



**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERIA INDUSTRIAL**

TESIS

**GESTION DEL PROCESO PRODUCTIVO
APLICANDO LEAN MANUFACTURING PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
EMPRESA NICOLL PERÚ S.A.**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL EN
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Autor (es):

Bach. Altamirano Martínez, Pedro Manuel

Asesor:

Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo

Línea de Investigación:

Gestión de operaciones y logísticas

Pimentel – Perú

Año 2019

**GESTION DEL PROCESO PRODUCTIVO APLICANDO LEAN
MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE
LA EMPRESA NICOLL PERÚ S.A.**

**APROBACIÓN DE LA TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Bach. Altamirano Martínez, Pedro Manuel
Autor**

.....
Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo
Presidente de Jurado

.....
Mg. Larrea Colchado, Luis.
Secretario de Jurado

.....
Mg. Quiroz Orrego Carlos Alberto
Vocal

DEDICATORIA

Dedico esta presente investigación, a Dios porque sin el nada es posible. A mis padres que siempre me apoyaron incondicionalmente para poder lograr mis objetivos y llegar a ser un gran profesional.

A mi esposa e hijo por ser la compañía, durante todo el proceso quienes han estado conmigo motivándome y ayudándome para concluir con éxito este proyecto de tesis.

Bach. Altamirano Martínez, Pedro Manuel

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecerme siempre, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi familia, mis padres y mis hermanos, por ser la fuerza durante todo el proceso de enseñanzas, por brindarme apoyo, comprensión, amor y ayuda en situaciones difíciles. Por lo que siempre han sido mi motivación e inspiración para sobresalir.

Bach. Altamirano Martínez, Pedro Manuel

RESUMEN

El presente estudio se ha enfocado en Proponer la Gestión del Proceso Productivo aplicando Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la Empresa Nicoll Perú S.A., siendo esto nuestro objetivo general.

Teniendo una investigación tipo aplicada – descriptiva, se realizó un estudio en una realidad concreta, con la finalidad de incrementar la productividad en la empresa Nicoll Perú S.A. para ello se tomó los 5 elementos de los procesos del área de producción, los cuales eran la Mezcladora, Extrusión, Enfriamiento, Cortado y Acampanado, como parte de la población y la recolección de los datos, por lo cual se utilizó como técnica una encuesta y un instrumento el cuestionario, con el propósito de obtener información valiosa para el presente estudio, y para lograr incrementar la productividad se formuló lo siguiente ¿Cuál es la gestión del Proceso productivo que aplicando lean Manufacturing, permitirá mejorar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A?. Con lo cual se logra comparar la hipótesis de mejorar la gestión del proceso productivo, cumpliendo así los objetivos planteados en el presente estudio.

PALABRAS CLAVE: Gestión, Productividad, Proceso, Lean Manufacturing.

ABS°TRACT

This study has focused on Proposing the Management of the Productive Process applying Lean Manufacturing to increase the productivity of Company Nicoll Perú S.A., this being our general objective.

Having a type-descriptive applied research, a study was carried out in a concrete reality, with the purpose of increasing productivity in the company Nicoll Perú S.A. For this, the 5 elements of the processes of the production area were taken, which were the Mixer, Extrusion, Cooling, Cutting and Flare, as part of the population and data collection, so a survey was used as a technique and an instrument the question, in order to obtain valuable information for the present study, and to increase productivity, the following was formulated. What is the management of the production process that applying lean Manufacturing, will allow to improve the productivity of the company Nicoll Peru S.A.? With which it is possible to compare the hypothesis of improving the management of the productive process, thus fulfilling the objectives set out in the present study.

KEY WORDS: Management, Productivity, Process, Lean Manufacturing.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABS°TRACT	vi
I. INTRODUCCION	14
1.1.Situación problemática	14
1.1.1. Internacional	14
1.1.2. Nacional.	15
1.1.3. Local	16
1.2.Formulación del problema.....	17
1.3.Hipótesis.....	17
1.4.Objetivos.	17
1.4.1. Objetivo general.	17
1.4.2. Objetivos específicos.....	17
1.5.Justificación.....	18
1.6.Antecedentes de justificación.....	19
1.6.1. Internacional.....	19
1.6.2. Nacional.	20
1.6.3. Local.....	22
1.7.Marco teórico.	23
1.7.1.Bases teóricas.....	23
1.7.1.1.Procesos.....	23
1.7.1.2.Gestión por procesos.	24
1.7.1.3.Lean manufacturing.....	26
1.7.1.5.Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)	32
1.7.1.6.Productividad.	33
1.7.2.Definiciones Términos Básicos.....	34
II. MATERIAL Y METODOS	36
2.1.Tipo y diseño de la investigación.	36
2.1.1. Tipo de investigación.	36
2.1.2. Diseño de investigación.....	36
2.2.Método científico.	36

2.2.1. Método deductivo	36
2.2.2. Método inductivo	36
2.3. Métodos de la investigación.	36
2.3.1. Tabulación de datos.	37
2.3.2. Análisis de datos.	37
2.4. Población y Muestra.	37
2.3.1. Población.	37
2.3.2. Muestra	37
2.5. Variables y operacionalización.	38
2.5.1. Variables.	38
2.5.2. Operacionalización.	38
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información.	39
2.7. Validación y confiabilidad de instrumentos.	40
III. RESULTADO	42
3.1. Realizar un diagnóstico del proceso de producción a través de lean manufacturing para incrementar la productividad de la Empresa Nicoll Perú S.A. (DOP, DAP y VSM).....	42
3.1.1. Proceso productivo de Extrusión:	42
3.2. Herramientas de análisis de la Situación Actual	43
3.2.1. Diagrama de Operaciones del Proceso Actual de Extrusión:	43
3.2.2. Diagrama de Actividades del Proceso de Extrusión:	44
3.2.3. Clasificación ABC actual de los productos:	45
3.2.4. Procedimientos y tiempos en cambios de moldes actuales:	48
3.2.5. Análisis de 4 líneas vs Personal actual:	49
3.2.6. Análisis de las 5 líneas vs personal actual:	52
3.2.7. Análisis VSM.....	55
3.2.8. Arranque de líneas- Cix;	56
3.2.9. Diagrama Causa- Efecto	59
3.2.10. Descripción de causa del problema:	60
3.2.11. Priorización de causas.	61
3.3. Desarrollo de la propuesta	62
3.3.1. Objetivos de la propuesta	63
3.3.2. Análisis situacional	63
3.3.3. Propuesta de la investigación.	65

3.3.3.1 Implementar un plan de 5´S en la empresa Nicoll Perú S.A.	66
3.3.3.2 Implantar un plan de capacitaciones mensuales aplicando la mejora continua de los procesos en la empresa Nicoll Perú S.A..	82
3.3.3.3 Aplicación de la Herramienta Smed:.....	85
3.3.3.3.1 Diagnóstico de la situación actual.....	85
3.3.3.3.2 Planeación y beneficios obtenidos de la propuesta.	85
3.3.3.3.3 Análisis de VSM Mejorado	89
3.4.Análisis beneficios – costos:	92
IV. DISCUSIÓN	94
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
5.1.Conclusiones	97
5.2.Recomendaciones	98
VI. REFERENCIA.	100
VII. ANEXO.	103

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. ¿Qué es un proceso? (Maldonado, 2011).....	23
Figura 2. Retroalimentación (Valdés 2010)	24
Figura 3. Agrupaciones del proceso, (Valdez, 2010)	25
Figura 4. Técnica de las 5´S (Domínguez Machuca, 1995)	28
Figura 5. Estrategia de las 5´s (Valdez, 2010).....	30
Figura 6. Modelo del diagrama Causa – Efecto (Jiménez, 2010)	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización	38
Tabla 2. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	39
Tabla 3. Resumen de clasificación ABC actual.....	47
Tabla 4. Procedimientos y tiempos en cambios de moldes actuales.	48
Tabla 5. Total, de personal para x turno.	50
Tabla 6. Total, de personal para x los 2turnos.....	50
Tabla 7. Personal actual de las 4 líneas	51
Tabla 8. Total, de personal para x turno.	53
Tabla 9. Total, de personal para los 2 turnos.....	53
Tabla 10. Personal actual por las 5 líneas.....	54
Tabla 11. Cuadro de la demanda.	56
Tabla 12. Arranque de línea 1.	56
Tabla 13. Arranque de línea 3	57
Tabla 14. Arranque de línea d 4	57
Tabla 15. Arranque de línea 14	57
Tabla 16. Arranque de línea 24.	58
Tabla 17. Arranque de líneas	58
Tabla 18. Priorización de causas.	61
Tabla 19. Beneficios obtenidos.	63
Tabla 20. Análisis FODA.	65
Tabla 21. Diagrama de Gantt para la aplicación de las 5´S.....	66
Tabla 22. Responsable de la implementación de las 5´S.....	67
Tabla 23. Resultado del diagnóstico de las 5´S.	67

Tabla 24. Resultado de la segunda Auditoria de las 5´S	76
Tabla 25. Comparación 1° y 2° Auditoria.	76
Tabla 26. Escala de medición	77
Tabla 27. Resultado de la Auditoria final de las 5´s.....	79
Tabla 28. Comparación de la situación actual vs mejorado aplicado las 5´S.....	79
Tabla 29. Costo de aplicación Seiri	80
Tabla 30. Costo de aplicación Seiton	80
Tabla 31. Costo de aplicación Seiso	81
Tabla 32. Costo de aplicación Seiketsu y shitsuke.....	81
Tabla 33. Cuadro Total de aplicación de las 5 s	81
Tabla 34. Financiamiento del Plan de capacitaciones	83
Tabla 35. Presupuesto de la Herramienta Smed.	88
Tabla 36. Análisis del personal por las 2 líneas a optar en tres turnos	88
Tabla 37. Costo total de la mejora.....	88
Tabla 38. Cuadro de las producciones	90
Tabla 39. Comparación de la situación actual vs la mejora.	90
Tabla 40. Valoración de la mejora.....	91

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.

I. INTRODUCCION

1.1. Situación problemática.

1.1.1. Internacional.

En Colombia, según lo que manifiesta Gacharná & Gonzáles (2013). La organización Mercy, viene presentando retrasos en atender los despachos, entre un porcentaje mayor de 24%, por lo tanto los pedidos que logren manejarse en la organización, logran presentar este tipo de inconvenientes, lo que mayormente hace que se disminuya el nivel de satisfacción de los clientes, debido que en las demoras y las expectativas planteadas no cumplidas, por la organización, en los tiempos que se establece la entrega. Es decir la variación de los modelos y los trazos de cada producto, tiene que tomarse en cuenta el cambio de tendencias frecuentemente, esto hace que no se tenga un tiempo estándar de operación asertivo en el proceso de corte de telas. Lo que aumentaría el tiempo de entrega de los despachos, ya que es considerado el primer eslabón del proceso, afectando directamente a todo el flujo. Lo más importante es que se logre generar problemas, en otras actividades, que logre afectar a los costos unitarios del proceso, así como la disponibilidad de recursos.

En Colombia, Silva Franco (2013). Manifestó que las inversiones CNH, tiene como principales inconvenientes, el exceso de los inventarios los cuales afectan la integridad de las mismas porque existe el deterioro, que han venido ocasionando los embalajes, exceso de manipulación por partes de los trabajadores e incremento en los desperdicios (equivalente el 3.5%), así como las deficiencias presentada en la distribución de planta en el área de producción, originando una sobre carga de transporte de materiales desde las áreas de almacenamiento hacia los distintos centros de trabajo generando gran porcentaje de actividades que no agregan valor al proceso, lo que significa que riesgo de accidentalidad y pérdida de tiempo por parte del operario que desempeña las labores de volante. Así la corriente de Lean Manufacturing afecta positivamente a diferentes áreas de la empresa, con ayuda de las herramientas 5's, Kanban, JIT, Andon, Poka-yoke, Heijunka y SMED, con los cuales se pretende terminar con los problemas que se presentan en la planta del área producción de suelas.

En Ecuador, según Carpio Mejía (2012). La empresa SEDEMI S.C.C. actualmente presenta ciertos problemas de producción, generando un gran cambio en la distribución de planta que tiene el área con su respectiva ruta crítica, donde se puede visualizar la aparición de tiempos muertos y tiempos excesivos, para un proceso que se puede realizar en un poco tiempo. Esto genera una baja en la eficiencia de la fábrica. Por lo que se necesita una herramienta que ayude para minimizar los tiempos en las máquinas y que refleje un recurso para contribuir a la mejora de la productividad, calidad y seguridad en el trabajo.

1.1.2. Nacional.

En Trujillo, según Horna Angulo (2013). La Empresa Calzature Merly's E.I.R.L sostiene que la causa primordial de la baja rentabilidad, para el aseguramiento de la calidad, planeación de producción y la capacidad de producción. En donde su principal causa se entiende que la capacidad de producción, se considera insuficiente puestos que distintas de las organizaciones no logran cubrir la demanda por la baja producción, además no permite aumentar el volumen que se logra ofrecer al mercado. Se cabe precisar que si la organización no tiene la capacidad suficiente para realizar la implementación de estaciones de trabajo más extenso y estando ubicado en un ambiente normalmente alquilado considerado como pequeño taller Ante ese problema es que aplica un mejoramiento del proceso productivo en base de las técnicas de lean manufacturing

En Cajamarca, según Correa Namoc y Huamán Vásquez, (2016), en el rubro agroindustrial, teniendo como actividad económica la producción y comercialización de azúcar, teniendo como principal problema el transporte y movimiento innecesarios de los peones, con lo cual el tiempo tiene un valor no agregado (TNVA); además de ello la falta de sostenimiento genere eficiencia deficiencia de los equipos y la calidad del producto, pues cada vez que se detiene innecesariamente que genera procesos inadecuados, y falta de autocontrol de calidad, lo que causa bajos niveles de productividad en la producción en este caso de panela orgánica.

En Trujillo, según Castro Vásquez (2016). La empresa AJEPER S.A., al realizar el analice del OEE (Eficiencia Global de equipos) en la línea 1 resulto un 63.1%, no

supera el cual no supero el nivel exigido por la gerencia. El no cumplimiento con los indicadores OEE se debe a la paralización de máquina ya sea por falla operacional, mecánica-eléctrica, a la falta de preparación de los operadores (los cuales no tiene una cultura de mejora continua) lo que origina un desorden en la empresa. Por ello esta se ve en la necesidad de adoptar medidas como las horas extras, producción en los días feriados y así poder cumplir con el plan exigido por la gerencia. Por ello la aplicación lean manufacturing se presenta como una herramienta que ayudara a solucionar a estos problemas y a su vez que cubrirá esas exigencias del mercado.

1.1.3. Local

En la región Lambayeque varias empresas presenta dificultades en la gestión de sus procesos, por cual su crecimiento es lento, un ejemplo de ello es la empresa Nicoll Perú S.A. la cual se dedicaba a la fabricación de tubos PVC teniendo como principal dificultad la baja productividad por falta de aplicación de herramientas de gestión; lo cual se ve reflejado en la merma y esto se debe a factores como la escaso mantenimiento en las máquinas, la falta de mano de obra calificada, materias primas distintas, entre distintas. En dicha organización no existe un control estadístico de los procesos que permita identificar, si las variaciones se deben a los problemas más comunes o especiales del sistema.

Los problemas de la calidad de la producción en el año 2017, logran merecer un estudio integral del sistema en los cual se analizará cuáles son las causas que se originan cerca del 20% de la utilidad que es espera que hay perdido como producto de una deficiente gestión de la producción.

Ante ello los problemas que más destaca dentro de la producción de la empresa Nicoll Perú S.A son:

- La Empresa se encuentra en las últimas posiciones del grupo Aliaxis por los resultados del OEE.
- El personal Operario no es técnico calificado, no domina la máquina para mejorar el proceso.
- La Empresa no invierte en capacitaciones de sistema Lean Manufacturing.
- Actualmente el porcentaje de merma (scrap) es del 9-12%, bajando el margen de ganancia.

- Actualmente no cuenta con un Plan de mantenimiento Preventivo y personal idóneo para el área.
- No cuenta con procedimiento de arranque de línea, ocasionando aumento del scrap.
- Actualmente se observa errores en el proceso productivo sobre enfriamiento de compuesto que tarda 15 min.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es la gestión del Proceso productivo que aplicando lean Manufacturing, permitirá mejorar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A.?

1.3. Hipótesis.

Con una gestión del proceso productivo aplicando lean Manufacturing se logrará incrementar significativamente la productividad en la empresa Nicoll Perú S.A.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Desarrollar una propuesta de gestión de proceso productivo aplicando lean Manufacturing incrementando la productividad en la empresa Nicoll Perú S.A.

1.4.2. Objetivos específicos.

- a. Diagnosticar el estado actual del proceso de producción de la Empresa Nicoll Perú S.A.
- b. Identificar los efectos o fallas principales que afectan directamente en los resultados y crecimiento de la empresa para poder establecer un plan de acción.
- c. Desarrollar la propuesta de mejora de producción aplicando las herramientas de Lean Manufacturing en el proceso de elaboración de tubos PVC de la Empresa Nicoll Perú S.A.
- d. Evaluar la propuesta utilizando el costo beneficio que se obtiene a través del uso de herramientas de Lean Manufacturing.

1.5. Justificación.

Este estudio se logra desarrollar porque se tuvo como propósito mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Nicoll Perú S.A. iniciando con un análisis de la realidad existente, permitiendo un mejor control, para que se logre tomar las decisiones en forma concisa y oportuna.

Las bases que se toman en cuenta, para desarrollar el proceso de implementación son las siguientes.

- a. Reducir costos de producción.
- b. Reducir los tiempos muertos.
- c. Reducir mermas.
- d. Eliminar desperdicios.
- e. Mejorar el proceso de producción y calidad del producto.
- f. Incrementar la eficiencia de los equipos.
- g. Incrementar la productividad.

Lo cuales está generando una serie de problemas tanto con el cumplimiento de sus metas, además de tener que enfrentar a la competencia, por lo tanto con este beneficio que se alcanzará con la gestión de proceso productivo nos permitirá incrementar la productividad, porque más que un método de trabajo es una de administración y cultura de la empresa, todo esto con una inversión mínima de capital.

Considerando como importancia social, por las mejoras que se logren implementar mejorando la satisfacción laboral, debida la identificación de la organización por partes.

Tiene relevancia social porque las mejoras que se puedan implementar mejoran la satisfacción laboral en cuanto a la identificación de la empresa por parte de los trabajadores, y con ello se propiciará el incremento de la productividad.

La importancia de realizar este estudio de investigación es porque servirá como un modelo para otras empresas industriales que quieran mejorar su productividad usando herramientas de lean Manufacturing.

1.6. Antecedentes de justificación.

1.6.1. Internacional.

Ecuador.

En el año 2012, Juan Carlos Carpio Mejía, desarrolla un estudio titulado “GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANUFACTURA ESBELTA EN LA PRODUCCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN SEDEMI S.C.C”, en lo cual ha planteado utilizar dicha metodología con el propósito de reducir el tiempo de producción, referido al proceso de fabricación de misceláneos, teniendo como principal objetivo disminuir el tiempo muertos, obtener ventajas de flexibilidad y costos.

Cuyo diagnóstico comparativo, respecto de la situación actual, era el siguiente:

- Análisis de la restructuración de tareas y mejoras físicas que permitieron aminorar de 430 minutos a 370 minutos logrando producir 6.3 toneladas diarias.
- Esta producción de las toneladas, se logra aminorar las actividades externas de 247 minutos a 135 minutos diarios.
- La producción creció en un 29,45%, lo que significa que respecto de las 6,3 toneladas diarias que se producía anteriormente, en la actualidad se producen 8,93 toneladas diarias.

La investigación, se concluyó que la herramienta de manufactura esbelta aumenta la productividad en la organización, empleando de manera satisfactoria los factores humanos y máquinas en función del tiempo, empleando técnicas como la estandarización de mejoras en el tiempo, de 413 minutos produciendo un promedio de 6.3 toneladas diarias a 525 minutos produciendo 8.93 toneladas en el proceso productivo, aumentó la producción diaria en 29.45% (Carpio Mejía, 2012).

Colombia.

En el año 2013, Giraldo Sánchez, Saldarriaga Monsalve y Roldan, sostiene en su estudio titulado “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN UNA PYME” tuvo como objetivo plantear una metodología de Lean Manufacturing en la empresa Momentos Classic, basándose en la técnicas de

5's, Smed, Jit lo cual permite disminuir el desorden, la distribución deficiente de los puestos de trabajo, descontrol en la producción y la falta de planeación. Concluye que una vez implementado dicha metodología crea una correcta distribución, referente al orden de la planta, el control de la producción y la eliminación de las actividades que no logran agregar el valor al producto, creando una cultura de eficiencia dentro de ella, siendo ello, punto clave para incrementar su productividad (Giraldo Sánchez, Saldarriaga Monsalve, & Moncada Roldan, 2013).

Colombia.

En el año 2013, Jhon Jairo Cardona Betancurth, en la Universidad Nacional de Colombia, desarrolla una investigación titulada “APLICACIÓN DE UN DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE LEAN MANUFACTURING DE LAS ORGANIZACIONES EDITORIALES” tuvo como propósito que se cree una guía para la administración de un enfoque del Lean Manufacturing para la empresa gráfica Editorial Blancolor S.A.A. Concluye que los productos pertenecientes al grupo 6, brinda tiempos para que se realice la entrega más rápida y fiable, en lo cual asumen una reducción en los costos, en donde se emplearon las herramientas de las 5's, que apuntan a crear áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras; SMED, en donde se disminuye el tiempo para el cambio de producto a producto; TPM que consiste en que se monitoree y se mantenga los equipos y máquinas, con el propósito que se operen de manera correcta: Trabajo estandarizado. Permitiendo para definir las operaciones correcta al propósito de fabricar cualquier producto, finalmente la herramienta del kaisen que es una herramienta de dicha filosofía (Cardona Betancurth, 2013).

1.6.2. Nacional.

Lima.

En el año 2012, Miguel Alexis Palomino Espinoza, en su investigación llamada: “GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA DEL LEAN MANUFACTURING EN LAS LÍNEAS PARA LA PLANTA DE LUBRICANTES” permitió demostrar mejoras en los indicadores como es la eficiencia que se lograron,

para reducir los impactos en las paradas empleando las herramientas del Smed, 5S y JIT. Al emplear dichas herramientas se redujo 73%, 27% y 80% en cada uno de los tiempos con lo cual se denotaba una mejora del 20% en lo cual es un indicador para la eficiencia global de los equipos y con ello dependió el ahorro de horas hombres, con mayor capacidad productiva, mejor tiempo de respuesta y cumplimiento de las entregas, mayores ventas y mejor rentabilidad (Palomino Espinoza, 2012).

Trujillo.

En el año 2016, Jesús Iván Castro Vásquez, en su trabajo denominado: “GESTIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE ENVASA DE LA EMPRESA” sostuvo que al diagnosticar la situación actual de AJEPER S.A, realizando la implementación de las herramientas de manufactura con el propósito de mejorar la calidad de sus productos, reduciendo los tiempos muertos y respondiendo de manera rápida a las necesidades de los clientes consumidores, asimismo mejorar la competitividad en el mercado, bajo la premisa que se desarrolle una propuesta que incremente el indicador de la Eficiencia Global de los Equipos de 63.1% en el 2015 luego de su implementación. Lo cual, traducido en términos monetarios, importa una inversión de S/. 338 393,20 al inicio con un significativo ahorro de S/. 224 680,0 anual. (Castro Vásquez, 2016).

Lima.

En el año 2012, en la investigación del estudiante Ramos Flores José Miguel, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, titulada: “DETERMINACIÓN PARA PROPONER UN PROCESO PRODUCTIVO EN LA LÍNEA DE FIDEOS EN UNA ORGANIZACIÓN DE CONSUMO MASIVO BASADO EN LAS HERRAMIENTAS DE LA MANUFACTURA ESBELTA”, precisando como propósito general, realizar el análisis del proceso productivo de dicha organización mediante la utilización de herramientas manufactura esbelta con lo cual se busca disminuir los costos de producción, descartando las actividades que no generen valor y el incremento de la disponibilidad, eficiencia y calidad de la línea seleccionada. Concluye que los miembros de la organización entiendan que para mejorar continuamente se tiene que aplicar las

herramientas como las 5 eses y el mantenimiento autónomo que es uno de los pilares del TPM, y así crear ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. (Ramos Flores, 2012).

1.6.3. Local.

En el año 2015, Alvites Adán Antonio Eldrin y Delgado Seclén Juan Gabriel, desarrollaron el estudio denominado “DISEÑO DE UN PROGRAMA DE ACCIÓN BASADO EN LAS HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING PARA LOGRAR LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PRODUCCIONES DE LA NACIÓN TC E.I.R.L”, propone una técnica de acción empleando herramientas de Lean Manufacturing para lograr mejorar la productividad en el área de producción de la empresa TC. Concluye que una implementación de la propuesta diseñada, lo que significa que la eficiencia de la planta crecería en un 10%, el valor de la producción, y la producción ganado es de 199,550 kg/año, lo que al cuantificarse genera la suma de 1'217,255 soles/año, por ende, la productividad global se incrementaría en un 11%, finalmente se evaluó un análisis de lo implementado en un beneficio/costo de 15.09.

En el año 2014, Sánchez Carrasco Neyma Vanesa, y realizó un trabajo a fin de : “GESTIÓN PARA LOGRAR PROPNER UN PLAN DE MEJORA, BASADO AL LEAN MANUFACTURING PARA EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA TEXTIL OH!, mediante ello propone que se aumente la productividad, eliminando los desperdicios de costura y para el acabado en el área de producción con los productos que logra poseer la demanda en el mercado. Estando que la situación actual de la productividad mantuvo como resultante del 0.08 unidades por sol totalizado de la productividad. Asimismo se desarrolló un diseño basado en las herramientas, Pulls Systems, Kanban, Smed. Teniendo como resultante de 0.10 unidades ñor sol de la productividad referente al factor global, a su vez se incrementa el 25% similar al ahorro mensual de 18116.00 nuevos soles

En el año 2016, Díaz Vásquez Edinson y Laboreano Suxe Helen Mashory, en su estudio titulado “ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN QUE LOGRA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA MOLINERA SUDAMÉRICA S.A.C” empleando técnica tales como el Kaizen, 5´s y vsm en Lambayeque, 2015 buscó diseñar

un sistema de producción para el aumento de la productividad y la eliminación de desperdicios, identificando problemas tales como el despilfarro de materia prima, en el proceso de secado y pilado, operarios poco comprometidos con su puesto de trabajo, además que en su diagnostico del estado actual de la productividad de la empresa Molinera Sudamericana S.A.C.. Obtuvo como resultado de 0.0159 unidad por sol del factor global de la productividad, en lo cual se realizó un diseño basado en las herramientas Kaizen, 5´s y Vsm. Concluyó que mediante la simulación de la propuesto se arroja un resultado de 0.0164 unidad/sol de la productividad factor global mensual incrementado en un 3.14% equivalente el ahorro mensual de soles (Diaz Vásquez y Laboreano Suxe, 2016)

1.7. Marco teórico.

1.7.1. Bases teóricas.

1.7.1.1. Procesos.

1.7.1.1.2. Definición. Ángel Maldonado (2012)

Indica que “Un proceso logra ser designado como conglomerado de las tareas que se relacionen entre sí, mientras que una o distintas entradas de información, dan lugar a una, o distintas salidas de información con valor agregado”

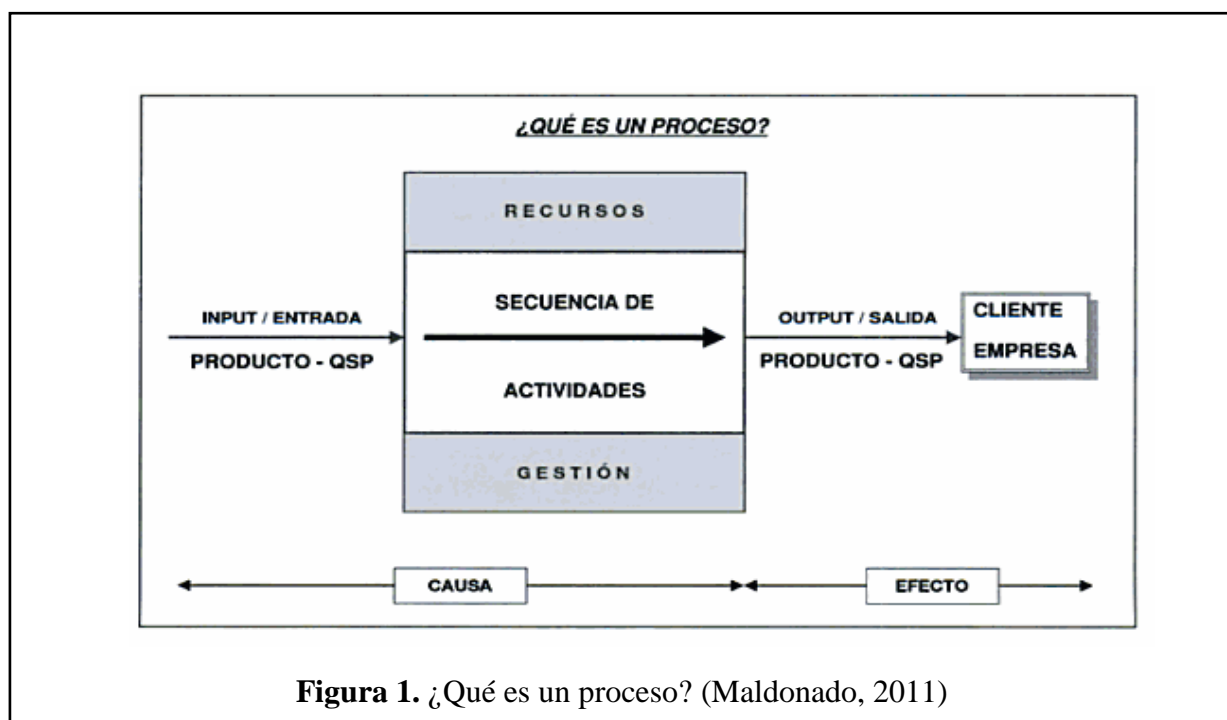


Figura 1. ¿Qué es un proceso? (Maldonado, 2011)

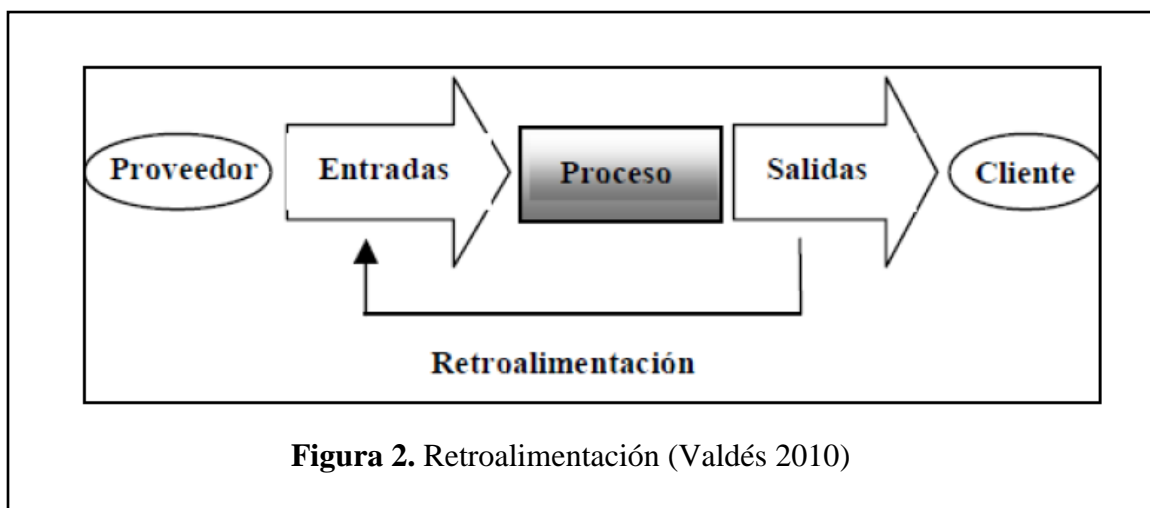
1.7.1.1.2. Elementos de un proceso:

(Maldonado, 2011), el proceso consta de 3 elementos:

- a. El input, se considera aquel producto que es una virtud de las características que responde a los criterios para la aceptación de los datos. En donde la existencia de dicho input se justifica en la ejecución del proceso.
- b. En la evaluación para la secuencia de las actividades, se logra caracterizar por factores medios y recursos que con ciertos deben solicitar para la ejecución del proceso. Y en donde algunos de los factores del procesos se consideran entradas laterales, siendo que los inputs son necesarios para que se realice la ejecución de este, cuya existencia no lo desencadena, los productos que vienen de procesos que no logran interactúas
- c. Un output (salida). Es aquel producto que tiene el estándar exigido por el proceso. Puesto a que va dirigido a un cliente (externo o interno).ya que se trata de final del proceso de la cadena de valor.

1.7.1.2. Gestión por procesos.

1.7.1.2.1. *Definición y metodología de la metodología para la administración por procesos, que consiste en lograr brindar a la empresa una estructura de carácter horizontal a fin que se logre orientar al cliente final. Para donde el proceso debería estar adecuadamente preciso y documentado, señalando que las responsabilidades de cada miembro y deban tener un responsable y un equipo de personas asignadas. Asimismo, esto servirá para lograr llegar a los objetivos planteados por la organización.*



Por otro lado, la gestión por procesos tiene como principal función identificar la importancia que tiene este para cada el cliente o la organización, las problemáticas de los mismos y el nivel de éxito que pudiera tener en un proceso de mejora continua. Por ello se debe agrupar a estos de acuerdo a las características afines entre ellos, pudiendo agruparse así:

- a. Procesos estratégicos: Con la finalidad de planificar, organizar y controlar los recursos, así como definir, orientar y exigir la política, métodos y estratégico de la organización, siendo los responsables de analizar la necesidad y condiciones de la sociedad, del mercado y de los accionistas.
- b. Procesos claves y operativos: los cuales conformar el ciclo de vidas fundamentales para la cadena de valor. Es aquí donde se tiene el contacto directo con el cliente (pues se trata de procesos operativos necesarios para la realización del producto o servicio).
- c. Procesos de apoyo: Son aquellas actividades secundarias de la cadena de valor los cuales apoyan a los procesos principales; en otras palabras, se encargan de proveer a la organización de todos los recursos que generan valor.

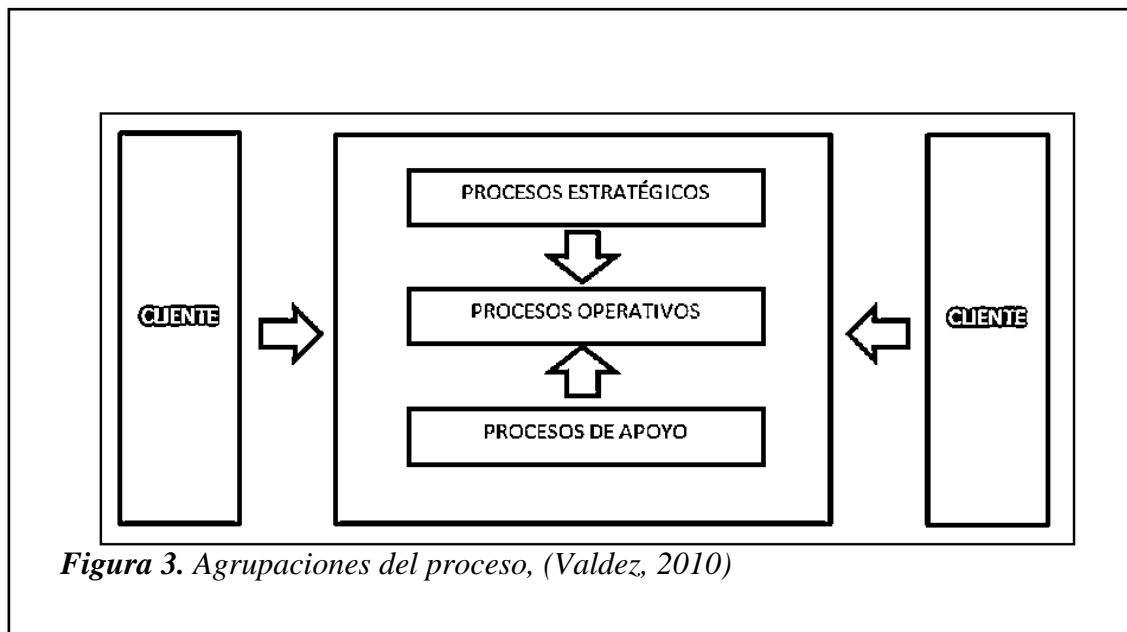


Figura 3. Agrupaciones del proceso, (Valdez, 2010)

Estas agrupaciones se pueden identificar en el gráfico 3 a través de un mapa de procesos para una compañía de servicios. Sin embargo se puede observar cómo se subdividen los procesos de acuerdo a la clasificación presentada y cómo funciona la empresa desde que recibe las necesidades de los clientes. Una vez identificado el flujo de los procesos se inicia un estudio, con el propósito de identificar las oportunidades de mejora y las técnicas que se pueden implementar.

1.7.1.3. Lean manufacturing.

1.7.1.3.1. Origen. La manufactura esbelta surge con la compañía Toyota como una forma de producir, puesto que está en un primer momento que se pone en búsqueda de tener un poco cantidad de desperdicio de competitividad diferente de las compañías automotrices americanas. Y mediante el transcurrir del tiempo de dicho sistema se logra posicionarse y superar a distintas compañías, convirtiéndose en un modelo a seguir. (Villaseñor Contreras y Galindo Cota, 2008, p. 13).

Su origen se encuentra con las organizaciones japonesas quien tratan de encontrar obsesivamente la manera de lograr aplicar mejoras en plan de fabricación y línea de dicha fabricación a nivel de puesto de trabajo, donde todo ello como contacto directo con los inconvenientes se cuenta con el apoyo e involucración, y la comunicación fluida entre los directivos, mandos y operarios. En la cual se buscan los principios para la calidad total y mejora continua logrando un cambio de mentalidad que no se logra producir hasta décadas posterior en la fabricas de accidente (Padilla, 2010).

1.7.1.3.2. Definición. (Hernández Matías & Vizán Idoipe, 2013), define al Lean Manufacturing más que una herramienta en una filosofía de trabajo, basada en las personas, que busca identificar y eliminar todo tipo de desperdicio es decir aquellos donde se utiliza más recurso de los necesarios. Se puede identificar varios tipos de desperdicio durante proceso de la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Así Lean Manufacturing tienden a eliminar estos desperdicios.

Por ello el lean manufacturing (conforme a su traducción en castellano, es "producción ajustada"), lo que significa mejorar el sistema de fabricación por lo tanto eliminando los desperdicio, entendiendo este como despilfarro es decir aquel no aportan

un valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. Este se inspira en los principios de William Edwards Deming (Rajadell Carreras & Sánchez García, 2010)

1.7.1.3.3. *Principios.* el principal objetivo de Lean Manufacturing o manufactura Esbelta es crear flujo de valor, es decir un sistema que opere a nivel de demanda es decir bajo pedidos de clientes por ello esta debe ser en forma ágil, flexible y económica. Por ello se elimina aquello que no generen valor. Este reflexión, según los autores Womack y Jones (1996), se sostiene en cinco pilares (Vigo Morán & Astocaza Flores, 2013):

- a. Especificar el valor: entendido como la aceptación por el producto o servicio brindado para satisfacer una necesidad; es decir, adquirir la solución. El valor para el cliente se basa en la calidad, la entrega puntual, valor agregado, entre otros.
- b. Identificación del flujo de valor: Lo cual significa identificar todos los procesos productivos, es decir que actividades generan valor y cual ocasionan desperdicios (los cuales pueden ser inevitables y otros eliminados inmediatamente); esto implica el análisis tanto del flujo de material como el de información.
- c. Creación de flujo: Un vez que se hallan identificado los procesos y los desperdicios se empieza a ajustar los procesos de creación de valor que fluya rápidamente todo el sistema, es decir todo el proveedor de la materia prima hasta el consumidor.
- d. Atracción: Posteriormente de haber instaurado el flujo del valor de la organización, se deberá ser capaz para producir por órdenes de los clientes, siendo que no deberá basarse en pronósticos, sino que los clientes en realmente lo necesita. Permitiendo que tener menos stocks no deba tener menor costo de almacenamiento.
- e. Mejoramiento continuo: Posteriormente que la organización logre conseguir los primeros cuatros pasos, se debería agregar la eficiencia para el mejoramiento

continuo. Según (Domínguez Machuca, 1995) se deberá tener en cuenta si esta dentro del contexto bajo el que se mueve la organización, siendo dinámica y por ende cambiante será de la misma parte del presente contexto se encuentra conformado, por los clientes que constantemente redefinen y logran cambiar sus necesidades. Ello debido que la alta competencia que se logran enfrentar las organizaciones, deban encontrarse con todos los conocimientos para que logre responder con dicha velocidad con la cual el cliente cambia sus necesidades para mantener competitivo.

1.7.1.4. Herramienta de lean manufacturing.

1.7.1.4.1. Las técnicas de las 5S.

Esta tiene como objetivo, mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Los procedimientos de organización, orden y limpieza nacen con las empresas japonesas específicamente con Toyota bajo el nombre de 5S. A la raíz de ello al tener éxito es que piensa su aplicación. Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que se traduce en las 5 fases que componen la metodología.

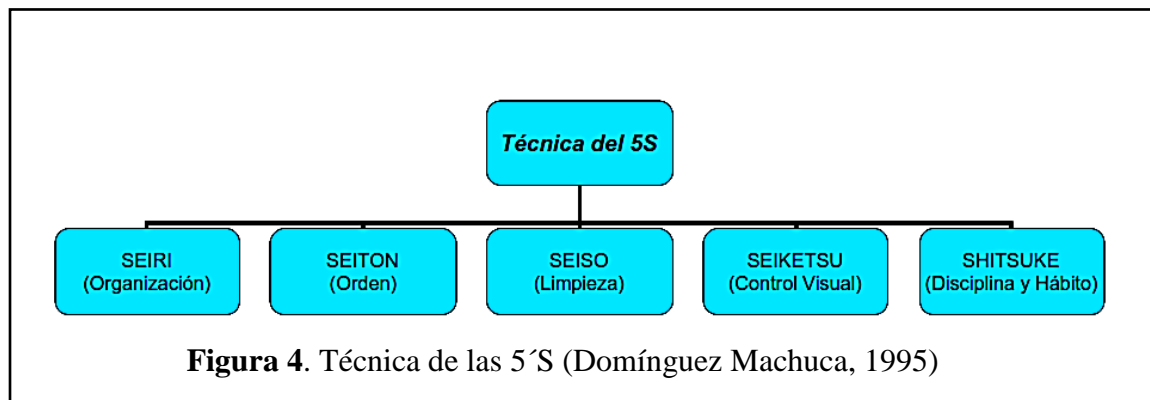


Figura 4. Técnica de las 5'S (Domínguez Machuca, 1995)

A. SEIRI – ORGANIZACIÓN

Consiste en desprenderse de los materiales innecesarios para que pueda ser reutilizado en otra área. Es importante que quien decida qué es o no importante pertenezca al área y sea responsable de la actividad, operación o proceso.

Por ejemplo en cuantas las tuberías al momento de tratar conseguir la materia prima para la elaboración de los herramientales, será necesario volver utilizar todo lo que pueda ser recuperado por medio del torno.

B. SEITON – ORDEN

Se trata que los elementos clasificados como necesarios se encuentren con facilidad y rápidamente para así utilizarlos y reponerlos. Por ello es necesario definir su lugar ubicación y así sea más fácil su búsqueda.

C. SEISO – LIMPIEZA

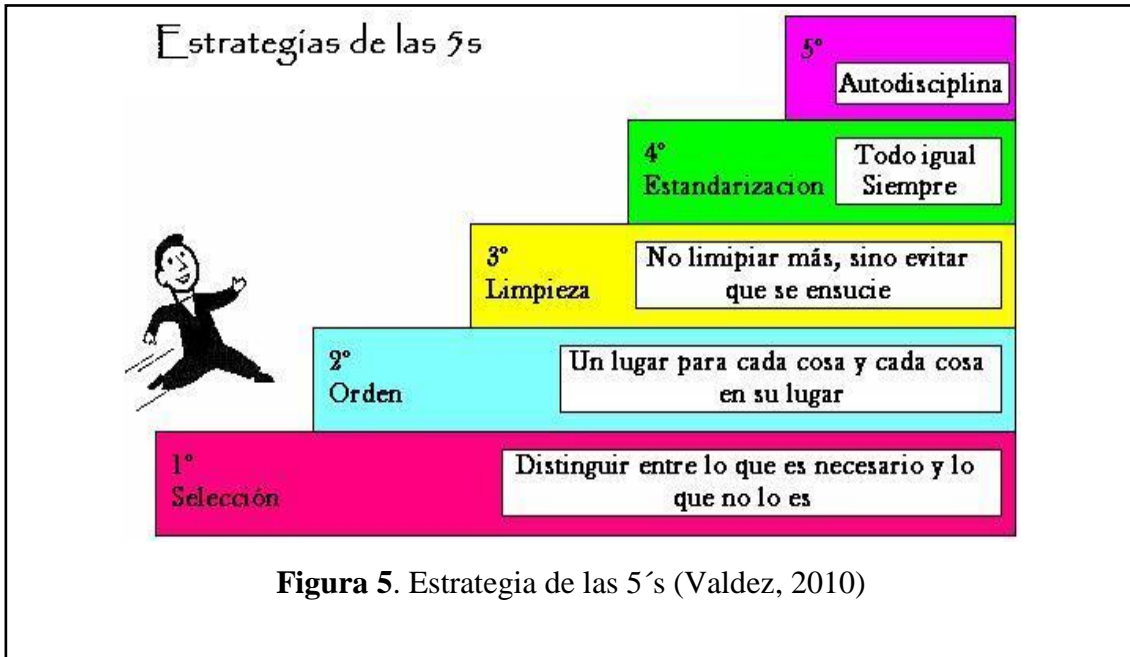
Limpiar confiere el significado de eliminar el polvo y lo sucio en todo elemento de una fábrica; por tanto, es muy importante examinar el equipo durante el proceso de limpieza y asumir como una inspección diaria por las áreas designadas por la empresa. A fin de identificar problemas como fugas en la maquinaria o equipo. Además de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, limpiar también implica diseñar aplicaciones que ayuden a evitar, o siquiera reducir la suciedad y por tal, que los ambientes de trabajo sean más seguros.

D. SEIKETSU – CONTROL VISUAL

Tiene como objetivo que la limpieza y la organización sean haya logrado con la aplicación con los tres primeros principios.

E. SHITSUKE – DISCIPLINA Y HÁBITO

Con esta acción se pretende con las tres primeras etapas se vuelvan un hábito para los trabajadores y las apliquen diariamente, para ello se requiere de un control periódico, supervisión constante, involucramiento de los trabajadores, respeto por el área de trabajo y por su forma de trabajar.



1.7.1.4.2. Las técnicas de S.M.E.D. (SINGLE MINUTE EXCHANGE DIES)

Esta estrategia fue desarrollada con el fin de producir menores cantidades de lotes, a través del acortamiento del tiempo en la preparación de máquinas. En el trabajo se realiza en equipo y el reto es efectuarlo en el menor tiempo posible. Para lograr el cambio rápido de herramienta se requiere analizar la operación, detectar elementos más comunes o similares y capacitar al personal para romper el paradigma de hacerlo siempre de la misma manera.

Tiene como objetivo la reducción del tiempo muerto, con ello busca reducir costo y perfeccionar la productividad de las plantas.

Cuando se desea fabricar otro producto, se deben hacer varias modificaciones a la línea de producción, algunas de estas preparaciones se pueden realizar mientras la maquina está produciendo, otra cuando se encuentra parada.

SMED plantea que los cambios o modificaciones que se realiza con la maquina no debe superar los diez minutos. Así cuando se busque fabricar otro producto y este requiere modificaciones en la línea de producción, esta elaboraciones se podrán realizar cuando la maquina esté produciendo o cuando se encuentre.

a. Etapa preliminar. Identificación de las operaciones de preparación.

En esta etapa las operaciones tradicionales, se suelen confundir la preparación interna con la externa entonces se ejecute externamente se hace internamente, siendo la consecuencia la maquinas paradas durante periodos prolongados. Por ello para ejecutar el sistema SMED, se deberán estudiar minuciosamente el estado real de la fábrica.

b. Primera etapa. Separar las preparaciones internas de las externas.

En primer lugar lo que se busca es identificar, cual operación se clasifica como interna y cual clasificación se clasifica como externa. A fin de que las actividades como el mantenimiento de útiles y herramientas, preparación de moldes y operaciones análogas no se ejecute con la maquina parada, sin embargo en la realidad ocurre lo contrario.

c. Segunda etapa. Conversión de las preparaciones internas a externas.

Para este etapa se tendrá que analizar cada operación de preparación, y así encontrar algún error que haya sido considerado como interno para que así este puede ser realizado con la máquina funcionamiento. Aquí es necesario buscar actividades que se realice con la maquina parada, en la operación tipo externa para ello se requiere de mucho ingenio, y de tomar nuevos puntos de vista para así romper con la esquema de trabajo, pues ello permitirá el ahorro del tiempo al momento realizar operaciones y ajuste que dichas actividades se realicen con maquina funcionamientos.

d. Tercera etapa. Perfeccionamiento de los aspectos de operación de preparación.

En esta fase lo que necesitamos es reducir el tiempo de parada al mínimo posible, para ello se requiere de un análisis exhaustivo de la operación de preparación tomando cuenta ambos tipos de actividades, internas y externas.

1.7.1.5. Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)

Esta herramienta busca la mejora de los equipos los cuales deben estar integrado debidamente con un integrante de cada área y jerarquía dentro de la empresa quienes se encargaran de identificar problemas en específico, posteriormente señalar su causa y priorizarlas este diagrama es conocido como “espina de pescado” o diagrama de Ishikawa. Para ello tiene que seguir los siguientes pasos:

- a. Definición del problema: el cual se escribe dentro la cabeza del pescado.
- b. Determinación de las causas: donde sobre la línea va el problema, y se coloca flechas como Mano de obra, Maquinaria, Método, Materiales, Medio ambiente. Pero estos pueden variar según el tipo de empresa (servicios, manufactura, estado, etc.)
- c. Lluvia de ideas: los participantes que integra los grupos, especialmente un representante de cada área (incluido los operarios) deben participar de una sesión de lluvias de ideas. Al fin de que las ideas que reflejen o se plasme en la esquema final y así facilitar su análisis.
- d. Revisión de ideas: la espina del pescado se identifica con las causas más recurrentes, por ellos se priorizan éstas de acuerdo a su recurrencia.

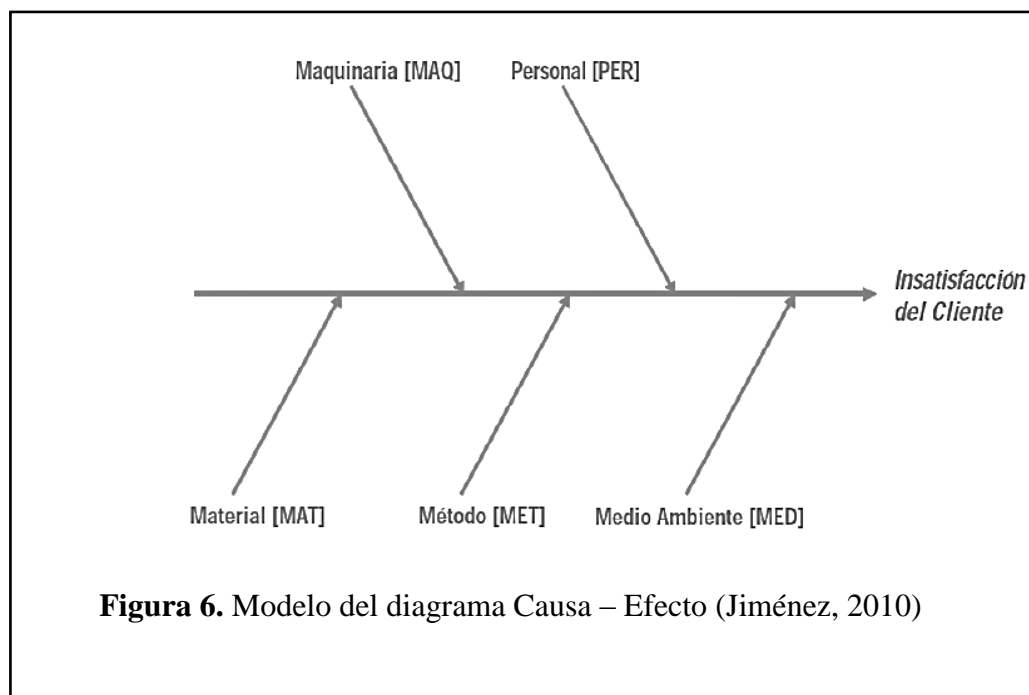


Figura 6. Modelo del diagrama Causa – Efecto (Jiménez, 2010)

1.7.1.6. Productividad.

La cual visualiza la relación entre producción y recurso empleado en un sistema productivo lo que se refleja de utilización de forma eficiente e inteligente de los recursos, con los estándares de calidad. (Jiménez, 2010).

Se expresa básicamente:

1.7.1.6.1. *Importancia.* Para que un negocio aumente su rentabilidad o utilidades necesita incrementar su productividad. Es decir lo que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios. (Mir, 2011).

Esta productividad va mejorando mediante la aplicación de los principios de métodos, estudios de tiempos y sistema de pago de salarios. (Mir, 2011).

1.7.1.6.2. *Productividad en la empresa.* Esto se da a nivel de empresa, es decir para que su lucha se efectiva esta de ser formal y buscar estrategia que gire en torno a un patrón común lo que se conoce como el ciclo productividad en cual propone en los siguientes pasos:

Ciclo de la productividad

- Paso N° 1, Medición de la productividad.
- Paso N° 2, Evaluación de la productividad.
- Paso N° 3, Planeación de la productividad.
- Paso N° 4, Mejoramiento de la productividad.

Esto 4 pasos son muy importantes pues un programa de productividad es un “programa continuo”, no es un proyecto de una sola vez.

1.7.1.6.3. *Planeación de la productividad en la empresa.* la planeación de la productividad parte de estrategias plenamente definidas que exige un enfoque de sistemas que reconoce las relaciones reciprocas entre los elementos del sistema y su medio ambiente. (Mir. 2011)

1.7.2. Definiciones Términos Básicos.

A. Procesos. Una concatenación de actividades para un determina fin, a través del tiempo y lugar, impulsadas por eventos.

B. Lean manufacturing. modelo de gestión que crean flujos para la entrega del máximo valor hacia a los clientes, para ello se utiliza los mismos recurso.

C. Productividad. indicador de eficiencia que relaciona el producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

D. Gestión de procesos. se refiere a la esencia cada persona que la integra entienda la relevancia de su trabajo y la participación que éste tiene dentro del proceso

**CAPITULO II:
MATERIALES Y
METODOS.**

II. MATERIAL Y METODOS

2.1. Tipo y diseño de la investigación.

2.1.1. Tipo de investigación.

- Por su orientación: **aplicada.**

Se desarrolló un estudio basado en la realidad concreta, para lograr incrementar la productividad, en donde el área de producción de la empresa Nicoll Perú S.A.

- Por su técnica de contrastación: **descriptiva**

Cuando los datos solo permiten la descripción o identificación de un fenómeno.

2.1.2. Diseño de investigación

No experimental – Cuantitativa.

2.2. Método científico.

Se empleará el método inductivo, el mismo que permitirá establecer emisiones de juicios de valor basado en una realidad comprobada-

2.2.1. Método deductivo

Mediante un método se puede diagnosticar un conjunto de elementos esenciales para a implementación de nuevos mecanismo y procedimiento para el desarrollo de una administración del proceso productivo y conseguir los objetivos que se han establecido en los proceso de investigación.

2.2.2. Método inductivo

Método por medio del cual se identificó los factores Críticos que influyen en la productividad del área de producción de la empresa Nicoll Perú S.A.

2.3. Métodos de la investigación.

Una vez que se hayan realizado la recolección de los datos, se empezará a evaluar e interpretar los resultados para los cual se seguirá los siguientes paso tales como la

tabulación de los datos, análisis de datos y uso de software Microsoft Excel. Luego de la revisión de la información se procederá a verificar que las preguntas estén llenadas de forma correcta para detectar errores.

2.3.1. Tabulación de datos.

Se realizó la técnica de encuesta para ello se formuló pregunta y se realizó el proceso de tabulación manual por tratarse de un proceso mínimo que permitió verificar respuesta en interpretar los resultados también utilizaremos tablas y gráficos estadísticos para encuadrar la información

2.3.2. Análisis de datos.

Se emplea la estadística descriptiva y aplicando los porcentajes; los cuales serán presentados en tablas y gráficos estadísticos atreves del programa Microsoft Excel

2.4. Población y Muestra.

2.3.1. Población.

Estará conformada por 5 elementos de los procesos del área de producción, los cuales son:

- a. Mezcladora.
- b. Extrusión.
- c. Enfriamiento.
- d. Cortado.
- e. Acampanado.

2.3.2. Muestra

El tamaño de la muestra, será igual al de la población por los 5 elementos de los procesos del área de producción.

2.5. Variables y operacionalización.

2.5.1. Variables.

2.5.1.1. variable independiente.

Gestión del proceso productivo aplicando Lean Manufacturing

2.5.1.2. Variable dependiente.

Incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A.

2.5.2. Operacionalización.

Tabla 1. Operacionalización

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
V. Independiente	5 s	Seiri: Clasificación y Eliminación
Gestión del proceso productivo aplicando Lean Manufacturing.	SMED	Seiton: Orden Seiso: Limpieza Seiketsu: Estandarización Shitsuke: Disciplina
V. Dependiente	Factor Humano	Kg tubos/ h - H
Incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A.	Maquinas	Kg tubos/ h – Maq]
	Materiales	Kg tubos/Mat.

Fuente. *Elaboración propia*

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de información.

En la Técnicas e Instrumentos de recolección de datos de esta tesis serán las siguientes:

2.6.1. Técnica (concepto)

- a. Encuesta: para ello empleamos un cuestionario con preguntas estructuradas, y una grabadora al fin del que entrevistado hable con libertad.
- b. Revisión documentaria: el análisis de los documentos se realizara según lo que queramos analizar en el proceso de producción.
- c. Observación: el formato de observación especificara y registrara los datos relevantes para la investigación.

2.6.2. Instrumento

- a. Revisión documentaria.
- b. Para la observación.

Tabla 2. Técnica e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA	USO	INSTRUMENTO
Encuesta	Se realizó la encuesta al Gerente y los empleados de la Empresa Nicoll Perú S.A, para que nos den conocer los procesos de producción y cómo esto influye en la productividad de la empresa.	Cuestionario.
Revisión Documentaria	Se procedió a revisar los registros de producción y los tiempos que se emplea en cada etapa del proceso de elaboración de tubos PVC	Hoja de datos.
Observación	Se observó cada etapa del proceso de elaboración de tubos PVC, para obtener información de la productividad de la empresa.	Ficha de observación.

Fuente. *Elaboración propia*

2.7. Validación y confiabilidad de instrumentos.

En la investigación “Gestión del proceso productivo aplicando lean manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A.”, se utilizará el juicio de expertos para la Validación del instrumento de medición

Las validaciones fueron por los expertos:

- Ing. Quiroz Orrego, Carlos.
- Ing. Larrea Colchado, Luis.
- Ing. Arrascue Becerra, Manuel Alberto.

CAPITULO III:

RESULTADOS

III. RESULTADO

3.1. Realizar un diagnóstico del proceso de producción a través de lean manufacturing para incrementar la productividad de la Empresa Nicoll Perú S.A. (DOP, DAP y VSM)

3.1.1. Proceso productivo de Extrusión:

El proceso Productivo empieza con la mezcla de la materia prima en bacht de 1500 kg; lo cual se crean formulas según el producto que nos indica planificación producción.

Ejemplos de fórmulas: Resina + caco3 + cera + pigmento naranja (completar con porcentaje).

Ya teniendo las formulas preparadas (mezcla) se procede a enviar en big bag a las tolvas de las extrusoras para su descarga automática, tiene que pasar por sistema de tolva para cumplir con los procedimientos de calidad ya que las tolvas contienen imanes y vibradores para garantizar que la materia prima que ingrese a la extrusora este limpia de impureza de metales para obtener producto de gran calidad.

Una vez que la materia prima ingresa al cilindro pasa por una etapas de transformación ya que el cilindro está compuesto por resistencia que cumple la ley de la termodinámica con la curvatura de temperatura y proceso de etapas de compresión del producto por el tornillo y estrella de la extrusora, al salir de la extrusora se forma el diámetro del tubería que se ha planificado pasando por un sistema de enfriamiento de agua helada en 3 etapas tinas de enfriamiento, al finalizar el proceso llega a la cortadora que en forma automática cuenta la longitud de la tubería y procede a cortarla para ingresar al acampanado de esta forma se obtiene el producto final, en toda la etapa se da seguimiento de la calidad del producto, pasa pruebas en los laboratorios de calidad dando la conformidad ingresas al almacén de producto terminado.

3.2. Herramientas de análisis de la Situación Actual

3.2.1. Diagrama de Operaciones del Proceso Actual de Extrusión:

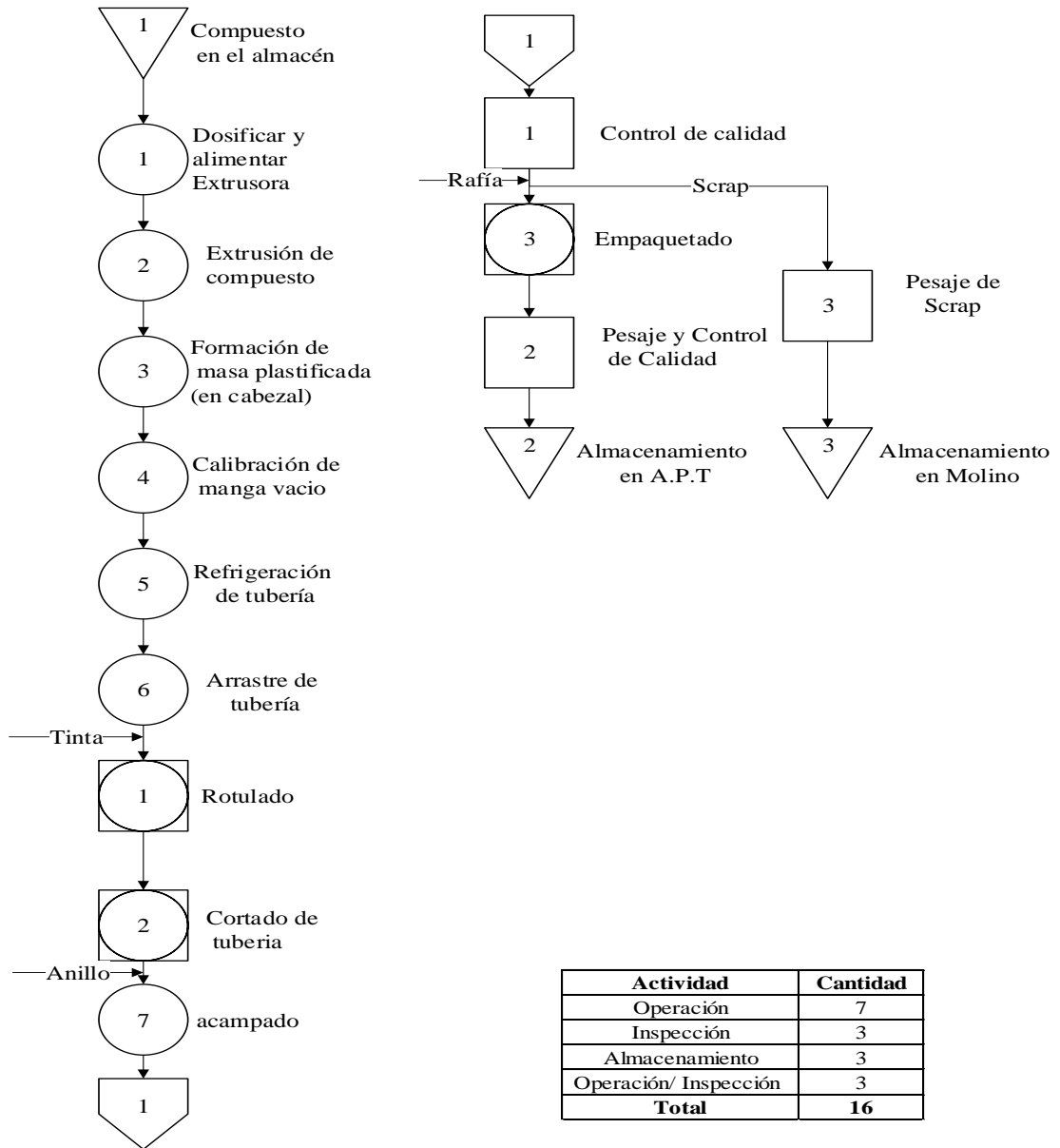


Diagrama N°01: Diagrama de Operaciones del Proceso de Extrusión

Fuente: *Elaboración Propia*

En el diagrama de operaciones del proceso de extrusión, representa los principales procesos, por donde recorre todos los insumos, hasta convertirse en producto final, teniendo 16 actividades durante toda la producción.

3.2.2. Diagrama de Actividades del Proceso de Extrusión:

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								
DIAGRAMA:			RESUMEN					
EMPRESA: EMPRESA NICOLL S.A			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO			
			OPERACIÓN	6				
DEPARTAMENTO: OPERACIONES			TRANSPORTE	4				
			INSPECCIÓN	3				
Lugar: EMPRESA NICOLL S.A			ALMACÉN	1				
DIAGRAMA: MATERIAL () NOMBRE () MAQUINA ()			COMBINACIÓN	3				
METODO: ACTUAL (X) PROPUESTO ()			TOTALES	17				
N°	DESCRIPCIÓN	Tiem (Mints)	SIMBOLOS					
			○	➔	□	▽	⊗	
1	Se alimenta la tolva	12.3min	●					
2	Se dosifica el compuesto	14.5min			●			
3	Pasa por una trampa de im	13.6min		●				
4	Se supervisa	10.4min			●			
5	Ingresa al cañon un husillo	22.3min					●	
6	Transportan los granulos	12.4min		●				
7	Se eleva la temperatura	8.5min	●					
8	Se comprimen	9.26min	●					
9	Se sujetas a fricción	10.2min					●	
10	Homegeniza el material	12.3min	●					
11	Se expulsa la composición	4.69min					●	
12	Ingresa a la zona de enfria	7.69min	●					
13	Aspersión de aguas	4.5min	●					
14	Transportan hasta la zona	2.5min		●				
15	Se fija la longitud	3.6min			●			
16	Transporta a otras areas	8.5min		●				
17	Se comercializa	1.2min						●
TOTALES		158min	6	4	3	1		3

Diagrama N°02: Diagrama de Actividades Actual del Proceso de Extrusión

Fuente: *Elaboración Propia*

En el diagrama de actividades del proceso, nos indica los recorridos en las diversas actividades que vienen ocurriendo en el proceso. Tal como nos demuestra nuestro diagrama actividades del proceso.

3.2.3. Clasificación ABC actual de los productos:

Cuadro 01:

Clasificación ABC de los productos

DESCRIPCIÓN	F	R	FR	%	% ACUM.	CLASIF.
TUBO SP 1 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	212855	15.77%	33,567.07	24.55%	24.55%	A
TUBO BLANCO 2 1/2" CLASE-5 X1.62M	212855	15.77%	33,567.07	24.55%	49.10%	A
TUBO BLANCO 2 1/2" CLASE-5 X1.62M	212855	15.77%	33,567.07	24.55%	73.65%	A
TUBO BLANCO 2 1/2" CLASE-5 X1.62M	140638	10.42%	14,653.83	10.72%	84.36%	B
TUBO BLANCO 2 1/2" CLASE-5 X1.12M	120000	8.89%	10,668.62	7.80%	92.16%	C
TUBO SP 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	110000	8.15%	8,964.60	6.56%	98.72%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	15000	1.11%	166.70	0.12%	98.84%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	15000	1.11%	166.70	0.12%	98.96%	C
TUBO SP 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	15000	1.11%	166.70	0.12%	99.09%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	14000	1.04%	145.21	0.11%	99.19%	C
TUBO SP 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	12500	0.93%	115.76	0.08%	99.28%	C
TUBO BLANCO 2 1/2" CLASE-5 X1.12M	12075	0.89%	108.02	0.08%	99.36%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	10000	0.74%	74.09	0.05%	99.41%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	10000	0.74%	74.09	0.05%	99.46%	C
TUBO SP 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	10000	0.74%	74.09	0.05%	99.52%	C
TUBO SP 1" C10 X 5MNICOLL GRIS	10000	0.74%	74.09	0.05%	99.57%	C
TUBO SP 1" C10 X 5MNICOLL GRIS	10000	0.74%	74.09	0.05%	99.63%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	8000	0.59%	47.42	0.03%	99.66%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	7500	0.56%	41.67	0.03%	99.69%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	7000	0.52%	36.30	0.03%	99.72%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	6000	0.44%	26.67	0.02%	99.74%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	6000	0.44%	26.67	0.02%	99.76%	C
TUBO SP 1" C10 X 5MNICOLL GRIS	6000	0.44%	26.67	0.02%	99.78%	C
TUBO SP 3/4" C10 X 5MNICOLL GRIS	6000	0.44%	26.67	0.02%	99.80%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	5000	0.37%	18.52	0.01%	99.81%	C
TUBO SP 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	5000	0.37%	18.52	0.01%	99.82%	C
TUBO SP 2" C10 X 5MNICOLL GRIS	4000	0.30%	11.85	0.01%	99.83%	C
TUBO UF 160MMS25 X 6M	4000	0.30%	11.85	0.01%	99.84%	C
TUBO SAL 2" X 3MNICOLL GRIS	4000	0.30%	11.85	0.01%	99.85%	C
TUBO SP 1" C10 X 5MNICOLL GRIS	4000	0.30%	11.85	0.01%	99.86%	C
TUBO UF 110MMC7.5 X 6M	3500	0.26%	9.08	0.01%	99.86%	C
TUBO SP 1 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	3500	0.26%	9.08	0.01%	99.87%	C
TUBO SP 1 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	3500	0.26%	9.08	0.01%	99.88%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.88%	C
TUB PVC SAL CL 4"X3MFORDUIT	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.89%	C
TUBO UF 110MMC10 X 6M	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.89%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.90%	C
TUBO SAL 4" X 3MNICOLL GRIS	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.90%	C
TUBO SP 2" C7.5 X 5MNICOLL GRIS	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.91%	C
TUBO SP 1 1/2" C7.5 X 5MNICOLL GRIS	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.91%	C
TUBO SP 2" C10 X 5MNICOLL GRIS	3000	0.22%	6.67	0.00%	99.92%	C
TUBO SP 2" C10 X 5MNICOLL GRIS	2800	0.21%	5.81	0.00%	99.92%	C
TUBO UF 200MMS25 X 6M	2600	0.19%	5.01	0.00%	99.92%	C
TUBO SP 1 1/2" C10 X 5MNICOLL GRIS	2500	0.19%	4.63	0.00%	99.93%	C
TUBO SP 2" C5 X 5MNICOLL GRIS	2500	0.19%	4.63	0.00%	99.93%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3MNICOLL	2500	0.19%	4.63	0.00%	99.94%	C
TUBO SP 3/4" C10 X 5MNICOLL GRIS	2500	0.19%	4.63	0.00%	99.94%	C

Fuente: *Elaboración Propia*

TUBO UF 110MM C10 X 6M	2400	0.18%	4.27	0.00%	99.94%	C
TUBO UF 200MM S25 X 6M	2200	0.16%	3.59	0.00%	99.94%	C
TUBO UF 90MM C10 X 6M	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.95%	C
TUBO UF 160MM S25 X 6M	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.95%	C
TUBO SP 2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.95%	C
TUBO SP 2 1/2" C10 X 5M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.95%	C
TUBO SP 2 1/2" C10 X 5M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.96%	C
TUBO SP 2 1/2" C10 X 5M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.96%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3M NICOLL	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.96%	C
TUBO SAL 3" X 3M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.96%	C
TUBO SAL 3" X 3M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.96%	C
TUBO SP 3/4" C10 X 5M NICOLL GRIS	2000	0.15%	2.96	0.00%	99.97%	C
TUB UF 63MM C7.5 X 6M	1800	0.13%	2.40	0.00%	99.97%	C
TUBO SAL 4" X 3M NICOLL GRIS	1600	0.12%	1.90	0.00%	99.97%	C
TUBO SP 2" C10 X 5M NICOLL GRIS	1600	0.12%	1.90	0.00%	99.97%	C
TUBO SP 2 1/2" C10 X 5M NICOLL GRIS	1600	0.12%	1.90	0.00%	99.97%	C
TUBO SP 2 1/2" C10 X 5M NICOLL GRIS	1600	0.12%	1.90	0.00%	99.97%	C
TUB PVC SAL CL 4"X3M FORDUIT	1500	0.11%	1.67	0.00%	99.97%	C
TUBO SP 2" C10 X 5M NICOLL GRIS	1500	0.11%	1.67	0.00%	99.98%	C
TUBO SP 2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	1500	0.11%	1.67	0.00%	99.98%	C
TUBO SAL 3" X 3M NICOLL GRIS	1500	0.11%	1.67	0.00%	99.98%	C
TUBO SP 2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	1500	0.11%	1.67	0.00%	99.98%	C
TUBO SP 2 1/2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	1500	0.11%	1.67	0.00%	99.98%	C
TUBO UF 200MM S25 X 6M	1253	0.09%	1.16	0.00%	99.98%	C
TUBO UF 110MM C10 X 6M	1200	0.09%	1.07	0.00%	99.98%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3M NICOLL	1200	0.09%	1.07	0.00%	99.98%	C
TUBO SP 2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	1200	0.09%	1.07	0.00%	99.98%	C
TUB PVC SAL CL 4"X3M FORDUIT	1110	0.08%	0.91	0.00%	99.98%	C
TUBO UF 110MM C5 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.98%	C
TUBO UF 90MM C5 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 90MM C10 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 110MM C10 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 90MM C10 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 90MM C10 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 110MM C10 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 110MM C10 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 200MM S25 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 200MM S25 X 6M	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO SP 2" C10 X 5M NICOLL GRIS	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO SP 1 1/2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3M NICOLL	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUB PVC SAL CL 4"X3M FORDUIT	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3M NICOLL	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO SP 2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3M NICOLL	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUB PVC SAL CL 2"X3M NICOLL	1000	0.07%	0.74	0.00%	99.99%	C
TUBO SP 3" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	900	0.07%	0.60	0.00%	99.99%	C
TUBO UF 110MM C5 X 6M	900	0.07%	0.60	0.00%	100.00%	C

Fuente: *Elaboración Propia*

TUBO UF 110MM C5 X 6M	800	0.06%	0.47	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 200MM S20 X 6M	800	0.06%	0.47	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 1 1/2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	800	0.06%	0.47	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM S20 X 6M	700	0.05%	0.36	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 110MM C7.5 X 6M	650	0.05%	0.31	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 200MM S25 X 6M	606	0.04%	0.27	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM S25 X 6M	600	0.04%	0.27	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C7.5 X 6M	600	0.04%	0.27	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 3" C10 X 5M NICOLL GRIS	600	0.04%	0.27	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 4" C10 X 5M NICOLL GRIS	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 3" C10 X 5M NICOLL GRIS	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 90MM C7.5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 90MM C7.5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 110MM C5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 90MM C7.5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 110MM C5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 200MM S20 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 200MM C5 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 200MM S20 X 6M	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUB PVC SAL CL 4" X3M FORDUIT	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 3" C10 X 5M NICOLL GRIS	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 2 1/2" C10 X 5M NICOLL GRIS	500	0.04%	0.19	0.00%	100.00%	C
TUBO SP 2 1/2" C7.5 X 5M NICOLL GRIS	450	0.03%	0.15	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 90MM C7.5 X 6M	400	0.03%	0.12	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 90MM C7.5 X 6M	400	0.03%	0.12	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C7.5 X 6M	400	0.03%	0.12	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C10 X 6M	400	0.03%	0.12	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C7.5 X 6M	350	0.03%	0.09	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C7.5 X 6M	350	0.03%	0.09	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 63MM C10 X 6M	350	0.03%	0.09	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM C7.5 X 6M	300	0.02%	0.07	0.00%	100.00%	C
TUBO SAL 3" X 3M NICOLL GRIS	170	0.01%	0.02	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 160MM S25 X 6M	150	0.01%	0.02	0.00%	100.00%	C
TUBO UF 200MM S25 X 6M	100	0.01%	0.01	0.00%	100.00%	C
TUB PVC UF 630MM C5 X6M C/ANILLO	36	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	C
	1349753	100.00%	136.738.29	100.00%		

Fuente: *Elaboración Propia*

La clasificación ABC, nos representa la participación que obtiene los productos con los ingresos a la empresa, cual son los más rentables para poder analizarlos para la mejora.

Tabla 3. Resumen de clasificación ABC actual.

PARTICIPACION	CLASIF.	TOTAL	%
80%	A	3	2%
90%	B	1	1%
100%	C	127	97%
TOTAL		131	100%

Fuente: *Elaboración Propia*

(Tabla 3) En nuestro cuadro resumen de clasificación ABC, visualizamos que 3 productos pertenecen a la clasificación A, por lo que en la mejora tenemos que centrarnos, en tales productos, con el propósito de lograr disminuir los Scrap.

3.2.4. Procedimientos y tiempos en cambios de moldes actuales:

Tabla 4. Procedimientos y tiempos en cambios de moldes actuales.

PROCEDIMIENTOS Y TIEMPOS EN CAMBIOS DE MOLDE ACTUALES					
1	DESMONTAJE DE MOLDE	TIEMPO	RENDIMIENTO	T°	T° ESTÁNDAR + SUPLEMENTO 1.05
1	purgado de extrusora		105%	21min	22.05min
1	Aflojar contratuerca del tornillo que sujeta la punta del Postizo a bajar, limpiar con varilla de bronce la purga en el interior. Colocar el postizo ajustar y rematar	30min	100%	30min	31.5min
1	Separación de molde manual o montacargas.	35min	85%	29.8min	31.2375min
1	retirar las resistencias del dado, aflojar pernos de la brida que sujeta a él dado y retirara la brida manual	5min	90%	4.5min	4.725min
2	armado de pin dado ajustar pernos de la brida colocar resistencias	50min	102%	51min	53.55min
2	calentar en la maquina el molde acoplado	70min	120%	84min	88.2min
TOTAL		210min		220min	231.2625min

Fuente: *Elaboración Propia*

(Tabla 4) En el siguiente cuadro nos demuestra las demoras que se vienen dando en el proceso productivo y donde tenemos que actuar, a Través de la implementación.

3.2.5. Análisis de 4 líneas vs Personal actual:

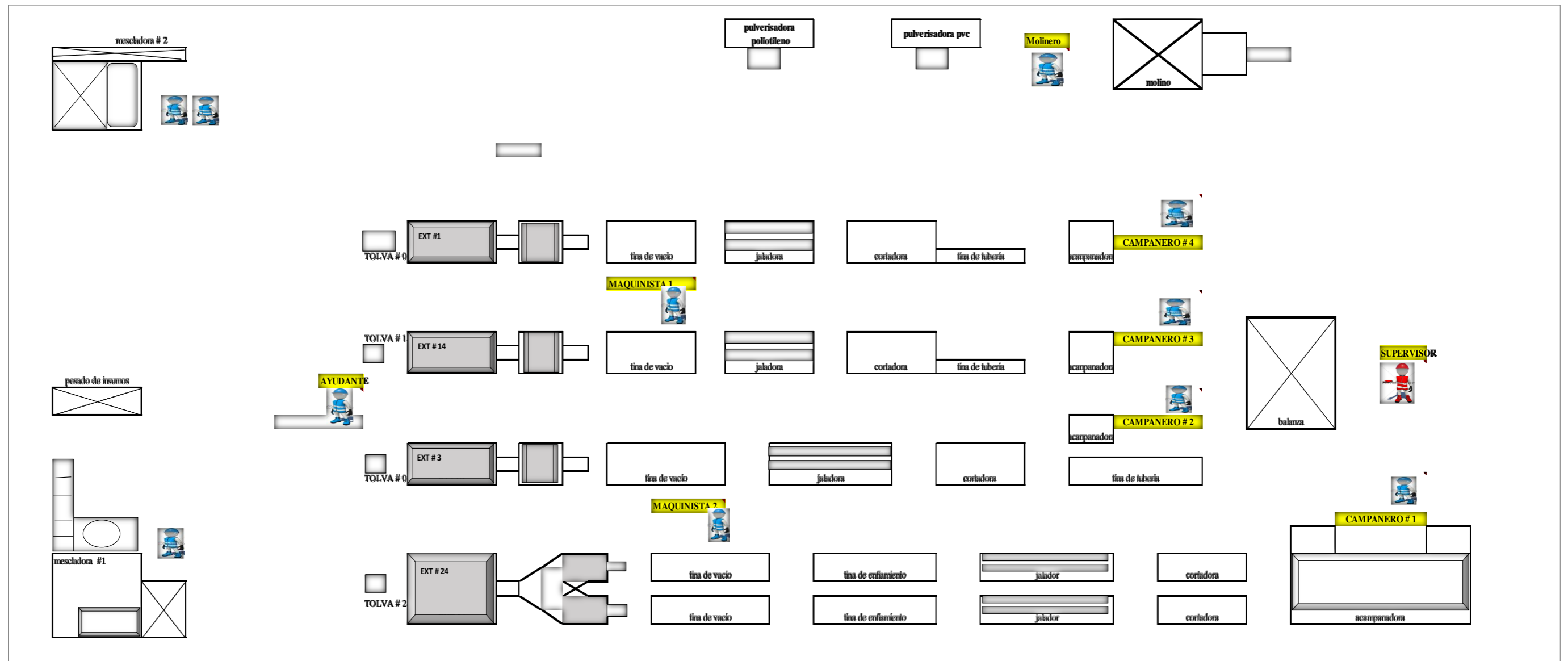


Diagrama 03: Análisis de las 4 líneas.

Fuente: Elaboración Propia.

(Diagrama N°03) En el presente diagrama, se logra visualizar la dotación del personal que requerirá para la producción en 4 líneas, y de esta manera poder eliminar los cuellos de botellas presentado en el proceso productivo de extrusión.

Resumen de personal para las 4 líneas:

Tabla 5. Total, de personal para x turno.

PARA CUBRIR TURNO DE 8 HORAS	
SUPERVISOR	1
MAQUINISTA	2
ACAMPANADOR	4
AYUDANTE	1
MEZCLA	3
MOLINO	1
MATRICERO	1
TOTAL PERSONAL	13

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Tabla 5**) Nos representa el total del personal que se necesitara por turno, en el proceso productivo de extrusión.

Tabla 6. Total, de personal para x los 2 turnos.

PARA CUBRIR LOS 2 TURNOS	
SUPERVISOR	2
MAQUINISTA	4
ACAMPANADOR	8
AYUDANTE	2
MEZCLA	6
MOLINO	2
MATRICERO	2
TOTAL PERSONAL	26

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Tabla 6**) Representa el total de personal que se necesitara para cubrir los dos turnos de las 4 líneas del proceso productivo.

Tabla 7. Personal actual de las 4 líneas

PERSONAL ACTUAL	
SUPERVISOR	2
MAQUINISTA	4
ACAMPANADOR	8
AYUDANTE	
MEZCLA	3
MOLINO	2
MATRICERO	3
TOTAL, PERSONAL	22

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Tabla 7**) representa el total de personal que actualmente está cubriendo los dos turnos de las 4 líneas del proceso de extrusión.

3.2.6. Análisis de las 5 líneas vs personal actual:

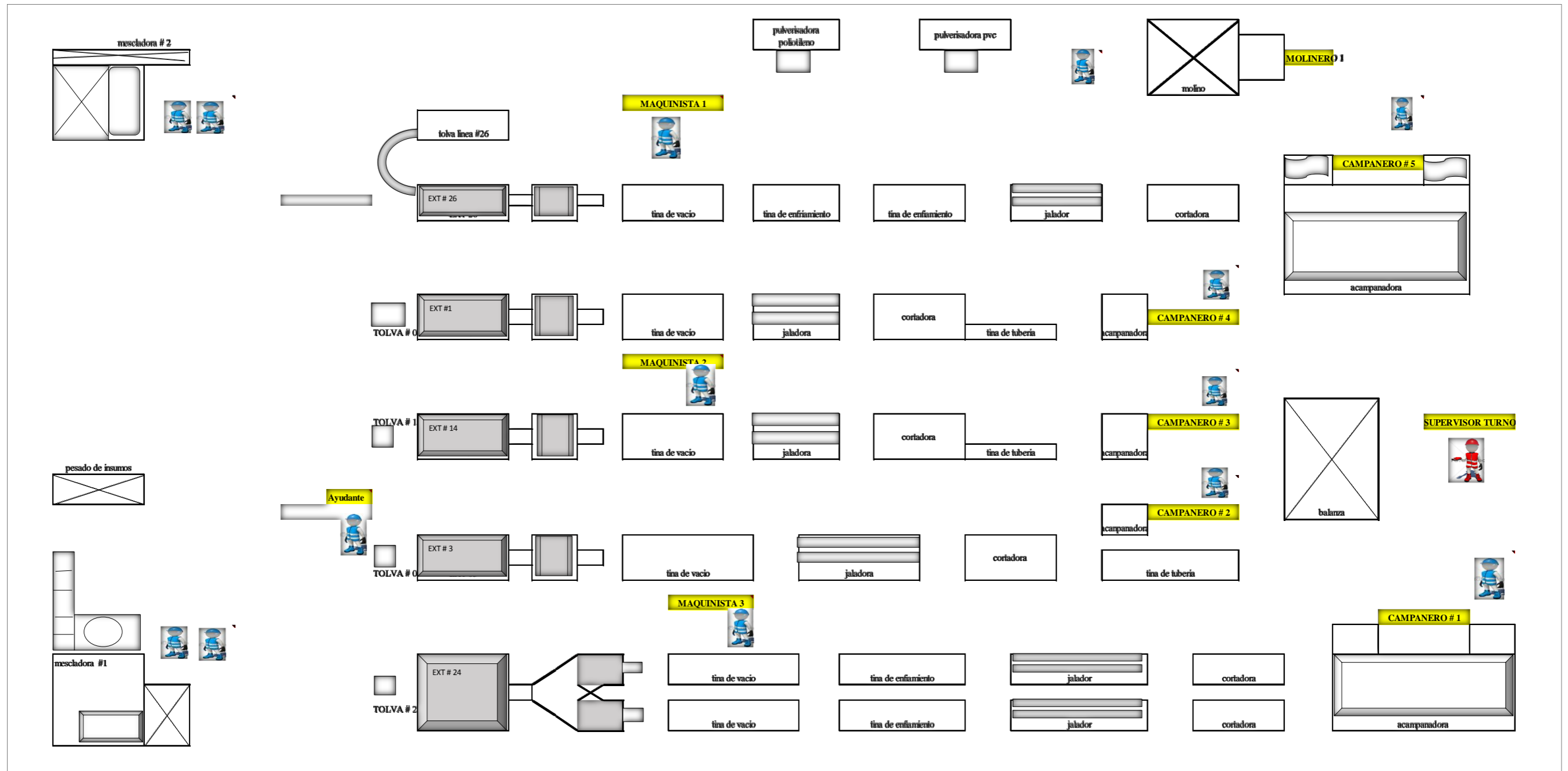


Diagrama N°04: Diagrama de análisis del personal de las 5 líneas.

Fuente: *Elaboración Propia.*

(Diagrama N°04) Logramos visualizar la cantidad de personal que se necesitaría para poner en marcha las 5 líneas del proceso productivo. Tal análisis nos ayudara para organizar las líneas de producción.

Resumen de personal 5 líneas

Tabla 8. Total, de personal para x turno.

PARA CUBRIR TURNO DE 8 HORAS	
SUPERVISOR	1
MAQUINISTA	3
ACAMPANADOR	5
AYUDANTE	1
MEZCLA	4
MOLINO	1
MATRICERO	1
TOTAL PERSONAL	16

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Tabla 8**), representa el total personal que se necesitara en las 5 líneas en un solo turno en el proceso productivo

Tabla 9. Total, de personal para los 2 turnos

PARA CUBRIR LOS 2 TURNOS	
SUPERVISOR	2
MAQUINISTA	6
ACAMPANADOR	10
AYUDANTE	2
MEZCLA	8
MOLINO	2
MATRICERO	2
TOTAL PERSONAL	32

Fuente: *Elaboración Propia.*

(**Tabla 9**), representa el total personal que se necesitara en las 5 líneas en dos turnos del proceso productivo.

Tabla 10. Personal actual por las 5 líneas.

PERSONAL ACTUAL	
SUPERVISOR	2
MAQUINISTA	3
ACAMPANADOR	7
AYUDANTE	
MEZCLA	5
MOLINO	1
MATRICERO	1
TOTAL PERSONAL	19

Fuente: *Elaboración Propia.*

(Tabla 10) Representa que para las 5 líneas necesitaríamos 19 personas para poder cubrir las 5 líneas del proceso productivo.

3.2.7. Análisis VSM

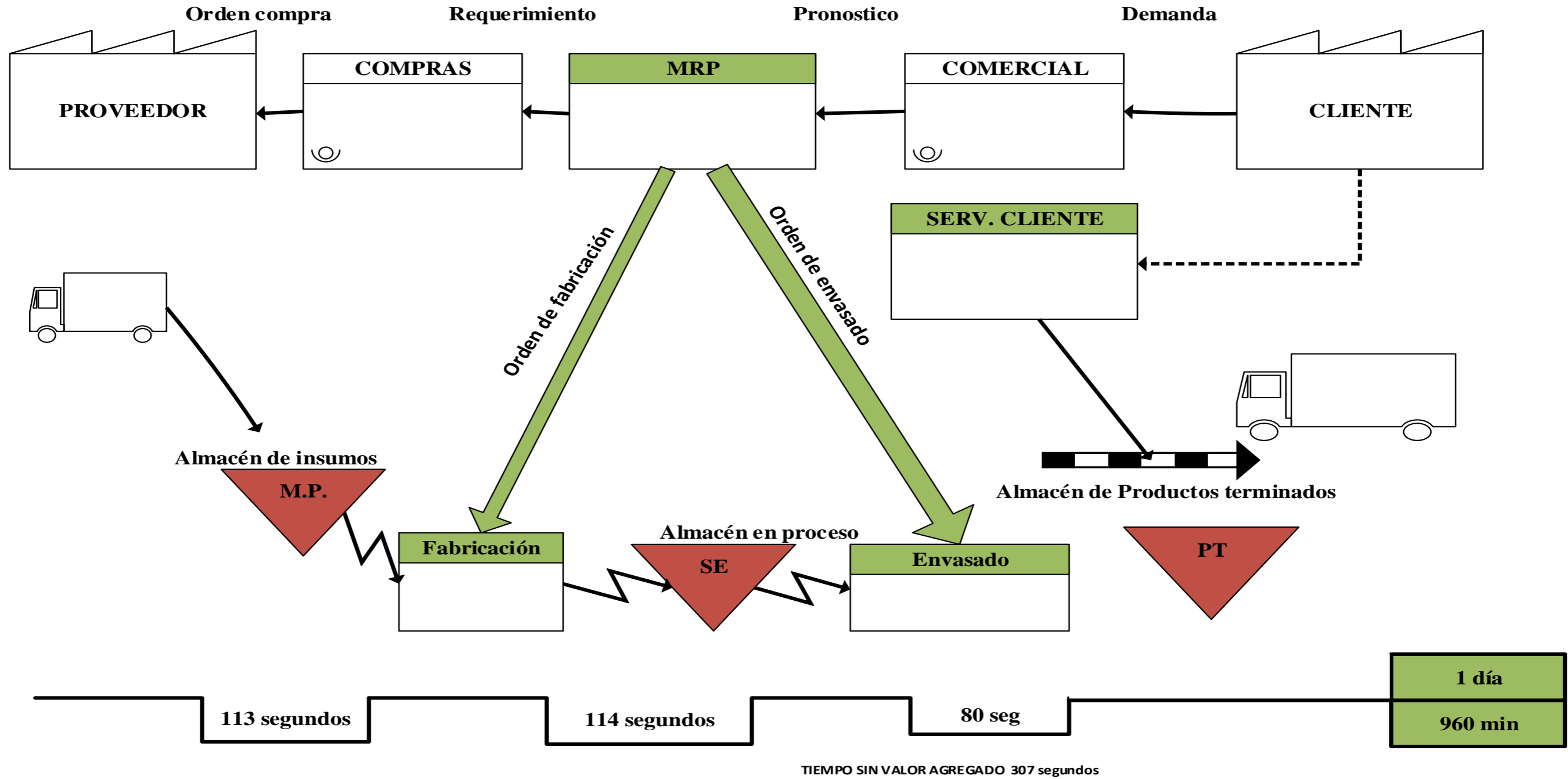


Diagrama N°05: Análisis de VSM

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de VSM, representa el flujo de las operaciones que realiza las empresas, desde los requerimientos hasta el cliente final, lo cual se detectó que el problema que está generando el problema está en el proceso productivo.

Tiempo TAKT:

- Tiempo disponible = 27000 segundos / día x turno
- Tiempo disponible total= 54000 segundos / día
- Demanda diaria = 432 kg x día
- Tiempo takt = $54000 / 432 = 125$ segundos / kg

El tiempo TAKT, se determinó, basándose en los tiempos que se toma en producir 1 kilogramo de polipropileno, y cuanto es su demanda diaria, tanto como el tiempo que es empleado para producir 1 kilogramo de materia prima, siendo que en el análisis se determinó que por cada kilogramo, se demora en 125 segundos.

Tabla 11. Cuadro de la demanda.

	PRODUCCION X MES	DIA DEL MES	PRODUCCIÓN X DIA
ENERO	12150kg	27	450kg
FEBRERO	11885kg	24	495kg
MARZO	10250kg	27	380kg
ABRIL	10450kg	26	402kg
	PROMEDIO DE KG		432kg

Fuente: *Elaboración Propia.*

En (**tabla 11**) la demanda nos representa las cantidades de producción que se vienen dando en la empresa Nicoll S.A

3.2.8. Arranque de líneas- Cix;

Tabla 12. Arranque de línea 1.

PVC	LINEA 1			
	Turno	Producción	Scrap	% Scrap
	A			
	B	110	56	50.91%
	C	643	30	4.67%
	TOTAL	753	86	11.42%

Fuente: *Elaboración propia.*

(**Tabla 12**) Indica las cantidades producida, Scrap detallado por cada turno establecido de la Línea 1, por lo cual representa el turno B está generando más Scrap.

Tabla 13. Arranque de línea 3

LINEA 3				
PVC	Turno	Producción	Scrap	% Scrap
	A			
	B	522	120	22.99%
	C	3,334	105	3.15%
	TOTAL	3,856	225	5.84%

Fuente: Elaboración Propia.

(**Tabla 13**) Indica las cantidades producidas, Scrap detallado por cada turno establecido de la Línea 3, por lo cual también representa que en el turno B está generando exceso de Scrap.

Tabla 14. Arranque de línea d 4

PVC	Turno	Producción	Scrap	% Scrap
	A			
	B	632	176	27.85%
	C	6,519	473	7.26%
	TOTAL	7,151	649	9.08%

Fuente: Elaboración Propia

(**Tabla 14**) Indica las cantidades producidas, scrap detallado por cada turno establecido de la Línea 4, por lo cual también representa que en el turno B está generando exceso de scrap.

Tabla 15. Arranque de línea 14

LINEA 14				
PVC	Turno	Producción	Scrap	% Scrap
	A			
	B			
	C	97	43	44.33%
	TOTAL	97	43	44.33%

Fuente: Elaboración Propia

(**Tabla 15**) Indica las cantidades producidas, scrap detallado por cada turno establecido de la Línea 14, por lo cual también representa que en el turno C está generando exceso de scrap.

Tabla 16. Arranque de línea 24.

LINEA 24				
PVC	Turno	Producción	Scrap	% Scrap
	A			
	B			
	C	2,445	295	12.07%
	TOTAL	2,445	295	12.07%

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Tabla 16**) Indica las cantidades producidas, scrap detallado por cada turno establecido de la Línea 24, por lo cual también representa que en el turno C está generando exceso de scrap

Tabla 17. Arranque de líneas

ARRANQUE LINEAS			
EXTRUSORAS	SCRAP KG	VOLUMEN KG	% SCRAP
EXT - 1	86	753	10.3
EXT - 3	225	3856	5.5
EXT - 14	43	1369	3
EXT - 24	295	3226	8.4
TOTAL	649	9204	6.6

Fuente: *Elaboración Propia.*

(**Tabla 17**) visualiza el resumen en general de los arranques de cada línea, lo cual indica que la extrusora EXT – 1 está generando un exceso de scrap, por lo que disminuye nuestra productividad.

3.2.9. Diagrama Causa- Efecto

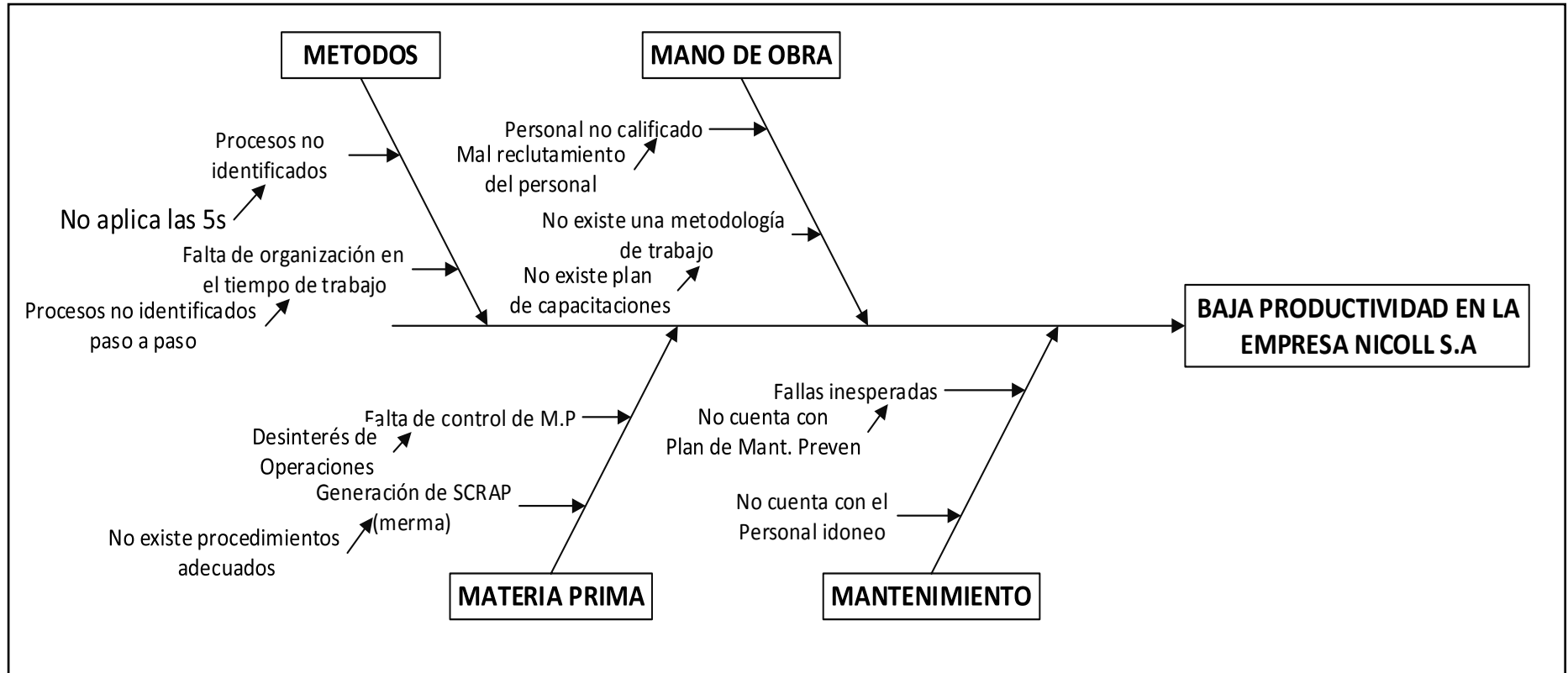


Diagrama 5: Diagrama Causa – Efecto de la Empresa NICOLL S.A

Fuente: *Elaboración Propia*

(Diagrama 5), diagrama causa – efecto de la Empresa Nicoll S.A. se evalúa los 4 ítems “Mantenimiento, Materia Prima, métodos, y mano de obra” teniendo como base y poder solucionar el problema principal.

3.2.10. Descripción de causa del problema:

3.2.10.1. Mantenimiento:

El mantenimiento una causa importante que está generando las paras en el proceso, y el incremento de los costó del mantenimiento correctivo, y a la causa de ello se viene generando los Scrap presentado bajas en la productividad.

3.2.10.2. Materia prima:

En esta causa nos está generando al problema debido que no cuenta con los parámetros establecidos, y lo que hace esto aumente los costos al costear la materia prima, tras la generación de Scrap.

3.2.10.3. Métodos:

Debido el desorden ocurrente en las áreas de los procesos productivos, y la mala clasificación no se está aplicando la mejora continua en los procesos productivos.

La falta de dotación del personal en las áreas se está viendo que está generando el problema en el proceso productivo.

3.2.10.4. Mano de obra:

La mano de obra está causando al problema que se genere debido que por falta de interés por parte de la jefatura encargada no se está capacitando al personal, y debido a ese factor se está generando la baja productividad en el proceso productividad.

3.2.11. Priorización de causas.

Tabla 18. Priorización de causas.

CAUSAS	F	R	FR	%	% ACUM
Generación de SCRAP	25	26%	6.51	35%	35%
Fallas inesperadas	19	20%	3.76	20%	55%
Personal no capacitado	20	21%	4.17	22%	78%
Falta de control	16	17%	2.67	14%	92%
Desconocimiento de lineamientos	10	10%	1.04	6%	98%
Desorganización de las operaciones	6	6%	0.38	2%	100%
TOTAL	96	100%	18.52	100%	

Fuente: *Elaboración propia.*

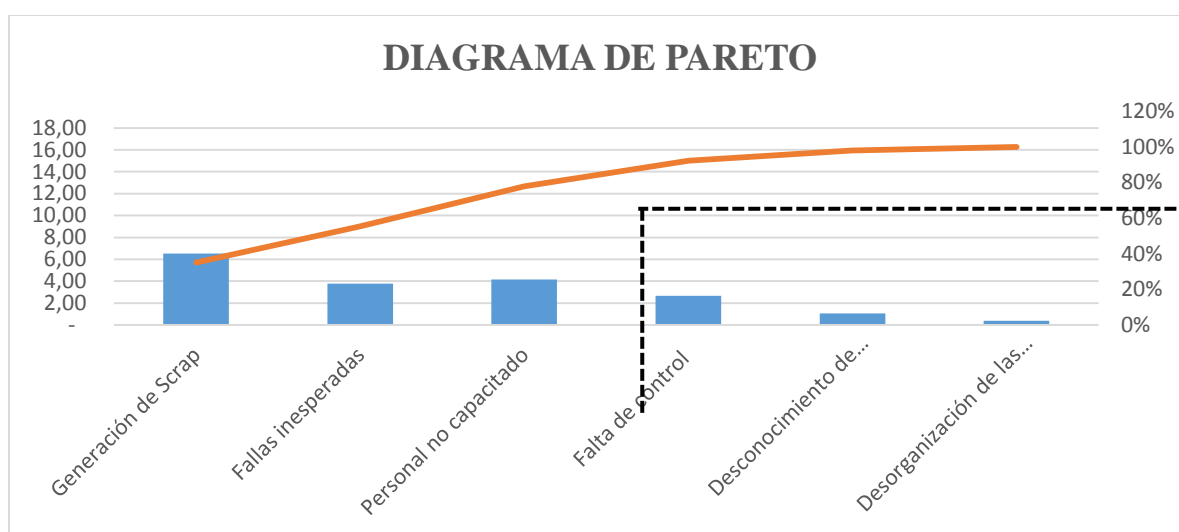


Diagrama N°06: Diagrama Pareto

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Diagrama N°06**), Diagrama Pareto representa las causas que están generando el problema, tales como Generación de scrap, fallas inesperadas y personal no capacitado, lo que permitirá establecer una mejora y darle solución.

3.3. Desarrollo de la propuesta

Dada que la empresa en estudio se encuentra ubicada en el departamento de Lambayeque la cual llamaremos por nombre “Empresa Nicoll Perú S.A.”, es una empresa perteneciente al Grupo Aliaxis, holding industrial dedicado a la fabricación y comercialización de materiales plásticos para la construcción. En la actualidad. El grupo Aliaxis cuenta con 100 familias repartidas en 40 países, integrado por más de 13,000 personas, un factor clave del éxito dentro de una organización, es que cada filial cuenta con un Sistema de Gestión certificado, lo cual permite que el desarrollo de las mejoras dentro la organización sea continuo.

Con todo el proceso productivo, en el caso de esta empresa que se dedica a la fabricación de tuberías cuenta con variados productos, la generación de scrap es un problema casi a diario que se presenta en cada una de las líneas del proceso de extrusión de la Empresa Nicoll Perú S.A.

Esto es debido a muchas consecuencias:

- a. Poca organización en el trabajo.
- b. Alto porcentaje de mala dotación del personal, como la poca participación del personal, y esto ha conllevado una preocupación por la baja productividad.
- c. Ausentismo de un plan de mantenimiento preventivo para la disminución de las fallas en el proceso, y esto ha conllevado el incremento de Scrap en los procesos.
- d. Falta de capacitación hacia los trabajadores nos ha conllevado a obtener bajar la productividad; debido que nos optamos por aplicar conocimientos técnicos para así optimizar los procesos.

Tabla 19. Beneficios obtenidos.

5S	SMED
Mejorar los niveles organizacionales.	Reducir los tiempos de preparación de máquinas y cambios de moldes
Mantener la limpieza en el entorno de las operaciones.	Detectar cuellos de botellas.
Desarrollo de metas.	Disminuir los costos de producción.

Fuente: *Elaboración Propia.*

(Cuadro N°12), nos detalla los beneficios que se obtendrá, aplicando la mejora en la empresa Nicoll Perú S.A, para poder incrementar la productividad.

3.3.1 Objetivos de la propuesta

Objetivo General

Proponer un plan de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A. Lambayeque 2019

Objetivos específicos

- a) Implementar un plan de 5s en la empresa Nicoll Perú S.A
- b) Implantar un plan de capacitaciones mensuales aplicando la mejora continua de los procesos en la empresa Nicoll Perú S.A
- c) Proponer las herramientas Smed para mejorar los procesos productivos de la empresa Nicoll Perú S.A

3.3.2 Análisis situacional

Misión

Ser un líder global en la transformación de termoplásticos para la conducción de fluidos, universalmente respetado por su innovación calidad, excelencia, servicio y valor.

Visión

Proveer soluciones integrales para los mercados de conducción de fluidos, incorporando nuestro conocimiento global para el beneficio sostenible de nuestros clientes, empleados socios, comunidad y medio ambiente.

- **Exposición de los motivos**

En el desarrollo de la propuesta de la implementación de Lean Manufacturing, permitirá incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A, lo que nos demostrará incrementar la productividad de la empresa, adicionalmente contribuirá a una inversión que será utilizada en prevenir las fallas inesperadas de las máquinas y mejorar las remuneraciones de los trabajadores. Demostrando una optimización en los procesos para obtener unos productos que se adecue a los lineamientos de calidad para el cliente final.

- **Factibilidad de la propuesta**

La propuesta de implementación de un plan de Manufacturing en la empresa Nicoll Perú S.A; ayudara incrementar la productividad del proceso productividad, optimizando los procesos, y disminuir el índice de Scrap

- **Importancia**

Para poder determinar su situación actual en la empresa Nicoll Perú S.A, tendremos que realizar un diagnóstico de las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidad estudiando ambos contexto internos e externos

Tabla 20. Análisis FODA.

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none">1. Marca reconocida al nivel internacional.2. Alianzas estratégicas.3. Ingreso al mercado peruano nueva tecnología.4. Crecimiento de aceptación en el mercado.	<ol style="list-style-type: none">1 Conocimiento del mercado nacional.2 Posibilidades de acceder a créditos internacionales.3 Cobertura nacional.4 Compras fáciles y con diversidad en medio de pago.
AMENAZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none">1 Globalización de mercados.2 Acuerdos comerciales entre competidores.3 Acuerdos con proveedores	<ol style="list-style-type: none">1 Elevada cantidad de Scrap.2 Personal carece de capacitación.3 Optimización de procesos (optimización de procesos).

Fuente: *Elaboración Propia*

(**Tabla 20**), Análisis FODA, nos detalle un análisis externo, lo cual no da un enfoca más al detalle de las operaciones que se presentan en el proceso.

3.3.3 Propuesta de la investigación.

Para generar que los costos de los Scrap presentados en el proceso productivo, en la empresa Nicoll Perú S.A se propone implementar plan de Lean Manufacturing en 5'S, SMED y mantenimiento adicionalmente implementando soluciones hacia los problemas suscitado en el proceso de extrusión.

3.3.3.1 Implementar un plan de 5'S en la empresa Nicoll Perú S.A.

Para la implementación de las 5 S' se realizó una reunión con el jefe de operaciones donde se tuvo que plantear el orden de las actividades a realizar para aplicar las 5'S.

Tabla 21. Diagrama de Gantt para la aplicación de las 5'S

Actividades	Especificaciones	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planificar	Se planteo implementar la Herramienta 5'S																
Sensibilización a la Alta Gerencia	Charla y capacitación sobre la herramienta 5'S a los trabajadores del área																
Selección de los Responsables de la Implementación	De forma voluntaria se eligió a las personas responsables que lideraran la estructura de las 5'S																
Delegación y capacitación de las funciones de los Responsables	A los responsables se les capacita y delega funciones para verificar que la implementación de la herramienta 5'S sea un éxito																
Auditoria inicial de la Herramienta 5'S	Se realizó una auditoria oficial donde se evaluó el estado actual del área																
Hacer	Implementación de la Herramienta 5'S.																
Implementación de Seiri	Clasificar																
Elaboración de la Ficha de Registro para la Clasificación	Se realizó una ficha de registro donde se colocara que materiales son necesarios e innecesarios																
Diagrama de Flujo de Clasificación	Para llenar la ficha de registro planteada se realizó un Diagrama de Flujo de Clasificación con el fin de que esta herramienta nos ayude a evaluar y clasificar cada material																
Implementación de la Ficha de Registro para la Clasificación	Se llenó la ficha de registro de Clasificación separando los materiales necesarios de los innecesarios																
Implementación de Seiton	Ordenar																
Ubicar los documentos y materiales del área	Determinar dónde deben ir los documentos y materiales dependiendo del Circulo de Frecuencia de Uso																
Fotografiar la Implementación de Seiton	Evidencias del antes y después de la Implementación de Seiton																
Implementación de Seiso	Limpiar																
Asignación de las funciones de los responsables	Se delegó las funciones de limpieza y mantenimiento a los tres responsables de la implementación.																
Fotografiar la Implementación de Seiso	Evidencias del antes y después de la Implementación de Seiso																
Implementación de Seiketsu	Estandarizar																
Evaluación de las 3 primeras "S"	Se realiza una segunda auditoria para comparar el antes y después de la implementación de Seiri, Seiton y Seiso.																
Implementación de Shitsuke	Disciplinar																
Verificar la evolución de la Herramienta 5'S	Realización de un cronograma de reuniones para verificar el cumplimiento de todas las reglas establecidas, informarles de los beneficios y mejoras que está trayendo al área.																
Evaluación final de la Implementación de la Herramienta 5'S	Se realizó una Auditoria final para evaluar el estado actual del área después de la Herramienta 5'S.																
Verificar	Se muestra la nueva situación después de la implementación de la Herramienta 5'S.																
Actuar	Si los resultados son los esperados se procede a estandarizar las acciones de mejora																

Fuente. *Elaboración Propia*

Responsables de las 5'S.

A cada uno de los responsables de dirigir la marcha de las 5'S, se le capacita más a fondo lo que respecta a las 5's, para que no afecten el planificado en el diagrama de GAMT.

Tabla 22. Responsable de la implementación de las 5'S.

Responsable	Cargo
1	Jefe de operaciones
2	Asistente de Operaciones.
3	Líder de las líneas de producción

Fuente. *Elaboración propia*

Evaluación de las 5'S.

Antes de iniciar la mejora aplicando las herramientas de las 5'S, se realizó un diagnóstico de cómo está la empresa. Si aplican o no las herramientas recién para aplicar tal como demuestra el (Tabla 22).

Tabla 23. Resultado del diagnóstico de las 5'S.

5'S	Total	%
Seiri	3	12%
Seiton	4	17%
Seiso	5	21%
Seiketsu	6	25%
Shitsuke	6	25%
Total	24	100%

Fuente. *Elaboración propia*

En el diagnóstico logramos entender que en las 3 primeras S, representa el nivel más bajo es por ello que debemos mejorar debiendo alcanzar como puntaje máximo 25, para que se encuentre en un nivel satisfactorio.

En el análisis se tiene, que en clasificar no se cuenta con todos los procesos, debidamente establecido, siendo la causa que los trabajadores no realizan una correcta clasificación de las herramientas, en Ordenar, con respecto a los procedimientos no se mantiene un respectivo orden en lo que los materiales, insumos no permanecen en un lugar adecuado. Siendo que en la Limpieza, se encuentra un almacén todo abarrotado, con productos innecesario, que no son de utilidad en la producción. Con lo que respecta las dos últimas S, autodisciplina y estandarización, su ponderación sale correcta, debido

que la empresa realiza constante capacitaciones, pero faltaría reordenar sus procedimientos y supervisarlo, con la finalidad de garantizar la mejora continua.

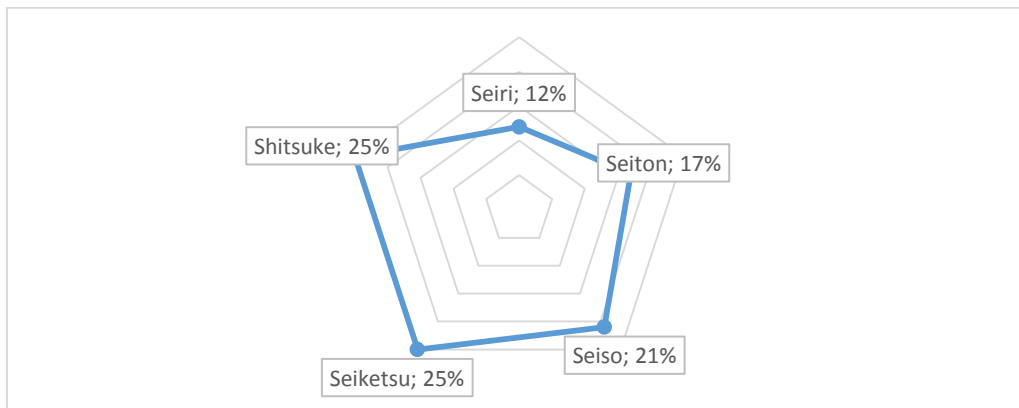


Diagrama 7. Diagrama radial de la auditoria inicial de las 5´s

Fuente. *Elaboración propia*

En el diagnostico se realizó una auditoria inicial de cómo, se estaban utilizando las 5´s, teniendo como resultante, que las dos últimos 2 S, estaban por encima del 20%, siendo que cada S, debería estar de manera estandarizada en un 20% respectivamente.

Implementación de Seiri (Clasificar):

Seiri es la primera etapa, que consiste en clasificar las herramientas innecesarias para que permanezcan en el área de trabajo, las de mayor utilidad para tener más cerca los materiales más utilizados.

Proceso de clasificación de los materiales:

En esta etapa consiste en clasificar mediante colores las herramientas innecesarias y las más utilizables, y/o las más recurrentes en el proceso de producción.



Imagen referencial

Por ejemplo, la clasificación se inició por la oficina de la jefatura de operaciones, se utilizó cintas adhesivas para señalar los documentos que ya deberían estar archivados y los documentos que deberían estar más al alcance de la jefatura o aún están por cerrar.

Los documentos que ya deberían archivarse se coloran adhesivo naranja, los cuales los operarios al buscar un documento de la producción le sea más factible buscarla. Las ordenes de pedidos que aún están por atenderse se señalizan con color rosado, mediante cuando quieran solicitar las ordenes de pedido pendiente les sea de ayuda buscarla.

Las ordenes de pedido que están pendiente pero aún no está dada su visto bueno se colocó el adhesivo azul.

Lo cual la aplicación de las 1'S quedaría tal como visualizamos:



Fuente. *Elaboración propia*

La clasificación de los archivadores de las órdenes de pedido, quedo tal como se observa en lo siguiente.



Fuente. *Elaboración Propia*

Después de haber clasificados los ordenes de pedido, también se logró clasificar las programaciones, las guías de remisión, por lo que esto será de gran ayuda para buscar algún documento.

Proceso de clasificación de las herramientas del área de Operaciones.

Área de Operaciones- Nicoll Perú S. A					
Clasificación de las herramientas					
N°	Necesario				Innecesario
	Muy usado	Poco usado	Raramente usado	Reciclar	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Fuente: *Elaboración Propia.*

De acuerdo un procedimiento se evaluó y se separó de acuerdo la recurrencia de cada herramienta, para posteriormente designar su clasificación.

Área de Operaciones- Nicoll Perú S. A					
Clasificación de las herramientas					
N°	Necesario				Innecesario
	Muy usado	Poco usado	Raramente usado	Reciclar	
1	Paños	Clips	Chinches	Cajas	Cosas personales
2	Archivadores	Sacapuntas		Botellas	Mochilas
3	Carpetas			Periódicos	Desperdicios
4	Hoja Bond				Almanaques
4	Calculadora				
5	Plumones				

Fuente. *Elaboración Propia*

Esta ficha de registro de clasificación de las herramientas ayudo a los trabajadores a tener sus áreas de trabajos más ordenados.

Beneficios de Seiri (clasificar)

- a) Se eliminó las herramientas que son pocas usuales en el área de producción.
- b) Se ordenó los archivadores de las órdenes de compra, las programaciones que reducirá los tiempos en la búsqueda de cualquier documento.
- c) Al eliminar los desperdicios, despejaríamos las áreas de producción y esto facilitara al personal para el rápido acceso y cualquier emergencia que se ocasionaría en el proceso productivo.

Implementación de Seiton (Ordenar):

Me enfoco básicamente en ordenar los materiales necesarios de acuerdo al uso, para tener a la mano lo que son más utilizables en el proceso, y así logren despejar las áreas inusuales.

En esta segunda S, se establecerá un parámetro de la categoría debido que lo más antiguo tendríamos que darle un orden en caso se llegara a utilizar, tales como se realizó en a la siguiente imagen.

Antes



Después



Fuente. *Implementación de Seiton*

En la primera imagen se visualiza cajas llenas de documentos de años anteriores que no son muy utilizados, que están amontonadas durante años. Y lo cual está dificultando el pase de algunos de los operarios por ahí, en la segunda foto se logra visualizar un stand ya con archivadores donde hemos logrado colocar y los hemos

clasificado por años los documentos que estuvieron en las cajas, para que sea más accesible a los trabajadores.

Beneficios de Ordenar.

- a) Área segura y ordenada.
- b) Mejores condiciones de los documentos.
- c) Más eficiente el uso de los materiales.
- d) Reduce tiempo en la búsqueda de los documentos.
- e) Reducirá los tiempos en la ejecución de alguna labor.

Implementación de Seiso (Limpiar).

En esta tercera etapa del Seiso tendremos que inculcar en cada uno de los que laboran en la empresa “la limpieza”. Es por ello que todas las áreas sin excepción alguna deben participar para obtener áreas más despejadas y garantizar la seguridad de ellos mismos trabajadores que laboran en la empresa.

Para ello se tendría que programar las funciones y como deberían dejar sus áreas al terminar al día.

Área de producción de la empresa Nicoll Perú S. A					
Funciones de cada área de la limpieza					
N°	Encargado	Puesto	Hora	Proceso	Frecuencia
1°	Pedro Altamarino	Asist. De Operaciones	Al Iniciar Jornada	Colocar útiles de limpieza para cada línea.	Una vez por semana.
2°	Cesar Yupton	Encargado línea 1	Al iniciar jornada	Realizar la limpieza y despeje de la línea a cargo	Todos Los días
3°	Pedro Galleno	Encargado línea2	Al iniciar jornada,	Coordinar la limpieza con sus operarios.	Todos los días.
4°	Jefe de operaciones		Culminar la jornada	Revisión De las líneas sobre la limpieza.	Todo el día.

Fuente. *Elaboración propia*

En esta parte tiene como fin que al terminar la jornada todas las líneas y incluso la oficina de operaciones permanezca ordenada y limpia conforme lo encontraron al inicio de sus labores.

Como implementación del Seiso se muestra las siguientes fotos:



Fuente. *Imagen de las líneas implementado Seiso*



Fuente. *Oficina de operaciones implementado Seiso*

En la fotografía de la oficina y de las líneas de producción en la que muestra aplicado las 3's primera, por lo que esto les será de más facilidad realizar sus labores y ayudara en la eficiencia por el orden de lo que están las cosas.

Beneficios aplicados Seiso (Limpieza).

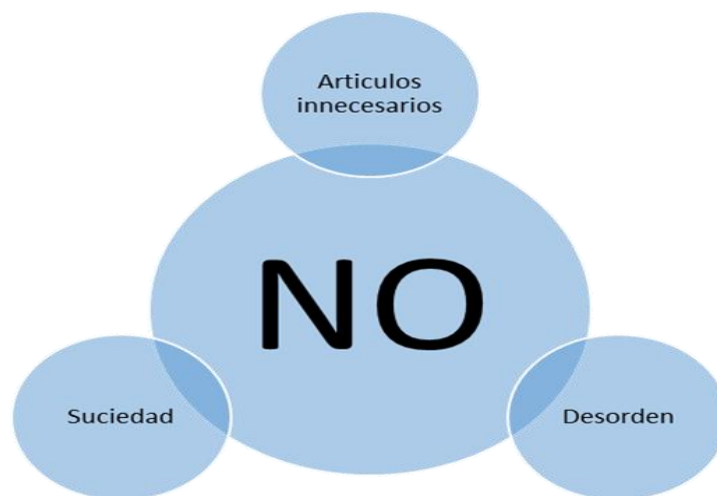
- a) Áreas despejadas.
- b) Reducción de accidentes y optimiza funcionamiento de las máquinas.
- c) Garantiza la calidad de los productos.

Implementación del Seiketsu (Estandarizar):

Es el cuarto paso que se encarga de verificar las tres primeras S, clasificar, ordenar y limpiar que los trabajadores vengán cumpliendo conforme las normativas planteadas.

Por lo cual se establecieron formato de las responsabilidades de cada encargado en la limpieza por lo que se optó en eliminar, los materiales inutilizables por lo que venía generando cuellos de botellas.

La estandarización consistió en 3 principios:



Fuente. *Elaboración propia*

Después de ya haber establecido las 3'S primeras se busca ya estandarizar los procedimientos establecido y que ya han sido implementado por lo que se realizará la segunda auditoria como estamos avanzando en las tres primeras etapas.

Segunda evaluación de las 5'S:

Se procedió a una evaluación en una segunda auditoria de las 5'S, a ver cómo marcha después de la implementación, para posteriormente realizar una comparación el antes y después de las "S" implementadas.

Tabla 24. Resultado de la segunda Auditoria de las 5'S

5'S	Total	%
Seiri	15	25%
Seiton	15	25%
Seiso	17	29%
Seiketsu	6	10%
Shitsuke	6	10%
Total	59	100%

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 25. Comparación 1° y 2° Auditoria.

5's	Actual	Mejorado
Seiri	12%	25%
Seiton	17%	25%
Seiso	21%	29%
Seiketsu	25%	10%
Shitsuke	25%	10%
Total	100%	100%

Fuente. *Elaboración propia*

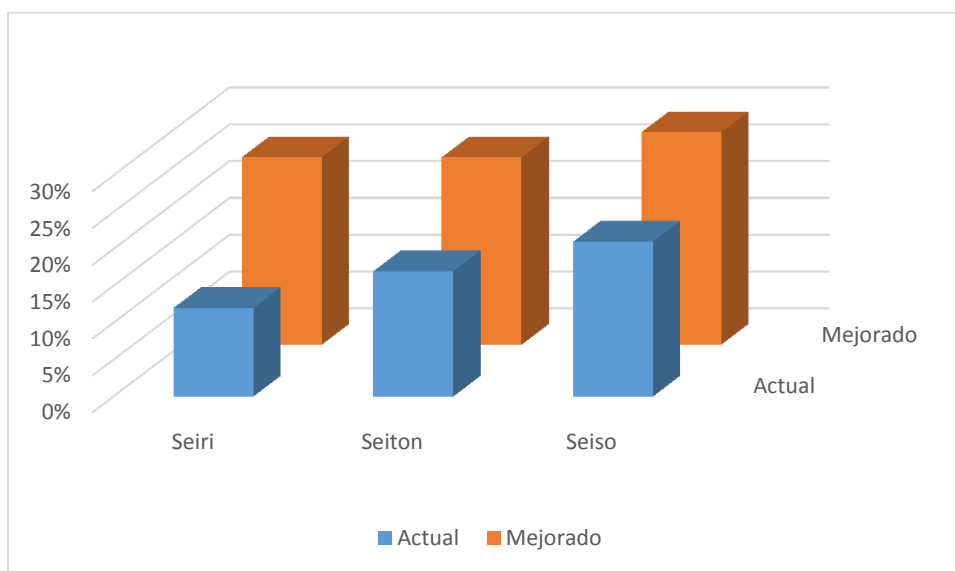


Diagrama 8. Comparación de lo mejora en las 3'S

Fuente. *Elaboración propia*

Como se logra visualizar el avance de las 3's primeras en comparación de la situación actual que se encontró, la cual nos indica un avance de un 30%; por lo determina que estamos un óptimo camino.

Implementación del Shitsuke (Disciplinar)

En esta etapa, se encarga de la supervisión de las anteriores “S” aplicadas, por lo que se establece una inspección constante y optar en la mejora continua y en la calidad total de sus productos.

Auditoria de la herramienta 5´S

La herramienta, para evaluar las etapas anteriores de cómo marchan y cómo vamos mejorando de acuerdo las normativas establecidas, la cual se medirá de acuerdo al cuestionario establecido.

Escala de medición:

Tabla 26. Escala de medición

0= Muy bajo
1= bajo del promedio
2=bueno
3= Muy bueno
4=Excelente

Fuente: *Elaboración propia*

A continuación, se muestra el cuestionario que se aplicara para las auditorias de la empresa Nicoll Perú S.A.

Auditoria de las Herramientas 5´S

Auditoria: Pedro Altamirano									
Área: Operaciones									
5'S	N°	Detalle	Criterio	Calificació					
				0	1	2	3	4	
S e i r i	1	Documentación	¿la documentación se encuentra clasificada?						
	2	Líneas de operación	Las líneas de operaciones están clasificadas						
	3	Señalizaciones	¿Las señalizaciones se encuentra a la vista?						
	4	Lineaciones de la normativa a seguir	¿se sigue las lineaciones establecidas?						
S e i t o n	5	Documentación de operaciones	¿La documentación se encuentra en un lugar fijo?						
	6	Alineaciones de operaciones	¿Las lineaciones de operaciones se encuentran establecidas?						
	7	Materiales	¿Los Materiales se encuentra en su sitio?						
	8	Normativas a seguir	¿ El comité sigue las normativas establecidas?						
S e i s o	10	Zonas despejadas	¿Las zonas de evauación se encuentran despejadas?						
	11	Documentación a seguir	¿ La documentación se encuentra limpia?						
	12	Materiales	¿ Los materiales se encuentra en zonas limpias?						
	13	Normativas a seguir	¿ Se sigue las normativas establecidas?						
S e i k e t s u	14	Normas de la implementación de las 3's	¿ Mejoro el ambiente laborol aplicando las '3'S?						
	15	Trabajadores	¿ los trabajadores tienen conocimiento de las 5'S?						
	16	Evidencia de la implementación de las 3	¿ existe evidencia de las 3's?						
	17	Auditorias	¿ Se realizo las auditorias indicadas?						
S h i t s u k e	18	Seguimiento de los procedimientos	¿ Se realiza los seguimiento a los procedimientos?						
	19	Trabajadores	¿ los trabajadores estan establecido?						
	20	Evidencia de Auditorias	¿ Hay evidencia de las auditorias?						
	21	Oportunidades mejora	¿ que oportunidades de mejora se dan para los trabajadores?						

Fuente: *Elaboración propia.*

Evaluación final de la implementación de la Herramienta 5'S:

Para encontrar un indicador donde pueda garantizarnos la culminación de haber implementado de las herramientas de las 5's.

Por lo cual de la auditoria tenemos los siguientes resultados:

Tabla 27. Resultado de la Auditoria final de las 5's

5'S	Total	%
Seiri	22	17%
Seiton	24	19%
Seiso	27	21%
Seiketsu	27	21%
Shitsuke	29	22%
Total	129	100%

Fuente. *Elaboración propia*

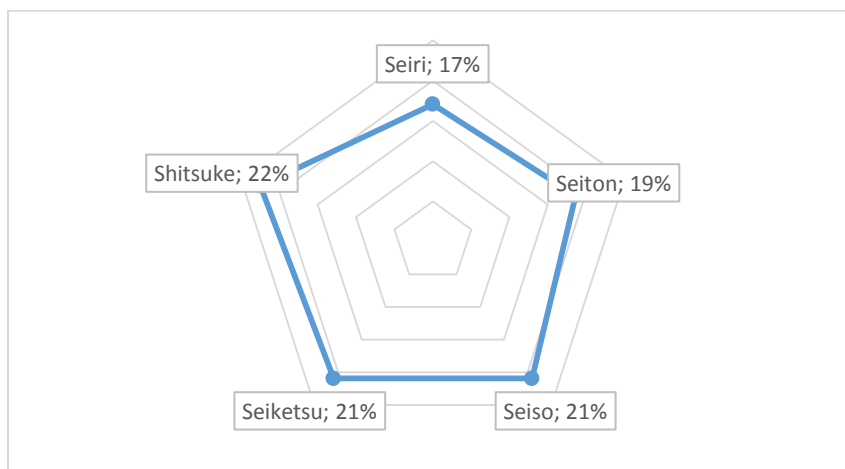


Diagrama 9: Diagrama Radial de la implementación de las 5'S

Fuente. *Elaboración propia*

En nuestro Diagrama radial nos indica que hemos avanzado, y hemos logramos estandarizar nuestros procesos con la implementación de las 5's, es por ello que se deja los lineamientos establecidos. Por lo que ayudara en una mejora continua de los procesos y poder garantizar la calidad como nos caracteriza.

Tabla 28. Comparación de la situación actual vs mejorado aplicado las 5'S

5'S	Actual	Mejorado
Seiri	12%	17%
Seiton	17%	19%
Seiso	21%	21%
Seiketsu	25%	21%
Shitsuke	25%	22%

Fuente: *Elaboración propia.*

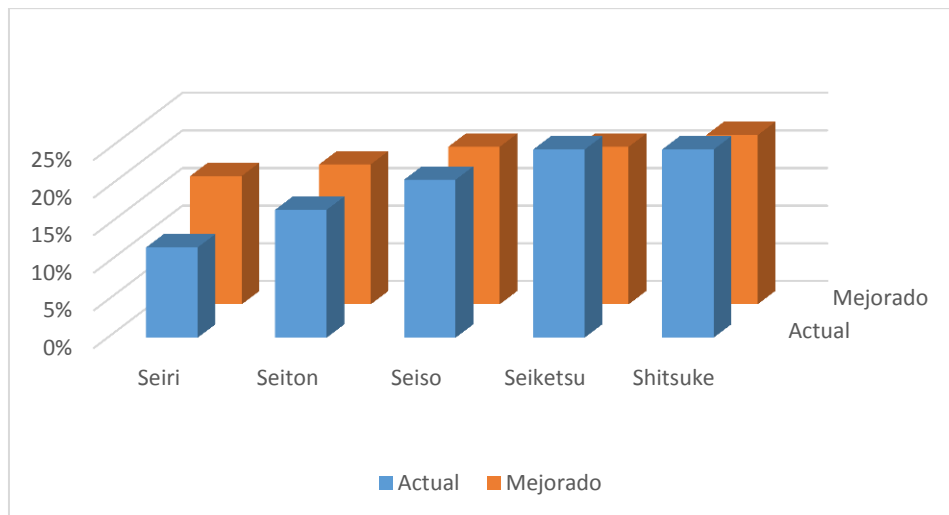


Diagrama 10. Comparación de la situación actual vs mejorado aplicado las 5's

Fuente. Auditoría final.

Logramos visualizar el avance óptimo, que hemos obtenido en la aplicación de las 5'S, por lo que logramos garantizar la mejora continua y ofrecer un buen ambiente laboral de los trabajadores.

Costos de Implementación de las 5's

Tabla 29. Costo de aplicación Seiri

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Archivadores	S/. 55.7
Papel Bond	S/. 70.2
Notas adhesivas	S/. 80.9
TOTAL	S/. 206.8

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 30. Costo de aplicación Seiton

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Señalizaciones de trabajo	S/.65.23
Esmaltes señalizadores	S/.20.35
Papel Bond	S/.15.00
TOTAL	S/.100.58

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 31. Costo de aplicación Seiso

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Detergentes	S/.25.00
Lejía	S/.15.00
Escobas e otros implementos	S/.25.46
TOTAL	S/.65.46

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 32. Costo de aplicación Seitketsu y shitsuke

<i>DESCRIPCION</i>	<i>TOTAL</i>
Papel Bond	S/.10.00
Reuniones	S/.15.00
TOTAL	S/.25.00

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 33. Cuadro Total de aplicación de las 5 s

DESCRIPCION	TOTAL
Seiri	S/.206.8
Seiton	S/.100.58
Seiso	S/.65.46
Seitketsu y Shitsuke	S/.1225.00
TOTAL	S/.1597.84

Fuente: *Elaboración propia*

3.3.3.2 Implantar un plan de capacitaciones mensuales aplicando la mejora continua de los procesos en la empresa Nicoll Perú S.A

Plan de capacitación de la empresa Nicoll Perú S.A

I. Actividad de la empresa

La empresa Nicoll Perú S.A, es una empresa, es una empresa dedicada a la fabricación de tubería PVC, en el mercado internacional.

II. Justificación

El recurso más importante en cualquier organización son los trabajadores que conforman la organización. Esto implica que los trabajadores estén más interesados en los indicadores de la empresa es por ello que se plantea un Plan de capacitaciones donde ellos puedan colaborar y poner más empuje para cumplir lo establecido por la empresa.

III. Alcance

El presente plan de capacitación tendrá con la finalidad de aplicarlos con todos los trabajadores de producción de la empresa Nicoll Perú S.A

IV. Fines del plan de capacitación

Siendo el propósito general mejorar la eficiencia del personal y su eficacia con la finalidad que el personal trabaje y pueda aumentar el rendimiento cumpliendo los parámetros de las 5 s.

- a. Importancia de impulsar la mejora continua.
- b. Mejorar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A.
- c. Contribuir en el clima laboral de la empresa Nicoll Perú S.A

V. Objetivos del plan de capacitación

4.1 Objetivos

- a) Informar sobre los objetivos y direccionamiento de la empresa Nicoll Perú S.A
- b) Brindarle los conocimientos sobre la aplicación de Lean Manufacturing.
- c) Ayudar en la formación de los trabajadores en mejora continua.

VI. Metas

Capacitar al 100% a todos los trabajadores del área de operaciones (jefes y subordinados)

VII. Estrategias

Las estrategias para emplear son:

- a) Desarrollando de los trabajos que se vienen ejecutando diariamente en el proceso de producción de extrusión.
- b) Presentación de casos ejemplos que podrían ocurrir en el proceso de producción de extrusión de la empresa Nicoll Perú S.A
- c) Metodología de exposición.

VIII. Acciones a desarrollar

Los pasos se seguirán para el desarrollo del plan de capacitación esta como base fundamental los temarios a realizar, lo cual los asistentes podrán dar seguimiento para la mejora continua en el proceso productivo.

IX. Recursos

Humanos

Estarán conformadas por los trabajadores que asistirán, los asistentes, jefatura y el ponente que estará a cargo las capacitaciones.

Infraestructura

Las capacitaciones se realizarán en la sala de reuniones de la empresa Nicoll Perú S.A

Mobiliario, equipo y otros

Este ítem estará conformado por el equipo multimedia, carpetas y mesa de trabajo.

X. Financiamiento

El monto que se utilizará para la ejecución del plan de capacitación de la empresa Nicoll Perú S.A, será financiado por la misma institución.

Tabla 34. Financiamiento del Plan de capacitaciones

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Viáticos	h/día	10	25	250
Equipo multimedia	Unid	1	30	30
Folder	Unid	6	3.2	19.2
Papel A4	Ciento	3	7	21
Ponente		X capacitación		2500
		Total		2820.20

XI. Cronograma

Las capacitaciones se realizarán el 1° lunes de cada mes, donde interactuaran trabajadores con jefatura.



Fuente. *Capacitación ejecutada*



Fuente. *Capacitación brindada*



Fuente. *Capacitación*

3.3.3.3 Aplicación de la Herramienta Smed:

Con esta herramienta, se logró reducir los scrap (material dañado por no realizar un control de calidad) producidos en las líneas de producción; debido que la producción cuenta con tres líneas y se labora en dos turnos y las demoras que se viene realizando en proceso de lavado de moldes de extrusión.

3.3.3.3.1 Diagnóstico de la situación actual.

Este material y/o insumos que son llamados scrap, se viene generando por dos razones, por las demoras producidas en el lavado de moldes de extrusión, de esto ya se ha venido a analizando, en el análisis de VSM como nos, detallas al inicio de la investigación en el diagrama N°01 se muestra el proceso de extrusión al detalle proceso a proceso.

3.3.3.3.2 Planeación y beneficios obtenidos de la propuesta.

Debido que es un proceso no es tan complicado, y contaba con tres líneas de producción y dos turnos, se plantea lo siguiente; reducir a dos líneas de producción con tres, debido ya haber planteado las herramientas de las 5'S, que sirvió de alternativa para reducir los costos e incrementar la productividad.

- a) Los tiempos muertos que se anteriormente se venían generando, es por las paras que se daban en la tercera línea, cual esto generada un gasto excesivo en lo que respecta presupuesto.
- b) Al proponer tres turnos, pensamos en las opciones de nos despedir personal y poder cumplir nuestros pedidos por lo que nosotros estamos proponiendo tres turnos, para no tener inconvenientes con nuestros clientes ya fidelizados.
- c) Lo gastos de personal incrementará, pero se logrará reducir los costos de scrap del proceso productivo de extrusión.

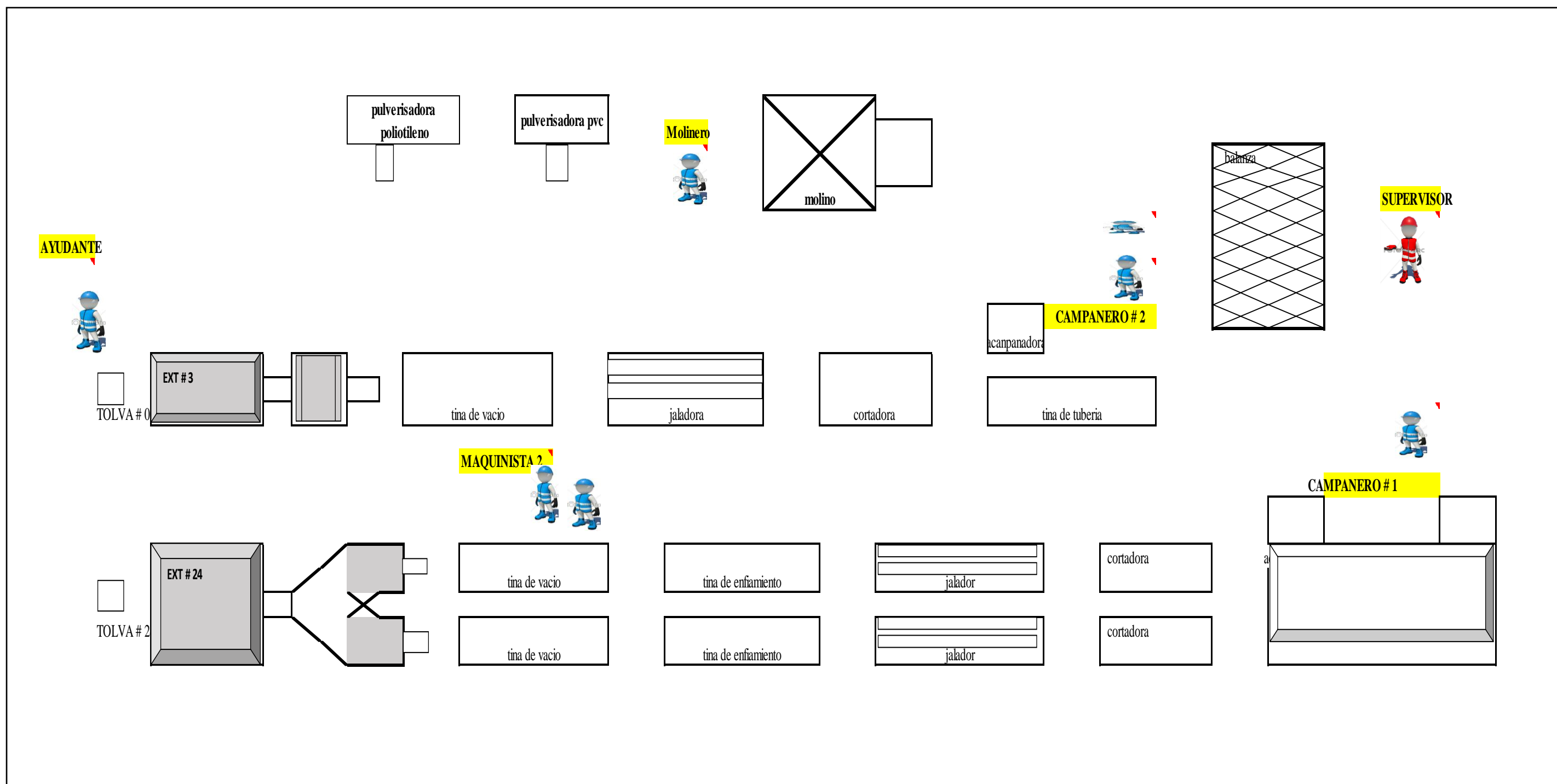


Diagrama 12 Diagrama de análisis de 2 líneas de producción, con tres turnos

Fuente. Elaboración propia

Claramente observamos, que hemos reducido las líneas por el exceso de scrap que se venía ocurriendo. Y por las demoras que se venían dando en el proceso productivo de extrusión aplicando esta mejora lograremos incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S. A

Tiempo promedio: enero a junio 2018: 3 h 15 min

Meta A: 2 h 30 min.

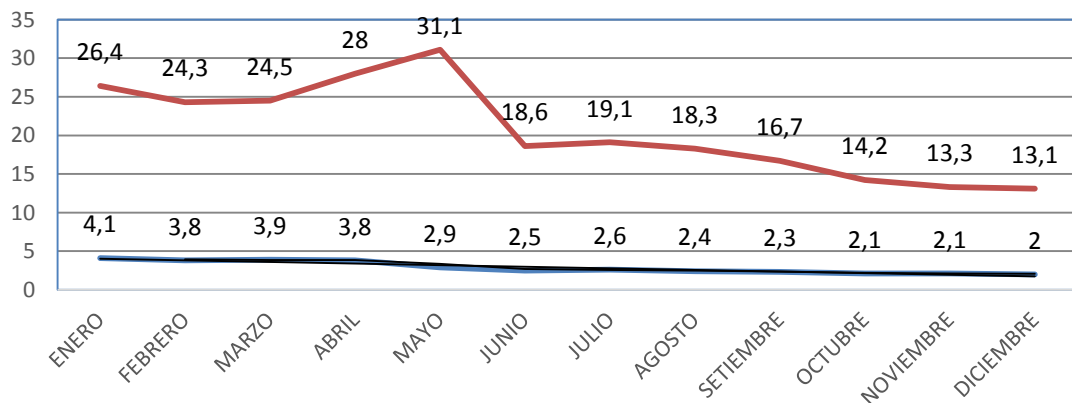
Se proyecta una mejora en 60 minutos.

Meta B: 2 h

Para la meta B se proyecta una reducción de 1 h 15 min en comparación mes de enero a junio del 2016.

Obteniendo un incremento en la producción mensual de 35 TM (Disminución del CC = 11 USD/Tm)

TMCM (Tiempo medio en cambio de moldes)



Fuente. *Elaboración Propia*

En el presente diagrama nos indica que como hemos estamos mejorando en las horas de cambios del proceso productivo, la cual logramos ser más eficiente con el factor hora/hombre, y esto a sido de una gran ayuda para nuestra mejora planteada.

En el presente diagrama nos proyectamos que para diciembre mejoraríamos en las horas que se utiliza para el lavado de los moldes, ya que hoy por hoy es un cuello de botella.

Propuesta de mejor de SMED al proceso de extrusión

	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE
SMED	EVALUACION TIEMPOS DE PURGA DE PURGA	PREPARACION PARA PURGA REDUCCION TIEMPO	IMPLEMENTACION BANCO DE PRECALENTAMIENTO		TMCM 2h	
	IDENTIFICACION DE TIEMPOS EN AFLOJAR PERNOS DE HERRAMENTAL	COMPRA DE PISTOLA DE IMPACTO AFLOJAR Y AJUSTAR PERNOS DE TODO	TMCM 2 h 30 min			
	EVALUACION DE TIEMPOS DE PRECALENTAMIENTO RESISTENCIAS	PLANIFICACION DE MATRICERIA PARA EL CAMBIO				
	EVALUACION DE MAQUINISTA	CAPACITACION A MAQUINISTA NUEVOS				

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 35. Presupuesto de la Herramienta Smed.

Detalle	Total
Documentos utilizar	a S/. 300.00
Gastos varios	S/.520.00
Total	S/.820.00

Fuente. *Elaboración propia***Tabla 36.** Análisis del personal por las 2 líneas a optar en tres turnos

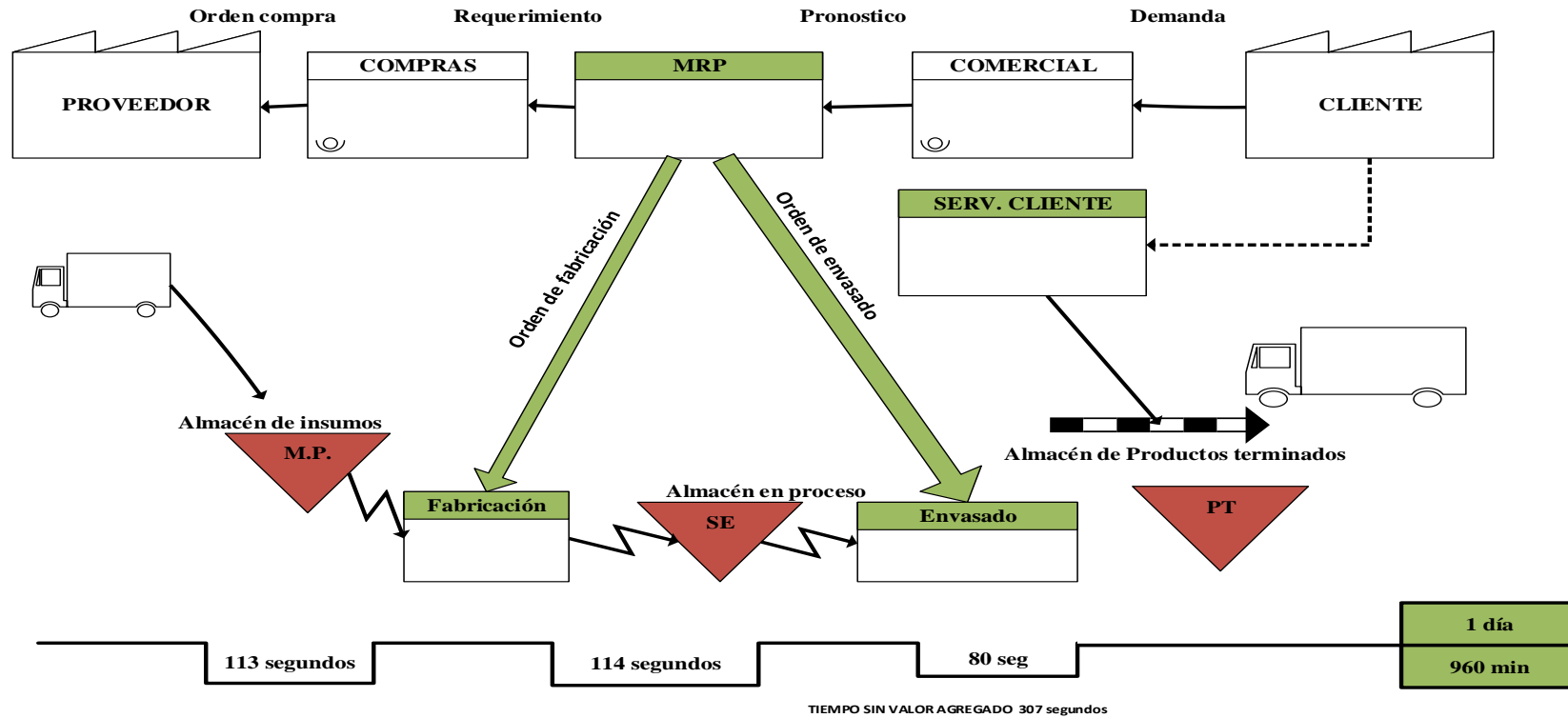
PERSONAL ACTUAL	
SUPERVISOR	2
MAQUINISTA	4
ACAMPANADOR	8
AYUDANTE	
MEZCLA	3
MOLINO	2
MATRICERO	3
TOTAL, PERSONAL	22

Fuente: *Elaboración propia***Tabla 37.** Costo total de la mejora

Detalle	Costos
5S	S/.1597.84
Plan de capacitaciones	S/.2820.20
Smed	S/.820.00
Costos de la implementación	S/.5238.04

Fuente. *Elaboración propia*

3.3.3.3 Análisis de VSM Mejorado



Fuente. *Elaboración propia*

Claramente observamos que en el análisis de proceso de extrusión, se realizara de la misma forma pero más ordenada, obteniendo procesos óptimos y utilizando solo dos líneas del proceso productivo.

Tiempo TAKT:

- Tiempo disponible = 27000 segundos / día x turno
- Tiempo disponible total= 8100 segundos / día
- Demanda diaria = 432 kg x día
- Tiempo takt = $81000 / 432 = 187.5$ segundos / kg

En el análisis del tiempo takt, se tiene que en el tiempo disponible, se cuenta con 27000 segundos por día por turno, con un tiempo total disponible de 8100, con una demanda diaria que se produce de 432 Kilogramos, por tal al término del análisis se tiene 187.5 segundos por cada kilogramo producido.

Tabla 38. Cuadro de las producciones

	PRODUCCION X MES	DIA DEL MES	PRODUCCIÓN X DIA
Mayo	14,040kg	27	520kg
Junio	16,065kg	27	595kg
Julio	13,446kg	27	498kg
Agosto	15,184kg	26	584kg
PROMEDIO DE KG			549.3kg

Fuente: *Elaboración Propia*

Nos representa claramente que optamos por una producción de 594.3 kg promedio x día, por lo que nos representa una mejora optima y nuestra producción subió en comparación de los anteriores meses diagnosticados

Tabla 39. Comparación de la situación actual vs la mejora.

Detalle	Total
Producción anterior por día	432 kg
Producción mejorada por día	549.3 kg
Diferencia de la comparación	117.3 kg

Fuente. *Elaboración propia*

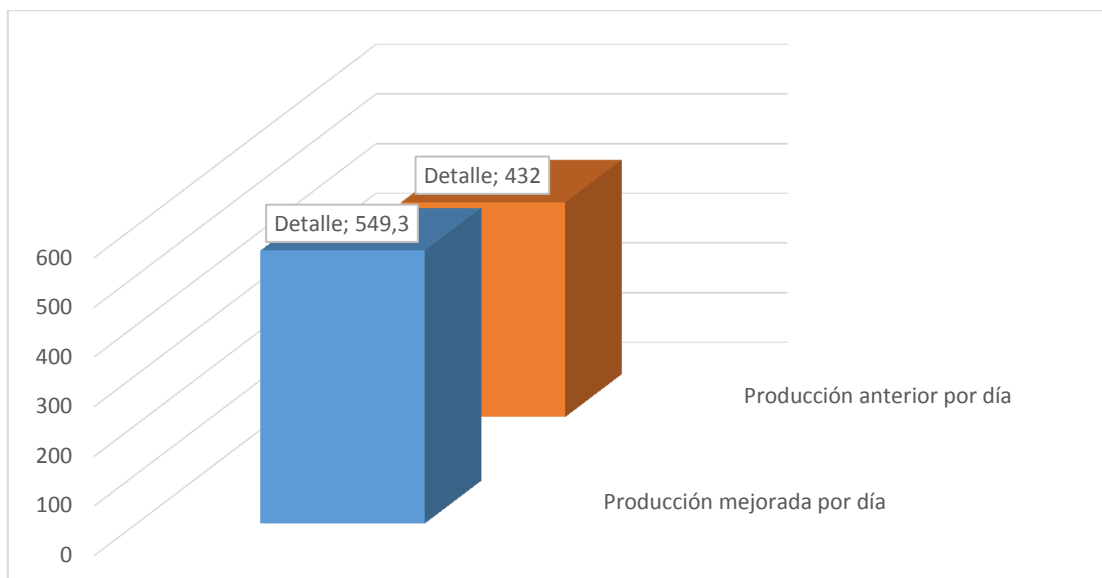


Diagrama 11. Comparación de la mejora anterior vs mejorada

Fuente: *Elaboración propia*

Claramente nos indica que la mejora aumentado en 117.3 kilos lo cual es óptimo para la mejora de la productividad.

Tabla 40. Valoración de la mejora.

Detalle	Total
Días a trabajar	26
Meses	4
Beneficio Obtenido	117.3 kilogramos
Costo por Kilo	S/.1.30 nuevos soles
Total de costo obtenido mejora	S/.15,858.96 nuevos soles

Fuente. *Elaboración propia*

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{15,858.96 \text{ kg}}{22} = 720.86 \text{ kg/hombre}$$

Este indicador, se logra comprender que por hombre se logra obtener un 720.86 kg, la mejora continua sigue en su curso.

3.4. Análisis beneficios – costos:

$$\text{Análisis } B/C = \frac{15,858.96}{5,238.04} = S/. 3.035 \text{ nuevos soles}$$

Para la presente investigación se llega a la siguiente conclusión que por cada S/ 1.00 invertido en la mejora se obtendrá una ganancia de S/2.035 nuevos soles de los procesos productivos.

Tasa de Periodo de recuperación de la implementación de la mejora (PIR).

$$\text{PIR} = \frac{5,238.04}{15,858.96} = 0.330 \text{ Cuatrimestre}$$

4 meses.....1 cuatrimestre

X.....0.330 cuatrimestre

X=1.32 que equivale 1 mes y 10 días

Después ya realizado la mejora se opta, por hallar la tasa de recuperación de la implementación de la mejora será de 1 mes y 10 días.

CAPITULO IV:
DISCUSION.

IV. DISCUSIÓN

Como parte fundamental de la presente investigación fue encontrar los factores que influyen, y viene afectando en el incremento de la productividad; así mediante el análisis de VSM, y el estudio de tiempo de los procesos, encontramos paradas, y demoras en el proceso que viene generando un exceso de horas muertas y que nos permite incrementar la producción.

Por otro lado determinamos que los trabajadores, no cuenta con una capacitación muy frecuentes, es por ello que al realizar sus labores se plantea un plan de capacitaciones conforme lo plantea Mejía (2012), dando como problema principal el tiempo de producción, referido al proceso de fabricación de misceláneos, teniendo como principal objetivo reducir el tiempo muertos, obteniendo ventajas de flexibilidad y costo. Cuyo diagnóstico comparativo, respecto de la situación actual, era el siguiente: La reestructuración de actividades y las diversas mejoras físicas que se efectuaron, lograron reducir de 430 minutos a 370 minutos para fabricar 6,3 toneladas diarias. Esta producción de toneladas, redujo las actividades externas de 247 minutos a 135 minutos diarios.

Uno de los objetivos más relevantes que se viene planteando es el SMED, y la aplicación de las 5's, por lo que se aplicó en los procesos con más recurrencias en las paradas, tal forma que se logró eliminar los desperdicios, y hacer más eficientes las líneas de producción establecidas, de tal como forma como lo planteo, Vásquez (2016) en su tesis realizada en la empresa AJEPER S.A. que tuvo como objetivo- Analizar la situación actual de la empresa en estudio, a fin de implementar las herramientas de manufactura que le permita mejorar la calidad de sus productos, reducir el tiempo muerto y responder de manera rápida a las necesidades cambiantes del cliente para así poder mejorar su competitividad en el mercado; bajo esa misma línea, generar una propuesta que incremente el indicador OEE, de 63.1% en el 2015 a 70.09% luego de su implementación. Lo cual, traducido en términos monetarios, importa una inversión de S/. 338 393,20 al inicio con un significativo ahorro de S/. 224 680,0.

Otros de los objetivos más relevantes es la eliminación de los scrap, al realizar la reducción de las líneas, se eliminó las dos las líneas muy poco productivas, para poder pasar a la mejora, esas líneas inutilizables, solo se pondrán en marcha cuando haya alza de la producción, con la debida responsabilidad de los encargados, tal como lo

demuestra el autor Sánchez (2014), que tiene como objetivo principal es incrementar la productividad, eliminando desperdicios en el área donde se enfoca la producción, la costura y acabado, trabajando con distintos productos que tienen distintas demanda en el mercado. Por lo cual se realizó el diagnóstico del estado actual de la productividad de la empresa textil concluyendo un resultado de 0.08 unid/global, del factor mensual de la productividad, asimismo se lograron identificar las características que influyen en la productividad. . Además se realizó un diseño basado en las herramientas, Pull System, Kanban, SMED, apoyándose en un balance de líneas, de acuerdo a la situación encontrada en la empresa; finalmente se concluyó con la simulación del diseño, arrojando como resultado 0.10 unid/soles de la productividad factor global mensual, incrementado en un 25%, equivalente al ahorro mensual de 18,116.00 nuevos soles.

**CAPITULO V:
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES.**

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido al análisis y diagnóstico establecido en la situación actual del proceso de extrusión de los problemas críticos, se aplicó las herramientas de lean Manufacturing.

En esta parte se darán a conocer las conclusiones y recomendaciones de la implementación de las herramientas de lean Manufacturing utilizadas en el proceso de mejora:

5.1. Conclusiones

El punto de inicio fue la aplicación de las 5's, por lo cual optamos por la estandarización, como establecer nuevas culturas donde los trabajadores de la empresa, tengan un ambiente laboral más al confort y que puedan desenvolverse sin algún riesgo de accidente.

- a) La propuesta de implementar la herramienta de manufactura como el SMED y las 5S durante todo el proceso en la empresa Nicoll Perú S.A. permitió hacer más eficiente la producción, reduciendo el tiempo muerto y respondiendo con ello a la necesidad de los clientes mejorando con ello su competitividad en el mercado.
- b) El estado actual del proceso de producción de la empresa Nicoll Perú S.A. tenía varias paradas y demoras generando un exceso de tiempo muertos, por ello con las herramientas se incrementara la productividad así como beneficios para la empresa.
- c) Las fallas principales que se encuentra son el mantenimiento, que también genera el incremento de los costos, que la materia prima no cuenta con los parámetros estándares, el desorden en los procesos productivos, la mala clasificación y la falta del personal por lo último la falta de interés de la jefatura que no está capacitando a los personales a debido ello se genera una baja productividad.
- d) Se concluye que al realizar la evaluación del indicador beneficio/costo determina que es viable, por lo que por cada sol invertido tengo una ganancia de 2.035

5.2. Recomendaciones

Para el desarrollo de los lineamientos, se propone las siguientes recomendaciones:

- a) Los trabajadores deberán estar comprometidos, al seguir los lineamientos establecidos por lo que también un ambiente saludable, aplicando la mejora continua mediante las 5'S.
- b) Con el plan de capacitaciones, se recomienda capacitarlos a los trabajadores continuamente y realizar un seguimiento mensual si el personal asiste a las capacitaciones para que así puedan destacar en las labores cotidianas que realizan en la empresa.
- c) Se ha logrado reducir los procesos en las líneas debido, por las paras que se vienen dando y las horas muertas que se generan en las labores que realizan cambio de moldes.
- d) Por lo que se logró incrementar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A, se recomienda implementar las propuestas de mejora para próximas investigaciones realizadas, con las mismas líneas de producción.
- e) Cualquier modificación de los lineamientos establecidos, deben quedar por escrito y validado por los responsables de dirigir los equipos operativos.

**CAPITULO VI:
REFERENCIA.**

VI. REFERENCIA.

- Bain, D. (2011). Productividad: la solución a los problemas de la empresa (Vol. 3). McGraw-Hill Interamericana.
- Espinoza, A. (2016). Propuesta de mejora en el proceso de acabados de una empresa de servicios Induzin SAC. Colombia.
- Garcia, P., & Quispe, R. (2012). Mejora continua de la calidad de los procesos en las organizaciones. Mejora continua, 20-25.
- Maldonado, A. (2011). Gestión de procesos (o gestión por procesos) (Vol. 2). B - EUMED.
- Mir, P. (2011). Producción, productividad y crecimiento. Edicions de la Universitat de Lleida.
- Figuera Vinué, P. (2006). Optimización de productos y procesos industriales. Barcelona, España: Grupo Planeta.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones. Naucalpan, Edo. de México: Pearson Educación.
- Hernández Matías, J., & Vizán Idoipe, A. (2013). Lean Manufacturing Concepto, técnicas e implementación. Madrid, España: Fundación EOI.
- Tovar Castro, J. A. (2007). Reducción de desperdicios en una Industria Plástica mediante la Metodología de la Mejora continua en el proceso de inyección PVC. Guayaquil, Ecuador.
- Yanez Penabad, J. (2007). Mejora en el proceso productivo de fabricación de tuberías PVC en la empresa Tubrica. Sartenejas.
- ZARATIEGUI, J. R. (1999). La gestión por procesos: su papel e importancia en la empresa. Economía industrial, 330.
- Bravo Carrasco, J. (2009). Gestión de procesos. Santiago de Chile: Evolución S.A.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. Monterrey, Mexico: Mc Graw Hill.
- Cuatrecasas, L. (2012). Organización de la producción y dirección de operaciones. Madrid: Diaz de Santos.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones. Naucalpan, Edo. de México: Pearson Educación.

Ibarra Zerón, s. (2010). Implementación de la herramienta de calidad de las 5 “s” en la empresa “Confecciones Ruvinni” ubicada en Zacualtipán hgo. Zacualtipán de Angeles.

CAPITULO VII:
ANEXO.

VII. ANEXO.

1. ¿Sabe usted la Misión y Visión de la empresa?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	12	40,0	40,0	40,0
	NO	18	60,0	60,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

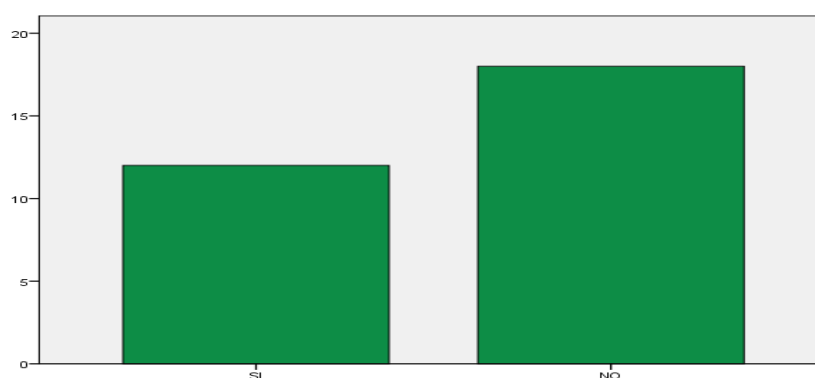


Figura 1: Resultado de la pregunta 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	21	70,0	70,0	70,0
	NO	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

2. ¿Se siente comprometido con la empresa?

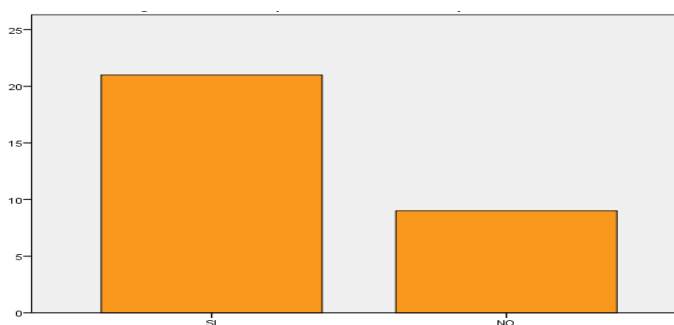


Figura 2: Resultado de la pregunta 2

3. ¿La empresa informa o publico los resultados mensual y anual?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NO	30	100,0	100,0	100,0

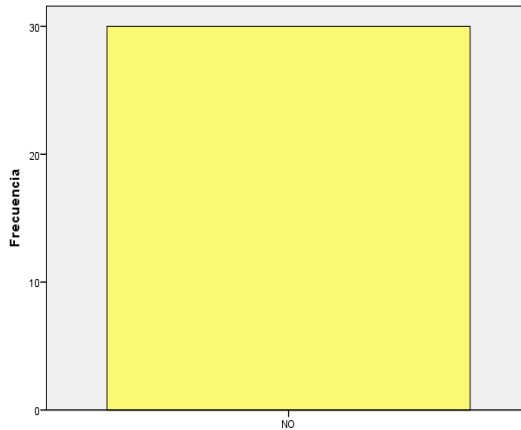


Figura 3: Resultado de la pregunta 3

4. ¿Como se realiza las coordinaciones de los trabajos en el dpto. de producción?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Jefe de Prod. - Supervisores	23	76,7	76,7	76,7
Supervisores Operarios	7	23,3	23,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

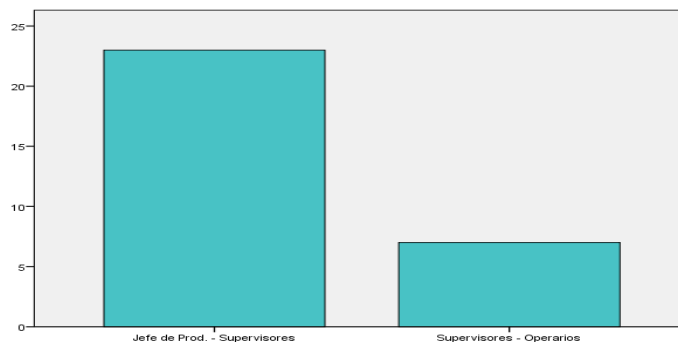


Figura 4: Resultado de la pregunta 4

5. ¿Se tienen productos defectuosos en el proceso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	9	30,0	30,0	30,0
	A veces	19	63,3	63,3	93,3
	Nunca	2	6,7	6,7	100,0
Total		30	100,0	100,0	

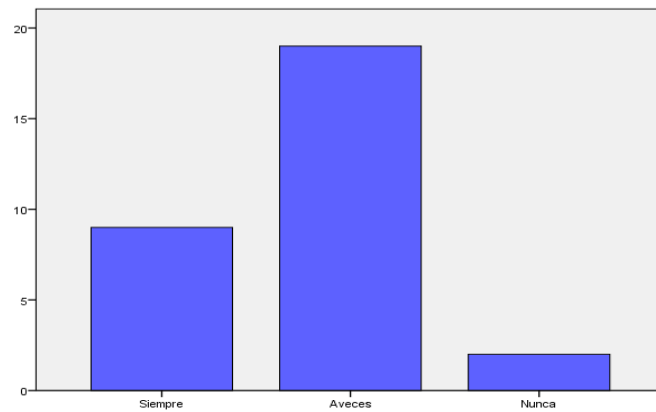


Figura 5: Resultado de la pregunta 5

6. ¿Están preparados los herramientas entre las estaciones de trabajo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	20	66,7	66,7	66,7
	A veces	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

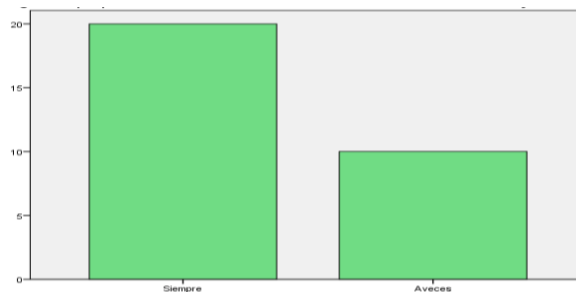


Figura 6: Resultado de la pregunta 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	3	10,0	10,0	10,0
	A veces	12	40,0	40,0	50,0
	Nunca	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

7. ¿Está bien balanceado el trabajo entre los trabajadores?

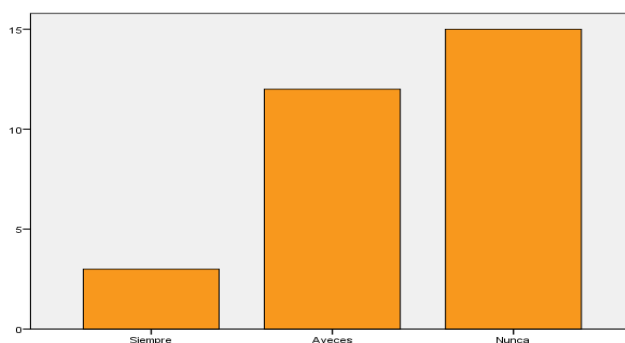


Figura 7: Resultado de la pregunta 7

8. ¿Con que frecuencia el producto tiene que esperar en la línea por falta de insumo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mediano	8	26,7	26,7	26,7
	Bueno	22	73,3	73,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

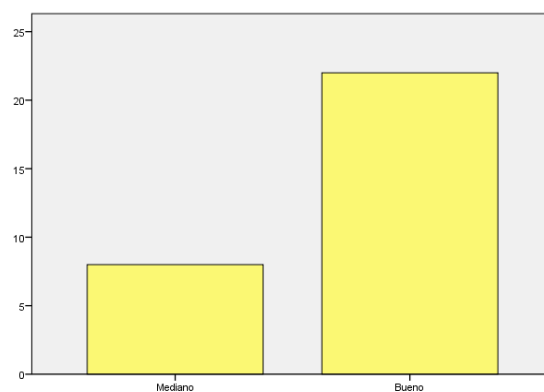


Figura 8: Resultado de la pregunta 8

9. ¿Qué tan distante está el área de almacén de insumos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Más o menos lejos	12	40,0	40,0	40,0
	Suficiente cerca	18	60,0	60,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

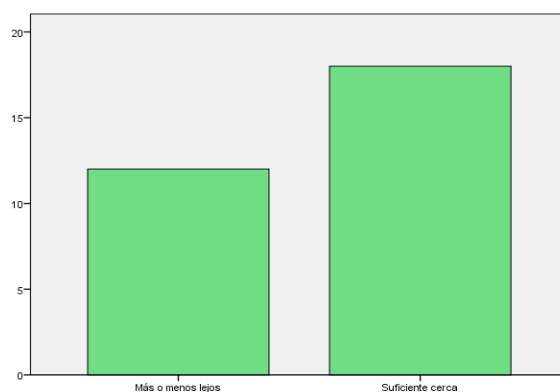


Figura 9: Resultado de la pregunta 9

10. ¿Los productos terminados requieren personal y equipo para ser transportados dentro de la planta?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	15	50,0	50,0	50,0
	A veces	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

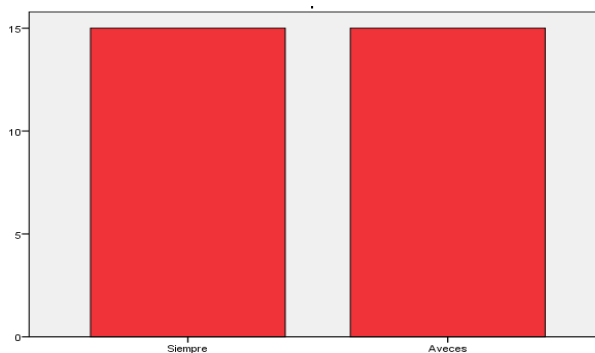


Figura 10: Resultado de la pregunta 10

11. ¿Considera que el tiempo de arranque de las maquinas es muy extenso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	21	70,0	70,0	70,0
	NO	9	30,0	30,0	100,0
Total		30	100,0	100,0	

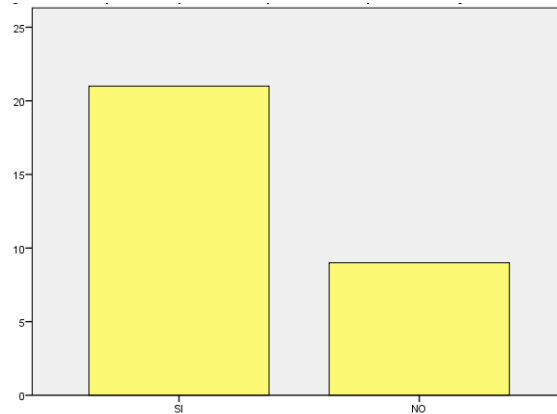


Figura 11: Resultado de la pregunta 11

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Jefe de Prod.	22	73,3	73,3	73,3
	Supervisores	8	26,7	26,7	100,0
Total		30	100,0	100,0	

12. ¿De qué vienen las ideas de cambio?

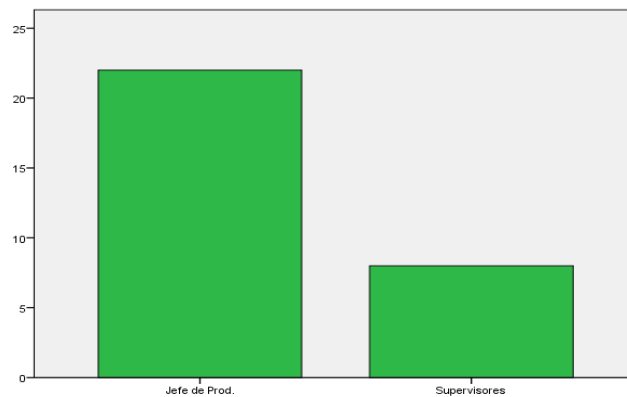


Figura 12: Resultado de la pregunta 12

13. ¿Existe suficiente espacio para almacenar las partes de los equipos de trabajo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Demasiado pequeño	25	83,3	83,3	83,3
	Adecuado	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

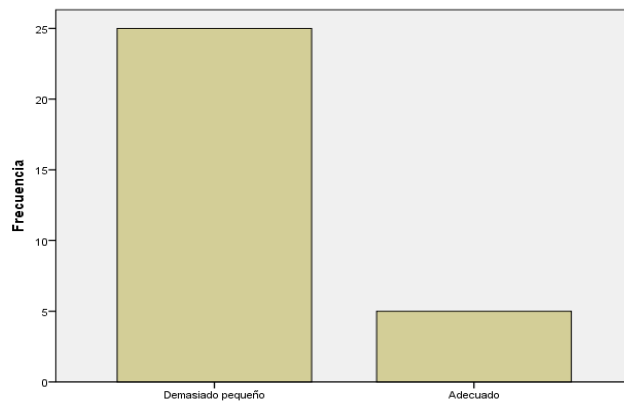


Figura 13: Resultado de la pregunta 13

14. ¿Cada que tiempo la maquina no está disponible debido a fallas de funcionamiento?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	15	50,0	50,0	50,0
	Rara Vez	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

funcionamiento?

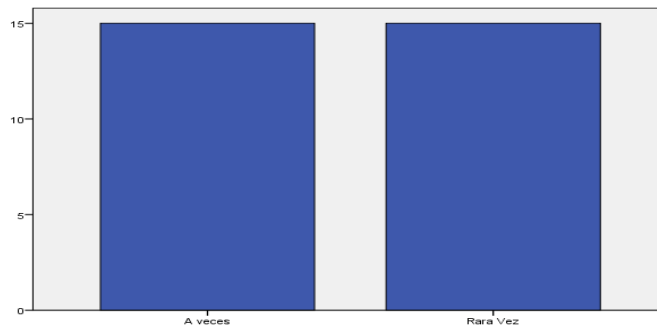


Figura 14: Resultado de la pregunta 14

15. ¿Existe comunicación entre el personal de planta en el proceso de producción?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Satisfactoria	5	16,7	16,7	16,7
	Buena	15	50,0	50,0	66,7
	Pobre	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

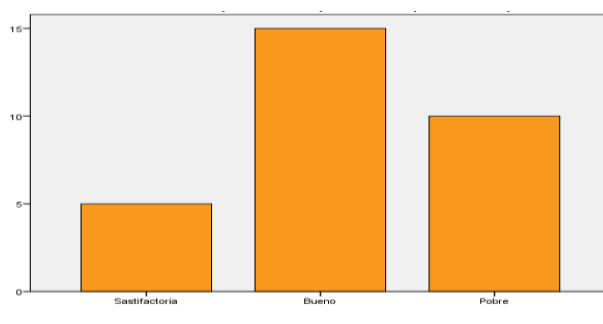


Figura 15: Resultado de la pregunta 15

16. ¿Sienten que existe supervisión?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	17	56,7	56,7	56,7
	A veces	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

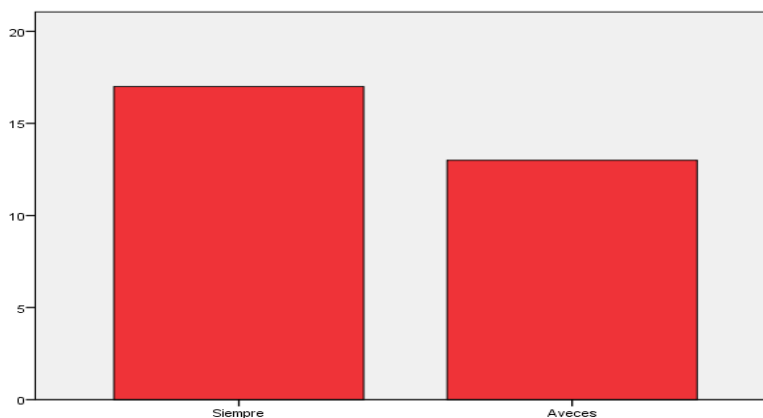


Figura 16: Resultado de la pregunta 16

17. ¿De los trabajadores en el área de producción, cuantos considera usted que disponen de las correctas habilidades y la capacitación adecuada para realizar las actividades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Todos	8	26,7	26,7	26,7
	Algunos	19	63,3	63,3	90,0
	Ninguno	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

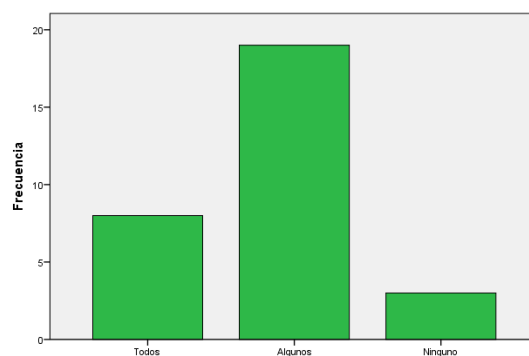


Figura 17: Resultado de la pregunta 17

18. ¿Se tiene a tiempo la información y decisión en el proceso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	19	63,3	63,3	63,3
	A veces	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

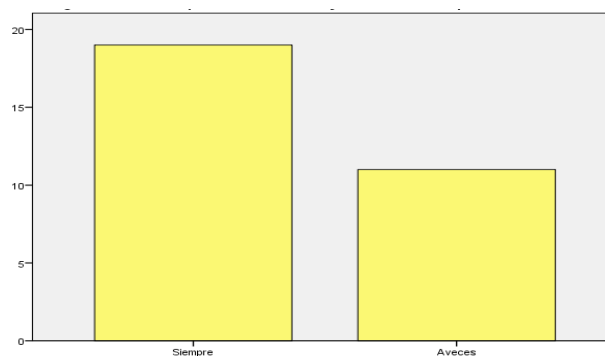


Figura 18: Resultado de la pregunta 18

19. ¿Se encuentra usted involucrado directamente en las decisiones que se deben tomar en el proceso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	13	.43,3	43,3	43,3
	A veces	17	56,7	56,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

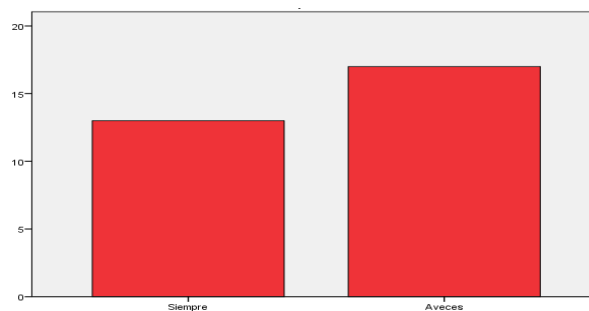


Figura 19: Resultado de la pregunta 19

20. ¿Cuentan con herramientas y equipos para realizar un buen trabajo en las

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	7	23,3	23,3	23,3
	A veces	16	53,3	53,3	76,7
	Nunca	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

maquinas?

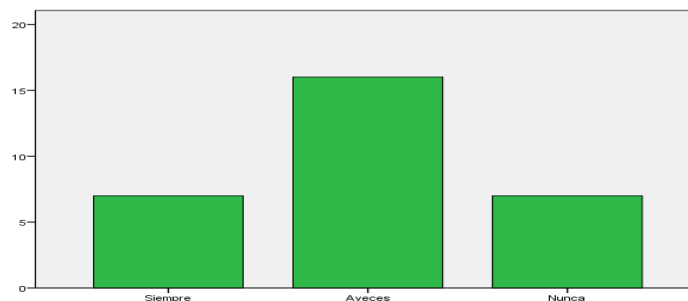


Figura 20: Resultado de la pregunta 20

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p style="text-align: center;">GESTION DEL PROCESO PRODUCTIVO APLICANDO LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA NICOLL PERÚ.S.A.</p>	<p style="text-align: center;">Problema General</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo General</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis general</p>
	<p>¿Cuál es la gestión del Proceso productivo que aplicando lean Manufacturing, permitirá mejorar la productividad de la empresa Nicoll Perú S.A.?</p>	<p>Desarrollar una propuesta de gestión de proceso productivo aplicando lean Manufacturing incrementando la productividad en la empresa Nicoll Perú S.A</p>	<p>Con una gestión de proceso se podrá mejorar significativamente e incrementar la productividad en la empresa Nicoll Perú S.A.</p>
	<p style="text-align: center;">Problema específicos</p>	<p style="text-align: center;">Objetivos específicos</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis específicos</p>
	<p>¿Cuál es el diagnóstico del estado actual del proceso productivo de tubos PVC de la empresa Nicoll Perú S.A.?</p> <p>¿Cuáles son los factores influyentes en la productividad en el proceso de elaboración de tubos PVC de la empresa Nicoll Perú S.A.?</p> <p>¿Cuál es la propuesta de mejora de proceso de producción aplicando las herramientas de lean manufacturing en la elaboración de tubos PVC de la empresa Nicoll Perú S.A.?</p> <p>¿Cuál es el costo beneficio que se evaluará a través de la aplicación de herramientas lean Manufacturing en el proceso productivo de la empresa Nicoll Perú S.A.?</p>	<p>a. Diagnosticar el estado actual del proceso de producción de tubos PVC de la Empresa Nicoll Perú S.A.</p> <p>b. Identificar los factores influyentes en la productividad en el proceso de elaboración de tubos PVC de la empresa Nicoll Perú S.A.</p> <p>c. Desarrollar la propuesta de mejora del proceso de producción aplicando las herramientas de Lean Manufacturing en la elaboración de tubos PVC de la Empresa Nicoll Perú S.A.</p> <p>d. Evaluar el costo beneficio que se obtiene a través de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso productivo de la empresa Nicoll Perú S.A.</p>	<p>a) El diagnóstico de la empresa Nicoll Perú S.A. evidencia significativamente el Mal estado de las herramientas de las maquinas como principal el cabezal estado actual de producción de los tubos PVC.</p> <p>b) Generación de scrap 9 a12: en la arranques de líneas y en los cambios de moldes.</p> <p>c) La propuesta de mejora del proceso de producción de tubos PVC en la empresa Nicoll Perú S.A. consiste en la aplicación de las herramientas lean Manufacturing: las 5s y mejora continua.</p> <p>d) El costo – beneficio, permitirá demostrar si la investigación, es recomendable para la ejecución.</p>