López, D. (2016). Factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmecánico. *Entre ciencia e ingeniería* , 99-107.
- Markland, R.; Vickery, S.; Davis, R.;. (1998). *Operations Management*. Estados Unidos: South-Western College Pub.
- Marx, K. (1980). *El Capital*. Moscú.

- Mas, M. (2011). *La productividad en las economías desarrolladas: el desigual impacto de la crisis*. España: Universidad de Valencia.
- Mc Millan, M. (2011). *Globalization, Structural Change and Productivity Growth*. Cambridge, Estados Unidos.
- MC Millan, M., & Rodrik, D. (2011). *Globalization structural change and productivity growth*. Cambridge: National bureau of economic research.
- Medina Fernández, J. (2007). *Modelo Integral de Productividad: Una visión estratégica*. Bogotá: Fondo de publicaciones Universidad Sergio Arboleda.
- Mejía, S. (2013). *Análisis y propuesta de mejora del procesos productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*. Lima, Perú: PUCP.
- Meredith, J., & Amoako-Gyampah, K. (1990). *The genealogy of operations management*. Estados Unidos: Journal of Operations Management.
- Montana, P.; Charnov, B.;. (2003). *Administración*. Sao Paulo: Saraiva.
- Moreno, R. (2017). *Propuesta de mejoramiento de la productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast*. Quito (Tesis de maestría): Escuela Politécnica Nacional.
- Muñoz, E. (2004). *Impacto de un sistema de control automatizado por autómatas programables industriales (API) en la productividad de un proceso de manufactura*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Nieto, M., Arias, D., Minguela, B., & Rodríguez, A. (1998). *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Madrid: Universidad Comptulense de Madrid.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la*

investigación. Cuantitativa-Cualitativa y redacción de tesis. Colombia: Ediciones de la U.

- Odiorne, G. (1990). *El lado humano de la dirección.* Madrid: Diaz Santos S.A.
- Pacheco, G. (Diciembre de 2012). La productividad como efecto de la motivación en operarios de una empresa transnacional de telecomunicaciones. Lima, Perú: PUCP.
- Palacios, E. (2016). *Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta.* Ecuador (Tesis de maestría): Escuela Politecnica Nacional.
- Pérez-Mira, D. (2007). *Gestión de Operaciones.* España: EOI-Escuela de Negocios.
- Pino, R. (2007). *Metodología de la investigación.* Perú: San Marcos.
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad.* Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Quesnay, F. (1766). *Droit Naturel.* Francia: Le journal de l'agriculture.
- Schermerhorn, J. (1996). *Management .* Nueva York: John Wiley & Sons.
- Sipper, D.; Bulfin, R.;. (1998). *Planeación y control de la producción.* México: Mc Graw Hill.
- Socconini, L. (2008). *Lean manufacturing paso a paso.* Mexico: Cargraphics S.A.
- Stoner, J.; Freeman, E.; Gilbert, D.;. (1995). *Management.* Estados Unidos: Prentice- Hall.
- Tapia, M., & Villagaray, O. (2014). *Propuesta de mejora de los procesos de producción de concreto para edificaciones en zonas alejadas, plan piloto empresa constructora Sondor S.R.L.* Peru-Tesis maestría: UPC-

Escuela de posgrado.

- Taylor, F. (1969). *Traducción: Principios de la Administración Científica*. México: Herrero Hermanos.
- Tello, M. (2012 (Pontificia Universidad Católica del Perú)). Productividad Total Factorial en el sector manufacturero en el Perú: 2002-2007. *Economía (PUCP)*, 103-141.
- Valderrama, S., & León, L. (2009). *Técnicas e instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos.
- Vidal, C. (2010). *Fundamentos de control y gestión de inventarios*. Colombia: Universidad del Valle.
- Villaseñor, A.; Galindo, E.;. (2007). *Manual de Lean Manufacturing-Guía Básica*. México: Limusa.
- Womack, J.; Jones, D.;. (1996). *Lean Thinking*. New York: Free Press.
- Womack, J.; Jones, D.; Roos, D.;. (1991). *The Machine that Changed the World*. Estados Unidos: Simon & Schuster.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable: Productividad			
			Dimensiones	Indicadores	Ítem	Escala
¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?	Demostrar que la aplicación de la Manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	Recursos humanos	Mano de obra indirecta	Del 1 al 6.	Numérico
				Mano de obra directa	Del 7 al 12	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				
¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?	Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los recursos humanos en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	Capital	Capital fijo	Del 13 al 17	Numérico
¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los materiales en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?	Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los materiales en una empresa de línea blanca, Lurín – 2017.	La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre los materiales en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	Materia prima	Materia prima programada	18	Numérico
				Materia prima no programada	19	
¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017?	Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre el capital en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	Energía	Electricidad	20	Numérico
¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lur00ín – 2017?	Demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.	La aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad sobre la energía en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.		Gas	21	

Tipo y diseño	Población, muestreo y muestra	Técnicas e instrumentos	Estadística descriptiva e inferencial
<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Diseño: Pre-experimental</p> <p>Método:</p> <p>OGE: $O1 \xrightarrow{X} O2$</p> <p>GE: Grupo experimental.</p> <p>O1: Pre test (Productividad).</p> <p>O2: Post Test (Productividad).</p> <p>X: Variable independiente (Manufactura esbelta).</p>	<p>Población:</p> <p>Las ordenes de producción generada por la empresa en estudio en el periodo de julio 2016 a marzo 2017.</p>	<p>Técnica: Observación/ recolección de datos.</p> <p>Instrumento: Lista de verificación</p> <p>Variable: Productividad</p> <p>Autor: Alfonso Arce</p> <p>Año: 2016</p> <p>Monitoreo: julio 2016 a marzo 2017</p> <p>Ámbito de Aplicación: Empresa manufacturera de línea blanca, Lurín-2017.</p>	<p>E. Descriptiva: Frecuencias y porcentajes.</p> <p>E. Inferencial: T-Student</p>

Anexo 2. Programa de implementación de manufactura esbelta

IMPLEMENTACION DE MANUFACTURA ESBELTA EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE LINEA BLANCA, LURIN-2017

Objetivo

El objetivo del presente proyecto es elevar la productividad de una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; mediante la aplicación de la filosofía de la manufactura esbelta.

En este sentido se plantea estudiar el sistema productivo de una empresa manufacturera de línea blanca, fundamentar en el pensamiento de manufactura esbelta con el objetivo de recurrir a sus concepciones y herramientas que consientan administrar de manera eficiente su cadena de valor.

Fundamentación

En los últimos años la productividad se ha convertido en un factor importante de medición de la “salud” de las organizaciones es en este escenario que la dirección de las empresas voltea la mirada hacia herramientas que permitan optimizar los procesos productivos y a su vez entregarle a los clientes productos que cumplan con sus expectativas no solo al momento de adquirirlos y de esta manera seguir posicionándose en el mercado actual.

Es en este escenario que se toma la manufactura esbelta para la mencionada optimización considerando que esta filosofía de trabajo se fundamenta en la identificación y eliminación de mudas como lo menciona Socconini (2008, p.11) la manufactura esbelta es “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo”, para este fin existen las siguientes herramientas:

Las 5's: Esta herramienta ampliamente usada es definida por Socconini (2008, p.147) como “la disciplina para lograr mejoras de productividad del lugar de

trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza”

Control Visual (Andon): Esta herramienta es definida por Socconini (2008, p.164) como “Andon es una señal que incorpora elementos visuales, auditivos y de texto que sirven para notificar problemas de calidad o paros por ciertos motivos”.

Mantenimiento Productivo Total (TPM): Esta herramienta es definida por Socconini (2008, p.175-176) “es una metodología de mejora que permite la continuidad de la operación, en los equipos y plantas, al introducir conceptos de: prevención, cero defectos ocasionados por maquinas, cero accidentes, cero defectos y participación total del personal” .

Manufactura Celular: Para Socconini (2008, p.183) se define como “concepto de fabricación donde la distribución de planta se mejora significativamente haciendo fluir la producción ininterrumpidamente entre cada operación, reduciendo drásticamente el tiempo de respuesta, maximizando las habilidades del personal y haciendo que cada empleado realice varias operaciones”.

SMED (Single minute exchange of die : También conocido como cambio rápido de productos es definida por Socconini (2008, p.211) como “significa cambio hecho de herramientas en un solo digito de minuto, es decir, en menos de 10 minutos”.

AMEF (Análisis de modo y efecto de fallas): Esta herramienta es una ayuda estadística en los procesos como lo menciona Socconini (2008 ,p.223) “ permite identificar fallas en productos y procesos para evaluar objetivamente sus efectos, causas y elementos de deteccion para evitar ocurrencias y tener un metodo documentado de prevencion”.

Poka Yoke (A prueba de errores): Los dispositivos poka yoke come se menciona en Socconini (2008, p.239) “son dispositivos que evitan errores

humanos en los procesos antes de que se conviertan en defectos”.

8D 's (Eight disciplines problem solving): Sobre las 8D Socconini (2008, p.251) afirma que “las 8D's constituyen una metodología para resolver problemas de una manera sistemática y documentada mediante el registro de las acciones tomadas en una serie de 8 pasos desarrollados por un equipo multidisciplinario”.

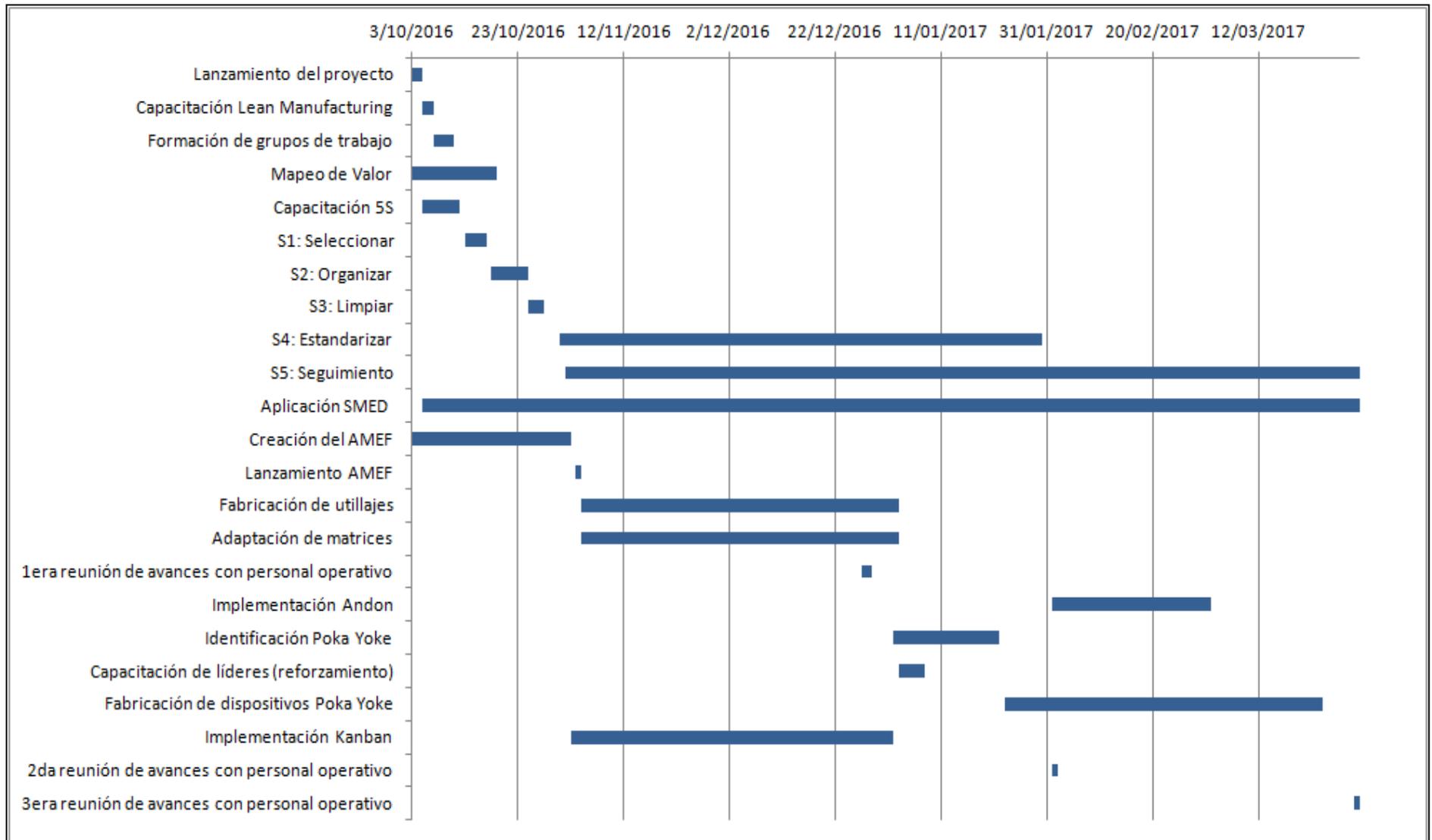
Seis Sigma: Esta herramienta es definida por Socconini (2008, p.264) como “es una métrica que permite medir cualquier proceso y compararlo con cualquier otro”.

Kanban: Sobre control de materiales kanban Socconini (2008, p.264) precisa “el sistema jalar, pull system, es un sistema de comunicación que permite controlar la producción, sincronizar los procesos de manufactura con los requerimientos del cliente y apoyar fuertemente la programación de la producción”.

Heijunka: Conocido también como nivelación de la producción lo define Socconini (2008, p.289) “es un sistema de control que sirve para nivelar la producción al ritmo de la demanda del cliente final, variando la carga de trabajo de los procesos de manufactura”.

Finalmente en la manufactura esbelta hay tres restrictivos de productividad concluyentes en los procesos conocidos con vocablos japoneses Muri (Sobrecarga), Mura (Variabilidad) y Muda (Desperdicio). Es este contexto de implementación que se mapeara los diferentes procesos de fabrica y se propondrá la herramienta adecuada para su desarrollo y puesta en marcha dentro del proceso identificado.

Diagrama de Gantt



Como se aprecia en el diagrama de Gantt del proyecto, el lanzamiento del proyecto a nivel del personal operativo de planta se realizó el 3 de octubre del 2016, siendo la primera actividad pública del proyecto la difusión de las actividades e introducción de las directrices de trabajo establecida por la dirección del proyecto y la Gerencia de Manufactura.

Como segunda etapa se procedió con las capacitaciones del personal en las herramientas de la manufactura esbelta, se muestra una constancia de capacitación para el personal operativo de la línea de ensamble.

CONSTANCIA DE CAPACITACION- DIFUSION

TEMA INTRODUCCION A LOS 5S (DREG: ENSAMBLE COINDS)

LUGAR SALA DE CAPACITACION

CAPACITACION INTERNA (TUTOR) ALFONSO ARCE

CAPACITACION EXTERNA (COMPAÑIA CAPACITADORA) _____

DURACIÓN 1 Hora

N°	NOMBRE	AREA	FIRMA
1	Luis M. Murayari Pina	Operario d' línea	[Firma]
2	Sosa Bustamante Colbrena	E.C.H.	[Firma]
3	Vicente Blas Chacón	E.C.H.	[Firma]
4	David Pardo Dery's	E.C.H.	[Firma]
5	David Moneses Leon	E.C.H.	[Firma]
6	Percy Chiroque Sullón	E.C.H.	[Firma]
7	Evans Salvador Chiminin	E.C.H.	[Firma]
8	Josch Calle Curi	E.C.H.	[Firma]
9	Acosta, Saullman D.C.D	E.C.H.	[Firma]
10	JUSCAMAYTA ULLOA CARLOS	E.C.H.	[Firma]
11	Armon - este - Alonso Porduy	E.C.H.	[Firma]
12	Carlos Santibañel Rendana	Log. Manufactura	[Firma]
13	Yuri Valenzuela Chusinan	Log. Manufactura	[Firma]
14	SANTA CAZ - PAVLE MIGUEL A	Log. Manufactura	[Firma]
15	Nick Bryan Vallin. Martinez	Log. Manufactura	[Firma]
16	Daniel Montoya Calaque	Log. Manufactura	[Firma]
17	OSCAR HURAYARI PINA	E.C.H.	[Firma]
18	Muñoz Leyva Manuel	E.C.H.	[Firma]
19	Alexis Teammarco Solon Bravo	E.C.H.	[Firma]
20	Figuerosa Armanan Jorge - I	E.C.H.	[Firma]
21	Wilbert Tapia Quispe	L.M	[Firma]
22	Vicente Hernandez Carlos	L.M	[Firma]
23	DAVID HUZO MENDOZA	E.C.H.	[Firma]
24	JOSÉ BARRAL RIVERA	E.C.H.	[Firma]
25	Ramiro Norion Saucama	E.C.H.	[Firma]
26	Hernandez Alvarado Edgar	E.C.H.	[Firma]
27	Jimenez Olivares Jesús Antonio	E.C.H.	[Firma]
28	Nestor Nuñez Carballo	E.C.H.	[Firma]
29	Edmundo Miguel Diaz Danks	E.C.H.	[Firma]
30	Arias Resurrección, John José	E.C.H.	[Firma]
31	GARAY COTRINA JUAN MANUEL	E.C.H.	[Firma]
32	MOSES CERDILLO JULIO	E.C.H.	[Firma]

RP-A01.01.21.02

El 7 de octubre del 2016 se definió los grupos de trabajo en una reunión con los delegados elegidos por votación en las diferentes áreas donde se les capacito en las actividades a realizar, a continuación se presenta la constancia de capacitación.



CONSTANCIA DE CAPACITACION- DIFUSION

TEMA Introducción a los SS

LUGAR SALA DE CAPACITACION

CAPACITACION INTERNA (TUTOR) Alejo Arce

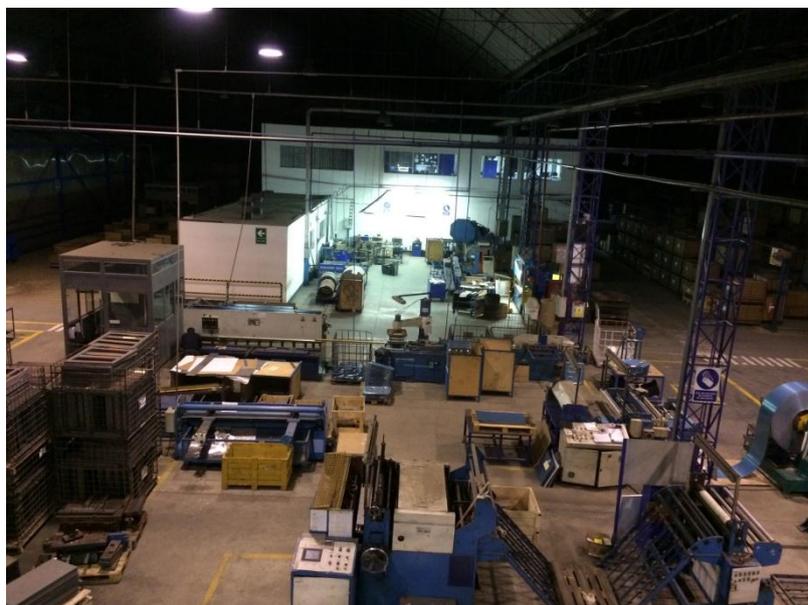
CAPACITACION EXTERNA (COMPAÑIA CAPACITADORA) _____

DURACIÓN _____

N°	NOMBRE	AREA	FIRMA
1	JUAN Carlos Blas C.	Manufactura	
2	LUIS E ALATA TACAZONA	MANUFACTURA	
3	ELLIOTT TORRES-CALDERON ROSAS	MANUFACTURA	
4	Franklin Guardia Roca.	Manufactura	
5	Victor Hernando Pasion	Manufactura	
6	Chider Salazar Montero	MANUFACTURA	
7	GERNA VARGAS JESUS	MANUFACTURA	
8	MARLIN Montoya CADABONA	MANUFACTURA	
9	Juan Malvarquez clauspe	Manufactura	
10	Martin Suarez Reyes	Manufactura	
11	Irving Alvarez Cumi	Ing. Técnica	
12	EDDY RAMOS LESCANO	ING. TECNICA	
13	Jorge Luis del Escho	ING. TECNICA	
14	Albert Machuca Saccsa	Ing. Técnica	
15	Michael Cyeva Quispe	Ing. Técnica	
16	CROSBY J. Cabanillas P	Ing. Técnico	
17	EDER DIESTRO	ING. TEC.	
18	Florencia Sanchez Pimentel	ING. TEC.	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

RP-A01.01.21.02

El mapeo de valor se inició con el lanzamiento del proyecto siendo esta en principio una actividad interna del responsable de la implementación para prontamente convertirse en una actividad grupal y de consenso con los responsables y delegados de las diferentes áreas.

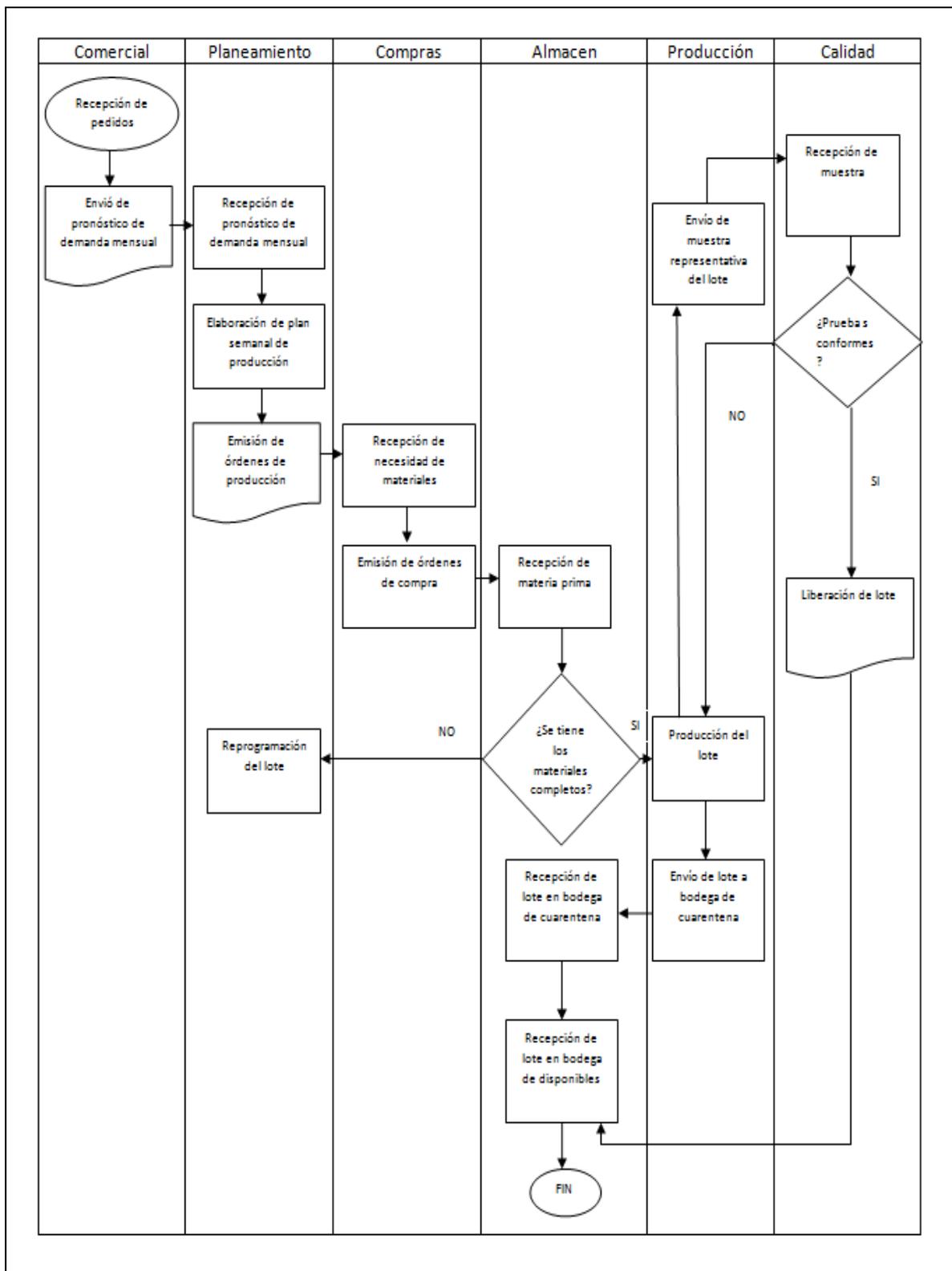




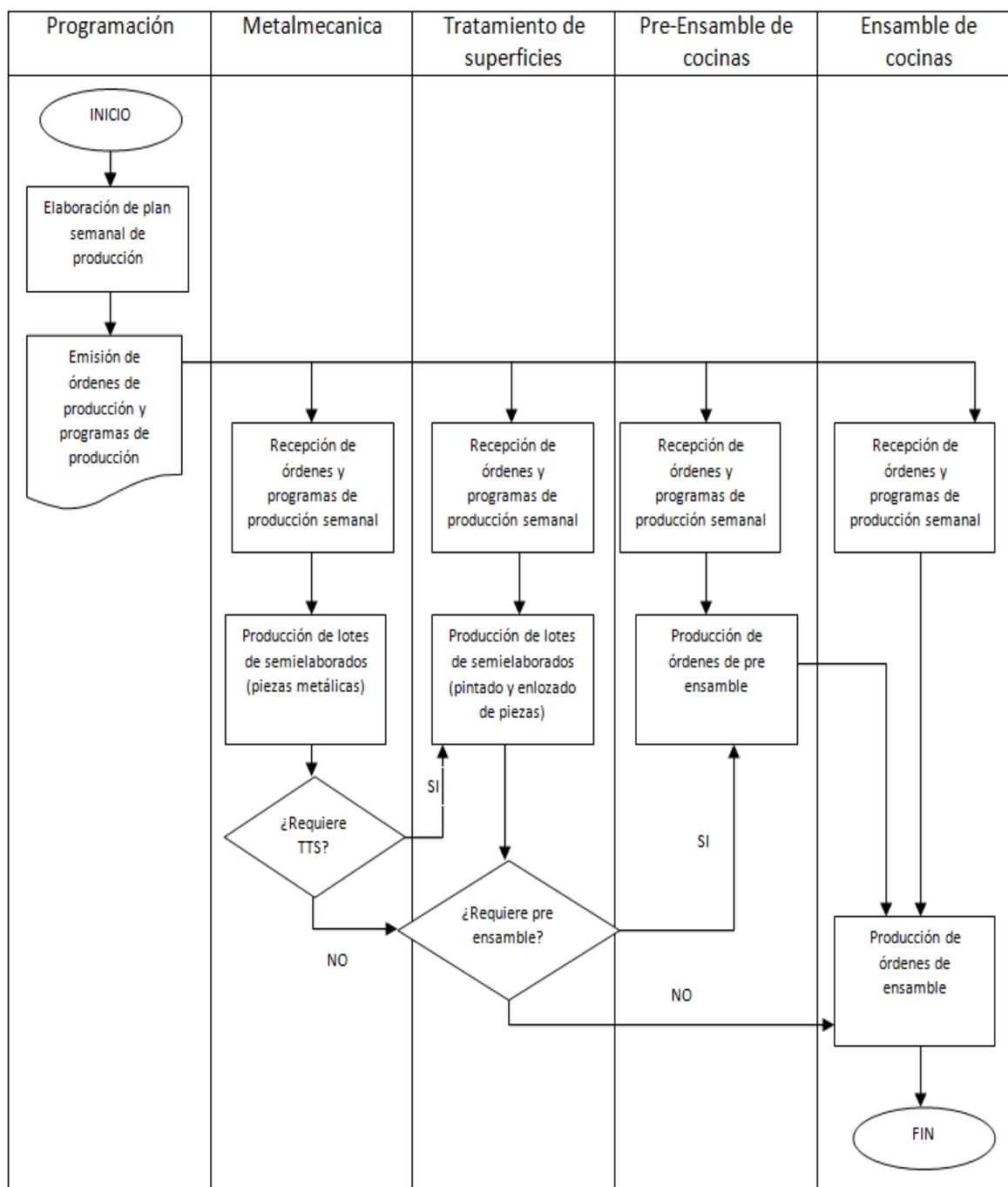
Como punto de partida se tomó la aplicación de las 5S's en todas las áreas tanto productivas como administrativas en paralelo según el mapeo de valor establecido se determinó aplicar SMED principalmente el área de metalmecánica donde los tiempos de arranque de maquina superan los 30 minutos y como función preventiva y de manejo pro activo el AMEF se considero una necesidad a futuro, siendo el área de Calidad el encargado del manejo de la recolección de datos y el manejo de información en este punto. En el segundo mes, se consideró la mejora de utillajes y adaptación de matrices para mejorar los tiempos de operación y menor daño hacia los materiales usados en el proceso productivo. Es a inicios de marzo que se inicia la implementación de la herramienta Andon con base en lo avanzado.



Flujo grama de proceso de programación de órdenes



Flujo grama de producción de cocinas



Imágenes del proceso productivo



Presupuesto de implementación

Presupuesto Operativo-Implementación Manufactura Esbelta							
Periodo 2016/2017	Ocutbre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	total 6 meses
Costos Variables							
Materiales - Insumos		0	0	0	0	0	0
Sueldos	3,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	13,000
Costos de Transporte			0	0	0	0	0
Caja chica	250	250	250	250	250	250	1,500
Costos Variables	3,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	14,500
Costos Fijos							
Sueldos	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	15,000
Reparación y mantenimiento	0	0	0	200	200	200	600
Costos de traslado	2,000	2,000	500	500	500	500	6,000
Insumos de Oficina / teléfono	230	230	230	230	230	230	1,380
Teléfono Movil	85	85	85	85	85	85	510
Conexión a Internet	100	100	100	100	100	100	600
Gastos de reunion	100	100	100	100	100	100	600
Gastos de Capacitación	130	130	130	130	130	130	780
Equipos de Informática	200	200	200	200	200	200	1,200
Gastos menores	200	0	0	0	0	0	200
Mantenimiento /fabricación de utillajes y galgas	0	0	0	3,000	3,000	3,000	9,000
Gastos inesperados 5% de costos fijos	277	267	192	352	352	352	1,794
Total Costos Fijos	5,822	5,612	4,037	7,397	7,397	7,397	37,664
Resultado antes de Interés y Depreciación/Amortización	9,072	7,862	6,287	9,647	9,647	9,647	52,164

Anexo 3. Lista de chequeo

Lista de Verificación									
ELEMENTOS TANGIBLES		Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Producción	Nº de ordenes de producción programadas								
	Nº de ordenes de producción ejecutadas								
	Producción Total (UN)								
	Producción Total (UN-ESTANDAR)								
	Días trabajados								
Insumo recurso humano	Mano de obra indirecta	1) Total devengado (\$/.)							
		2) Cesantías (\$/.)							
		3) Vacaciones (\$/.)							
		4) Aportación de salud (\$/.)							
		5) Gratificación (\$/.)							
		6) Seguro SCTR (\$/.)							
		TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA (\$/.)							
	Mano de obra directa	7) Total devengado (\$/.)							
		8) Cesantías (\$/.)							
		9) Vacaciones (\$/.)							
		10) Aportación de salud (\$/.)							
		11) Gratificación (\$/.)							
		12) Seguro SCTR (\$/.)							
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA (\$/.)									
Insumo capital	Capital fijo (depreciación/mes)	13) Construcción y edificaciones (\$/.)							
		14) Maquinaria y equipo (\$/.)							
		15) Equipo de oficina (\$/.)							
		16) Equipo de computo (\$/.)							
		17) Flota y equipo de transporte (\$/.)							
		TOTAL CAPITAL (\$/.)							
		Insumo materia prima	Materia prima	18) Materia prima programada (\$/.)					
19) Materia prima de reposición de daños (\$/.)									
TOTAL MATERIA PRIMA (\$/.)									
Insumo energía	Energía	20) Electricidad (\$/.)							
		21) Gas (\$/.)							
		TOTAL ENERGIA (\$/.)							

Anexo 4. Base de datos

Lista de Verificación											
ELEMENTOS TANGIBLES		Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	
Producción	N° de ordenes de produccion programadas	89	91	88	38	46	65	81	98	87	
	N° de ordenes de produccion ejecutadas	89	90	88	38	45	63	80	98	87	
	Producción Total (UN)	10028	11669	9931	4655	5464	8389	10860	18478	12325	
	Producción Total (UN-ESTANDAR)	12523	14349	12202	5552	6684	9908	12952	20659	15064	
	Dias trabajados	16,2	18,2	18,2	11,1	17,8	20,8	20,5	24,4	16,8	
Insumo recurso humano	Mano de obra indirecta	1) Total devengado (S/.)	202500,0	215000,0	215000,0	200000,0	175000,0	120000,0	200000,0	212500,0	175000,0
		2) Cesantias (S/.)	12500,0	10000,0	7500,0	5000,0	7500,0	30000,0	0,0	2500,0	2500,0
		3) Vacaciones (S/.)	27500,0	2500,0	0,0	7500,0	25000,0	50000,0	5000,0	12500,0	15000,0
		4) Aportación de salud (S/.)	7275,0	6825,0	6675,0	6375,0	6225,0	6000,0	6150,0	6825,0	5775,0
		5) Gratificación (S/.)	31525,0	29575,0	28925,0	27625,0	26975,0	26000,0	26650,0	29575,0	25025,0
		6) Seguro SCTR (S/.)	3109,8	2917,5	2853,3	2725,1	2661,0	2564,8	2628,9	2917,5	2468,6
		TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA (S/.)	284409,8	266817,5	260953,3	249225,1	243361,0	234564,8	240428,9	266817,5	225768,6
	Mano de obra directa	7) Total devengado (S/.)	153900,0	171000,0	170050,0	161500,0	112100,0	133000,0	161500,0	313500,0	142500,0
		8) Cesantias (S/.)	7600,0	6650,0	9500,0	7600,0	1900,0	29450,0	2850,0	950,0	1900,0
		9) Vacaciones (S/.)	23750,0	1900,0	950,0	6650,0	59850,0	3800,0	950,0	1900,0	7600,0
		10) Aportación de salud (S/.)	5557,5	5386,5	5415,0	5272,5	5215,5	4987,5	4959,0	5215,5	4560,0
		11) Gratificación (S/.)	24082,5	23341,5	23465,0	22847,5	22600,5	21612,5	21489,0	22600,5	19760,0
		12) Seguro SCTR (S/.)	6251,7	6059,3	6091,4	5931,1	5867,0	5610,5	5578,4	5867,0	5129,6
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA (S/.)		221141,7	214337,3	215471,4	209801,1	207533,0	198460,5	197326,4	350033,0	181449,6	
Insumo capital	Capital fijo (depreciación /mes)	13) Construcción y edificaciones (S/.)	271876,5	271876,5	271876,5	271876,5	269610,9	269629,8	269629,6	269629,6	
		14) Maquinaria y equipo (S/.)	66120,0	64158,3	64258,3	64258,3	64241,7	64258,3	64262,5	64266,7	64270,8
		15) Equipo de oficina (S/.)	22001,0	21561,3	21671,3	21661,3	21661,3	21661,3	21728,0	21728,0	21728,0
		16) Equipo de computo (S/.)	37007,0	36761,5	36761,5	36761,5	36761,5	37074,0	37074,0	37115,7	37115,7
		17) Flota y equipo de transporte (S/.)	21054,0	20792,9	20792,9	20792,9	20792,9	20792,9	20792,9	20792,9	20792,9
		TOTAL CAPITAL FIJO (S/.)	418058,5	415150,6	415360,6	415350,6	413068,3	413416,3	413487,0	413532,8	413537,0
Insumo materia prima	Materia prima	18) Materia prima programada (S/.)	3093181,0	3544203,0	3013894,0	1371344,0	1650948,0	2447276,0	3199144,0	5102773,0	3720808,0
		19) Materia prima de reposición de daños (S/.)	111354,5	124047,1	87402,9	34283,6	24764,2	24472,8	25593,2	25513,9	14883,2
		TOTAL MATERIA PRIMA (S/.)	3204535,5	3668250,1	3101296,9	1405627,6	1675712,2	2471748,8	3224737,2	5128286,9	3735691,2
Insumo energía	Energía	20) Electricidad (S/.)	33417	33287,8	33387,3	29712,3	26485,4	31461,7	30528,9	45709,6	28353,2
		21) Gas (S/.)	25294	28522,15	32072,05	12275,1	24566,0	24129,6	27673,1	41839,1	34563,1
		TOTAL ENERGIA (S/.)	58711	61809,95	65459,35	41987,4	51051,4	55591,3	58202,0	87548,7	62916,3

Anexo 5. Matriz AMEF

ANALISIS DE MODO DE FALLO Y EFECTOS (AMFE)															
N°	Producto	Proceso que origina el fallo	Potencial efecto del fallo	Causa Raiz	Controles Actuales	Tipo de Gravedad	Nivel de Ocurrencia	Lugar de Detección	IPR	ESTADO	Acciones Correctiva	O	D	IPR	Mejora del IPR
1	Cocina	Bod Materiales	Falla estética del producto final, riesgo de devolución del cliente.	Incorrecta Manipulación, Transporte y embalaje	Inspección de materia prima	Estético	_F3	Insp.Bod. Mat	23	Seguimiento	Rechazar el lote del material	1	3	9	14
2	Refrigeradora	Metalmecanica	Probable reclamo del cliente por inconformidad estética.	Uso de diferentes tipos de Bobinas para el formado de las puertas	Inspección y Ensayo en Línea de Refrigeradoras	Estético	_F3	IE.Ensamble	54	Precaución	Consultar con el Area comercial el impacto de la diferencia de trinidad en el cliente y verificar los controles del proceso de serigrafado.	1	3	9	45
3	Cocina	EnsambleCo	Incumplimiento de Normativas estándar (155 a 195 °C)	Falta de Actualización y Revisión de la Estructura del Producto	Pruebas de Laboratorio	Normativa	_F1	Laboratorios	9	Seguimiento	Revisar el proceso, el control y la comunicación de los cambios de estructura por parte de Desarrollo de Productos.	1	1	3	6
4	Cocina	EnsambleCo	Insatisfacción del cliente despues de usar la cocina, probables reclamos.	Uso de Silicona vencida.	Pruebas de Laboratorio	Funcionalidad	_F1	Laboratorios	18	Seguimiento	Cambiar de Silicona por otra o hacer combinación de estas.	1	3	9	9
5	Cocina	G.Proveedores MP	peligro de obstruccion y fuga de gas por mal acople	Incumplimiento de medidas según plano	Inspección de materia prima	Funcionalidad	_F3	Ctrl.Procesos	240	Urgencia	Implementar un control para el asentamiento de los orificos para colocacion de valvulas tanto con el proveedor como en Planta	10	3	30	210
6	Cocina	G.Proveedores MP	Incumplimiento de la normativa de PT, Potencial reproceso del lote de PT.	Falla del mecanismo interno del Timer	Plan de inspección de muestras, Ficha tecnica, Control en el Proceso de armado del panel.	Seguridad	_F4	Insp.Bod. Mat	240	Urgencia	Adecuar el Material en planta y se coordinara con Desarrollo la ejecución.	10	1	80	160
7	Cocina	G.Proveedores MP	Reclamo del cliente por acabado estético	Mal acabado superficial de la vanilla.	Inspeccion en BMP	Estético	_F5	Insp.Bod. Mat	90	Precaución	Refutar con el proveedor estas observaciones de trinidad en las vanillas	1	1	3	87
8	Cocina	PreEnsambleCo	Potencial reclamo del cliente, por falla estética del producto.	Mala rotación del material en almacén(silicona).	Ninguno	Estético	_F1	Ctrl.Procesos	192	Alarma	Implementar un control calidad, para asegurar la correcta rotacion de los materiales en Bodega.	6	1	36	156

Anexo 6. Validación de instrumento

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Insumo Recurso Humano	Si	No	Si	No	Si	No	
	Mano de obra directa							
1	Total devengado	X		X		X		
2	Cesantías	X		X		X		
3	Vacaciones	X		X		X		
4	Aportación de salud	X		X		X		
5	Gratificación	X		X		X		
6	Seguro SCTR	X		X		X		
	Mano de obra indirecta							
7	Total devengado	X		X		X		
8	Cesantías	X		X		X		
9	Vacaciones	X		X		X		
10	Aportación de salud	X		X		X		
11	Gratificación	X		X		X		
12	Seguro SCTR	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Insumo Capital	Si	No	Si	No	Si	No	
	Capital fijo							
13	Construcción y edificaciones	X		X		X		
14	Maquinaria y equipo	X		X		X		
15	Equipo de oficina	X		X		X		
16	Equipo de computo	X		X		X		
17	Flota y equipo de transporte	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Insumo materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
18	Materia prima programada	X		X		X		
19	Materia prima de reposición de daños	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Energía	Si	No	Si	No	Si	No	
20	Electricidad	X		X		X		
21	Gas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): El Instrumento SI tiene suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Fernando Alexis Nolazco Labajos DNI: 40086182

Especialidad del validador: Metodología de la Investigación – Docente de Post grado

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de setiembre del 2016



Mg. Fernando A. Nolazco Labajos
Catedrático de Pre y Post Grado
Especialista en Investigación Científica

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Insumo Recurso Humano							
	Mano de obra directa							
1	Total devengado	✓		✓		✓		
2	Cesantías	✓		✓		✓		
3	Vacaciones	✓		✓		✓		
4	Aportación de salud	✓		✓		✓		
5	Gratificación	✓		✓		✓		
6	Seguro SCTR	✓		✓		✓		
	Mano de obra indirecta							
7	Total devengado	✓		✓		✓		
8	Cesantías	✓		✓		✓		
9	Vacaciones	✓		✓		✓		
10	Aportación de salud	✓		✓		✓		
11	Gratificación	✓		✓		✓		
12	Seguro SCTR	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Insumo Capital	Si	No	Si	No	Si	No	
	Capital fijo	✓		✓		✓		
13	Construcción y edificaciones	✓		✓		✓		
14	Maquinaria y equipo	✓		✓		✓		
15	Equipo de oficina	✓		✓		✓		
16	Equipo de computo	✓		✓		✓		
17	Flota y equipo de transporte	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Insumo materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
18	Materia prima programada	✓		✓	✓	✓		
19	Materia prima de reposición de daños	✓		✓	✓	✓		
	DIMENSIÓN 4: Energía	Si	No	Si	No	Si	No	
20	Electricidad	✓		✓		✓		
21	Gas	✓		✓	✓	✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Taipe Bartolomé, Alex Edwing

DNI: 40369836

Especialidad del validador: Gestión de Operaciones y Producción, y Docente universitario de Pre-grado y Post-grado de Administración y Operaciones

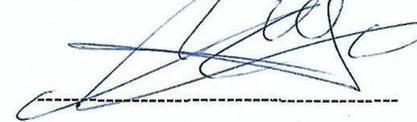
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de setiembre del 2016



Firma del Experto Informante.

DNI : 40369836

MBA e Ing. Alex Taipe Bartolomé
Gerente Operac y Docente Universitario

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Insumo Recurso Humano							
	Mano de obra directa							
1	Total devengado	x		x		x		
2	Cesantías	x		x		x		
3	Vacaciones	x		x		x		
4	Aportación de salud	x		x		x		
5	Gratificación	x		x		x		
6	Seguro SCTR	x		x		x		
	Mano de obra indirecta							
7	Total devengado	x		x		x		
8	Cesantías	x		x		x		
9	Vacaciones	x		x		x		
10	Aportación de salud	x		x		x		
11	Gratificación	x		x		x		
12	Seguro SCTR	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Insumo Capital	Si	No	Si	No	Si	No	
	Capital fijo							
13	Construcción y edificaciones	x		x		x		
14	Maquinaria y equipo	x		x		x		
15	Equipo de oficina	x		x		x		
16	Equipo de computo	x		x		x		
17	Flota y equipo de transporte	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: Insumo materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
18	Materia prima programada	x		x		x		
19	Materia prima de reposición de daños	x		x		x		
	DIMENSIÓN 4: Energía	Si	No	Si	No	Si	No	
20	Electricidad	x		x		x		
21	Gas	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): El modelo referido SI tiene suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Andrés Manuel Córdova Vásquez DNI: 43854293

Especialidad del validador: Magíster en Supply Chain Management

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

16 de setiembre del 2016



Firma del Experto Informante.

Anexo 7. Artículo de investigación



**Manufactura esbelta para elevar la productividad en una
empresa manufacturera de línea blanca, Lurín - 2017**

Findley Alfonso Arce Rodríguez

Escuela de Postgrado

Universidad Cesar Vallejo Filial Lima

1. TÍTULO

Manufactura esbelta para elevar productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017.

2. AUTOR

Findley Alfonso Arce Rodriguez

3. RESUMEN

La investigación titulada: “Manufactura esbelta para elevar productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017”, tuvo como problema de investigación:

¿Cómo la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017? el objetivo fue como demostrar que la aplicación de la manufactura esbelta eleva la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurín – 2017.

La investigación desarrollada se basó en el paradigma positivista bajo el enfoque cuantitativo como el tipo fue aplicado, se menciona el diseño, es así que la población de estudio estuvo constituida por los datos obtenidos en la empresa de estudio y posteriormente fueron convertidos en ratios de productividad, así mismo para la recopilación de datos se utilizó el instrumento lista de verificación y la técnica observación seguidamente para la demostración de la hipótesis, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk y posterior a la demostración de la normalidad para la contratación de hipótesis se aplicó el test de Levene.

En función a lo investigado, se abordó los siguientes resultados la productividad total fue mejorada en 36% mientras que los incrementos de las productividades parciales obtenidas fueron, recursos humanos 206%, capital 173%, materia prima 2% y energía 81%.

Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -7,456 con un valor de significancia de 0.02, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0012304048 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado que fue de: -0.0016885977 y -0.0007722119; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias

estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se asegura que se logro aumentar la productividad total en la empresa de estudio.

4. PALABRAS CLAVE

Manufactura esbelta, productividad, Summanth, Gestión de operaciones, eliminación de mudas.

5. ABSTRACT

The research entitled: "Lean manufacturing to raise productivity in a white-line manufacturing company, Lurin-2017" had as a research problem:

How does the application of lean manufacturing raise productivity in a white-line manufacturing company, Lurín - 2017? the aim was to demonstrate that the application of lean manufacturing raises total productivity in a white-line manufacturing company, Lurín - 2017.

The research developed was based on the positivist paradigm under the quantitative approach as the type was applied, the design is mentioned, so the study population was constituted by the data obtained in the study company and subsequently converted into productivity ratios , likewise for data collection we used the instrument checklist and the technique observation followed for the demonstration of the hypothesis, we performed the normality test of Shapiro Wilk and subsequent the demonstration of normality for contracting hypotheses were applied the Levene test.

According to the research, the following results were addressed: total productivity was improved by 36%, while the increases in the partial productivities obtained were: human resources 206%, capital 173%, raw material 2% and energy 81%.

Statistical analysis showed that the application of lean manufacturing significantly influenced total productivity in a white-line manufacturing company, Lurin-2017; Because the calculated value of T-student was -7,456 with a value of significance of 0.02, in addition the determined difference of means was -0.0012304048 in that sense said result is within the determined confidence interval that was of: - 0.0016885977 and -0.0007722119; This allowed to affirm that there were no statistically significant differences between the two samples (pre and

post test) in relation to their mean after the application of lean manufacturing, therefore it is ensured that it was possible to increase the total productivity in the company study.

6. KEYWORDS

Lean manufacturing, productivity, Summanth, Operations management, removal of seedlings.

7. INTRODUCCIÓN

Manufactura esbelta para elevar la productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017.

Esta investigación se planteo en función al contexto actual nacional y mundial respecto a la sostenibilidad económica debido a que diversas organizaciones pugnan en aumentar sus ventas, reducir costos y mejorar la percepción de sus clientes. A nivel mundial para los años 2016-2017, el país con mayor índice de productividad es Suiza (1) quien por octavo año consecutivo ocupa este puesto, seguido de Singapur (2) y Estados Unidos (3). Holanda (4) asciende posiciones respecto a otros periodos superando a Alemania (5), Suecia (6) y Reino Unido (7) en el caso de este último se tiene alta incertidumbre debido al efecto “Brexit “siendo las últimas tres economías de este ranking Japón (8), Hong Kong (9) y Tailandia (10). El primer país de Oceanía en este ranking es Nueva Zelanda (16). (World Economic Forum, 2016). A nivel latinoamericano el país con mejor índice de productividad es Chile (33), los resultados no son nada favorables para el Perú (67) porque según la evaluación los factores que impiden el crecimiento del índice de productividad nacional estos son la falta de infraestructura, instituciones públicas eficientes, poco acceso a la salud y educación básica principalmente en provincias, poca disponibilidad tecnológica, baja sofisticación empresarial y casi nula innovación a nivel tecnológico.

Esta tendencia mundial se ve reflejada en los estudios nacionales e internacionales sobre el particular como son el planteado por:

Palacios (2016) en su investigación titulada Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta para optar por el título de magister en ingeniería industrial y productividad identifica los puntos de mejora en la empresa en estudio mediante estudios de ingeniería de métodos tales como estudios de movimientos, diagramas hombre-máquina, tiempos de ciclo, etc. para la posterior aplicación de las herramientas de manufactura esbelta de la misma manera Moreno (2017) busca mejorar la productividad en su empresa de estudio dedica a la molienda e inyección de plásticos es por ello que presenta su investigación Propuesta de mejoramiento de la

productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast para optar el grado de magister en ingeniería industrial y productividad en la Escuela Politécnica Nacional de Quito estudia la relación entre la productividad y el estudio de tiempos mediante la observación y recolección de datos de la situación inicial y de esta manera determinó los tiempos estándar de cada proceso para aplicar las herramientas necesarias de mejora.

A nivel nacional tenemos estudios del BCR que analizan la problemática de la baja productividad en las empresas peruanas, así tenemos el estudio de Aquije, Sánchez, y Vera-Tudela (2014) titulado Productividad sectorial en el Perú: Una análisis a nivel de firmas encargado por el Banco Central de Reserva donde establecen la relación entre la producción y productividad en las empresas peruanas formales con la información recopilada en el periodo 2001 al 2011 demostrando que la productividad varía entre los diversos sectores económicos concurriendo los sectores minero y energía como los más altos valores mientras que los sectores pesca y agropecuarios concurren en los de menor valor igualmente se debe mencionar la identificación realizada por Tello (2012) titulada Productividad Total Factorial en el sector manufacturero en el Perú: 2002-2007 publicada en la revista Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú quien identificó el problema de la baja productividad factorial de las empresas peruanas y aplicó métodos paramétricos con datos estadísticos comprendidos entre los años 2002 y 2007 para una muestra característica de 578 empresas demostrando que la pauta de aumento de la productividad total factorial ha sido baja y no contribuyó significativamente en la elevación del valor real de la producción.

Concepto de Productividad

Actualmente uno de los conceptos principales a nivel de administración de procesos es la productividad, se considera fundamental en el avance económico tanto de las empresas como los países, es por esta razón que varios autores la definen de diferentes formas tal es así que Quesnay (1766, p.20) afirmó que “la regla de conducta fundamental es conseguir la mayor satisfacción con el menor gasto o fatiga” por otra parte los autores Gutiérrez y De la Vara (2013, p.7) definen la productividad como “la relación entre lo producido y los medios utilizados, la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos” en la misma línea Socconini (2008, p.24) afirma que la productividad es “la relación entre los resultados y los insumos, y es en los procesos donde los insumos se transforman en resultados” por su parte Duran (2007, p.22) define la productividad como “la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtener dicha producción”

8. METODOLOGÍA

La investigación se ha desarrollado bajo el método científico es así que Bunge (1972, p.69) señala que “el conjunto de procedimientos por los cuales: a) se plantean problemas científicos; y b) se ponen a prueba de hipótesis específicas”, el seguido fue el que se aprecia en la figura 1.

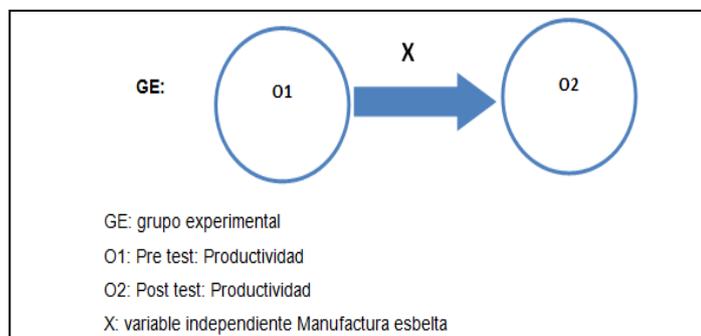


Figura 1. Esquema de diseño

Siendo la población de estudio las ordenes de producción de la empresa de estudio, como se aprecia en la tabla 1.

Tabla 1. Órdenes de producción en el periodo de estudio

	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
N° de órdenes de producción	89	91	88	38	46	65	81	98	87
Producción Total (UN-standar)	10010	9147	9202	5552	6684	9908	12952	19533	15064

La herramienta aplicada fue el check list , los datos fueron recogidos de la empresa de estudio por el investigador, directamente de las áreas de RRHH, Contabilidad, Mantenimiento y PCP.

9. RESULTADOS

Respecto a la productividad total (ver figura.2), en el pre test la mediana fue de 0,19932713% (0,0019932713), el valor mínimo obtenido resulto 0,016549476 y el valor máximo de 0,023941624 reflejando una desviación estándar igual a 0,0002766332 posteriormente en los datos post-test se han visto incrementados, la mediana es de 0,32476505% (0,0032476505) el valor mínimo obtenido concurrió en 0,031323839 y el valor máximo de 0,047234461 resultando una desviación estándar igual a 0,0000719543.

De esta manera se asegura que la productividad total ha mejorado con la aplicación de la manufactura esbelta en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017.

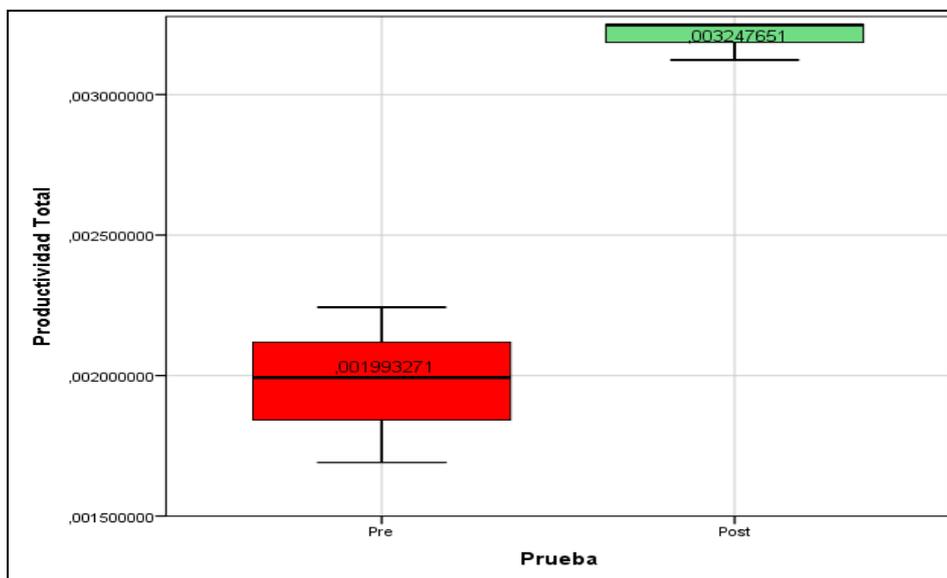


Figura 2. Diagrama de caja y bigotes para productividad total

10.DISCUSIÓN

El proyecto de implementación de manufactura esbelta corresponde y fue orientado desde el punto de vista de Socconini (2008) quien manifiesto a la filosofía de la manufactura esbelta como un proceso incesante y metódico de tipificación y destierro de mudas en vista de este enfoque es que se relaciona con esta investigación en el proceso productivo que concurrió en identificar pérdidas de tiempo en transporte, balances de línea deficientes, altos setups de máquina, sincronización y métodos de trabajo deficientes.

11.CONCLUSIONES

Mediante el análisis estadístico se demostró que la aplicación de la manufactura esbelta influyo significativamente en la productividad total en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017; debido a que el valor calculado de T-student fue de -7,456 con un valor de significancia de 0.02, además la diferencia de medias determinada fue de -0.0012304048 en tal sentido dicho resultado se encuentra dentro del intervalo de confianza determinado por el SPSS que fue de: -0.0016885977 y -0.0007722119; esto permitió afirmar que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las dos muestras (pre y post test) en lo referente a su media luego de la aplicación de la manufactura esbelta, por consiguiente se

asegura que se logro aumentar la productividad total en la empresa de estudio en un 36% en el periodo de octubre 2016 a marzo 2017.

12.REFERENCIAS

- Bunge, M. (1972). *La ciencia, su método y filosofía*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Céspedes, N.; Aquije, M.; Sánchez, A.; Vera-Tudela, R., (2014). *Productividad sectorial en el Perú: Una análisis a nivel de firmas*. Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Duran, F. (2007). *Ingeniería de Métodos: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarios*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Gutierrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México DF: Mc Graw Hill -Interamericana Editores S.A.
- Moreno, R. (2017). *Propuesta de mejoramiento de la productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast*. Quito (Tesis de maestría): Escuela Politécnica Nacional.
- Palacios, E. (2016). *Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta*. Ecuador (Tesis de maestría): Escuela Politécnica Nacional.
- Quesnay, F. (1766). *Droit Naturel*. Francia: Le journal de l'agriculture.
- Socconini, L. (2008). *Lean manufacturing paso a paso*. México: Cargraphics S.A.
- Tello, M. (2012 (Pontificia Universidad Católica del Perú)). Productividad Total Factorial en el sector manufacturero en el Perú: 2002-2007. *Economía (PUCP)*, 103-141.

**DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AUTORIZACIÓN
PARA LA PUBLICACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO**

Yo, Findley Alfonso Arce Rodríguez estudiante (x), egresado (), docente (), del Programa de Maestría en Gerencia de Operaciones y Logística de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado(a) con DNI 41461988, con el artículo titulado “Manufactura esbelta para elevar productividad en una empresa manufacturera de línea blanca, Lurin-2017”

declaro bajo juramento que:

- 1) El artículo pertenece a mi autoría compartida con los coautores
.....
.....
- 2) El artículo no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El artículo no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para alguna revista.
- 4) De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.
- 5) Si, el artículo fuese aprobado para su publicación en la Revista u otro documento de difusión, cedo mis derechos patrimoniales y autorizo a la Escuela de Postgrado, de la Universidad César Vallejo, la publicación y divulgación del documento en las condiciones, procedimientos y medios que disponga la Universidad.

Lima 8 de mayo del 2017

Findley Alfonso Arce Rodríguez