

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería
Industrial

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**“DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA EN LOS
PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE POLVO DE TARA
EN LA EMPRESA SILVATEAM PERÚ S.A.C.”**

MODALIDAD:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

BACHILLER EDUWIN GUILLERMO SIMON SULCA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

2019

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mi familia por creer en mí y darme las fuerzas necesarias para continuar en todo lo que me proponga. A todas las personas especiales que me asistieron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como persona.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por ser mi apoyo durante todo este tiempo y demostrarme que siempre estarán a mi lado en todo momento.

A mi asesor, por haberme guiado en la elaboración de este proyecto, y a los docentes que me guiaron a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	1
1.1.- Datos Generales	1
1.2.- Nombre o Razón Social	1
1.3.- Ubicación de la Empresa	1
1.4.- Giro de la empresa	2
1.5.- Tamaño de la Empresa	2
1.6.- Breve reseña histórica de la Empresa	3
1.7.- Organigrama de la Empresa	4
1.8.- Misión, Visión y Políticas	5
1.9.- Clientes y Productos	5
1.10.- Premios y Certificaciones	7
1.11.- Relación de la Empresa con la sociedad	7
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	9
2.1.- Descripción del área analizada	9
2.1.1.- Procesos de Producción	11
2.2.- Antecedentes y Definición del Problema	12
2.2.1.- Antecedentes de Eficiencia	12
2.2.2.- Síntomas	14
2.2.3.- Causas	14
2.2.4.- Diagrama de Ishikawa	16
2.3.- Formulación del Problema	18
2.3.1.- Problema General	18
2.4.- Objetivos: General y Específicos	18
2.4.1.- Objetivo General	18
2.4.2.- Objetivos Específicos	18
2.5.- Justificación	18
2.6.- Alcances y Limitaciones	19
CAPITULO III: MARCO TEORICO	20
3.1.- Base Teórica	20
3.1.1.- Definición de Procesos	20
3.1.2.- Elementos y Factores de un Proceso	21
3.1.3.- Mejora Continua de los Procesos	22
3.1.4.- Estudio de Trabajo	23
3.1.4.1.- Estudio de Métodos	25
3.1.4.2.- Estudio de Tiempos	30
3.1.5.- Efectividad Global de Equipos (OEE)	36
3.1.6.- Productividad	37
3.1.7.- Eficiencia	39
3.1.8.- Ergonomía	40
3.2.- Antecedentes de Estudio	41
3.2.1.- Antecedentes Nacionales	41
3.2.2.- Antecedentes Internacionales	43

CAPITULO IV: METODOLOGIA DE INVESTIGACION	46
4.1.- Metodología de Investigación	46
4.2.- Procedimiento sistemático	48
4.3.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
4.3.1.- Técnicas	51
4.3.2.- Instrumentos	51
CAPITULO V: ANALISIS CRITICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	52
5.1.- Lean Six Sigma	52
5.2.- Innovación	53
5.3.- Ciclo de Demming	53
5.4.- Mejora Continua de Procesos	54
CAPITULO VI: JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA	56
6.1.- Justificación de la solución escogida	56
6.2.- Desarrollo de la propuesta	56
6.2.1.- Fase 1: Seleccionar	56
6.2.2.- Fase 2: Registrar	60
6.2.3.- Fase 3: Examinar	87
6.2.4.- Fase 4: Establecer	93
6.2.5.- Fase 5: Evaluar	100
6.2.6.- Fase 6: Definir	106
6.2.7.- Fase 7: Implantar	106
6.2.8.- Fase 8: Controlar	107
CAPITULO VII: IMPLEMENTAR DE LA PROPUESTA	108
7.1.- Calendario de Actividades	108
7.2.- Gastos en la implementación del proyecto de mejora	110
7.2.1.- Gastos de la capacitación externa	110
7.2.2.- Gastos de los Equipos de Protección Personal	110
7.2.3.- Gastos de recursos	111
7.3.- Presupuesto	112
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN	115
8.1.- Conclusiones	115
8.2.- Recomendaciones	116
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	117
ANEXOS	120

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Eficiencia mensual de la producción de Polvo de Tara 2018	12
Tabla 2: Rango de Productividad	13
Tabla 3: Registro de Toma de Tiempo del Premolido de la tara en vaina	64
Tabla 4: Registro de Toma de Tiempo del Embolsado-Pesado-Cosido de la tara en vaina	65
Tabla 5: Tiempos estándar del Premolido de la producción de Polvo de tara	68
Tabla 6: Tiempos estándar del Embolsado-Pesado-Cosido de la producción de Polvo de tara	69
Tabla 7: Planes de Producción	73
Tabla 8: Cumplimiento Plan de Producción	74
Tabla 9: Ambiente en el Trabajo	75
Tabla 10: Trabajo en equipo	76
Tabla 11: Dificultad en el Trabajo	77
Tabla 12: Reorganización del área de Producción	78
Tabla 13: Practicas de reuniones de Trabajo	79
Tabla 14: Trabajo bajo presión	80
Tabla 15: Manuales de entrenamiento y capacitación	81
Tabla 16: Higiene y Seguridad industrial	82
Tabla 17: Programa de incentivos al Personal	83
Tabla 18: Mantenimiento máquinas y equipos	84
Tabla 19: Periodo del mantenimiento de los equipos y maquinarias	85
Tabla 20: Recepción de Tara en vaina	86
Tabla 21: Comparación de Tiempo parado por Mantenimiento correctivo	96
Tabla 22: Comparación de DAP de Premolido	102
Tabla 23: Comparación de DAP de Embolsado-Pesado-Cosido	104
Tabla 24: Registro de Toma de Tiempo del Premolido de tara en vaina después de las propuestas de mejora	105
Tabla 25: Registro de Toma de Tiempo del Embolsado-Pesado-Cosido de tara en vaina después de las propuestas de mejora	106
Tabla 26: Tiempo estándar de la actividad de Premolido de tara en vaina después de las propuestas de mejora	107

Tabla 27: Tiempo estándar de la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido después de las propuestas de mejora	107
Tabla 28: Productividad mensual de polvo de tara después de las propuestas de mejora	112
Tabla 28: Comparación de la Productividad de Polvo de tara	112

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de la empresa – Lima	1
Figura 2: Ubicación de la empresa – Chilca	2
Figura 3: Organigrama de la empresa	4
Figura 4: Productos de la empresa	6
Figura 5: Certificaciones de la empresa	7
Figura 6: Layout de la zona de Producción de Polvo de Tara	10
Figura 7: Rotación de los grupos de trabajo de Producción de Polvo de Tara	11
Figura 8: Diagrama de Ishikawa	17
Figura 9: Proceso industrial	20
Figura 10: Estudio del Trabajo	25
Figura 11: Símbolos representativos de un Diagrama de operaciones	27
Figura 12: Diagrama de operaciones de proceso de una fábrica de válvulas hidráulicas	28
Figura 13: Esquema de un DAP	30
Figura 14: Sistema de Westinghouse	33
Figura 15: Sistemas de Suplementos por descanso	34
Figura 16: Cálculo del OEE	37
Figura 17: Etapas del Estudio de Trabajo	47
Figura 18: Fases a seguir según la Metodología del OIT	50
Figura 19: Layout de la zona de Producción de Polvo de Tara	57
Figura 20: DOP de la Producción de Polvo de Tara	58
Figura 21: Descripción de actividades de Producción de Polvo de Tara	60
Figura 22: DAP del Proceso de Premolido	61
Figura 23: DAP del Proceso de Embolsado-Pesado-Cosido	62
Figura 24: Valoración del trabajador para el Estudio de Tiempos	66
Figura 25: Suplementos de la actividad de Premolido	67
Figura 26: Suplementos de la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido	67
Figura 27: Valoración del OEE	70
Figura 28: Etapas a seguir en la Fase 3: Examinar	88
Figura 29: Zona de Premolido desbastecida de Materia prima	89

Figura 30: Tara en vaina en malas condiciones	89
Figura 31: Empaste de las mallas de trabajo ocasionado por tara húmeda	90
Figura 32: Producto Terminado no conforme	90
Figura 33: Problemas técnicos en la malla de la Trilladora	91
Figura 34: Problemas técnicos en la Embolsadora	91
Figura 35: Operario sin EPP en Embolsadora	92
Figura 36: Reubicación de los Almacenes de los Productos de Producción	94
Figura 37: Formato de Control de abastecimiento de Tara en vaina	95
Figura 38: Capacitaciones externas al personal	97
Figura 39: Capacitaciones internas al personal	98
Figura 40: Lista de Equipos de Protección Personal	99
Figura 41: DAP del Proceso de Premolido con las Propuesta de Mejora	101
Figura 42: DAP del Proceso de Embolsado-Pesado-Cosido con las Propuestas de Mejora	103
Figura 43: Cargos comprometidos en la Mejora Continua del Proceso de Producción de Polvo de Tara	107
Figura 44: Cronograma de Capacitación de operarios de Planta de Tara del mes de Septiembre 2018	111
Figura 45: Calendario de Actividades para la Implementación	115
Figura 46: Costos por Capacitación externa al personal	116
Figura 47: Costos de Equipos de Protección Personal	117
Figura 48: Costos de los Recursos a utilizar	117
Figura 49: Costo Total de inversión	118

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Producción de Polvo y Goma de Tara 2018	9
Gráfica 2: Eficiencia mensual de la Producción de Polvo de Tara	13
Gráfica 3: OEE de la Trilladora	71
Gráfica 4: Comportamiento del OEE de la Trilladora	71
Gráfica 5: OEE de los Molinos	72
Gráfica 6: Comportamiento del OEE de los Molinos	72
Gráfica 7: Resultados pregunta 1	73
Gráfica 8: Resultados pregunta 2	74
Gráfica 9: Resultados pregunta 3	75
Gráfica 10: Resultados pregunta 4	76
Gráfica 11: Resultados pregunta 5	77
Gráfica 12: Resultados pregunta 6	78
Gráfica 13: Resultados pregunta 7	79
Gráfica 14: Resultados pregunta 8	80
Gráfica 15: Resultados pregunta 9	81
Gráfica 16: Resultados pregunta 10	82
Gráfica 17: Resultados pregunta 11	83
Gráfica 18: Resultados pregunta 12	84
Gráfica 19: Resultados pregunta 13	85
Gráfica 20: Resultados pregunta 14	86
Gráfica 21: Comparación OEE de la Trilladora	108
Gráfica 22: Comparación OEE de los Molinos	109
Gráfica 23: Comparación de la Productividad de Polvo de Tara	113

RESUMEN

El presente trabajo titulado “DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE POLVO DE TARA EN LA EMPRESA SILVATEAM PERÚ S.A.C.”, se llevó a cabo mediante un estudio de investigación aplicado, se desarrolló a través de la observación directa, aplicándose a los operarios de producción que laboran en el área producción de Polvo de tara. Los instrumentos que se utilizaron para un mejor análisis fueron el layout, en el cual se demostró la ruta de trabajo para este producto, a su vez se acompañó de un Diagrama de Operación de Procesos, para poder comprender mejor las actividades realizadas, posteriormente se empleó un Diagrama Analítico de Procesos para las actividades manuales y una evaluación de OEE para evaluar el desempeño de las maquinas críticas para esta producción, por último, a través de la técnica del interrogatorio, se estableció el nuevo método de trabajo con el fin de mejorar la productividad, y la calidad del producto. Finalmente se llegó a la conclusión que, al ejecutar un estudio de tiempos y movimientos, y estableciendo un tiempo estándar y aplicando un nuevo método de trabajo, se logra incrementar un 5.1% la productividad de polvo de tara, lo cual beneficia a la empresa económicamente obteniendo una mayor utilidad en los meses que se implementó el nuevo método de trabajo.

Palabras Claves: Estudio de Trabajo, Estudio de métodos, Estudio de tiempo, Materia prima, Productividad.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la demanda a nivel mundial de Polvo y Goma de Tara han ido en aumento, siendo los principales destinos de exportación China, Brasil e Italia entre otros. Por tal motivo, las empresas productoras se han visto en la necesidad de enfocar sus recursos para poder aumentar su productividad.

El Perú es uno de los principales productores de tara en vaina (materia prima necesaria para la producción de Polvo de Tara) a nivel mundial, lo cual es una gran ventaja a la hora de poder competir en este mercado.

El trabajo que se presenta a continuación tiene como finalidad poder aumentar la productividad de la producción de Polvo de Tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., para poder satisfacer la gran demanda que aumenta temporada tras temporada.

A continuación, se mencionan los capítulos que forman parte de este proyecto y se narra una breve explicación de lo que se desarrolla en cada uno de ellos:

En el Capítulo I: Introducción y Antecedentes de la Empresa, se detalla los datos de la empresa donde se realizó el proyecto.

En el Capítulo II: Descripción y Justificación del Problema, se mencionan los problemas encontrados y se plasma en un diagrama Ishikawa para su mejor visualización, el objetivo general y los objetivos específicos.

En el Capítulo III: Marco Teórico, se hace referencia a la teoría utilizada para este proyecto, así como también el trabajo de otros autores.

En el Capítulo IV: Metodología de Investigación, se menciona la metodología de investigación que se utilizó junto con las Técnicas e Instrumentos necesarios.

En el Capítulo V: Análisis Crítico y Planteamiento de Alternativas, se evalúa las ventajas y desventajas de otras posibles metodologías a utilizar.

En el Capítulo VI: Justificación y Solución escogida, se justifica la solución escogida y se procede a desarrollarla.

En el Capítulo VII: Implementación de la propuesta, se presenta el calendario de actividades realizadas junto con el presupuesto necesario invertido.

En el Capítulo VIII: Conclusiones y Recomendaciones, sobre el trabajo realizado.

Por último, se mencionan las referencias bibliográficas de la teoría utilizada y también se anexan los formatos elaborados.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1. Datos Generales

Nombre: SilvaTeam Perú S.A.C.

RUC: 20502435672

Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada

Actividad Económica: Elaboración de productos de molinería

Fecha Inicio Actividad: 05 julio 2001

1.2. Nombre o Razón Social

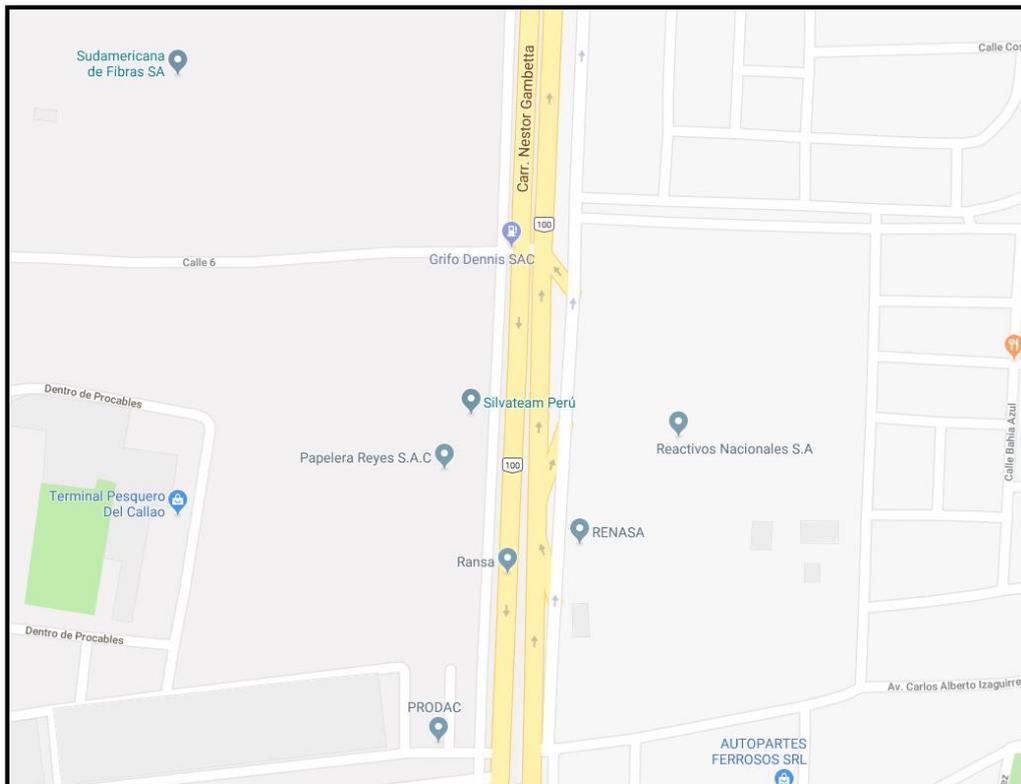
Razón Social: SilvaTeam Perú S.A.C.

1.3. Ubicación de la empresa

Dirección Legal: Av. Néstor Gambetta NRO. 6553 – Callao.

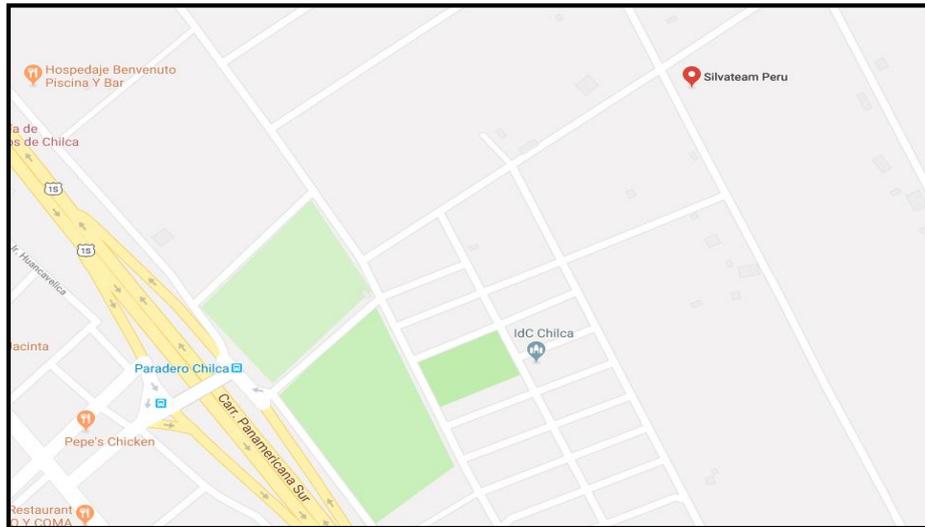
Distrito / Ciudad: Callao / Callao

Departamento: Lima



*Figura 1: Ubicación de la empresa - Lima
Fuente: Google Maps*

Dirección de la Planta: Mz. E2 Lt 14 Urb. Huertos de Oro de San Hilarión
Distrito / Ciudad: Chilca / Cañete
Departamento: Lima.



*Figura 2: Ubicación de la empresa - Chilca
Fuente: Google Maps*

1.4. Giro de la empresa

La empresa en donde se realizó la investigación SILVATEAM PERU S.A.C. se dedica a la fabricación de 02 productos: Polvo de tara (agroindustrial) y Goma de tara (alimenticio), que son fabricados para exportar a diferentes destinos. A su vez se fabrica productos derivados que son obtenidos durante el descarte de la materia prima en proceso, los cuales se facturan como ventas locales.

1.5. Tamaño de la empresa

La Mediana Empresa según la Ley 30056. Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial. Emitido el 2 de julio 2013. La mediana empresa lo conforman una cantidad de trabajadores de 51 a 250 trabajadores, cuyas ventas anuales son de 1700 UITs hasta un monto máximo de 2300 UITs. Por lo expuesto podemos señalar que el proyecto se realizó en una mediana empresa.

1.6. Breve reseña histórica de la empresa

Los orígenes del Grupo SilvaTeam se remontan a más de 160 años atrás, cuando en 1854 Carlo Giuseppe Battaglia crea la primera planta para la extracción de taninos de madera de castaño, árbol muy común en la zona, en Corsaglia di Frabosa, en la provincia de Cuneo, Italia.

Durante el siglo XX, la empresa se ha desarrollado hasta llegar a ser líder mundial en la producción y comercialización de extractos vegetales y sus derivados, y además es reconocido a nivel mundial como productor de químicos para la industria curtiembre.

Fundada en el 2001 en Lima, SilvaTeam Perú S.A.C. opera en una planta construida con tecnología de última generación y cuenta con un laboratorio equipado para garantizar controles de calidad de todos los productos.

Aquí se obtiene el polvo de tara, rico en ácido tánico, cuya principal aplicación es la tapicería para autos, segmento en el que SilvaTeam se ha ganado en los últimos años una importante participación en el mercado.

Además, se produce la goma de tara, un espesante natural rico en galactomananos, muy requerido en la industria alimenticia. La goma de tara, ha permitido a SilvaTeam entrar con éxito en el mercado de los ingredientes alimenticios, teniendo en cuenta la evolución de la demanda del consumidor de materias primas naturales de alta calidad. Dados los resultados positivos comprobados en el mercado, SilvaTeam Perú S.A.C. hace un tiempo ha emprendido un ambicioso camino de desarrollo, invirtiendo en tecnologías, importando know-how y favoreciendo políticas de sustentabilidad y apoyo a la economía de 10.000 familias de pequeños productores locales.

Un esfuerzo importante, que en tiempos breves ha llevado a gratificantes reconocimientos. SilvaTeam Perú S.A.C. ha sido, de hecho, decretada como "Empresa del año" desde el año 2004 al 2009

1.7. Organigrama de la empresa

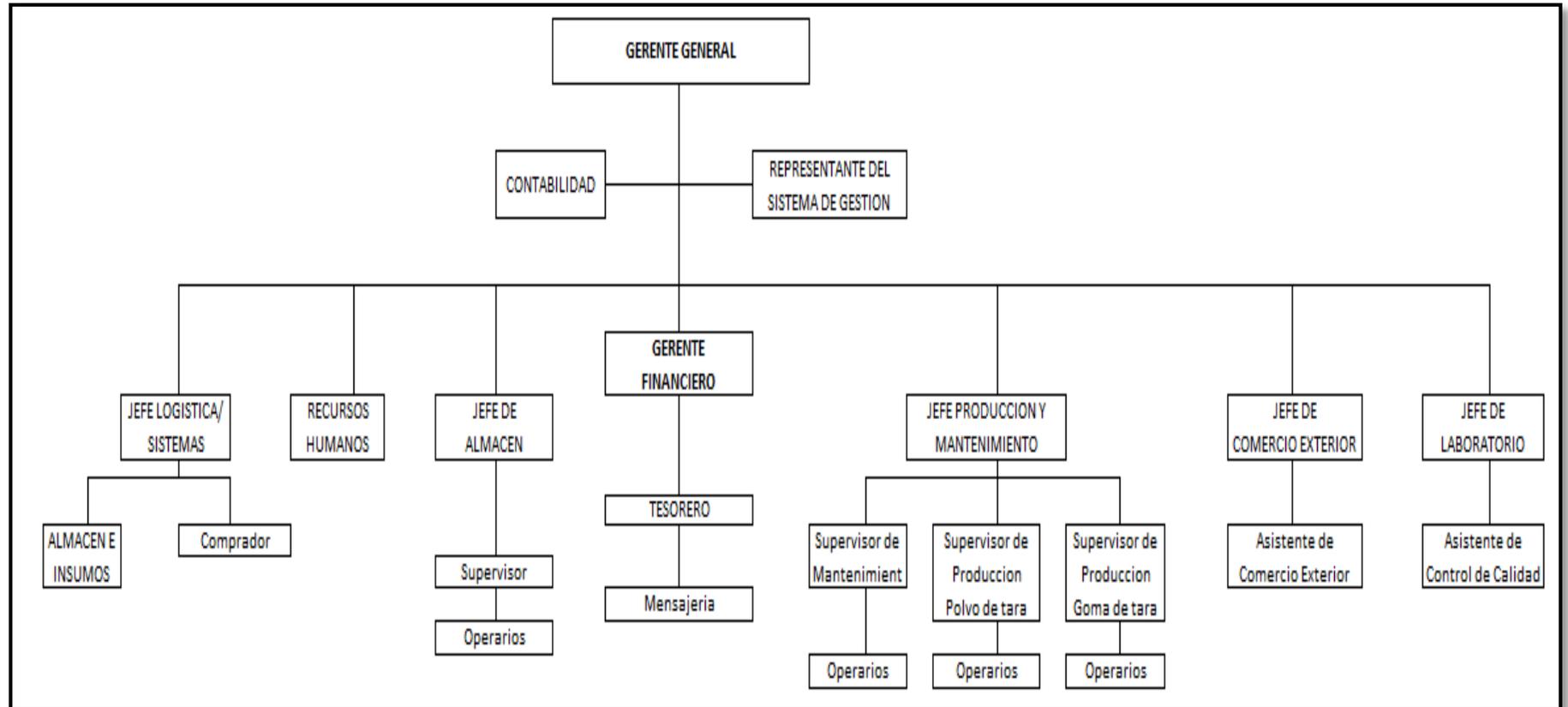


Figura 3: Organigrama de la empresa
Fuente: SilvaTeam Perú S.A.C.

1.8. Misión, Visión, Política

Misión

Ser la empresa de mayor prestigio a nivel internacional, reconocida por su calidad, rapidez y cumplimiento, orientada a brindar soluciones integrales que aportan , tecnología y mayor valor agregado a nuestros productos, mediante la elaboración y Comercialización de productos derivados de la vaina de Tara, contribuyendo positivamente a la defensa del medio ambiente ayudando con la ecología en el futuro y mejorando el ecosistema, consiguiendo con esto ser líderes en el manejo ambiental, reemplazando los productos contaminantes que existen actualmente en el sector de curtiembres y alimentos, basando nuestras actividades en el mejoramiento continuo de nuestros procesos.

Visión

Servir y satisfacer a nuestros clientes ofreciendo mejores servicios y óptima calidad de nuestros productos. Mediante procesos que buscan permanentemente la mejora continua, contribuyendo así también de forma positiva a la defensa del medio ambiente.

Política

“SILVATEAM PERU S.A.C. empresa peruana agroindustrial dedicada a elaborar y comercializar productos derivados de la vaina de tara; comprometidos a satisfacer plenamente las necesidades de nuestros clientes con productos naturales, para lo cual cubrimos y aplicamos exigentes estándares de calidad nacional e internacional. Mejorando continuamente nuestros procesos y desarrollando a nuestro personal”

1.9. Clientes y Productos

- **Clientes Principales (Polvo de Tara)**
 - Silvachimica
 - Rising Chemical

- Ledoga
- Indunor
- Ajeper
- SilvaTeam Food
- **Cientes Principales (Goma de Tara)**
 - Dulfix
 - Comercial Rivas
 - SilvaTeam Food
 - Dink Trading
- **Países a los que exporta**
 - Génova – Italia
 - Paranagua – Brasil
 - Buenos Aires – Argentina
 - Shanghái – China
 - Karachi – Pakistán
 - Hong Kong – China
 - Yokohama – Japón

➤ **Productos**

DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p>POLVO DE TARA, la Tara en vaina da una solución muy rica en taninos ácidos y especialmente el ácido gálico. Curtido con Tara en polvo da un cuero flexible, con una muy buena resistencia a la luz.</p>	 <p>A photograph showing a pile of light-colored powder (Tara powder) next to a single, bright orange, curved seed pod (Tara bean) with a small black seed inside.</p>
<p>GOMA DE TARA, es una goma natural que se usa como agente espesante. La goma de tara es un polvo de blanco a crema, es inodora, insípida y muy estable a temperatura ambiente. Su composición y estructura la hacen altamente viscosa a bajas concentraciones.</p>	 <p>A photograph showing a small white bowl filled with a fine, light-colored powder (Tara gum) placed on top of a larger pile of dark brown, oval-shaped seeds (Tara beans).</p>

*Figura 4: Productos de la empresa
Fuente: Elaboración Propia*

1.10. Premios y Certificaciones

Premios

SilvaTeam Perú S.A.C. ha sido nombrada “Empresa del año” desde el 2004 al 2009. Y además en el 2008, ha recibido una mención especial en el VII Concurso sobre la responsabilidad social y el Desarrollo Sostenible, promovido, entre otros, por instituciones como la Universidad del Pacífico, la Universidad de Lima, la Universidad Católica y la Universidad Federico Villarreal.

Certificaciones

UNI EN ISO 9001:2008	Producción y Comercialización de goma de tara (polvo y semillas) y taninos de tara
HAACP	Producción de goma de tara (polvo y semillas)
HALAL	Producción de goma de tara (polvo y semillas)
KOSHER	Producción de goma de tara (polvo y semillas)
Orgánico (USDA)	Producción de goma de tara
Orgánico (EU)	Producción de goma de tara

Figura 5: Certificaciones de la empresa

Fuente: SilvaTeam Perú S.A.C.

1.11. Relación de la empresa con la sociedad

Un crecimiento acompañado permanentemente por el compromiso con la creación y difusión de bienestar social en pos de las comunidades que acogen a los establecimientos del Grupo en Argentina, Italia y Perú, como al mantenimiento, en cada actividad, de comportamientos socialmente responsables hacia todos los accionistas.

El compromiso de SilvaTeam S.A.C. con el progreso social asume modalidades diferentes y se traduce en acciones específicas según los múltiples ámbitos:

- Máxima atención hacia las personas, el crecimiento profesional y social de sus empleados
- Mejora de la seguridad en el lugar de trabajo
- Lazos con la tierra y respeto por el medio ambiente

- Diálogo transparente con los proveedores
- Conocimiento y atención en relación a nuestros clientes, para poder satisfacer mejor sus necesidades

CAPITULO II: DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

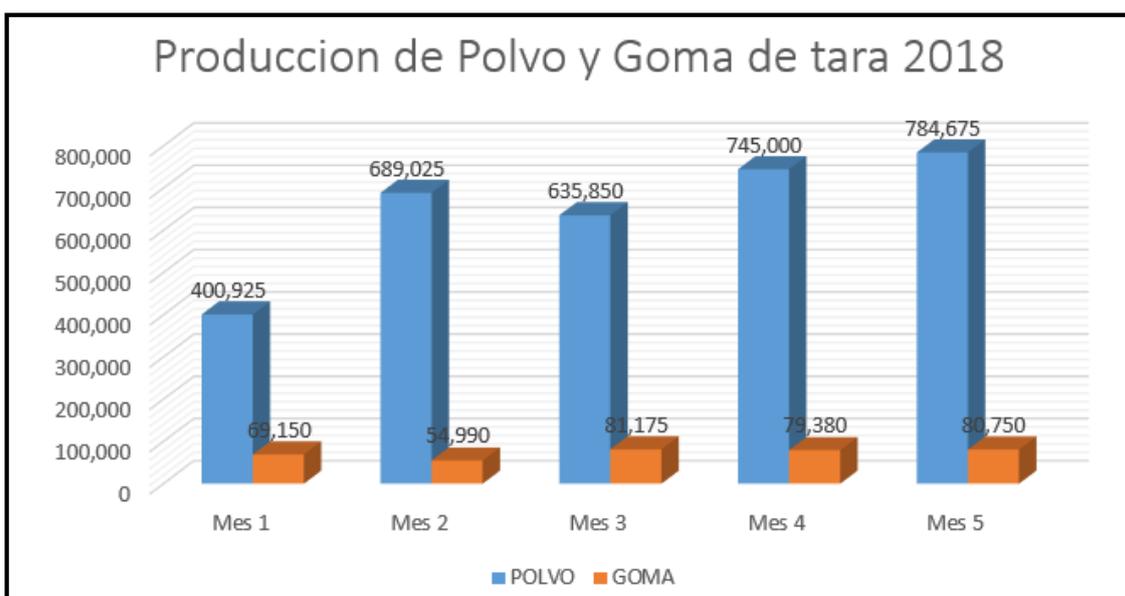
2.1. Descripción del área analizada

El área de producción de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C. donde se realizó el proyecto consta de 02 productos los cuales son:

- Polvo de tara
- Goma de tara

El área de producción está dividida en dos sedes. La producción de polvo de tara se realiza en Chilca, en la provincia de Cañete, Lima; y la producción de Goma de tara en la provincia constitucional del Callao, Lima.

De los dos productos mencionados se estudió el proceso de Producción de Polvo de Tara, debido a que el volumen de producción es mayor y porque la ubicación de producción de este producto es en la sede de Chilca. En la Gráfica 1, se presenta la producción de ambos productos durante los 05 primeros meses del año 2018.



Gráfica 1: Producción de Polvo y Goma de Tara 2018
Fuente: Elaboración Propia

En la planta de Chilca, donde se produce el Polvo de tara, podemos hallar las siguientes áreas:

- Zona de recepción de materia prima
- Zona de pesado.
- Zona de trabajo.
- Un almacén de productos terminados
- Un almacén de productos derivados (semilla)
- Un cuarto de limpieza
- Vestuario de los operarios

En la *Figura 6* se puede apreciar el Layout de la Planta de Chilca, que brinda información de la disposición de las áreas y de los procesos de la producción del producto estudiado.

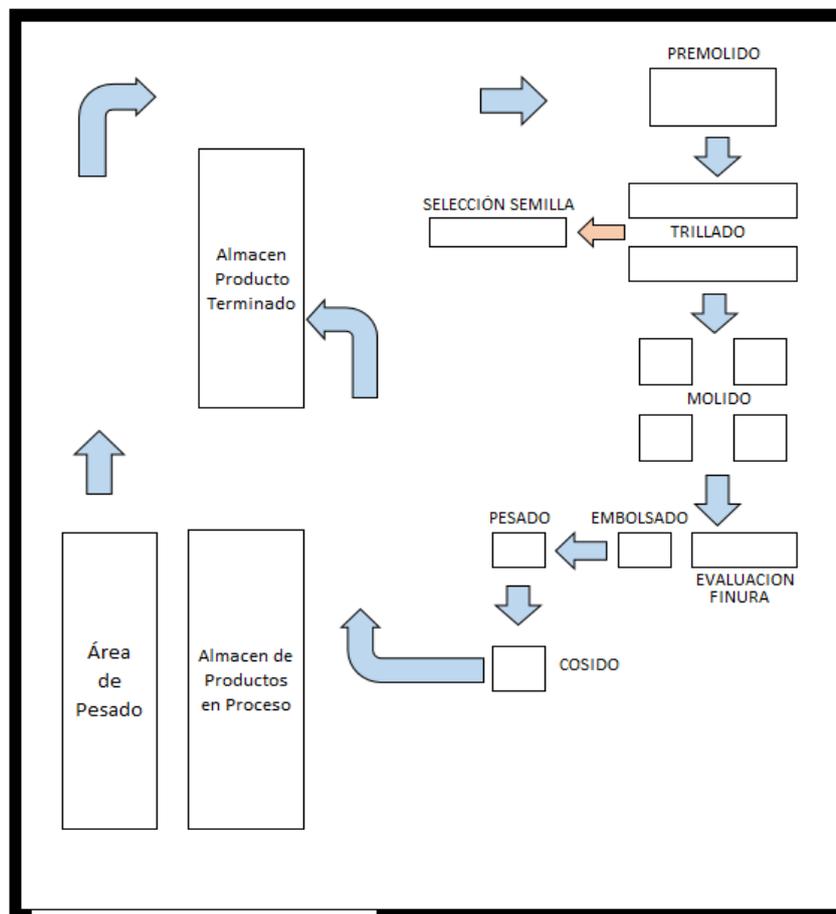


Figura 6: Layout de la zona de Producción de Polvo de Tara
Fuente: Elaboración Propia

El área de producción de Polvo de Tara consta de:

- 01 Rejilla de alimentación
- 06 Gusanos alimentadores
- 03 Elevadores del producto
- 02 Trilladoras
- 01 Clasificador de producto
- 04 Molinos
- 05 Tolvas
- 01 Embolsadora

La producción de polvo de tara se realiza en 03 grupos de trabajo, los cuales trabajan 12 horas por turno, llegando a cumplir 48 horas durante la semana durante los días lunes a sábado y está conformada de la siguiente forma:

- 04 Trabajadores operativos (operarios)
- 01 Supervisor de grupo
- 01 Encargado de mantenimiento mecánico
- 01 Encargado de mantenimiento eléctrico

	L	M	M	J	V	S
Turno 1	Grupo A	Grupo A	Grupo C	Grupo C	Grupo C	Grupo C
Turno 2	Grupo B	Grupo B	Grupo B	Grupo B	Grupo A	Grupo A

Figura 7: Rotación de los grupos de trabajo de producción de polvo de tara
Fuente: Elaboración propia

2.1.1. Proceso de Producción

La tara en vaina es pesada, y entra a un proceso de moliendas continuas donde se obtendrá el polvo de tara, pudiendo encontrarse elementos extraños que serán eliminados por las máquinas, se rechazará la tara húmeda que no ha podido ser molida adecuadamente siendo esto la principal merma. El

producto final es monitoreado para obtener los parámetros exigidos por Control de Calidad, tales como color de solución y finura. La cantidad del polvo de tara que se obtenga del proceso dependerá de la procedencia de la materia prima, las condiciones en cuanto a su calidad y el desempeño de la maquinaria.

2.2. Antecedentes y definición del problema

2.2.1. Antecedentes de productividad

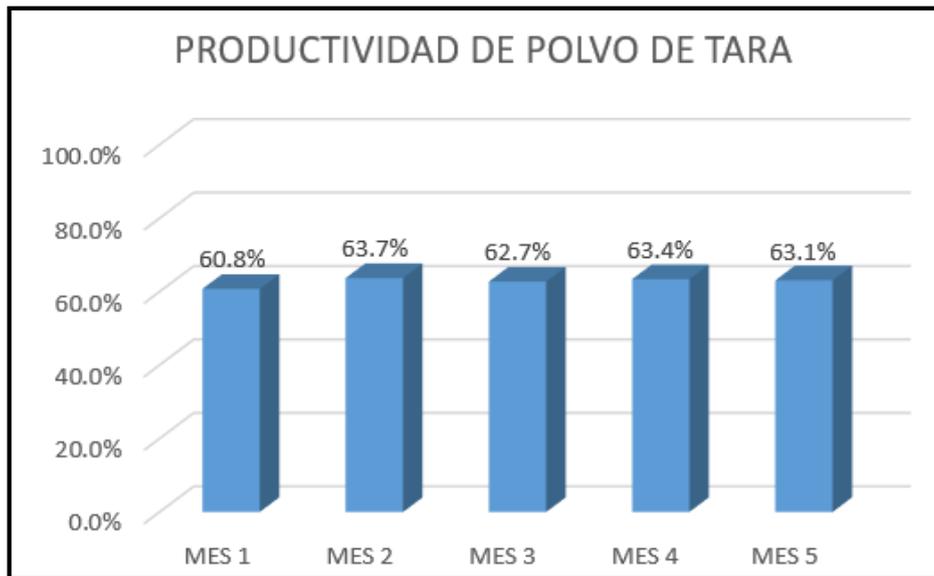
A continuación, en la *Tabla 1*, se muestra la productividad de los 05 primeros meses del año 2018, se tiene como referencia la producción de polvo de tara sobre la cantidad de tara en vaina utilizada. Estos datos están bajo seguimiento por el área de producción.

Tabla 1: Productividad mensual de la producción de polvo de tara 2018

PRODUCTIVIDAD MENSUAL DE LA TARA EN VAINA					
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Polvo de Tara (kg)	400,925	689,025	635,850	745,000	784,675
Tara utilizada (kg)	659,821	1,081,486	1,013,579	1,175,016	1,243,203
Productividad	60.8%	63.7%	62.7%	63.4%	63.1%

Fuente: Elaboración propia

Para poder obtener una mejor apreciación de lo mencionado en la *Tabla 1*, se realizó una comparación por medio de barras en la *Gráfica 2*.



Gráfica 2: Productividad mensual de la producción de polvo de tara 2018
Fuente: Elaboración propia

La Gerencia General y la Jefatura de Producción acordaron los siguientes rangos de porcentaje de productividad con respecto a la producción de polvo de tara para conocer el nivel en el que se encuentra el desempeño productivo.

Tabla 2: Rango de productividad

Condición	Rango de productividad
Inaceptable	60 – 62 %
Regular	62 – 64%
Aceptable	64 – 66%
Buena	66 – 68 %
Excelente	68 – 70 %

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los resultados de productividad de los meses evaluados con la tabla de rangos de productividad se puede determinar que la producción de tara se encuentra en una condición de Regular. Por lo cual, se debe plantear mejoras en la producción de polvo de tara con la finalidad de incrementar la productividad.

2.2.2. Síntomas

Los problemas encontrados en el área de Producción de Polvo de tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., que han originado el motivo de estudio, son:

- **Bajo volumen producido de Polvo de Tara:**
No se logra producir la cantidad diaria estimada debido a la inadecuada calidad y desabastecimiento de la materia prima (tara en vaina), fallas en la maquinaria, y bajo rendimiento de la mano de obra.
- **Perdida por Tiempos parados:**
Los tiempos parados en el proceso de producción de polvo de tara disminuyen la cantidad de producción debido al desabastecimiento de la materia prima y por las fallas de las maquinarias.
- **Sobrecostos por mantenimiento correctivo:**
Los sobrecostos por mantenimiento correctivo son generados por las continuas fallas imprevistas que tienen las máquinas.
- **Sobrecostos por horas extras:**
La necesidad de realizar mantenimientos fuera de las horas de trabajo y el incremento de las horas de producción para lograr alcanzar el porcentaje de rendimiento esperado ocasiona un costo al necesitar personal que las realice.

2.2.3. Causas

Se ha detallado las principales causas que ocasionan el problema de baja productividad y la relación que existe entre el conjunto de factores que causan el problema. Las causas potenciales que dan origen al problema se clasifican en 05 categorías:

Materia Prima

La materia prima desempeña un punto clave al momento de medir la productividad del proceso de polvo de tara; el desabastecimiento de tara en vaina ocasiona lentitud o paradas en la producción. Otro factor es la calidad de tara que ingresa a la línea productiva, una tara no adecuada (elevado porcentaje de humedad, exceso de elementos extraños, etc.) ocasiona bajo volumen producido, averías en el equipo y repercute en la calidad del producto final, por ende, no se logra completar la cantidad deseada a producir.

Equipos de Seguridad

La falta de Equipos de Protección personal (EPP) tales como mascarillas especiales (3M con filtro), guantes de seguridad, e indumentaria (camisas, pantalón, zapatos) van socavando el rendimiento de los operarios al transcurrir las horas de trabajo, además de que a largo plazo se vea comprometida su salud.

Maquinarias

Las máquinas y equipos con las cuales se está trabajando no son las adecuadas debido a que presentan un largo tiempo de uso y, también, por la composición del producto que se está produciendo. Estas al presentar averías generan tiempos perdidos y sobrecostos al tener que realizarles mantenimientos correctivos imprevistos.

Entorno

El entorno laboral en donde se realiza las actividades debe de generar un ambiente agradable, por lo que esto facilita la comunicación entre compañeros y el trabajo en equipo.

Mano de Obra

Los operarios son fundamentales en la producción de polvo de tara, por lo tanto, la capacitación que reciban debe ser constante. Además, se le debe de brindar la comodidad posible, evitando problemas de ergonomía y motivándolos con distintos incentivos para poder así incrementar su rendimiento y su fidelidad a la empresa.

2.2.4. Diagrama de Ishikawa

El siguiente Diagrama de Ishikawa tiene como finalidad poder observar panorámicamente las causas que ocasionan la baja productividad de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.



Figura 8: Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

2.3. Formulación del problema

2.3.1. Problema General

¿De qué manera un Plan de Mejora optimizará los procesos de producción de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.?

2.4. Objetivos: General y Especifico

2.4.1. Objetivo General

- Diseñar un plan de mejora en los procesos de producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.

2.4.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual de los procesos de Producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.
- Plantear propuestas de mejora en los procesos de Producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.
- Evaluar el impacto de la implementación de las propuestas de mejora en los procesos de Producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.

2.5. Justificación

Es importante realizar una propuesta de mejora en los procesos de producción de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., debido a que la empresa presenta una eficiencia regular generada por su baja productividad. Por lo que al implementar las propuestas de mejora necesarias se incrementará el volumen de polvo de tara y con ello podrá lograr alcanzar sus metas propuestas, incrementará sus

utilidades y será una empresa adecuada para la formación profesional y laboral.

Además, el proyecto servirá como una fuente de información y guía para futuros trabajos de otros investigadores interesados en el tema.

2.6. Alcances y Limitaciones

Alcances

El proyecto está enfocado al área de producción de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., ubicado en Chilca, en la provincia de Cañete, departamento Lima. Se realizó un estudio de los procesos productivos actuales y se hizo una evaluación a la línea de producción de Polvo de Tara, de tal forma que se determinó los factores que estén afectando el desarrollo de la producción y su posible incremento. A partir de este proyecto, se desarrolló un plan de acción y propuestas de mejora de los procesos.

Limitaciones

En la realización del siguiente trabajo de investigación se ha optimizado el poco tiempo disponible dispuesto por el personal y por la empresa siendo de cierta manera un limitante, pero de la misma manera se ha logrado cumplir con el objetivo de la investigación.

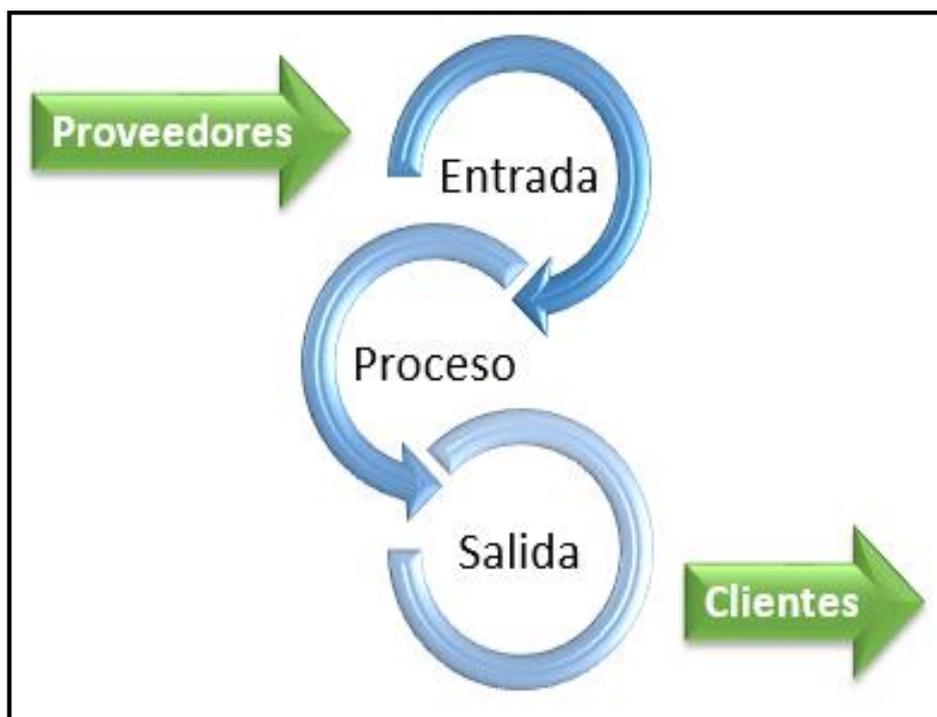
CAPITULO III: MARCO TEORICO

En este capítulo se detallarán las teorías necesarias y las herramientas que involucran la filosofía del estudio de trabajo con el objetivo de poder realizar el análisis de los problemas de la empresa en estudio, además se mencionarán antecedentes de otros trabajos de investigación para tenerlos como referencia y base argumental del estudio a aplicar.

3.1. Base Teórica

3.1.1. Definición de Proceso

Según Pérez (2010), un proceso es un conjunto ordenado de actividades repetitivas, las cuales poseen una secuencia específica e interactúan entre sí, transformando elementos de entrada en resultados. Los resultados obtenidos poseen un valor intrínseco para el usuario o cliente.



*Figura 9: Proceso industrial
Fuente: Elaboración propia*

Bonilla, Diaz, Kleeberg y Noriega (2010), mencionan que proceso es un conjunto de actividades que utiliza recursos para convertir elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.

Según Chang (1996), un proceso es una serie de actividades que poseen un valor agregado, las cuales se vinculan entre sí, para transformar un insumo en un producto, ya sea este producto resultante un bien tangible o un servicio. Los procesos pueden ir desde simples actividades que se realizan día a día como preparar una taza de café hasta la fabricación de un automóvil.

3.1.2. Elementos y factores de un Proceso

Para Pérez (2010), todo proceso está compuesto de tres elementos fundamentales los cuales son los inputs o entradas, la secuencia de actividades, y finalmente, los outputs o salidas.

Según Camacho (2008), menciona que los inputs o entradas se dividen en recursos e insumos. Los primeros permiten el desarrollo de las operaciones o tareas del proceso, y pueden ser tangibles o intangibles; asimismo, los recursos pueden ser de distintos tipos: financieros, humanos, espacio físico, energía, informáticos, know-how, marco legal, etc. Por otro lado, los insumos son bienes materiales que serán procesados para la obtención del producto final (output)

Según Bonilla, Diaz, Kleeberg y Noriega (2010), los procesos utilizan 6 recursos principales, los cuales se describen a continuación:

- Mano de obra: se trata del responsable del proceso y todo el recurso humano que interviene en el mismo, por lo que, sus conocimientos habilidades y actitudes, influyen directamente en los resultados del proceso.
- Materiales o suministros: incluye a todas las entradas a ser transformadas, es decir, las materias primas, las partes en proceso y la información para su correcto uso.
- Maquinaria y equipo: son todas las instalaciones, maquinaria, hardware y software que complementan a la mano de obra y permiten la realización de los procesos; los niveles de precisión y exactitud dependen de su adecuada calibración, mantenimiento y oportuno remplazo.
- Métodos: se refiere a la definición formal y estandarizada de las políticas, procedimientos, normas e instrucciones empleadas para la ejecución de un determinado trabajo.
- Medios de control: son las herramientas utilizadas para evaluar el desempeño y los resultados del proceso
- Medio ambiente: es el entorno en el cual se lleva a cabo el proceso, incluye el espacio, la ventilación, la seguridad, la iluminación, etc.

3.1.3. Mejora Continua de los Procesos

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

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), la mejora de los procesos es el estudio de todos los elementos del mismo; es decir, la secuencia de actividades, sus entradas y salidas, con el objetivo de entender el proceso y sus detalles, y de esta

manera, poder optimizarlo en función a la reducción de costos y el incremento de la calidad del producto y de la satisfacción del cliente.

3.1.4. Estudio de Trabajo

Para Fernández, González y Puente (1996), el estudio de trabajo hace referencia a una serie de técnicas enfocadas a supervisar la actividad llevada por el factor humano en la totalidad de sus actividades, con la intención de detectar aquellas posibles fuentes de ineficiencia que pueda poseer un trabajador en las distintas actividades que esté realizando.

Criollo (2000), menciona en su investigación que el estudio de trabajo es “el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento respecto a las actividades que se están realizando”. Es por ello que esta técnica tiene como objetivo simplificar o modificar el método operativo para disminuir el trabajo innecesario o excesivo.

Según Quesada y Villa (2007), especifican en su trabajo la existencia de dos áreas: el área Operativa, en este se asigna la actividad más fuerte; busca motivar al trabajador mediante su retribución económica; reduce el despilfarro de recursos; establece una base para gestionar el trabajo. Y el área Organizacional busca resolver las esperas y demoras; los modelos empíricos ineficientes; sistemas inadecuados por la inactividad en el trabajo; desactualización por parte de la directiva en los procedimientos y de técnicas.

Kanawaty (2010), puntualiza que el objetivo del estudio de trabajo es examinar la manera en que se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso ineficiente

de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. Por lo tanto, la relación entre productividad y estudio de trabajo es evidente.

Para Moyasevich (2008), en el estudio de métodos incluirá el diseño, formulación, además, se seleccionará los mejores métodos para los procesos, equipos, herramientas que se requieran para procesar un producto una vez que se han realizado los planos y diseños del trabajo. Se elegirá el mejor método de trabajo debe ser realizado con las mejores técnicas y habilidades disponibles para lograr una eficiencia y eficacia alta.

Para Niebel (1990) destaca que el estudio de trabajo tiene gran utilidad porque:

- Aumenta la productividad
- Establece un sistema de trabajo por el que no se puede saltarse pasos
- Establece normas de trabajo que permiten realizar mejores planificaciones.
- Optimiza las condiciones de seguridad
- Los beneficios son inmediatos y continúan mientras el método siga mejorando.
- Es aplicable a cualquier empresa
- Es fácil y poco costoso
- Instrumento de investigación muy importante

El estudio de trabajo se conforma según la Institución Británica de Estándares en:

- Estudio de métodos: registro y examen crítico de cómo se realizan actividades con el fin de mejorarlas.

- Estudio de tiempos: técnica para determinar el tiempo que emplea un trabajador cualificado en realizar una tarea según una norma preestablecida.



Figura 10: Estudio del Trabajo
Fuente: Elaboración propia

3.1.4.1. Estudio de Métodos

Para Caso (2006), considera el estudio de métodos al registrar y al examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces de reducir costos.

Según Kanawaty (2010), el estudio de métodos es una técnica utilizada para reducir la cantidad de trabajo, eliminar movimientos innecesarios del material o de los operarios y sustituir métodos malos por buenos.

Según Criollo (2000), el estudio de métodos persigue diversos propósitos, los más importantes son:

- Mejorar los procesos y procedimientos.
- Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
- Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.
- Economiza el uso de materiales, máquinas y mano de obra
- Aumentar la seguridad
- Crear mejores condiciones de trabajo
- Hacer más fácil, rápido, sencillo y seguro el trabajo.

Este método consta de los siguientes pasos:

- Seleccionar el trabajo que debe mejorarse
- Registrar los detalles del trabajo
- Analizar los detalles del trabajo
- Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo
- Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo
- Aplicar el nuevo método de trabajo.

Diagrama de Operaciones

Para Quesada y Villa (2007), lo considera como una manifestación gráfica de los pasos a seguir en toda una serie de tareas dentro de un proceso o procedimiento. Estas se conocen bajo los términos de operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento.

Mori (2015), nos comenta que es un diagrama grafica de símbolos para la elaboración de un producto o algún servicio. Este diagrama se suele detallar operaciones e inspecciones del proceso.

	GRAFICO	DEFINICION
Operación	Círculo 	Denota una transformación de material, o mostrar cualquier cambio físico o químico que sufra este. Actividad productiva que realiza el trabajador.
Inspección	Cuadrado 	El material es verificado en cualquier variable. El operario realiza una inspección o revisión.
Transporte	Fecha 	El material es llevado de un lado a otro, mínimo un metro. El trabajador se desplaza con o sin carga de un lugar a otro, al menos un metro de recorrido.
Demora o Inactividad	Letra "D" 	Tanto el material como el operario, esperan para seguir el transcurso del proceso. Es temporal y no se genera un documento.
Almacenamiento	Triángulo 	El material espera ser utilizado y es guardado generándose un documento que dé cuenta de esta actividad.

Figura 11: Símbolos representativos de un diagrama de operaciones

Fuente: Quesada y Villa, Estudio de Trabajo (2007)

Diagrama de Procesos

Para Quesada y Villa (2007), es una representación gráfica que muestra una secuencia cronológica del proceso e incluye los puntos de entradas, operaciones e inspecciones. El diagrama se incluye tiempos y materiales principales. El propósito es mostrar una

imagen clara de todos los procesos, mejorar la distribución y el manejo de los materiales, también sirve para disminuir los tiempos de espera, estudiar las operaciones y otras labores en su relación.

Mori (2015), nos comparte que el diagrama de proceso es de tipo gráfica el cual se detalla a través de diferentes símbolos relacionados con el trabajo hecho o a realizar para la elaboración de un producto o servicio a meda que pasa por algunas o por todas las etapas de un proceso.

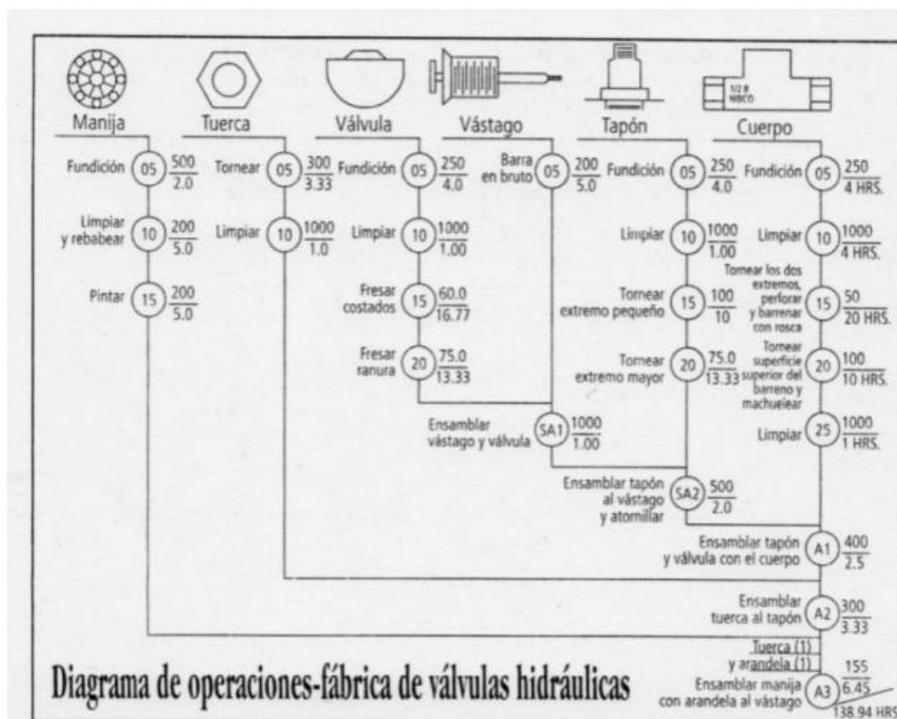


Figura 12: Diagrama de operaciones de proceso de una fábrica de válvulas hidráulicas
Fuente: Meyers (2000) p53

Diagrama Analítico de Operaciones

La Oficina Internación de Trabajo, OIT (1998), menciona que es una representación gráfica de los pasos que se siguen en toda una secuencia de actividades, dentro de

un proceso o procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza, tal como se muestra en la *Figura 13*. A diferencia del DOP en el DAP se representan los transportes, demoras, almacenes y operaciones combinadas, además de los elementos presentados en el DOP. Los transportes ocurren cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección, son representados por una flecha. Las demoras ocurren cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos retardándose el siguiente paso planeado, son representados por una "D". Los almacenajes ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegido contra movimientos o usos no autorizados, son representados por un triángulo invertido.

DAP		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO							
Diagrama N° 1	Hoja N° 1	RESUMEN							
OBJETO: Tubería corrugada para alcantarilla Proceso: de manufactura Método: actual propuesto Lugar: toda la planta Operario: Fecha N°:		ACTIVIDAD	ACTUAL	PPROPUESTA	ECONOMÍA				
		Operación	○						
		Transporte	⇒						
		Espera	D						
		Inspección	□						
		Almacenamiento	▽						
		Distancia	metros						
Compuesto por:	Fecha:	Tiempo	minutos						
Aprobado por:	Fecha:	Costo							
		Mano de obra							
		Material							
TOTAL									
Descripción	Cant.	Dist.	Tiempo	Símbolo			Observaciones		
			po	○	⇒	D		□	▽
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
TOTAL									

Figura 13: Esquema de un DAP
Fuente: Elaboración propia

3.1.4.2. Estudio de Tiempos

Según De la Roca (1994), el estudio de tiempo establece un estándar de tiempo permitido para realizar una actividad determinada con base en la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

Para Krick (1997), el estudio de tiempo es la herramienta que permite medir el trabajo donde la finalidad productiva y el tiempo estimado resultante se le conocen como el estándar del tiempo para la actividad. Este estándar de tiempo es importante para temas de programación, presupuestos, establecer precios, pago de salarios, previsión de instalaciones y así sucesivamente

Criollo (2000), nos menciona que para realizar el estudio de tiempos es necesario la aplicación de diversas técnicas para poder determinar el tiempo requerido para realizar una tarea definida, esta tarea será realizada por un trabajador calificado y nos indicará cuanto tiempo invierte en realizarla.

Según Janania (2013), es estudio de tiempo es un análisis que tiene como objetivo hallar el tiempo necesario por un trabajador calificado a un ritmo normal para realizar una actividad establecida. Este resultado es representado por el tiempo en minutos.

Medición del Trabajo

Para los autores Quesada y Villa (2007), la medición de trabajo es el desarrollo de técnicas para establecer el tiempo que debe de invertir un operario o trabajador para realizar una actividad. Su objetivo es estandarizar el tiempo por cada actividad.

Caso (2006), menciona que la medición del trabajo sirve para investigar, reducir y eliminar, si es posible, el tiempo incensario, ya que en este no se produce ningún tipo de trabajo productivo, una vez conocido se puede tomar decisiones para eliminarlo o minimizarlo.

Tiempo normal

Caso (2006), lo definió como el tiempo utilizado para ejecutar un proceso de producción normal. El proceso y el tiempo son de relación inversa, de manera que:

$$\text{Tiempo} \times \text{Actividad} = \text{Constante}$$

Si mediante el cronometraje, de un proceso, resultase que el tiempo elegido como el más característico de su prolongación de tiempo y el proceso que corresponde a ese tiempo, tendríamos como tiempo normal.

Valoración del ritmo de trabajo

Según Criollo (2000) la valoración del ritmo de trabajo y los suplementos son los dos temas que más hay que tener en cuenta a la hora de realizar el estudio de tiempos. Cabe mencionar que, a pesar de que se han hecho muchos estudios acerca de este tipo de estudio, no se considera una ciencia exacta, para tratar de darle base científica.

No obstante, la valoración de la cadena de trabajo del operador y los suplementos de tiempo que se deben de tener en cuenta para recuperarse de la fatiga y para otros fines sigue siendo en gran parte cuestión de criterio, en consecuencia, objeto de negociación entre la empresa y los trabajadores.

Finalizando el periodo de observaciones, el analista habrá recolectado cierto número de tiempos de ejecución y el correspondiente factor de calificación, con cuya combinación puede establecer el tiempo normal de la operación estudiada.

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO O EMPENO		
0.15	A1	EXTREMA	0.13	A1	EXCESIVO
0.13	A2	EXTREMA	0.12	A2	EXCESIVO
0.11	B1	EXCELENTE	0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE	0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA	0.05	C1	BUENO
0.03	C2	BUENA	0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR	0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE	-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE	-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE	-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE	-0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	IDEALES	0.04	A	PERFECTA
0.04	B	EXCELENTES	0.03	B	EXCELENTE
0.02	C	BUENAS	0.01	C	BUENA
0	D	REGULARES	0	D	REGULAR
-0.03	E	ACEPTABLES	-0.02	E	ACEPTABLE
-0.07	F	DEFICIENTES	-0.04	F	DEFICIENTE

*Figura 14: Sistema Westinghouse
Fuente: Elaboración propia*

Tolerancia o Suplementario

Según Meyers (2000), la tolerancia se considera inevitable porque está fuera de control del operador. También menciona que la tolerancia es el tiempo que se brinda a un trabajador para situaciones personales, por ejemplo: ir a los sanitarios, beber, cualquier otra razón controlada por el trabajador para no realizar sus funciones de trabajo. El tiempo personal indicado se define como un 5% aproximado del día de trabajo, es decir 24 min al día.

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE	2	4
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL		
I. LIGERAMENTE INCOMODA	0	1
II. INCOMODA (INCLINADO)	2	3
III. MUY INCOMODA (ECHAÑO, Extrado)	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5		
5.0	0	1
7.5	1	2
10	2	3
12.5	3	4
15	4	6
17.5	6	9
20	8	12
22.5	10	15
25	12	18
30	14	-
40	19	-
50	33	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ	58	-
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	2	2
E. CALIDAD DEL AIRE	5	5
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE		
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS		
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	0	0
	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
I. TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
II. TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
III. TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

Figura 15: Sistemas de suplementos por descanso porcentajes de los tiempos Básicos

Fuente: Elaboración propia

Tiempo estándar

Quesada y Villa (2007), manifiestan que el tiempo estándar para una actividad es tiempo necesitado para que el trabajador de tipo promedio, plenamente calificativo, adiestrado y trabajando a un ritmo común, lleve a cabo la actividad asignada.

Caso (2006), menciona que el tiempo estándar es el tiempo de un trabajador, adiestrado y experimentado, que utiliza en su actividad realizada a un ritmo común, agregar los suplementos correspondientes por fatiga y por atenciones personales.

Cronometraje

Para Huamani (2013), el cronometraje es un elemento importante para incrementar la calidad productiva, debido a que, mejora el rendimiento en una organización disminuyendo los tiempos de espera, transportes, movimientos innecesarios que se relacione en el proceso productivo.

En MTM Ingenieros (2015), el cronometraje es la formación del tiempo a emplear para una actividad a través de la observación y la valoración de cada operación, este sistema es llamo como sistema Bedaux, existen dos procedimientos para la toma de tiempo estos son el cronometraje acumulativo y el cronometraje con vuelta a cero.

Cronometraje acumulativo

Según Salazar (2012), el cronometraje acumulativo consiste en tomar el tiempo sin detener el reloj durante todo el estudio (proceso) hasta terminar todas las observaciones. Al finalizar la operación cronometrada se asigna la hora marcada, y los tiempos netos se obtienen haciendo las restas una vez finalizado el proceso. La ventaja de este método es que se registra todo el tiempo productivo e improductivo que el trabajo se encuentra sometido a observación y aplicación del método explicado.

Cronometraje con vuelta a cero

Según Salazar (2012), el cronometraje con vuelta a cero se define a la toma de los tiempos de cada proceso, al finalizar cada proceso se reinicia el reloj a cero, y se coloca a cero para cronometrar el tiempo del proceso siguiente.

3.1.5. Efectividad Global de Equipos (OEE)

Para Suzuki (1996), la Efectividad Global de los Equipos (OEE) es un indicador global de una planta que indica la fracción del tiempo disponible tomando en cuenta la disponibilidad, eficiencia y la calidad. El cálculo se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$OEE = Disponibilidad \times Eficiencia \times Calidad$$

Donde:

- Disponibilidad: Cuanto tiempo ha estado funcionando la máquina o equipo respecto del tiempo que quería que estuviera funcionando (quitando el tiempo no planificado)
- Rendimiento: Durante el tiempo que ha estado funcionando, cuando ha fabricado (bueno y malo) respecto de lo que tenía que haber fabricado a tiempo de ciclo ideal.
- Calidad: Es el indicador más conocido por todos. Cuanto se ha fabricado bueno a la primera respecto del total de la producción realizada (bueno y malo)

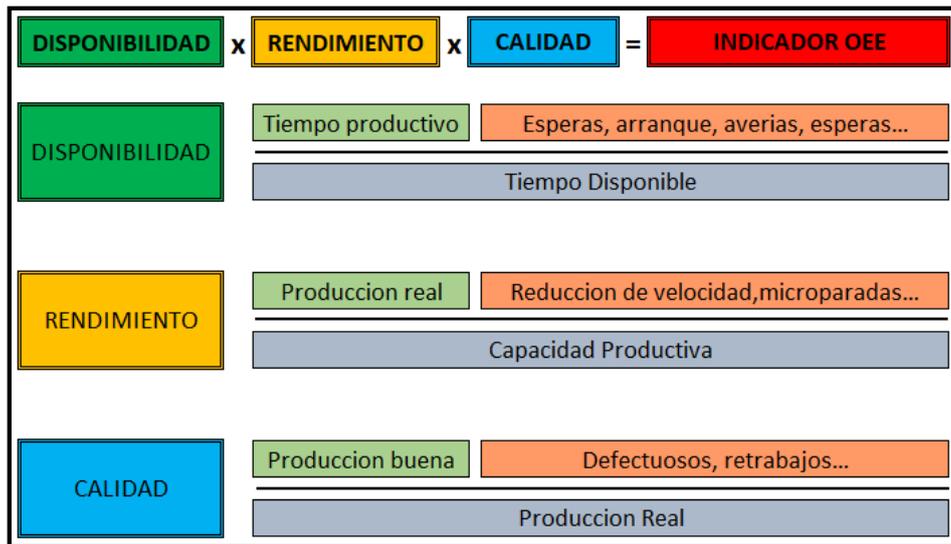


Figura 16: Calculo del OEE
Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Productividad

Según Carro y Gonzales (2014), nos expresan que la productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos). Es decir:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Entradas}}$$

De esta forma surgen algunos problemas como: definir el sistema, indicar como pueden expresarse sus entradas y salidas, y considerar como medir la productividad.

Pagés (2010), nos menciona que elevar la productividad significa encontrar mejores formas de emplear con más eficiencia la mano de obra, el capital físico y el capital humano que existen en la región. Una de las maneras estándar de medir los aumentos de eficiencia es calcular los incrementos

de la productividad total de los factores (PTF), es decir, la eficiencia con la economía transforma sus factores de producción acumulados en productos. Cuando se declara un crecimiento de la PTF del 1%, esto equivale a decir que se obtuvo 1% más de producto a partir de los mismos recursos productivos.

Céspedes, Lavado, Ramírez (2016), nos comentan que la productividad es una medida de la eficiencia en el uso de los factores en el proceso productivo. Si una economía produce con un único factor, como el trabajo, la productividad puede entenderse como la cantidad de producto por unidad de trabajo, comúnmente denominada “productividad laboral”. Según esta definición, un trabajador con mayor productividad producirá más unidades del producto. Cuando la economía es más compleja y tiene más factores de producción (como el capital y el trabajo), se utiliza un indicador más complejo conocido como la productividad total de factores (PTF), término que resume la capacidad (o eficiencia) que tienen estos dos factores de producir bienes y servicios de manera combinada.

A) Productividad Parcial y Productividad Total. La productividad parcial es la que relaciona todo lo producido por un sistema (salida) con uno de los recursos utilizados (insumo o entrada).

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Una entrada}}$$

La productividad total involucra, en cambio, a todos los recursos (entradas) utilizados por el sistema; es decir, el cociente entre la salida y el agregado del conjunto de entradas.

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Entrada Total}}$$

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Bienes y Servicios producidos}}{\text{Mano de Obra + Capital + Materias Primas + Otros}}$$

B) Productividad física y productividad valorizada. La productividad física de una entrada es el cociente entre la cantidad física de la salida del sistema y la cantidad necesaria de esa entrada para producir la salida mencionada o, lo que es lo mismo, la cantidad de salida por unidad de una de las entradas. Expresada en metros, toneladas, cuadrado, etc.

La productividad valorizada es exactamente igual a la anterior, pero la salida está valorizada en términos monetarios

3.1.7. Eficiencia

Para Rozenstein (s.f.). Nos menciona que el concepto de Eficiencia está directamente vinculado a la tecnología que hace posible que un conjunto dado de recursos genere un volumen y calidad dados de productos. Incluye no solo la noción de una proporción adecuada de insumos para producir determinado producto, sino también un modo de procesar dichas proporciones para obtener el producto en la cantidad y calidad esperadas. Por lo tanto, aumentar la producción y/o reducir los insumos ya sea volumen o en costo, significa hacer más eficiente el proceso; la medida de esa eficiencia se refleja en la productividad al efectuar un cociente que dé por resultado una magnitud mayor.

Para Mercader (2008), En el ámbito de eficiencia debe mencionarse en primer lugar el desarrollo tecnológico, que ha

sido en los últimos tiempos una importante fuente de mejoras en la productividad, y está llamado a seguir siéndolo. Las nuevas tecnologías empleadas en el ámbito productivo permiten llevar a cabo las mismas tareas con la misma cantidad de capital físico en menos tiempos, con lo que se beneficia la productividad por hora trabajada. Un segundo factor es la especialización del trabajo, que aparece íntimamente relacionada con las economías de escala. El incremento del tamaño de los mercados permite la división del trabajo en áreas cada vez más específicas en las que, mediante la práctica, el trabajador mejora su destreza y conocimiento siendo cada vez más productivo. Por último, debe tenerse en cuenta también, la posibilidad de reasignar el trabajo, y el entorno cultural, social, institucional, etc.

3.1.8. Ergonomía

El término ergonomía fue acuñado en Inglaterra, en 1950, por un grupo de físicos, biólogos, psicólogos, médicos e ingenieros, para describir las actividades interdisciplinarias, destinadas a resolver los problemas creados por la tecnología de guerra. El término se derivó de las raíces griegas *ergom* (trabajo o fuerza) y *nomos* (ley, regla o conocimiento).

Según la enciclopedia Salvat (1976). La Ergonomía es el término con que se designa la moderna ciencia del mejoramiento de las condiciones del trabajo humano en función de las facultades y limitaciones reales de los hombres que trabajan. La ergonomía se propone la adaptación óptima de la vida de trabajo, operaciones físicas, máquinas, sistemas de mecanismo, métodos de organización, medio ambiente laboral, a las exigencias biológicas físicas, y psíquicas de los trabajadores y reclama y promueve un trabajo conjunto de especialistas de las más diversas disciplinas, fisiólogos,

psicólogos, expertos en medicina del trabajo, ingenieros, arquitectos, diseñadores, etc.

El Instituto de Biomecánica de Valencia (s.f.). Nos menciona que la Ergonomía es el campo de conocimiento multidisciplinarios que estudia las características, necesidades, capacidades, habilidades de los seres humanos analizando aquellos aspectos que afectan el diseño de productos o de procesos de producción. En todas las aplicaciones su objetivo común es: se trata de adecuar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas de manera que mejore la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o trabajador.

3.2. Antecedentes de Estudio

Mediante investigaciones realizadas a diferentes autores en libros y tesis con relación al trabajo **“Diseño de un plan de mejora en los procesos de producción de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú”**, se ha encontrado las siguientes tesis e investigaciones basadas en antecedentes nacionales e internacionales:

3.2.1. Antecedentes Nacionales

Mendoza, O. y Valdivieso, P. (2016), en su trabajo de **“Propuesta de Mejora en el proceso productivo para incrementar la rentabilidad de la empresa Molino Agroindustrial San José S.R.L.”** – Trujillo 2016, menciona como objetivo general proponer mejoras para el proceso de pilado de arroz a fin de incrementar la rentabilidad. El diseño de la investigación fue aplicado, ya que se utilizaron los conocimientos de la administración científica; explicativa, ya que se explica el por qué se manifiestan y; pre experimental, al manipular intencionalmente la variable independiente y analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre la

variable dependiente. Se llega a la conclusión de que la mala operatividad de las máquinas, exceso de polvillo, y quebrado de arroz causaron pérdidas económicas de s/180,532, s/13,555, s/13,230 respectivamente; además de la falta de un programa de mantenimiento, un programa de capacitación y de tecnología para productos de mejor calidad, que ocasionaron pérdidas el año 2015, por s/90,400, s/97,180 y s/128,820 respectivamente.

Falconi, R. (2017), en su investigación denominado **“Aplicación de la mejora de método de trabajo para incrementar la productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal de la empresa Inversiones Estrella de David”** – Ancash 2017, menciona como objetivo general registrar los movimientos y desplazamientos de diez operarias que laboraban en la operación de fileteo y limpieza, y establecer, a través de la técnica del interrogatorio, el nuevo método de trabajo con el fin de mejorar la productividad y la calidad del producto. El diseño de la investigación fue pre-experimental, ya que se desarrolló a través de la observación directa. Se llegó a la conclusión que al ejecutar un estudio de tiempos y movimientos, y estableciendo un tiempo estándar y aplicando un nuevo método de trabajo, se logra un incremento del 55% de productividad del producto filete de caballa en aceite vegetal, un 48% en la productividad de la operación de fileteo y limpieza, un incremento de la eficiencia de materia prima con relación a la cantidad de caballa fileteada en un 15% y finalmente un incremento de la eficiencia de materia prima con relación a soles de un 31%.

Vigo, F. y Asticaza, R. (2013), en su investigación **“Análisis y Mejora de procesos de una línea procesadora de bizcochos empleando Manufactura Esbelta”**. Lima – 2013, mencionan como objetivo general la aplicación de

herramientas de Manufactura Esbelta para optimizar los procesos productivos, uso de equipos y recurso humano; con la finalidad de asegurar la competitividad de la empresa. Se procede al análisis y aplicaciones de las herramientas de ingeniería, tales como: Just in Time, Filosofía 5's y Mantenimiento Productivo Total. Con la aplicación de estas herramientas se obtuvo un incremento en los indicadores de equipos como son Disponibilidad (A), Eficiencia (n) y Tasa de Calidad (q) en 89%, 97% y 100% respectivamente. También se identificó tiempos improductivos generados por la espera de inventarios y desbalance de la carga de trabajo; a su vez, se determinó puntos de mejora para el orden y limpieza de áreas y equipos de trabajo, con el objetivo de incrementar la productividad. Además, para la mejora de la carga de trabajo se realizó una programación efectiva del tiempo asociado a recurso y personal, mediante la aplicación del Just in Time. Se disminuyó recorridos innecesarios gracias a la adecuada distribución de equipos y áreas. Por otro lado, la implementación y capacitación de la filosofía 5's y el Mantenimiento Productivo Total permitieron al personal mantener una adecuada gestión de equipos.

3.2.2. Antecedentes Internacionales

Ustate, E. (2007). En su investigación denominada “**Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S.A.**” Colombia - 2007, tiene como objetivo aprovechar los recursos existentes de mano de obra, equipos, materia prima y material, partiendo de un estudio de métodos y tiempos hasta el análisis de la distribución física de la planta de la empresa. Al realizar un análisis de la distribución actual de la planta, se presentan propuestas con el fin de realizar mejoras para obtener un

mejor flujo de los materiales y personas, se muestra el ahorro en el recorrido de materiales y por consiguiente un menor desperdicio de tiempos improductivos en la planta, con esta propuesta se trata de obtener una mayor eficiencia de la producción y el flujo más continuo del material.

Medina, L. y Mejias R. (2013). En su investigación **“Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una empresa embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda”** Venezuela – 2013, tiene como finalidad diseñar planes de acciones para la mejora del proceso productivo de la empresa embotelladora de agua Distribuidora Ali Benz C.A. El estudio se caracterizó una investigación de campo, proyectiva, con un nivel descriptivo. Se utilizaron herramientas como la observación directa, entrevistas no estructuradas y mediciones de tiempo, las cuales permitieron determinar las principales fallas que se generaban en los procesos, evidenciándose estas, en el personal de trabajo, la materia prima y en los equipos de producción. La unidad de análisis fueron los procesos de producción. Después de analizar los datos se realizó un diagnóstico de la situación actual, para que se revisaran las fallas existentes. Se elaboraron propuestas enfocadas a las fallas más críticas en el proceso productivo que además de generar pérdidas de tiempo generan menos ingresos para la empresa. Ante esto, se realizó un análisis de los costos involucrados en las propuestas y los beneficios al implementar las mismas, con lo que la empresa puede aumentar su producción hasta un 60%.

Guaraca, S. (2015). **“Mejora de la Productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de**

métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A.” Ecuador – 2015, tiene como objetivo mejorar la productividad en la sección de prensado de pastillas de freno, en la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. con la menor inversión, manteniendo la misma infraestructura, mediante la optimización de los medios de producción. Se pudo ver que el principal limitante es el método actual que permite que más del 50%.del ciclo de prensado de pastillas, la prensa este parada. Se propuso e implemento un nuevo método, que necesitó del diseño y construcción de un elevador de matrices con 8 niveles, de los cuales 4 sirven para cargar y 4 para descargar la prensa. Se adecuó la mesa de los premoldes a dos niveles para tener mayor capacidad de almacenamiento de premoldes y también se construyó una mesa móvil para trasladar y almacenar los respaldos metálicos necesarios para la producción de pastillas con respaldo. Se cambió todos los elementos de la central hidráulica que habían cumplido su vida útil y se revisó la parte eléctrica de la prensa y de igual manera se decidió el cambio de todo el tablero eléctrico. Para concluir, se evaluó la productividad, y se comparó con la de hace 2 meses atrás y se obtuvo como mejora obtenida un 25% de incremento. Esto implica que la productividad se incrementó de 108 a 136 pastillas/HH en la jornada de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada de 8 horas.

CAPITULO IV: METODOLOGIA DE INVESTIGACION

4.1. Metodología de Investigación

En este trabajo se ha elaborado una investigación aplicada, con la finalidad de mejorar e incrementar la producción de polvo de tara y ofrecerles a los operarios seguridad, comodidad y motivación para realizar su trabajo de la mejor manera.

Con la presente propuesta de mejora se busca aumentar la productividad de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., la metodología elegida a seguir es: **“La Metodología del estudio de trabajo de la Organización Internacional del Trabajo”** (2010), que está compuesta por 08 fases:

1. **Seleccionar:** Consiste en seleccionar el proceso o trabajo a estudiar y definir sus límites
2. **Registrar información:** Consiste en la recopilación de datos u observación directa de los hechos relevantes relacionados con el trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos que sean necesarios.
3. **Examinar:** Criticar el objetivo, el propósito, el lugar, el orden y el método de trabajo. Que está bien, que está mal; la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4. **Establecer:** Elegir el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas interesadas.
5. **Evaluar:** Consiste en valorar las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-beneficio entre el nuevo método y el actual.
6. **Definir:** determinar el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda interesar. (Gerencia, jefe, personal).
7. **Implantar:** Crear el nuevo método como práctica normal y formar al personal que va a aplicarlo.

8. **Controlar:** Consiste en la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

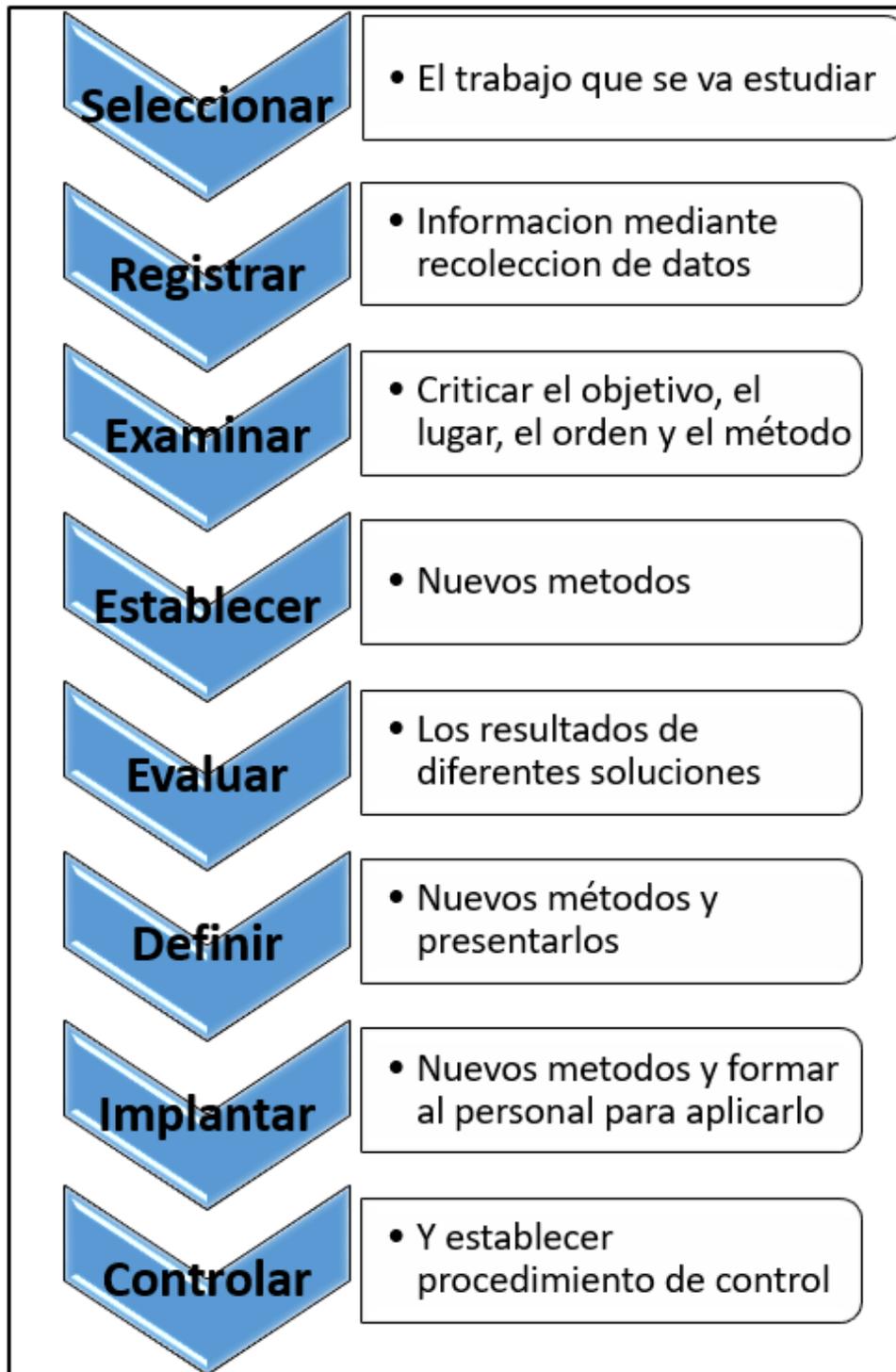


Figura 17: Etapas del Estudio de trabajo
Fuente: Elaboración propia

4.2. Procedimiento sistemático

Los procedimientos sistemáticos que guiarán las actividades para cumplir los objetivos planteados de la presente propuesta son los siguientes:

1era Fase: Seleccionar

Se ha seleccionado el siguiente proceso de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C. que debe ser mejorado.

- Producción de polvo de tara
- Se toma *in situ* como es que se realiza actualmente este proceso, las operaciones, actividades tanto manuales y sistematizadas.

2da Fase: Registrar

Las acciones que realizadas para obtener la información de los procesos en la producción de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C. son los siguientes:

- Se realizó observaciones directas al proceso, para evidenciar cómo se desarrollan las diferentes actividades y procesos.
- Se graficó el diagrama de los procesos de producción de polvo de tara en su estado actual.
- Entrevistas al personal involucrado en la ejecución del proceso de producción de polvo de tara y los supervisores de cada turno del área de producción.

3ra fase: Examinar

Con la información obtenida en las fases anteriores se ejecutó un análisis profundo de todos los procesos y actividades en coordinación conjunta con los trabajadores, jefes y directores de la empresa SilvaTeam Perú SAC, para definir las acciones de mejora para llevarlos correctamente siempre con coordinación conjunta de los responsables de ejecutar las actividades en el proceso de producción de polvo de tara.

4ta Fase: Establecer

Mediante la lluvia de ideas y la comunicación proporcionada por los trabajadores a cargo de ejecutar el proceso de Polvo de tara se propuso y estableció nuevos lineamientos:

- Establecer nueva metodología de trabajo

5ta Fase: Evaluar

- Evaluaremos las diferentes opciones propuestas, comparando los datos del método actual y del método propuesto.

6ta Fase: Definir

Una vez evaluado las opciones se procedió a elegir la mejor alternativa

- Definiremos la nueva metodología por escrito (procesos y métodos)
- Elaboraremos los instructivos del nuevo procedimiento.
- Capacitación a los trabajadores encargados del desarrollo del proceso con los nuevos métodos de trabajo en el área de producción de polvo de tara.
- Establecer nuevos indicadores de medición de productividad.
- Se validará el costo beneficio de los nuevos métodos

7ma Fase: Implantar

El nuevo método con una práctica normal formando todas las personas que han de utilizarlo.

8va Fase: Controlar

Controlar la aplicación del método nuevo para evitar el uso del método anterior.

A continuación, en la *Figura 18*, se muestra un resumen de las fases a seguir según la Metodología del estudio de trabajo de la OIT, con la cual se alcanzará los objetivos específicos del proyecto.

FASES	OBEJTIVOS ESPECIFICOS
SELECCIONAR	Elaborar un diagnóstico de la situación actual de los procesos de Producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.
REGISTRAR	
EXAMINAR	Plantear propuestas de mejora en los procesos de Producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.
ESTABLECER	
EVALUAR	Evaluar el impacto de la implementación de las propuestas de mejora en los procesos de Producción de Polvo de Tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C
DEFINIR	
IMPLANTAR	
CONTROLAR	

*Figura 18: Fases a seguir según la metodología de la OIT
Fuente: Elaboración Propia*

Primero: El objetivo específico 1, se logrará con la ejecución de las fases 1 y 2.

Segundo: El objetivo específico 2, se logrará con la ejecución de las fases 3 y 4.

Tercero: El objetivo específico 3, se logrará con la ejecución de las fases 5, 6, 7 y 8.

4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.3.1. Técnicas

- Se ha tomado información tal cual se da en su forma actual mediante la observación directa, se ha observado las actividades y tareas que desarrollan las personas encargadas de la producción de polvo de tara.
- Entrevistas a los trabajadores y a los supervisores de turno del área de Producción mediante cuestionarios a fin de que nos compartan su experiencia, así obtener sus impresiones de las tareas que se ejecutan, los conocimientos teóricos

que puedan ayudar a dar consistencia a la presente propuesta.

4.3.2. Instrumentos

- Se ha realizado preguntas en un cuestionario de entrevistas a fin de plasmar sus percepciones conocimientos y opiniones de los responsables de realizar las actividades del proceso de producción de polvo de tara.
- Se hizo uso del cronómetro para poder realizar la toma de tiempos de las operaciones ejecutadas en el área de producción de polvo de tara, con la finalidad de poder calcular los tiempos.

CAPITULO V: ANALISIS CRÍTICO Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

En el presente proyecto se demuestra que no se está ejecutando correctamente los procesos en la producción de polvo de tara, lo que genera baja productividad, tiempo muerto e ineficiencia. Para resolver la mejora de los procesos de polvo de tara a fin de optimizar la productividad de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., se propone otras alternativas, las cuales son:

5.1. Lean Six Sigma

Es una metodología de calidad aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo, enfocado en la eliminación de defectos y la satisfacción del cliente, entendiendo como tal la concepción japonesa del mismo.

Ventajas:

- Capacidad de aumentar la variedad de productos y servicios que se produce, diversificando la cartera de productos y servicios para los clientes.
- Los beneficios del uso de esta herramienta de gestión se pueden ver muy claramente en términos de rentabilidad, ya que se traduce en un aumento espectacular de las ventas y una reducción de costes.
- Permite tener controlados los procesos en todo momento, establecer variables medibles para analizar la operativa de cada área de la empresa.
- Puede ser utilizado en cualquier negocio de todas las industrias sin ningún problema. También se puede utilizar para tratar problemas en cualquier departamento de la empresa con mucha facilidad.

Desventajas:

- Muchas veces no se sabe si se usa correctamente el Six Sigma ya que es complicado de usar.
- Se enlaza con un sistema de gestión maduro.
- Una empresa necesita invertir mucho dinero en formación para que este concepto funcione bien. Sólo será eficaz si las personas de diferentes niveles de la organización entienden lo que se espera de ellas y trabajan juntas para que suceda.
- Para tomar decisiones se tiene que confiar en estadísticas o datos.
- Es necesario un jefe de equipo con experiencia y entendimiento en la estrategia Six Sigma.
- Requiere de un cambio en toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesario la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.

5.2. Innovación

En el sector industrial una empresa siempre debe estar preparada para afrontar los posibles cambios que puedan darse en la sociedad y así poder ofrecer nuevos productos para satisfacer las necesidades que van surgiendo.

Ventajas

- La competitividad recae a favor de la empresa.
- El crecimiento de la industria será mayor al llegar a un gran número de consumidores
- Aunque la nueva tecnología puede suponer un ahorro en el largo plazo, a veces se traduce en un gasto inicial importante.

Desventajas

- A veces los resultados no son lo que se esperaba
- Se suele invertir grandes cantidades de dinero, puesto que la fabricación suele ser bastante costosa.

- Además del factor dinero, otro factor que se puede perder con un proceso de este tipo es el tiempo.
- Si la nueva compra no aumenta la producción o reduce los gastos en el largo plazo, esto podría tener un efecto devastador en la viabilidad a largo plazo de la operación.

5.3. Ciclo de Demming

El ciclo de Deming es utilizado entre otras cosas para la mejora continua de la calidad dentro de una empresa. El ciclo consiste de una secuencia lógica de cuatro pasos repetidos que se deben de llevar a cabo consecutivamente. Estos pasos son: Planear, Hacer, Verificar y Actuar. Dentro de cada uno de los pasos podemos identificar algunas actividades a llevar a cabo.

Ventajas

- Permite una mejora integral en la competitividad de los productos y servicios
- Reduce los costos y optimiza la productividad
- Desarrollo continuo tanto del vendedor, de recursos humanos y de productos nuevos.
- Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones.

Desventajas

- Cuando el mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la perspectiva de la interdependencia que existe entre los miembros de la empresa.
- Requiere de un cambio de toda la organización, ya que para obtener el éxito es necesaria la participación de todos los integrantes de la organización y a todo nivel.

- Podría no ser el enfoque adecuado para enfrentar una emergencia, ya que con los cuatro pasos que se deben cumplir el avance suele ser lento. El círculo es más metódico que otros planes operativos, lo que lo hace ineficiente si se necesita implementar una acción rápida.

5.4. Mejora Continua de Procesos

Es la forma como debería ocurrir el proceso basada en la metodología del estudio de trabajo de la Organización Internacional del Trabajo, que consiste en el registro y examen crítico sistemáticos de los métodos de efectuar actividades, con el objetivo de mejorar la eficiencia de la conversión de recursos, elevando la productividad de la organización.

Ventajas:

- Incrementa la productividad
- Instrumento de investigación de gran poder
- Se tiene los recursos, materiales y personal
- Es más económico para aplicar al proceso
- Ayuda a la mejora de la seguridad y de las condiciones del trabajo
- Los resultados son más rápidos

CAPITULO VI: JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA

6.1. Justificación de la Solución escogida

Con el presente proyecto se buscó incrementar la producción de polvo de tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., la metodología elegida a seguir es: La Metodología del Estudio de Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo, porque resulta más económica, los resultados obtenidos son más rápidos, se cuenta con los materiales y recursos necesarios, sus procesos se basan en la mejora continua, una de las ventajas que tiene esta metodología es que se puede rediseñar los procesos en cuanto a los tiempos de ejecución de las tareas, aumentando la productividad del producto, por lo tanto, constituye la alternativa más apropiada la misma que se justifica en adelante.

Mediante la propuesta de mejora al proceso de producción de polvo de tara se justifica por la importancia y pertinencia de optimizar la productividad para la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., para el cumplimiento de obligaciones de corto plazo y mejorar sus resultados; es pertinente porque se va a llevar a cabo dentro de un esquema con secuencias claras y establecidas y se enmarcan dentro del Manual de Organización y funciones de cumplimiento obligatorio de las acciones y formatos de control.

6.2. Desarrollo de la propuesta

6.2.1. Fase 1: Seleccionar

Para el presente proyecto se ha seleccionado el proceso de producción de polvo de tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., se describe como se realiza actualmente las operaciones, actividades tanto manuales y sistematizadas a fin de hallar aquellas que generan problemas, errores, niveles de insatisfacción, etc.

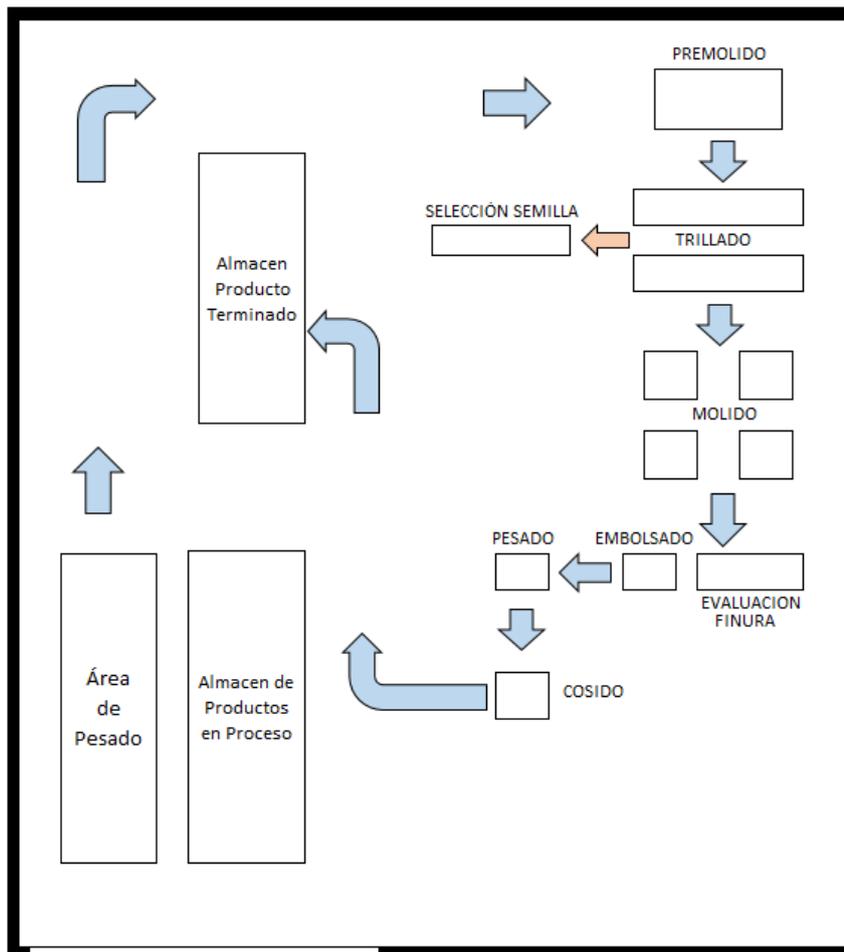


Figura 19: Layout de la Producción de Tara
Fuente: Elaboración Propia

En la *Figura 19*, se observa que la materia prima, inicialmente, es pesada, esta función la cumple el área de Almacén, que es responsable de abastecer de materia prima (tara en vaina) al área de Producción, también de determinar el volumen necesario de la misma para cumplir la meta de producción del día. Por lo que, demoras en el abastecimiento y una mala selección de la materia prima ocasionan problemas en la producción diaria.

Cabe mencionar que el proceso de producción de polvo de tara inicia con el proceso de premolido y finaliza con los procesos secuenciales de embolsado, pesado y cosido los

cuales son procesos manuales, estos dependen en gran parte de la habilidad, destreza y comodidad que estén siendo realizadas por los operarios. Por otro lado, los demás procesos que intervienen en la producción de polvo de tara son automatizados y dependen del mantenimiento de las maquinarias y de los equipos que se les estén asignando.

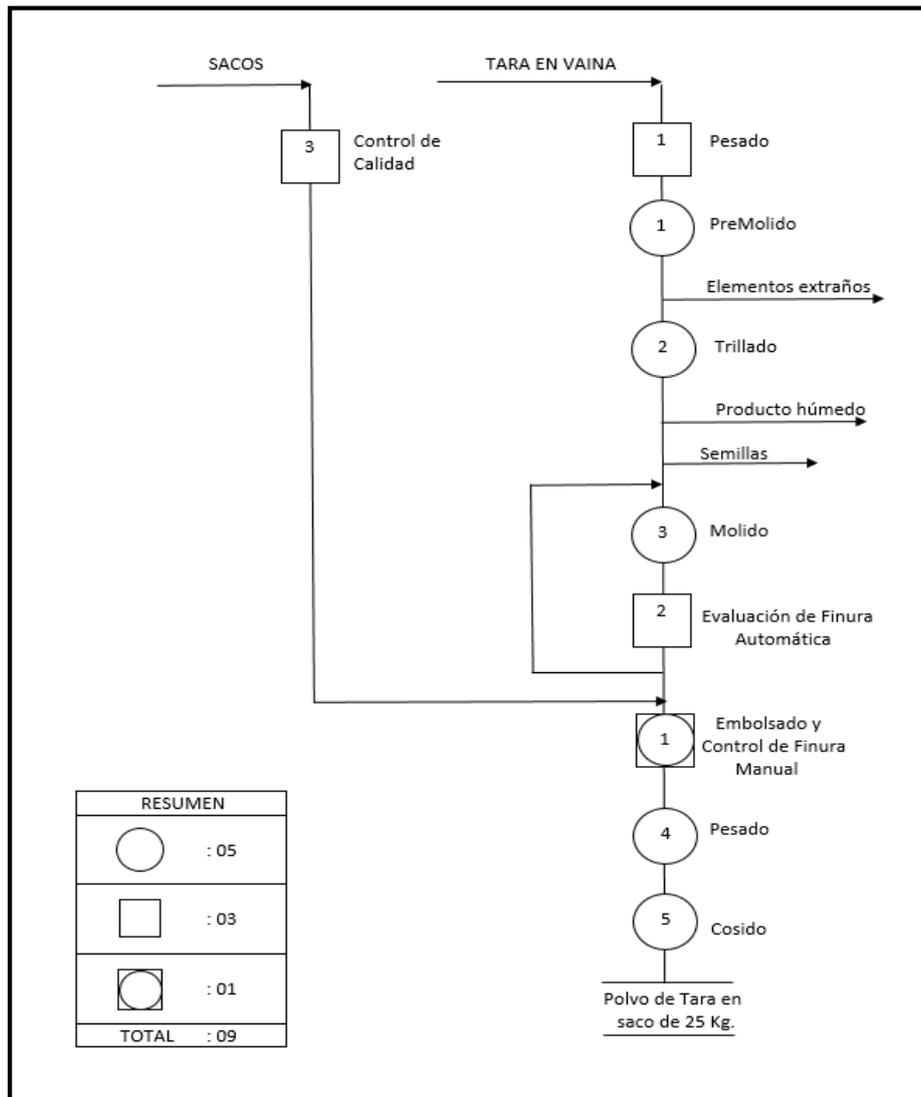


Figura 20: DOP de la Producción de Polvo de Tara
Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 20 se detalla el proceso actual de producción de polvo de tara. En la Figura 21 se describe como se realizan las actividades necesarias para este producto.

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCION
1	Recepción de la Materia Prima	Area de Imacén	La materia prima llega a la empresa por medio de camiones provenientes de los cultivos del interior del país. El producto es descargado por estibas, quienes lo colocan en paletas y forman rumas para su posterior pesado.
2	Pesado de la Materia Prima	Area de Almacen - Balancista	Se pesa para poder llevar un control adecuado de la tara en vaina que se entrega al área de Producción. Aquí se determina la procedencia que se utiliza de acuerdo a la calidad exigida por el cliente.
3	Premolido	Encargo de la zona de Premolido	La tara en vaina es ingresada por medio de una rejilla que permite retener objetos extraños de gran tamaño, pasa por el primer sinfín que realiza un Premolido del producto, para después ser almacenado en una tolva de 10 toneladas.
4	Trillado	Supervisor de turno	La tara en vaina premolida llega aquí a través de un elevador y es distribuida hacia las trilladoras, en su interior se encuentran cuchillas que trillan la tara.
5	Molido	Supervisor de turno	Después de haber pasado por las trilladoras, la tara en vaina continua por una secuencia de molinos, que en su interior poseen cuchillas y dos mallas de 0.8mm y 0.5mm, que irá almacenándose en unas tolvas de 4 T de capacidad
6	Evaluación de Finura automática	Supervisor de turno	La tara en vaina molida es evaluada por un sistema doble de calidad que lo evaluará bajo ciertas especificaciones, cuando la tara en vaina molida no cumpla con esta condición será retornada a los molinos para volver a ser molida y evaluada nuevamente, así sucesivamente hasta poder ser aceptada por el sistema
7	Embolsado	Encargado de la zona de embolsado	Es un proceso manual donde se coloca una bolsa en la

			desembocadura de la Embolsadora para proceder a llenarse hasta cierta cantidad, después se retira la bolsa con el producto.
8	Evaluación de Finura manual	Supervisor de turno	El producto terminado es evaluado cada cierto tiempo, se recolecta una muestra y se lleva a Laboratorio, que mediante una prueba rápida se hará seguimiento de las condiciones de finura y tonalidad de solución. En caso de alguna irregularidad se harán las correcciones necesarias
9	Pesado	Encargado de la zona de embolsado	Es un proceso manual, en donde el operario pesará los sacos con un volumen de 25 Kg.
10	Cosido	Encargado de la zona de embolsado	Es un proceso manual, en donde el operario coserá los sacos una vez obtenido el peso adecuado de 25 kg por saco y cerciorándose de la Evaluación de Finura manual.
11	Almacenamiento	Area de Almacén	Después de ser pesado y cosido el saco de polvo de tara se arrumará en paletas en camas de 5 x 10 sacos de alto para ser trasladado hacia el almacén para su posterior embalaje.

Figura 21: Descripción de actividades de producción de Polvo de Tara
Fuente: Elaboración Propia

6.2.2. Fase 2: Registrar

Para conseguir la información que se procesa en la producción de polvo de tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., se ha realizado acciones de observación directa, entrevistas con el personal, se ha levantado información, se describió las actividades, la cual se detalla. Para ello diagramaremos los procesos de producción de polvo de tara.

Diagrama de Actividad de Proceso

Para describir la forma en la que se viene realizando el proceso de producción de polvo de tara se ha elaborado el siguiente Diagrama de Análisis de Procesos de las actividades de Premolido (*Ver Gráfica 22*) y de Embolsado-Pesado-Cosido (*Ver Gráfica 23*).

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N1 Hoja 1 de 1				RESUMEN					
Producto: Polvo de Tara		Actividad		Actual	Propuest	Economía			
Actividad: Proceso de Premolido		Operación		3					
Metodo: Actual / Propuesto		Inspeccion		3					
		Espera		1					
		Transporte		3					
		Almacenamiento		1					
Lugar: Planta de Polvo de Tara		Distancia (mts)		125					
Operario(s): Muestra		Tiempo (hrs - hom)		2,205					
Compuesto por: E. Guillermo, Simon Sulca		Costo							
Aprobado por: Jefe de Produccion		Mano de Obra							
Fecha: 17/06/18		Material							
Fecha: 18/06/18		TOTAL							
DESCRIPCION	Cantid ad (Kg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Actividad					OBSERVACIONES
				●	■	◐	➔	▼	
Se translada la tara en vaina a la balanza		30	300						
Se pesa la tara en vaina	16,000		1,200						en palets de sacos de 50 Kg
Se translada la tara en vaina a Produccion		90	180						
Forma cola al lado de la rejilla			300						
Se anota los datos de la tara en vaina			15						
Se abre los sacos de tara en vaina			10						
Se vierte la tara en vaina			20						
Se retira la tara en vaina de mala calidad			30						
Se homogeniza la tara en vaina en la rejilla			30						
Se envia por un elevador hacia una tolva		5	120						
Se almacena en la tolva (deposito)									
TOTAL	16,000	125	2,205	3	3	1	3	1	

Figura 22: DAP del proceso de Premolido

Fuente: Elaboración Propia

Se evidenció en el DAP del Proceso de Premolido que la distancia recorrida es de 125 metros, en un tiempo de 36 minutos y 45 segundos. Para entregar una cantidad de 16,000 Kg aproximadamente de tara en vaina desde que se pesa

hasta la entrega a la zona de Premolido. Existe un total de (3) actividades, (03) inspecciones, (1) espera, (3) transportes, y (1) almacenamiento.

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo							
Diagrama N°1 Hoja 1 de 1				RESUMEN							
Producto: Polvo de Tara				Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Proceso de Embolsado-Pesado-Cosido				Operación	●	3					
Metodo: Actual / Propuesta				Inspeccion	■	1					
				Espera	◐	1					
				Transporte	➔	3					
				Almacenamiento	▼	2					
Lugar: Planta de Polvo de Tara				Distancia (mts)		65					
Operario(s): Muestra				Tiempo (hrs - hom)		4,025					
Compuesto por: E. Guillermo, Simon Sulca		Fecha: 17/06/18		Costo							
Aprobado por: Jefe de Produccion		Fecha: 18/06/18		Mano de Obra							
				Material							
				TOTAL							
DESCRIPCION				Cantidad (Kg)	Distancia (m)	Tiempo (saco)	Actividad		OBSERVACIONES		
Polvo de tara almacenado en tolva							●				
Se coloca en bolsas de polietileno						70	●		Bolsas de 25 Kg		
Se traslada a la balanza						5		●			
Se inspecciona y pesa						15	■				
Se traslada a la zona de cosido						10		●			
Se cose la bolsa						20	●				
Se arruma en paletas				1,250		3,600		●	50 sacos / paleta		
Se rotula la ruma						5	●				
Se envia a la zona de productos terminados					65	300		●			
Se almacena en Almacén								●			
TOTAL				1,250	65	4,025	3	1	1	3	2

Figura 23: DAP del proceso de Embolsado-Pesado-Cosido
Fuente: Elaboración Propia

Se evidenció en el DAP del Proceso de Embolsado-Pesado-Cosido que la distancia recorrida es de 65 metros, en un tiempo de 1 hora con 07 minutos y 05 segundos. Para reunir una paleta con 50 sacos de 25 Kg de polvo de tara. Existe un total de (3) actividades, (01) inspección, (1) espera, (3) transportes, y (2) almacenamiento.

Estudio de Tiempos

A) Registro de Tiempos de cada actividad

En cuadro mostrado a continuación, se procedió a realizar una toma de tiempos preliminares de las actividades de Premolido y Embolsado-Pesado-Cosido del proceso de producción de polvo de tara, para esto se seleccionó un operario de cada operación con un rendimiento promedio y calificado, y con un tiempo de experiencia de más de 02 años, midiendo un total de 200 observaciones, usando un cronómetro, en donde el operario tuvo pleno conocimiento de que iba a ser cronometrado, a su vez se consideró los días laborales del mes de Junio con el fin de determinar el número de muestras necesarias y así determinar el tiempo estándar en las operaciones mencionadas.

Tabla 3: Registro de toma de tiempo del Premolido de tara en vaina

TIEMPO OBSERVADO EN SEGUNDOS - MES JUNIO 2018																												
Area: Produccion de Polvo de Tara																				Hoja num.:		1 de 1						
Actividad: Premolido										Producto: Polvo de Tara										Comenzó:		1/06/2018						
Observado por: Guillermo, Simon Sulca										Mes: Junio										Terminó:		29/06/2018						
Comprobado por: Jefe de producción										Mes: Junio										Tiempo transc:		25 días						
N°	Actividad: Premolido	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Pro T.O.	Total T.O.
		Tiempo Observado (T.O.) 8seg.)																										
1	Se traslada la tara en vaina a la balanza	4.95	5.03	5.00	5.08	5.05	4.95	5.05	4.92	5.05	5.03	5.08	5.02	5.08	5.07	4.93	4.97	5.03	5.03	5.05	5.00	4.93	4.97	5.07	5.03	4.98	5.02	125.47
2	Se pesa la tara en vaina	20.07	19.97	19.98	19.93	20.02	19.98	20.03	19.92	20.00	20.02	20.02	19.92	19.95	20.05	19.97	20.08	19.92	20.05	20.08	20.02	20.05	19.93	19.95	19.92	19.92	20.01	500.15
3	Se traslada la tara en vaina a Produccion	3.05	2.97	2.97	3.08	2.92	3.00	2.92	2.95	2.98	3.00	3.07	3.05	3.08	2.93	2.93	3.05	2.93	3.08	3.03	2.93	3.02	2.98	2.95	3.03	2.97	3.00	74.93
4	Se anota los datos de la tara en vaina	0.28	0.32	0.32	0.32	0.32	0.18	0.18	0.25	0.32	0.30	0.17	0.20	0.20	0.23	0.18	0.20	0.27	0.32	0.27	0.17	0.20	0.25	0.20	0.25	0.27	0.26	6.55
5	Se abre los sacos de tara en vaina	0.22	0.08	0.22	0.08	0.23	0.10	0.13	0.17	0.12	0.17	0.22	0.18	0.08	0.23	0.17	0.13	0.12	0.13	0.22	0.17	0.12	0.22	0.22	0.20	0.23	0.16	4.08
6	Se vierte la tara en vaina	0.40	0.35	0.37	0.40	0.37	0.42	0.35	0.27	0.37	0.30	0.30	0.30	0.35	0.38	0.35	0.33	0.37	0.38	0.32	0.42	0.35	0.30	0.42	0.28	0.42	0.34	8.52
7	Se homogeniza la tara em vaina en la rejilla	0.42	0.48	0.42	0.47	0.48	0.43	0.42	0.42	0.43	0.45	0.42	0.48	0.58	0.45	0.42	0.50	0.42	0.43	0.52	0.45	0.50	0.53	0.53	0.58	0.58	0.48	12.02
8	Se envia por un elevador hacia la tolva	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	50.00
TOTAL		N° observaciones = 200																									781.72	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Registro de toma de tiempo del Embolsado-Pesado-Cosido de tara en vaina

TIEMPO OBSERVADO EN SEGUNDOS - MES JUNIO 2018																												
Area: Produccion de Polvo de Tara																									Hoja num.:	1 de 1		
Actividad: Embolsado-Pesado-Cosido															Producto: Polvo de Tara										Comenzó:	1/06/2018		
Observado por: Guillermo, Simon Sulca															Mes: Junio										Terminó:	29/06/2018		
Comprobado por: Jefe de producción															Mes: Junio										Tiempo transc:	25 días		
		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Pro T.O.	Total T.O.
N°	Actividad: Embolsado-Pesado-Cosido	Tiempo Observado (T.O.) 8seg.)																										
1	Se coloca en bolsas de polietileno	1.10	1.15	1.25	1.10	1.23	1.20	1.12	1.23	1.15	1.20	1.18	1.10	1.12	1.22	1.08	1.23	1.23	1.18	1.12	1.12	1.20	1.17	1.20	1.20	1.25	1.15	28.78
2	Se traslada a la balanza	0.07	0.12	0.07	0.10	0.10	0.08	0.08	0.07	0.08	0.10	0.10	0.08	0.07	0.12	0.07	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	0.07	0.10	0.12	0.07	0.10	2.38
3	Se inspecciona y pesa	0.22	0.28	0.32	0.17	0.28	0.23	0.27	0.23	0.30	0.22	0.25	0.28	0.18	0.20	0.30	0.18	0.17	0.18	0.22	0.28	0.18	0.33	0.22	0.28	0.33	0.24	5.95
4	Se traslada a la zona de cosido	0.20	0.18	0.12	0.12	0.18	0.20	0.18	0.18	0.15	0.17	0.12	0.12	0.13	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.20	0.12	0.13	0.15	0.13	0.12	0.15	0.15	3.83
5	Se cose la bolsa	0.27	0.37	0.35	0.30	0.35	0.33	0.33	0.28	0.30	0.32	0.33	0.37	0.37	0.33	0.28	0.27	0.37	0.30	0.37	0.28	0.27	0.32	0.27	0.32	0.35	0.33	8.22
6	Se arruma en paletas	59.95	60.08	60.05	60.07	60.08	60.05	59.97	59.97	60.02	60.07	60.08	60.02	60.00	59.95	60.02	60.08	60.02	59.92	60.05	60.07	59.95	59.93	59.95	59.97	60.05	59.97	1499.32
7	Se rotula la ruma	0.12	0.08	0.05	0.08	0.12	0.08	0.05	0.10	0.12	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.05	0.07	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05	0.12	0.08	0.08	0.12	0.09	2.18
8	Se envia a la zona de productos terminados	5.08	5.00	4.97	5.08	4.93	5.03	4.98	4.98	5.02	5.03	4.95	4.95	4.92	5.07	4.97	5.00	5.08	5.08	5.02	5.05	5.05	5.00	4.95	5.00	5.05	4.99	124.77
TOTAL		N° observaciones = 200																								1675.43		

Fuente: Elaboración propia

B) Valoracion

Se consideró a un trabajador con rendimiento estándar para la toma de tiempos realizada. De este modo, según el sistema Westinghouse, se determinó la siguiente valoración del operario.

FACTOR	CLASE	CATEGORIA	%
Destreza	Aceptable	E2	-0.10
Esfuerzo	Bueno	E2	-0.08
Condiciones	Aceptable	E	-0.03
Consistencia	Aceptable	E	-0.02
Factor de Calificación			-0.23
Factor de Valoracion			77%

*Figura 24: Valoracion del trabajador para el Estudio de Tiempo
Fuente: Elaboracion Propia*

Se considera que el desempeño estándar de un trabajador calificado es del 100% de rendimiento. Por lo tanto, con la valoración obtenida en la *Figura 24*, obtenemos un 77% de valoración.

C) Suplementos

De acuerdo a las actividades realizadas se han considerado los siguientes suplementos teniendo en cuenta que la actividad de Premolido y la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido requieren diferentes formas de trabajo, por lo tanto, se les está considerando distintos en los Suplementos Variables (*Ver Figura 25 y 26*).

SUPLEMENTO	TIPO	VALOR
CONSTANTES	Por Necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
VARIABLES	Por trabajar de pie	0
	Por postura anormal	0
	Uso de fuerza	22
TOTAL		31

Figura 25: Suplementos de la actividad de Premolido
Fuente: Elaboración propia

SUPLEMENTO	TIPO	VALOR
CONSTANTES	Por Necesidades Personales	5
	Por Fatiga	4
VARIABLES	Por trabajar de pie	2
	Por postura anormal	2
	Uso de fuerza	13
TOTAL		26

Figura 26: Suplementos de la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido
Fuente: Elaboración propia

En la *Figura 25* podemos observar que se calculó un 31% de suplemento por considerar al proceso de Premolido, mientras que en la *Figura 26* se calculó un 26% a los procesos de Embolsado-Pesado-Cosido, para el cálculo del tiempo estándar.

D) Cálculo del tiempo estándar

Primero se determina el tiempo observado (T_o), que se obtiene dividiendo la sumatoria de los Tiempos observados sobre el número de observaciones realizadas.

$$T_o = \frac{\sum T_o}{\# \text{ observaciones}}$$

A continuacion se determina el Tiempo normal (Tn), que obtiene multiplicando el tiempo observado por el porcentaje de valoracion

$$T_n = T_o * \text{valoración}$$

Por ultimo, se determina el tiempo estandar (Te), este es el resultado de la multiplicacion del tiempo normal (Tn) y el Suplemento (S)

$$T_e = T_n * (1 + S)$$

En las *Tablas 5 y 6* se muestran los cálculos con la realizacion del Tiempo estándar de las actividades de Premolido y Embolsado-Pesado-Cosido.

Tabla 5: Tiempo estándar de la actividad de Premolido de la produccion de polvo de Tara

		Tiempo Observado Promedio	Valoracion	T. N.	Suplementos	Tiempo Estandar
N°	Actividad: Premolido					
1	Se traslada la tara en vaina a la balanza	5.02	0.77	3.87	0.31	5.06
2	Se pesa la tara en vaina	20.01	0.77	15.41	0.31	20.18
3	Se traslada la tara en vaina a Produccion	3.00	0.77	2.31	0.31	3.03
4	Se anota los datos de la tara en vaina	0.26	0.77	0.20	0.31	0.26
5	Se abre los sacos de tara en vaina	0.16	0.77	0.12	0.31	0.16
6	Se vierte la tara en vaina	0.34	0.77	0.26	0.31	0.34
7	Se homogeniza la tara em vaina en la rejilla	0.48	0.77	0.37	0.31	0.48
8	Se envia por un elevador hacia la tolva	2.00	0.77	1.54	0.31	2.02
						31.54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Tiempo estandar de la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido de la produccion de polvo de Tara

		Tiempo Observado Promedio	Valoracion	T. N.	Suplementos	Tiempo Estandar
N°	Actividad: Embolsado-Pesado-Cosido					
1	Se coloca en bolsas de polietileno	1.15	0.77	0.89	0.26	1.12
2	Se traslada a la balanza	0.10	0.77	0.08	0.26	0.10
3	Se inspecciona y pesa	0.24	0.77	0.18	0.26	0.23
4	Se traslada a la zona de cosido	0.15	0.77	0.12	0.26	0.15
5	Se cose la bolsa	0.33	0.77	0.25	0.26	0.32
6	Se arruma en paletas	59.97	0.77	46.18	0.26	58.18
7	Se rotula la ruma	0.09	0.77	0.07	0.26	0.09
8	Se envia a la zona de productos terminados	4.99	0.77	3.84	0.26	4.84
						65.02

Fuente: Elaboración propia

A continuacion, se realizó la suma de los tiempos estandar obtenidos de las dos actividades, dando como resultado que el tiempo de ciclo para la actividad de Premolido es de 31.54 minutos y para la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido es de 65.02 minutos, sumando ambos es de 96.56 minutos.

Cálculo de la Efectividad Global de los equipos (OEE)

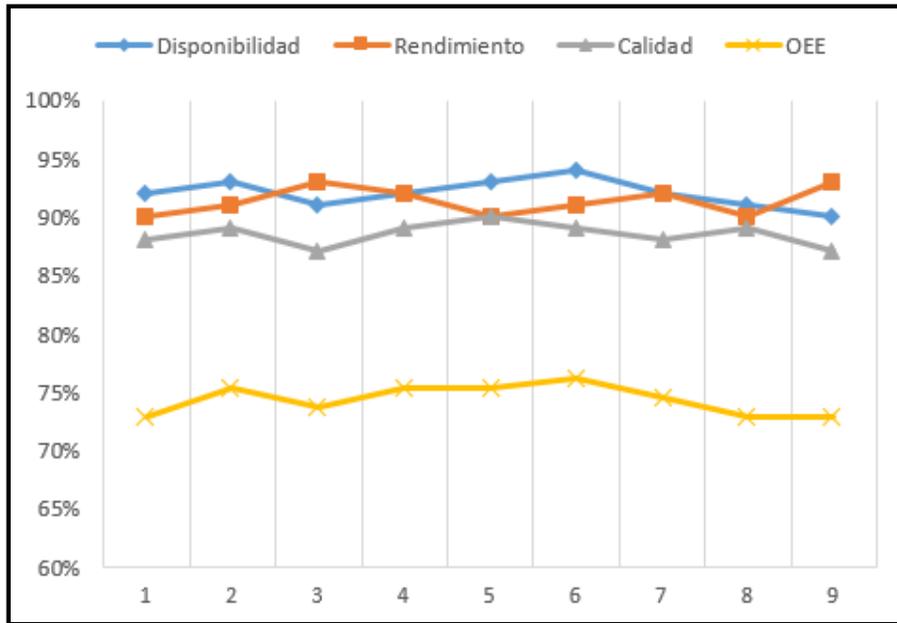
Actualmente, la empresa no posee indicadores para medir la eficiencia de sus máquinas. Para conocer el estado actual del uso de equipos se procedió al cálculo de las OEE de los equipos críticos de la producción de polvo de tara.

OEE	Calificativo	Consecuencias
<65%	Inaceptable	Importantes pérdidas económicas Baja competitividad
=>65% <75%	Regular	Perdidas económicas Aceptable solo si se está en proceso de mejora
=>75% <85%	Aceptable	Ligeras pérdidas económicas Competitividad ligeramente baja
=>85% <95%	Buena	Buena competitividad Entramos ya en valores considerados 'World Class'
=>95%	Excelente	Competitividad excelente

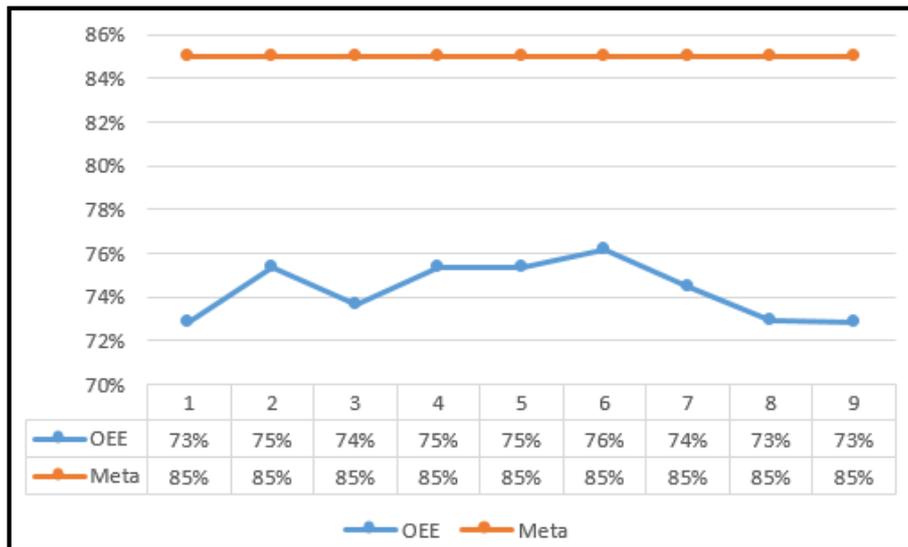
Figura 27: Valoración del OEE

Fuente: Elaboración propia

Trilladora: Se puede visualizar en la *Gráfica 3* que la calidad es un factor que afecta significativamente el porcentaje de OEE de la Trilladora, mientras que la disponibilidad y el rendimiento, a pesar de ser relativamente aceptables representan oportunidades de mejora dentro del proceso de producción de polvo de tara, para así poder llegar a la meta de un OEE de un 85% como se muestra en la *Gráfica 4*, que es el porcentaje al cual se espera obtener después de la implementación de la mejora de procesos de manera adecuada y sistemática que hacen que una organización tenga una manufactura de clase mundial.

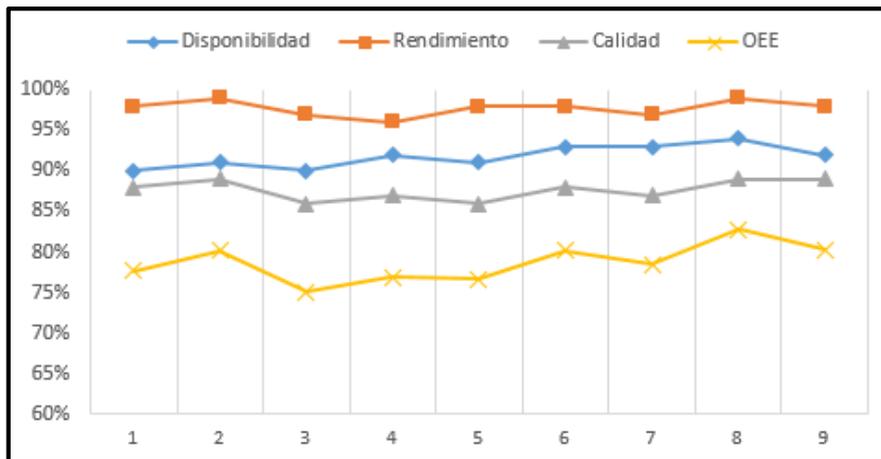


Gráfica 3: OEE Trilladora
Fuente: Elaboración Propia

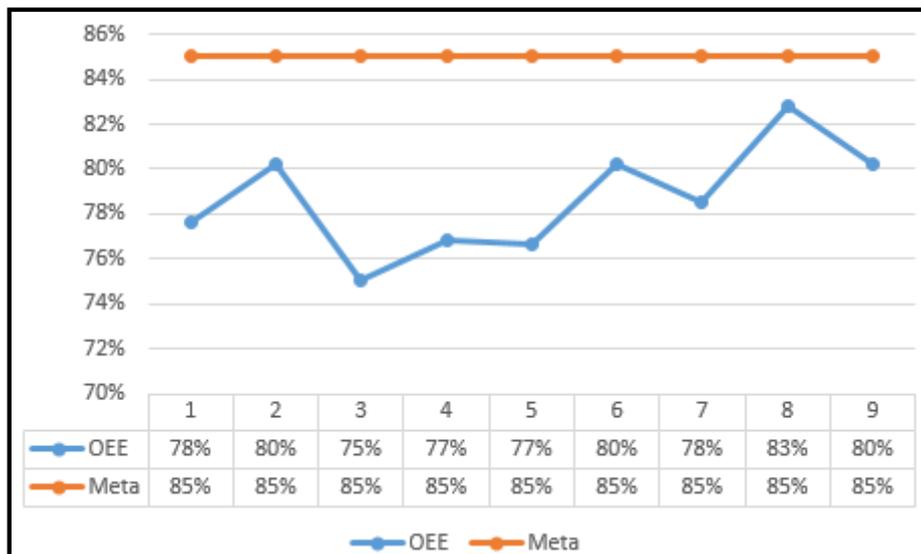


Gráfica 4: Comportamiento del OEE de Trilladora
Fuente: Elaboración propia

Molino: Se puede apreciar en la *Gráfica 5* que el rendimiento de los Molinos de la planta de producción de polvo de tara es un factor con buenos resultados, mientras que los factores de Disponibilidad y Calidad arrojan resultados que representan oportunidades de mejora. En la *Gráfica 6* se muestra el comportamiento del OEE actual con respecto al 85% del OEE que se espera obtener aplicando la mejora de métodos.



Gráfica 5: OEE Molinos
Fuente: *Elaboración Propia*



Gráfica 6: Comportamiento del OEE de Molinos
Fuente: *Elaboración propia*

Resultado de la Entrevista realizada a los operarios

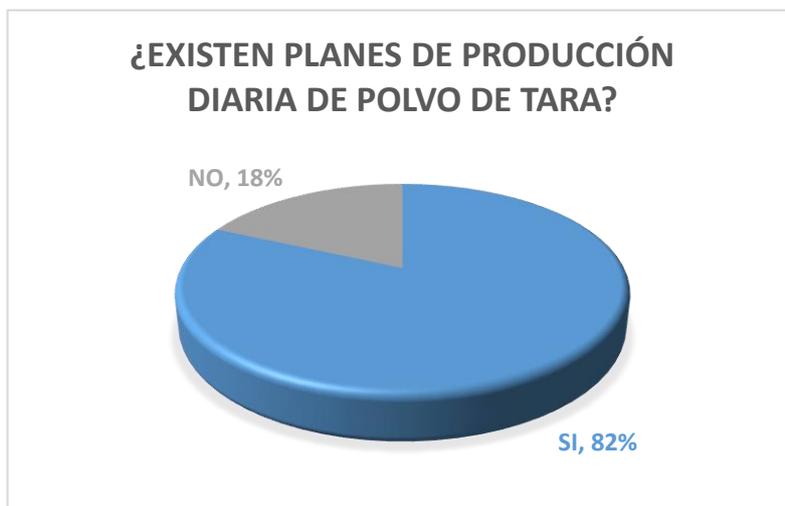
A continuación, se presenta cada una de las preguntas contenidas en la entrevista realizada (Ver Anexo 2), acompañadas de las Tablas (del 7 al 20) y de las Gráficas (del 7 al 20) y su respectivo análisis estadístico de los resultados comúnmente llamados gráficos de pastel por su forma, también se acompañan por su respectivo análisis de los resultados a juicio del autor.

01.- ¿Existen planes de producción diaria de polvo de tara?

Tabla 7.- Planes de producción

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	82%
NO	4	18%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 7: Resultado de la pregunta 1

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

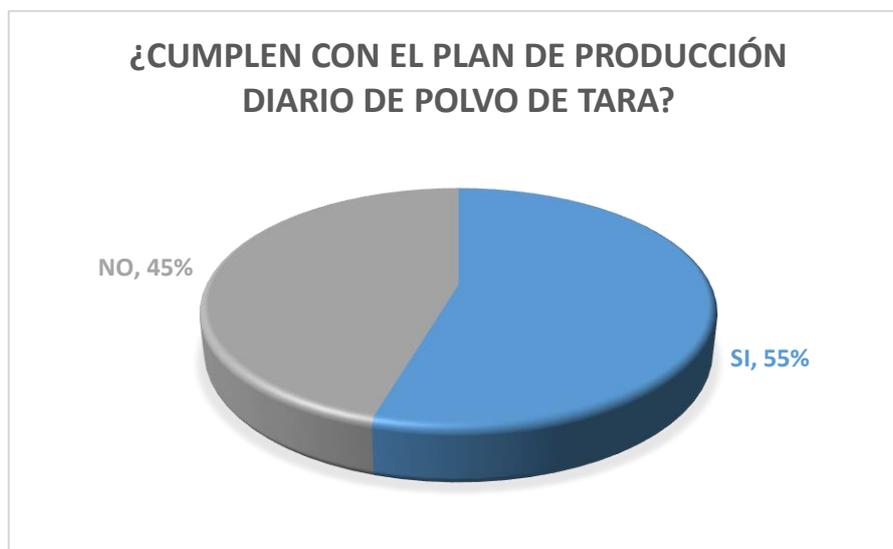
Los resultados muestran que el 82% respondió que sí existen planes de producción y que son revisados diariamente.

02.- ¿Cumplen con el plan de producción diario de polvo de tara?

Tabla 8.- Cumplimiento del plan de producción

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	55%
NO	10	45%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 8: Resultado de la pregunta 2
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

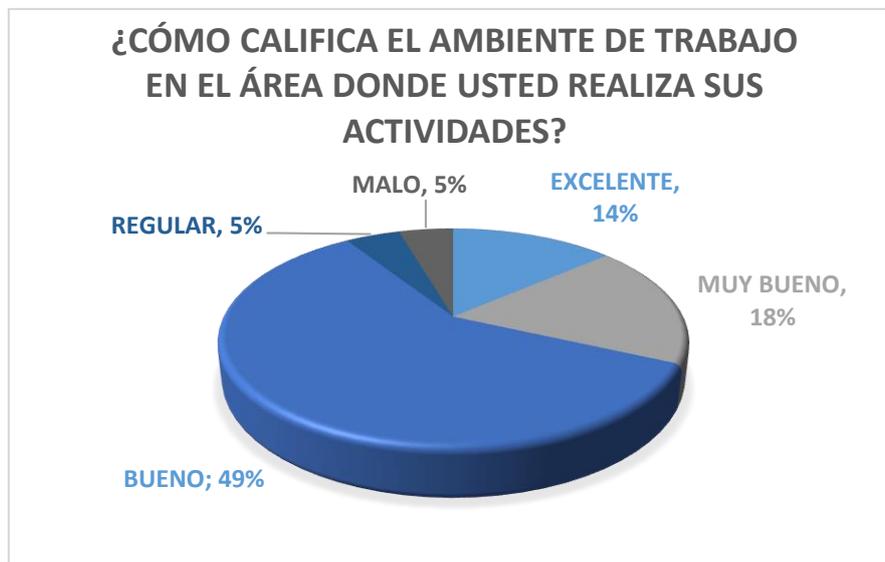
El 45% respondió que no se cumplen con los planes de producción diaria, debido a que existen factores que afectan diariamente la producción diaria, tales como: las paradas por mantenimiento, mala calidad de tara, demoras en la entrega.

03.- ¿Cómo califica el ambiente de trabajo en el área donde usted realiza sus actividades?

Tabla 9.- Ambiente en el trabajo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EXCELENTE	3	14%
MUY BUENO	4	18%
BUENO	13	49%
REGULAR	1	14%
MALO	1	5%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



*Gráfica 9: Resultado de la pregunta 3
Fuente: Elaboración Propia*

Análisis de los resultados:

El 49% de encuestados considera el ambiente de trabajo es bueno, y una mínima cantidad de encuestados considera que es regular o malo. Esto es importante porque consideran cómodo el espacio donde se desarrollan sus actividades.

4.- ¿Considera que se trabaja en equipo en la empresa?

Tabla 10.- Trabajo en equipo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	3	14%
CASI SIEMPRE	4	18%
A VECES	14	64%
NUNCA	1	4%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 10: Resultado de la pregunta 4
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

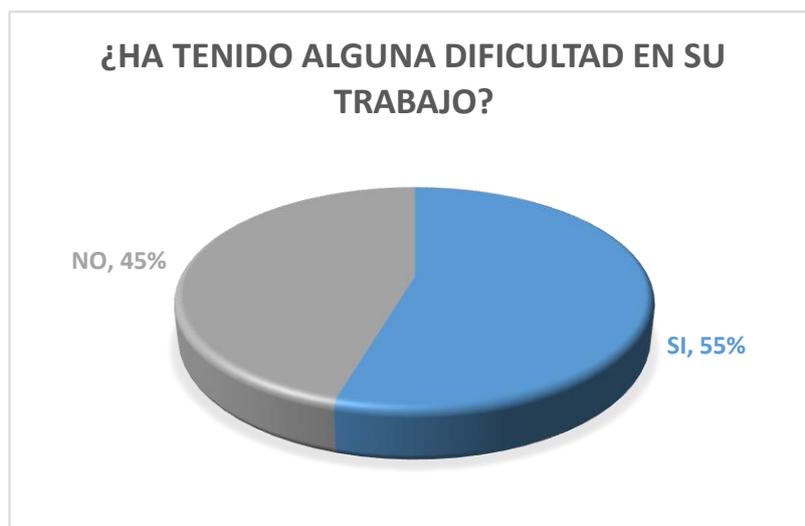
El 64% de los encuestados considera que a veces se trabaja en equipo, el 18% y 14% que casi siempre y siempre respectivamente, lo que de las observaciones realizadas en las que se ha podido apreciar que existe un ambiente poco colaborador en las instalaciones y frecuentemente no apoyan en la solución de un problema que pueda presentarse a algún colaborador.

05.- ¿Ha tenido alguna dificultad en su trabajo?

Tabla 11.- Dificultad en el trabajo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	55%
NO	10	45%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 11: Resultado de la pregunta 5

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

El 55% de los trabajadores manifiesta que ha tenido dificultades en el trabajo debido a la falta de capacitación y a la rotación de turnos que se realizan.

6- ¿Considera usted que el área donde trabaja necesita ser reorganizada para mejorar la producción?

Tabla 12.- Reorganización del área de producción

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	100%
NO	0	0%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 12: Resultado de la pregunta 5
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

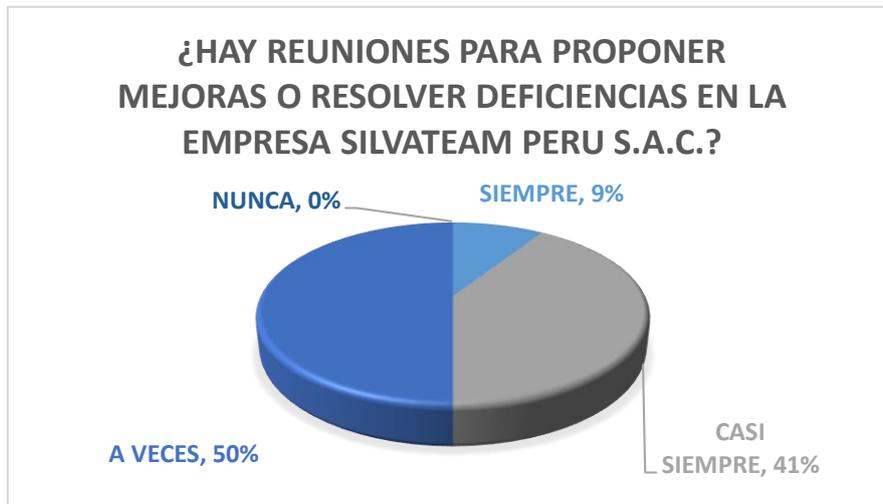
El 100% de los trabajadores está totalmente de acuerdo que el área de trabajo debe ser reorganizada.

07.- ¿Hay reuniones para proponer mejoras o resolver deficiencias en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.?

Tabla 13.- Práctica de reuniones de trabajo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SIEMPRE	2	9%
CASI SIEMPRE	9	41%
A VECES	11	50%
NUNCA	0	0%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 13: Resultado de la pregunta 7
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

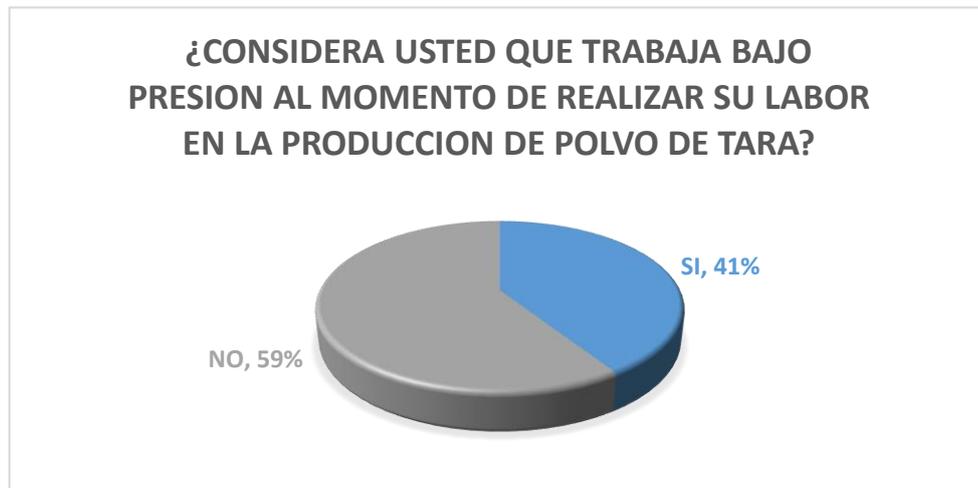
El 50% de trabajadores menciona que a veces hay reuniones para proponer mejoras o resolver deficiencias en la empresa; el 41% casi siempre y el 9% siempre. Esto explica que por lo general no se hacen reuniones de este tipo y que sin embargo la empresa debe propiciarlas.

08.- ¿Considera usted que trabaja bajo presión al momento de realizar su labor en la producción de polvo de tara?

Tabla 14.- Trabajo bajo presión

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	41%
NO	13	59%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



*Gráfica 14: Resultado de la pregunta 8
Fuente: Elaboración Propia*

Análisis de los resultados:

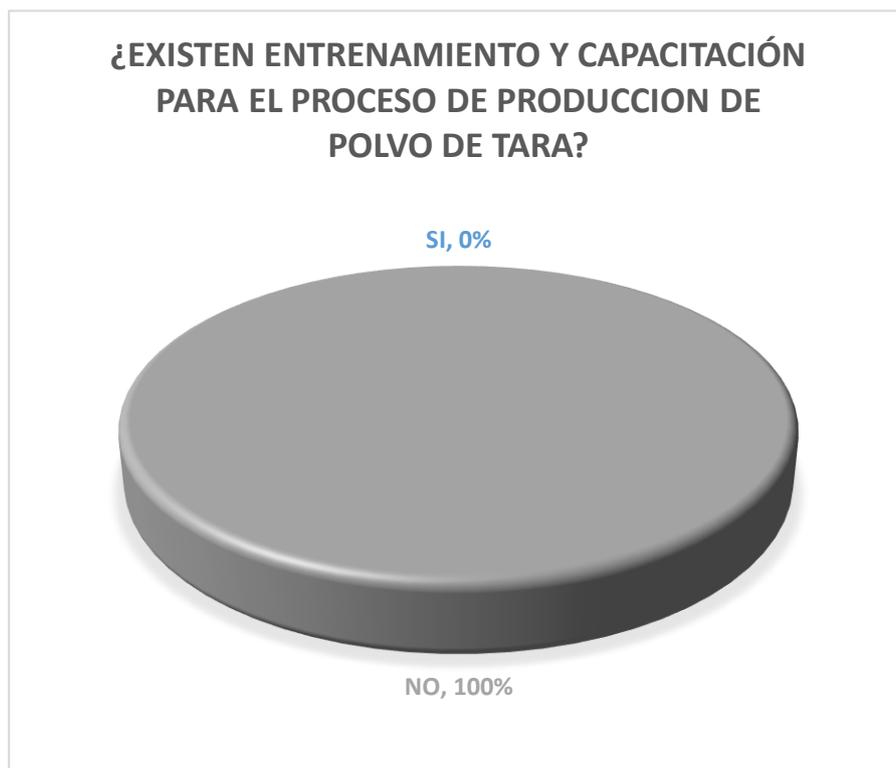
El 41% de trabajadores manifiestan que si siente presión al momento de realizar sus labores, debido a diversos factores que afectan su labores diarias.

09.- ¿Existen entrenamiento y capacitación para el proceso de producción de polvo de tara?

Tabla 15.- Entrenamiento y Capacitación

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
NO	22	100%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 15: Resultado de la pregunta 9
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

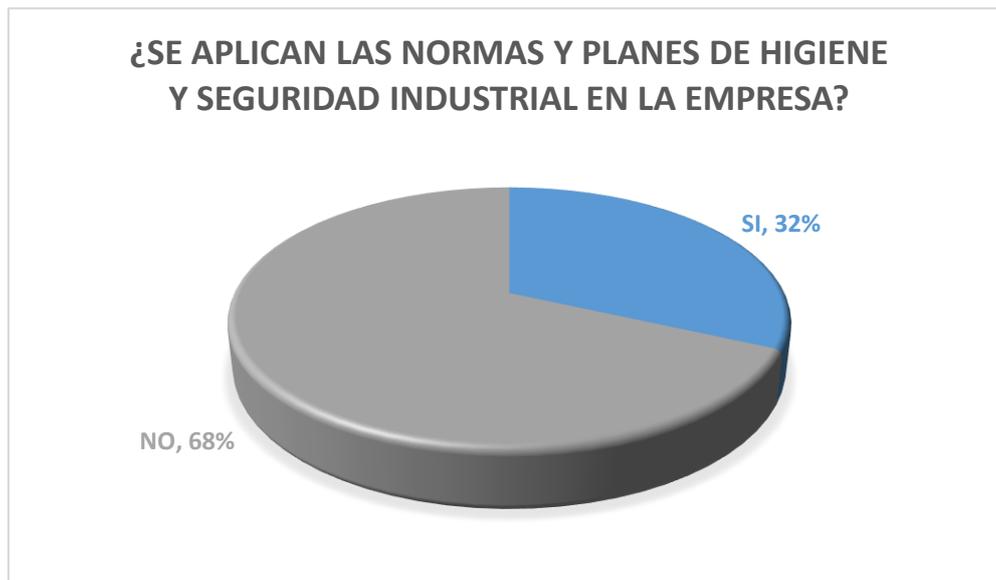
De la muestra consultada, el 100% respondió que no existen manuales de entrenamiento donde se describan las actividades, solo se realiza entrenamiento verbal.

10.- ¿Se aplican las normas y planes de higiene y seguridad industrial en la empresa?

Tabla 16.- Higiene y Seguridad Industrial

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	7	32%
NO	15	68%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 16: Resultado de la pregunta 10
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

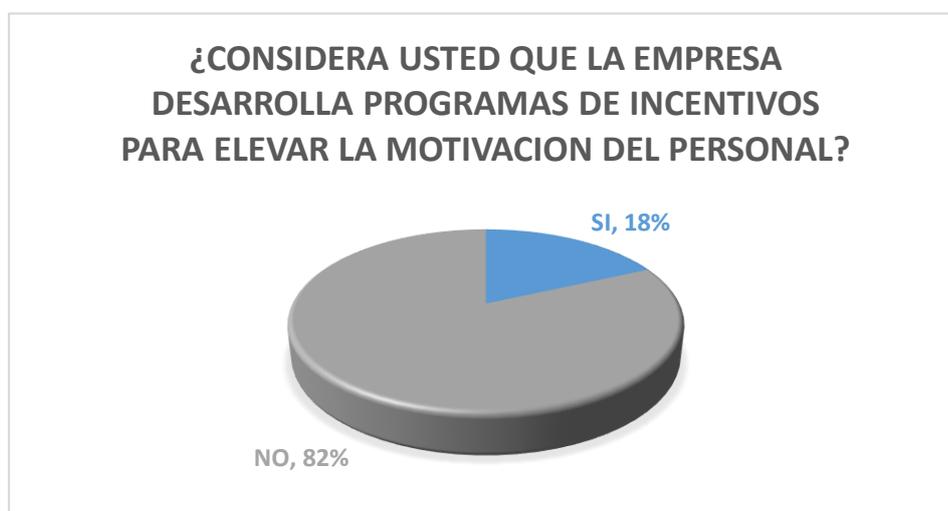
Se puede observar que el 68% de los trabajadores encuestados no aplica las normas de higiene y seguridad industrial por propio descuido o por falta de los equipos necesarios, y el 32% si las aplica.

11.- ¿Considera usted que la empresa desarrolla programas de incentivos para elevar la motivación del personal?

Tabla 17.- Programa de incentivos al personal

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	18%
NO	18	82%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 17: Resultado de la pregunta 11
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

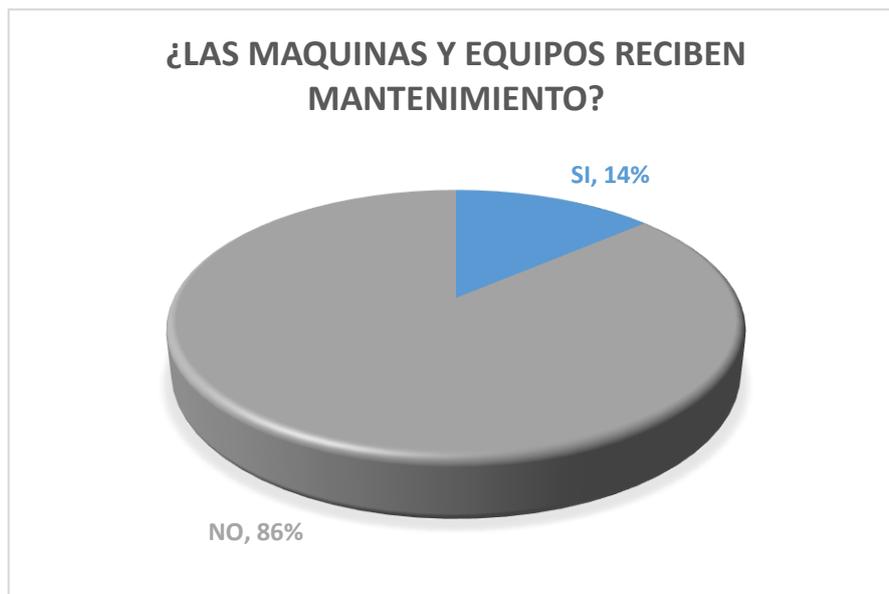
Los resultados muestran que el 82% de los encuestados respondió que no, ya que no existen estrategias para incentivar y motivar a los trabajadores, lo que permite un mejor desempeño en las actividades que se realicen.

12.- ¿Las máquinas y equipos reciben mantenimiento?

Tabla 18.- Mantenimiento máquinas y equipos

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	3	14%
NO	19	86%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 18: Resultado de la pregunta 12

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

De la muestra encuestada el 86% opina que no se le suministra mantenimiento a las maquinarias y equipos, solo cuando se presenta alguna falla.

13.- ¿Cada cuánto tiempo se realiza el mantenimiento de los equipos y maquinarias de la línea de producción?

Tabla 19.- Periodo del Mantenimiento de los equipos y maquinaria

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 vez a la semana	2	9%
1 vez cada 15 días	4	18%
1 vez cada mes	14	64%
1 vez cada 3 meses	2	9%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 19: Resultado de la pregunta 13
Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

El 64% de los encuestados respondieron que se realiza mantenimiento 1 vez cada mes. Que de acuerdo a la producción realizada se podría considerar que es muy poco frecuente.

14.- ¿Se recibe el material (tara en vaina) en el tiempo requerido por los operarios?

Tabla 20.- Recepción de tara en vaina

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	23%
NO	17	77%
TOTAL	22	100%

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 20: Resultado de la pregunta 14

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los resultados:

El 77% de los encuestados respondió que no les llega el material (tara en vaina) a tiempo, por lo que esto genera disminución en la producción de polvo de tara.

6.2.3. Fase 3: Examinar

Para poder realizar el análisis de las operaciones del polvo de tara, definido en los pasos anteriores, se seleccionó los responsables de trabajo conformado por:

- Jefatura de producción
- Asistente de Producción
- Supervisor de turno

Con la información obtenida en las fases anteriores, en base a las entrevistas realizadas al personal de producción de polvo de tara, se procedió a realizar un análisis profundo a todos los procesos y actividades conjuntamente con los trabajadores y el supervisor de turno, a fin de mejorar el método empleado, se aplicó en esta etapa la técnica del interrogatorio conformado por dos etapas.

De acuerdo a la metodología del estudio de trabajo de la OIT (1996, pag 97-99), las preguntas tienen un orden, deben elaborarse sistemáticamente cada vez que se empieza un estudio de métodos, ya que son la condición básica de un buen resultado.

La Técnica del Interrogatorio:

Constituido por dos etapas:

En la primera etapa del interrogatorio se pone en tela de juicio, sistemáticamente y con respecto a cada actividad registrada, el propósito, lugar, sucesión, persona y medio de ejecución, y se le busca justificación a cada respuesta.

En la segunda etapa del interrogatorio, se averigua que más podría hacerse y, por tanto, qué se debería hacer. En esa forma se profundizan las respuestas que se habían obtenido sobre el lugar, la sucesión, la persona y los medios

ASPECTO DE	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	CARACTERISTICA
OBJETIVO	Justificar las respuestas	Determinar si se reemplaza	
PROPOSITO	¿Qué se hace?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	ELIMINAR Partes innecesarias del trabajo
	¿Por qué se hace?	¿Qué debería hacerse?	
LUGAR	¿Dónde se hace?	¿En que otro lugar se podría hacer?	COMBINAR Las operaciones cuando sea posible U ORDENAR De nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados
	¿Por qué se hace allí?	¿Dónde debería hacerse?	
SUCESION	¿Cuándo se hace?	¿Cuándo podría hacerse?	
	¿Por qué se hace entonces?	¿Cuándo debería hacerse?	
PERSONA	¿Quién lo hace?	¿Qué otra persona podría hacerlo?	
	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Quién debería hacerlo?	
MEDIOS	¿Cómo se hace?	¿De qué otro modo podría hacerse?	SIMPLIFICAR La operación
	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Cómo debería hacerse?	

Figura 28: Etapas a seguir en la Fase 3: Examinar

Fuente: Elaboración Propia

Al aplicar la técnica del interrogatorio se ha identificado las siguientes debilidades que hay en el método actual que dan origen a los procesos de producción de polvo de tara:

Existe un inadecuado abastecimiento de la materia prima (tara en vaina) que se utiliza en la producción de polvo de tara, que debe llegar a la zona de Premolido. Esto es ocasionado por diversas razones: la principal suele ser la demora del montacarguista o que el montacargas esté ocupado, falta de stock de tara en vaina.



*Figura 29: Zona de Premolido desabastecida de materia prima
Fuente: Elaboración propia*

En algunas oportunidades la materia prima (tara en vaina) que se ha recepcionado no llega en buenas condiciones; como por ejemplo, presenta demasiada humedad que complica el poder ser trabajada o presenta una entonación demasiado oscura.



*Figura 30: Tara en vaina en malas condiciones
Fuente: SilvaTeam Perú S.A.C.*

La tara en vaina húmeda ocasiona problemas en las máquinas, tales como empaste (saturación de las mallas de las máquinas con materia prima en malas condiciones) de las trilladoras, saturación en las esclusas de las tolvas, etc.; además de que no se obtiene la cantidad esperada de polvo al momento de moler la tara. La tara en vaina oscura da como producto final un polvo fino oscuro, que no es aceptado por los clientes.



*Figura 31: Empaste de las mallas de trabajo ocasionado por tara húmeda
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 32: Producto terminado no conforme
Fuente: Elaboración Propia*

No se realiza un mantenimiento constante a las máquinas y equipos, por lo que presenta errores técnicos casi todos los días, ocasionando paradas durante la producción. Ciertas máquinas y equipos presentan una antigüedad muy larga, por lo que su eficiencia es menor año tras año.



Figura 33: Problemas técnicos en la malla de la trilladora
Fuente: SilvaTeam Perú S.A.C.



Figura 34: Problemas técnicos en la embolsadora
Fuente: SilvaTeam Perú S.A.C.

Los operarios no reciben una adecuada capacitación, solo se les menciona que es lo que deben de realizar de manera automática. Y debido a la mala postura en la cual trabajan en ciertas actividades, resulta poco cómodo poder realizarlas con la misma eficiencia que las de un principio.

La falta de equipo de protección personal es un problema crítico, no se cuenta con lo necesario para asegurar el bienestar físico del trabajador.



*Figura 35: Operarios sin EPP en Embolsadora
Fuente: SilvaTeam Perú S.A.C.*

El clima organizacional que se presenta en las instalaciones no es del todo agradable, por lo visto, cada uno trabaja de manera independiente, por lo que es complicado lograr un adecuado trabajo en equipo.

6.2.4. Fase 4: Establecer

Con las debilidades mencionadas en las entrevistas cuya información ha sido proporcionada por los responsables de ejecutar el proceso de producción de polvo de tara se llega a determinar que existe la necesidad de acciones concretas para mejorar los procesos.

Con la lluvia de ideas se establece nuevos lineamientos, políticas, procedimientos, nuevos métodos e indicadores, así como el empleo de diferentes formatos de control y gestión de los procesos de producción de tara:

Operación N° 1

Establecer con el área de Almacén la reubicación de los almacenes de Productos en procesos y Producto Terminado para evitar recorridos innecesarios.

Solución planteada N° 1.1

Reubicación del Almacén de Producto Terminado: Se hizo una reubicación de los almacenes. El producto terminado (polvo fino) es colocado en el almacén más cercano, y los productos en proceso (semilla) se almacenarán en el almacén que solía ser de producto terminado (como se presenta en la *Gráfica 36*).

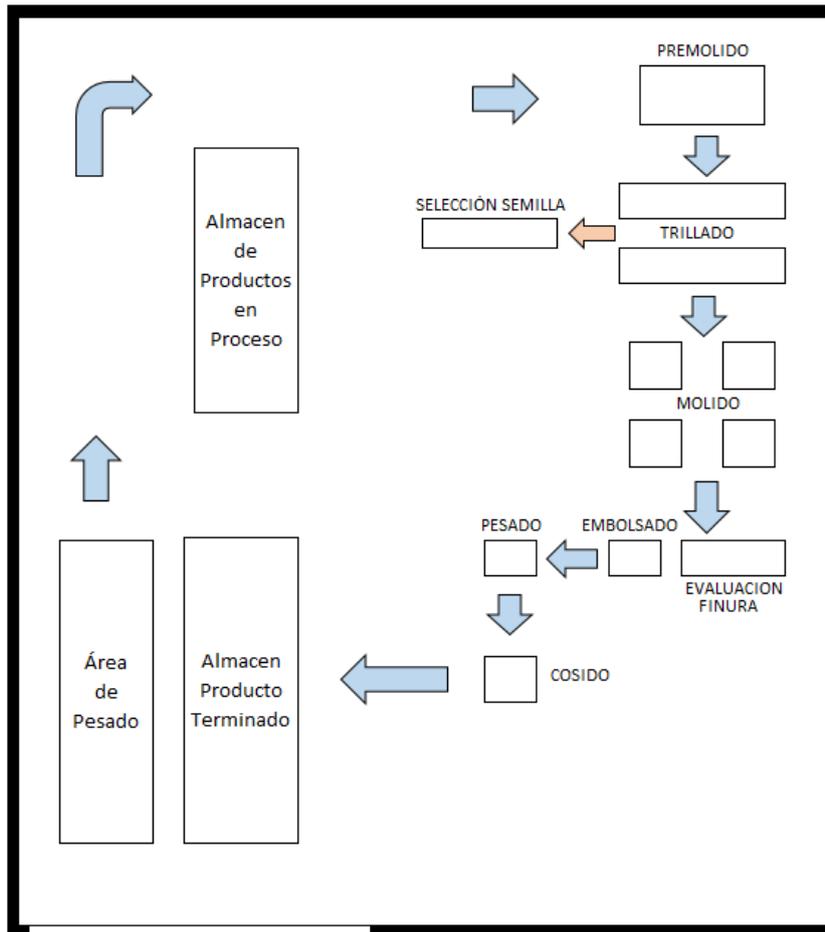


Figura 36: Reubicación de los almacenes de los productos de producción
Fuente: Elaboración propia

Operación N° 2

Establecer un acuerdo entre las áreas de Almacén y Producción para realizar un abastecimiento planificado de materia prima (tara en vaina). En el cual, se implantó un horario de entrega de tara a la zona de Premolido.

Solución planteada N° 2

Se elaboró un control de abastecimiento de tara en vaina para que lo maneje el área de Almacén, en el cual se tiene determinado el horario en el que se deberá entregar materia prima al área de producción, además, de registrar el peso entregado, el número de sacos y la procedencia.

CONTROL DE ABASTECIMIENTO DE TARA EN VAINA A PRODUCCION			
AREA: ALMACEN		OPERARIO:	
HORA	PESO	Nº SACOS	PROCEDENCIA
07:30			
12:00			
16:00			
19:30			
00:00			
04:00			
TOTAL	0	0	

Figura 37: Formato de control de abastecimiento de tara en vaina
Fuente: Elaboración propia

Operación N° 3

Establecer un plan de contingencia en caso se encuentre tara húmeda y de mala calidad. Contar con un área establecida y la cantidad de personal para trabajarla. Esto consiste en separarla de producción, llevarla a la zona de pampa (zona descampada de la empresa), tenderla para exponerla al Sol y trabajarla para que su secado sea homogéneo, después recogerlo y llevarlo a producción.

Solución planteada N° 3

Instructivos de Inspección de tara en vaina durante la recepción: A continuación, se propone un nuevo procedimiento estableciendo los pasos a seguir al momento de la recepción de la materia prima (tara en vaina), se asignan las áreas que deberán participar en esta inspección, tales como Laboratorio para su debido control de calidad, los responsables que deberán supervisar la calidad de la tara en vaina. También se menciona como actuar al momento de

encontrar productos no conformes (tara en vaina verde, negra, húmeda o con contenido de impurezas) a lo establecido (Revisar Anexo 1).

Operación N° 4

Establecer con el área de Mantenimiento y Producción un cronograma para realizar mantenimiento preventivo a los equipos críticos usados en la producción. Llegando a un acuerdo para que el mantenimiento sea constante mas no interrumpa la producción meta.

Solución planteada N° 4

Se realizó mantenimiento correctivo a las maquinarias críticas de producción, tales como la Trilladora y los Molinos durante todos los días, antes de iniciar la producción, y se observó que el tiempo de parada es de 120 minutos en la Trilladora y de 90 minutos en los molinos.

Tabla 21: Comparación de tiempo parado por mantenimiento correctivo

EQUIPO	TIEMPO DE PARADA POR AVERIA	TIEMPO EN UNA SEMANA	TIEMPO DE MANTENIMIENTO PROPUESTO	TIEMPO EN UNA SEMANA
Trilladora	70 min	210	20 min por dia	120 min
Molino	60 min	180	15 min por dia	90 min

Fuente: Elaboración propia

Operación N° 5

Establecer capacitaciones con capacitadores internos y externos para el personal de la empresa. Teniendo en cuenta los temas importantes que deben implantarse para todos y las capacitaciones especiales enfocadas al personal que desarrollan actividades específicas.

Solución planteada N° 5

Capacitación externa al personal: Las capacitaciones externas que se brindó serán dirigidas al Jefe de Producción, al Jefe de Laboratorio y al Jefe de Almacén de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C., y están orientadas a incrementar el desempeño de las actividades, conocimientos de ergonomía, sistema de calidad del producto, los cuales potenciarán la productividad y desempeño laboral

A continuación, se detalla los cursos de capacitación externa en un lapso de tiempo de 01 mes, para cumplir con los objetivos de mejora:

INSTITUCION	CURSO/TALLER	PARTICIPANTES	DURACION	COSTO S/.
TECSUP	Ergonomía del Trabajo	Jefe de producción , Jefe de Laboratorio, Jefe de Almacén	8 horas	Inscripción S/. 220
TECSUP	Coaching y Liderazgo	Jefe de producción, Jefe de Almacén	24 horas	Inscripción S/. 670
Universidad La Molina	HACCP	Jefe de producción , Jefe de Laboratorio, Jefe de Almacén	30 horas	Inscripción S/. 300

*Figura 38: Capacitaciones externas al personal
Fuente: Elaboración propia*

Capacitación interna al personal: Una vez capacitado los principales responsables de la producción de polvo de tara, ellos realizaron una réplica de lo aprendido en las capacitaciones externas, además de brindar capacitaciones sobre los nuevos formatos propuestos en el presente proyecto.

Las capacitaciones internas se realizaron en la sala de reuniones, por lo cual no tendrá costo alguno de alquiler de oficina ya que se cuenta con el ambiente adecuado dentro de las instalaciones de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.

A continuación, en el presente cuadro se detalla la capacitación interna en tiempo siendo total 01 hora por semana durante un mes, a los participantes involucrados.

Nro.	ACTIVIDAD	TIEMPO	PARTICIPANTES	RESPONSABLE
1	Buenas Prácticas de Manufactura	1 hora	Operarios de producción y mantenimiento	Jefe de Producción
2	Procedimientos Operativos Estandarización de Saneamiento	1 hora	Operarios de producción y mantenimiento	Jefe de Laboratorio
3	Inocuidad Alimentaria	1 hora	Operarios de producción y mantenimiento	Jefe de Laboratorio
4	Ergonomía en el trabajo	1 hora	Operarios de producción y mantenimiento	Jefe de Producción

Figura 39: Capacitaciones internas al personal.

Fuente: Elaboración propia

Operación N° 6

Establecer una lista con los principales equipos de protección personal, enfocándonos en las actividades que realizan el personal y coordinar con el área de Logística para su adquisición en la brevedad.

Solución N° 6

Realizar lista de EPP para el personal de producción de polvo de tara: Se presenta a Logística un cuadro de los Equipos de Protección Personal que se necesita para poder brindar la seguridad y comodidad a los operarios, en donde se manifiesta las cantidades necesarias y las áreas en donde se utilizarán.

EQUIPO		CANTIDAD		OBSERVACION
		Prod.	Mant.	
Lentes protectores		12 unid	06 unid	Tipo: Lentes De Seguridad Dewalt Antiniebla Uso: En la rejilla de la zona de Premolido. Embolsadora. Mantenimiento Tiempo de renovación: Cada 06 meses
Mascarillas		12 unid	-	Tipo: Mascarilla con filtros antipolvo Uso: En la rejilla de la zona de Premolido. Embolsadora. Tiempo de renovación: De filtro cada 30 días
Guantes de Badana		09 pares	06 pares	Tipo: Guantes de badana Uso: En la rejilla de la zona de Premolido. Zona de semilla. Embolsadora. Mantenimiento Tiempo de renovación: 01 vez al mes
Botas de seguridad		15 pares	06 pares	Tipo: Botas de seguridad Uso: En la rejilla de la zona de Premolido. Zona de semilla. Embolsadora. Mantenimiento Tiempo de renovación: 01 vez al año
Protector auditivo		03 unid	-	Tipo: Protector auditivo Uso: Embolsadora. Tiempo de renovación: Cada 10 meses
Tapón auditivo		14 unid	04 unid	Tipo: Tapón auditivo reutilizable Uso: En la rejilla de la zona de Premolido. Zona de semilla. Embolsadora. Tiempo de renovación: Cada 01 meses

Figura 40: Lista de Equipos de Protección Personal
Fuente: Elaboración Propia

Operación N° 7

Establecer reuniones semanales en donde los operarios puedan presentar ideas de cómo mejorar la forma de trabajar, manifestar sus problemas y llegar a un acuerdo para profundizar el trabajo en equipo.

Solución N° 7

Reuniones con los responsables de la producción de polvo de tara: Se consideró que las reuniones se deben de realizar una vez por semana antes de que cada grupo inicie sus actividades semanales, por lo que se tendrán que realizar 3 veces por semana. Las reuniones estarán conformadas por

- Jefe de producción
- Asistente de producción
- Supervisor de turno
- Operarios
- Encargados de mantenimiento

6.2.5. Fase 5: Evaluar

En esta fase del proyecto, se procede a evaluar la situación actual de los procesos y el escenario con las propuestas de mejora.

Evaluación de los Diagramas Analíticos de Proceso después de las propuestas de mejora

Se realizó los DAP de los procesos de Premolido y Embolsado-Pesado-Cosido considerando los cambios realizados por las mejoras propuestas y respectivamente a cada uno de ellos le sigue un cuadro comparativo mencionando la mejora obtenida.

Diagrama Analítico de Proceso propuesto del Premolido

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama N1 Hoja 1 de 1				RESUMEN					
Producto: Polvo de Tara				Actividad		Actual	Propuest	Economía	
				Operación	Inspeccion		3	1	
Actividad: Proceso de Premolido				Espera		1			
				Transporte		3			
Metodo: Actual / Propuesto				Almacenamiento		1			
				Distancia (mts)			95		
Lugar: Planta de Polvo de Tara				Tiempo (hrs - hom)			2,160		
Operario(s): Muestra				Costo					
Compuesto por: E. Guillermo, Simon Sulca		Fecha: 15/08/18		Mano de Obra					
Aprobado por: Jefe de Produccion		Fecha: 16/08/18		Material					
				TOTAL					
DESCRIPCION	Cantidad (Kg)	Distancia (m)	Tiempo (s)	Actividad					OBSERVACIONES
				●	■	◐	➔	▼	
Se traslada la tara en vaina a la balanza			300						
Se pesa la tara en vaina	16,000		1,200						en palets de sacos de 50 Kg
Se traslada la tara en vaina a Produccion		90	180						
Forma cola al lado de la rejilla			300						
Se abre los sacos de tara en vaina			10						
Se vierte la tara en vaina			20						
Se homogeniza la tara en vaina en la rejilla			30						
Se envia por un elevador hacia una tolva		5	120						
Se almacena en la tolva (deposito)									
TOTAL	16,000	95	2,160	3	1	1	3	1	

Figura 41: DAP del proceso de Premolido con las propuestas de mejora
Fuente: Elaboración propia

Cuadro comparativo

Tabla 22: Comparación de DAP de Premolido

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía
Operación	3	3	-
Inspeccion	3	1	2
Espera	1	1	-
Transporte	3	3	-
Almacenamiento	1	1	-
Distancia (mts)	95	95	-
Tiempo (hrs - hom)	2205	2160	45

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia la relación del método actual con el método mejorado ha permitido una reducción de 2 inspecciones lo que representa una disminución aproximada de 2.05% y es equivalente en tiempos de 45 segundos

Diagrama Analítico de Proceso propuesto del Embolsado-Pesado-Cosido.

CURSOGRAMA ANALITICO				Operario / Material / Equipo						
Diagrama N°1 Hoja 1 de 1				RESUMEN						
Producto: Polvo de Tara		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Proceso de Embolsado-Pesado-Cosido		Operación			●	3				
Metodo: Actual / Propuesto		Inspeccion			■	1				
		Espera			◐	1				
		Transporte			➔	2				
		Almacenamiento			▼	2				
Lugar: Planta de Polvo de Tara		Distancia (mts)				15				
Operario(s): Muestra		Tiempo (hrs - hom)				3,815				
Compuesto por: E. Guillermo, Simon Sulca		Costo								
Aprobado por: Jefe de Produccion		Mano de Obra								
Fecha: 15/08/18		Material								
Fecha: 16/08/18		TOTAL								
DESCRIPCION	Canti- dad (Knl.)	Distancia (m)	Tiempo o (sodo)	Actividad					OBSERVACIONES	
				●	■	◐	➔	▼		
Polvo de tara almacenado en tolva										
Se coloca en bolsas de polietileno			70	●						Bolsas de 25 Kg
Se traslada a la balanza			5							
Se inspecciona y pesa			15							
Se cose la bolsa			20	●						
Se arruma en paletas	1,250		3,600							50 sacos / paleta
Se rotula la ruma			5	●						
Se envia a la zona de productos terminados		15	100							
Se almacena en Almacén										
TOTAL	1,250	15	3,815	3	1	1	2	2		

Figura 42: DAP del proceso de Embolsado con las propuestas de mejora
Fuente: Elaboración propia

Cuadro comparativo

Tabla 23: Comparación de DAP de Embolsado-Pesado-Cosido

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Actual	Propuesto	Economía
Operación	3	3	-
Inspeccion	1	1	-
Espera	1	1	-
Transporte	3	2	1
Almacenamiento	2	2	-
Distancia (mts)	65	15	50
Tiempo (hrs - hom)	4025	3815	210

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar las actividades que se ejecutan se mantienen igual, sin embargo, con la nueva distribución de los almacenes se redujo la distancia de los transportes en 50 metros, lo cual representa una reducción aproximada del 77% y es equivalente en tiempo de 210 segundos (3 minutos con 30 segundos)

Evaluación del Registro de Tiempos de cada actividad después de las propuestas de mejora

A continuación, se realizó una nueva Toma de Tiempos con las modificaciones realizadas por las propuestas de mejora (ver Tabla 24 y 25). Se considerarán lo mismos valores de Valoración y Suplementos ya obtenidos (Ver Figura 24, 25, 26) debido que estamos tratando con las mismas actividades de proceso y, por último se calculó el nuevo Tiempo estándar.

Tabla 24: Registro de Toma de Tiempo del Premolido de tara en vaina después de las propuestas de mejora

TIEMPO OBSERVADO EN SEGUNDOS - MES AGOSTO 2018																									Hoja num.:	1 de 1		
Área: Producción de Polvo de Tara										Producto: Polvo de Tara										Comenzó:	1/08/2018							
Actividad: Premolido										Mes: Agosto										Terminó:	29/08/2018							
Observado por: Guillermo, Simon Sulca					Mes: Agosto										Tiempo transcurrido:				25 días									
Comprobado por: Jefe de producción					Mes: Agosto										Pro T.O.				Total T.O.									
		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25		
N°	Actividad: Premolido	Tiempo Observado (T.O.) (8seg.)																										
1	Se traslada la tara en vaina a la balanza	5.07	4.95	5.02	4.95	5.00	5.07	5.05	5.07	5.00	5.02	5.05	4.95	5.05	4.93	4.97	5.07	5.00	5.07	4.92	4.98	5.05	4.92	4.98	5.05	4.98	4.99	124.85
2	Se pesa la tara en vaina	20.08	19.95	20.07	20.08	19.97	19.98	19.95	20.08	20.00	20.02	20.00	19.93	20.07	20.07	20.07	20.02	20.07	20.02	19.97	20.02	19.95	19.97	20.07	20.00	20.00	19.99	499.65
3	Se traslada la tara en vaina a Producción	2.93	2.97	2.95	2.93	3.05	3.03	3.02	3.08	3.03	3.05	3.07	3.08	3.00	2.95	2.93	2.92	3.08	2.95	2.98	2.93	3.03	3.00	2.95	3.00	2.95	2.99	74.78
4	Se abre los sacos de tara en vaina	0.10	0.22	0.23	0.23	0.17	0.17	0.20	0.13	0.15	0.13	0.23	0.23	0.23	0.23	0.17	0.17	0.10	0.13	0.15	0.20	0.10	0.23	0.20	0.18	0.18	0.17	4.27
5	Se vierte la tara en vaina	0.27	0.37	0.30	0.30	0.27	0.30	0.37	0.28	0.25	0.35	0.25	0.32	0.38	0.38	0.40	0.27	0.27	0.32	0.42	0.40	0.42	0.42	0.28	0.37	0.38	0.33	8.25
6	Se homogeniza la tara en vaina en la rejilla	0.57	0.50	0.58	0.50	0.50	0.50	0.42	0.58	0.58	0.47	0.58	0.48	0.42	0.55	0.58	0.53	0.57	0.58	0.48	0.48	0.43	0.53	0.53	0.45	0.53	0.50	12.52
7	Se envía por un elevador hacia la tolva	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	50.00
TOTAL		N° observaciones = 175																							774.32			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25: Registro de Toma de Tiempo del Embolsado-Pesado-Cosido de tara en vaina después de las propuestas de mejora

TIEMPO OBSERVADO EN SEGUNDOS - MES AGOSTO 2018																										Hoja num.:	1 de 1	
Área: Producción de Polvo de Tara																										Comenzó:	01/08/2018	
Actividad: Embolsado-Pesado-Cosido													Producto: Polvo de Tara													Terminó:	29/08/2018	
Observado por: Guillermo, Simon Sulca													Mes: Agosto													Tiempo trans:	25 días	
Comprobado por: Jefe de producción													Mes: Agosto															
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23	Dia 24	Dia 25	Pro T.O.	Total T.O.	
N°	Actividad: Embolsado-Pesado-Cosido	Tiempo Observado (T.O.) 8seg.)																										
1	Se coloca en bolsas de polietileno	1.23	1.15	1.15	1.13	1.08	1.25	1.10	1.10	1.23	1.18	1.23	1.12	1.08	1.08	1.15	1.12	1.20	1.12	1.23	1.20	1.23	1.18	1.12	1.22	1.12	1.17	29.23
2	Se traslada a la balanza	0.10	0.10	0.12	0.10	0.10	0.07	0.07	0.07	0.10	0.08	0.10	0.08	0.12	0.10	0.08	0.07	0.07	0.12	0.12	0.08	0.07	0.12	0.07	0.12	0.12	0.09	2.45
3	Se inspecciona y pesa	0.22	0.25	0.32	0.32	0.25	0.30	0.27	0.33	0.22	0.28	0.18	0.30	0.20	0.23	0.27	0.18	0.27	0.25	0.30	0.28	0.33	0.27	0.20	0.17	0.27	0.25	6.42
4	Se cose la bolsa	0.33	0.40	0.33	0.28	0.37	0.33	0.33	0.27	0.33	0.33	0.33	0.37	0.38	0.40	0.40	0.28	0.40	0.33	0.35	0.35	0.27	0.28	0.40	0.30	0.38	0.34	8.38
5	Se arruma en paletas	59.92	59.98	59.95	60.03	60.05	59.98	59.97	60.02	60.05	59.97	60.02	60.02	60.07	60.07	60.02	60.07	60.00	60.08	60.02	59.92	60.08	60.03	59.97	60.03	59.97	60.00	1500.42
6	Se rotula la ruma	0.08	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.12	0.10	0.05	0.07	0.12	0.05	0.12	0.07	0.07	0.12	0.07	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.12	0.08	0.08	0.08	1.95
7	Se envía a la zona de productos terminado	1.70	1.65	1.67	1.67	1.70	1.63	1.68	1.60	1.63	1.67	1.65	1.72	1.62	1.75	1.65	1.63	1.75	1.60	1.73	1.60	1.72	1.65	1.60	1.62	1.68	1.66	41.57
TOTAL		N° observaciones = 175																									1590.42	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Tiempo estándar de la actividad de Premolido de tara en vaina después de las propuestas de mejora

		Tiempo Observado Promedio	Valoracion	T. N.	Suplementos	Tiempo Estandar
N°	Actividad: Premolido					
1	Se traslada la tara en vaina a la balanza	4.99	0.77	3.84	0.31	5.03
2	Se pesa la tara en vaina	19.99	0.77	15.39	0.31	20.16
3	Se traslada la tara en vaina a Produccion	2.99	0.77	2.30	0.31	3.02
4	Se abre los sacos de tara en vaina	0.17	0.77	0.13	0.31	0.17
5	Se vierte la tara en vaina	0.33	0.77	0.25	0.31	0.33
6	Se homogeniza la tara em vaina en la rejilla	0.50	0.77	0.39	0.31	0.50
7	Se envia por un elevador hacia la tolva	2.00	0.77	1.54	0.31	2.02
						31.24

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27: Tiempo estándar de la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido después de las propuestas de mejora

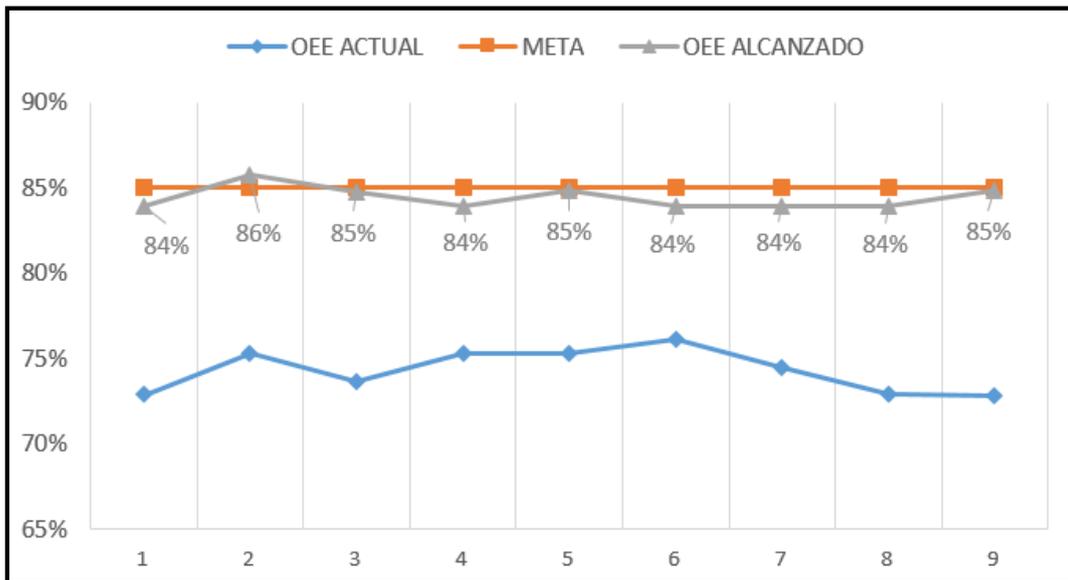
		Tiempo Observado Promedio	Valoracion	T. N.	Suplementos	Tiempo Estandar
N°	Actividad: Embolsado-Pesado-Cosido					
1	Se coloca en bolsas de polietileno	1.17	0.77	0.90	0.26	1.14
2	Se traslada a la balanza	0.09	0.77	0.07	0.26	0.09
3	Se inspecciona y pesa	0.25	0.77	0.19	0.26	0.24
4	Se cose la bolsa	0.34	0.77	0.26	0.26	0.33
5	Se arruma en paletas	60.00	0.77	46.20	0.26	58.21
6	Se rotula la ruma	0.08	0.77	0.06	0.26	0.08
7	Se envia a la zona de productos terminados	1.66	0.77	1.28	0.26	1.61
						61.70

Fuente: Elaboración propia

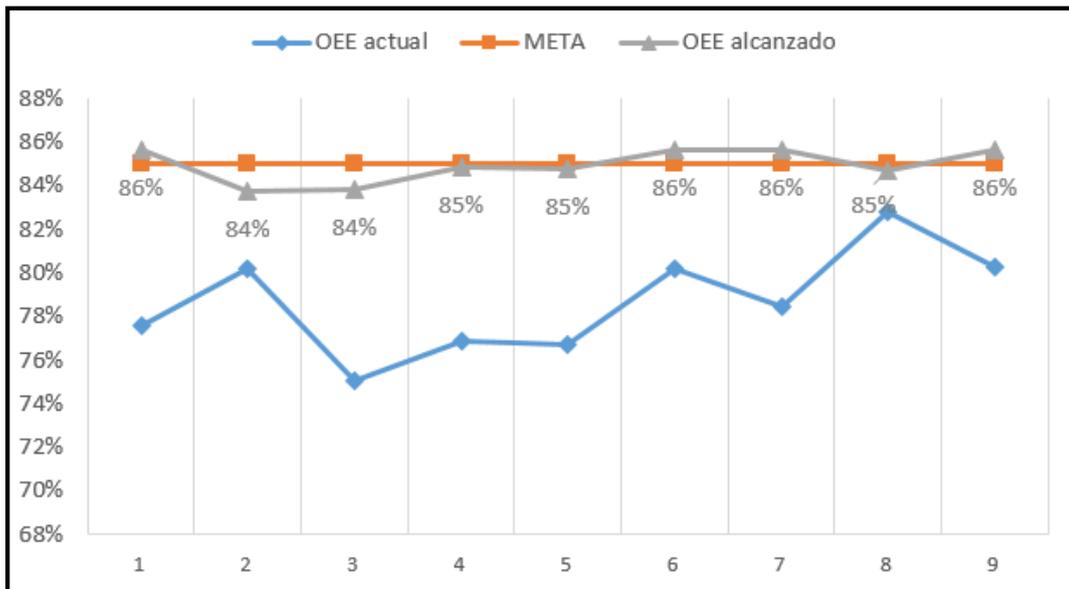
Se realizó la suma de los tiempos estandar obtenidos de las dos actividades, dando como resultado el Tiempo de ciclo para la actividad de Premolido 31.24 minutos (31 minutos con 14.4 segundos) y para la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido de 61.70 minutos (62 minutos con 6 segundos). Sumando ambos procesos nos da como resultado final 92.94 minutos (93 minutos con 20.4 segundos) .

Evaluación del OEE después de las propuestas de mejora.

Se aumentó el porcentaje de Disponibilidad, debido a la implementación de mantenimiento preventivo diario de los equipos críticos, reduciendo el tiempo de paradas significativamente a la semana a comparación del tiempo de parada que era ocasionado por el mantenimiento correctivo (Ver Tabla 21). Por otra parte, al disminuir el ingreso de materia prima (tara en vaina) en malas condiciones, se disminuyó la cantidad de producto rechazado o fuera de las especificaciones, por lo que el porcentaje de Calidad aumentó, dando como resultado un incremento en el OEE.



Gráfica 21: Comparación de OEE de la Trilladora
Fuente: Elaboración propia



Gráfica 22: Comparación de OEE de Molinos
Fuente: Elaboración propia

6.2.6. Fase 6: Definir

Luego de haber descrito como se realizan las actividades del proceso de producción de polvo de tara y también los problemas que se generan, se llega a determinar que existe la necesidad de mejoras para los procesos de producción de polvo de tara, partiendo desde el abastecimiento de materia prima, tratamiento y manejo; el mantenimiento de los equipos críticos de la producción; el personal, sus habilidades, conocimientos y comodidad a la hora de trabajar.

La presente propuesta consiste en el “Diseño de un plan de mejora en los procesos de producción de polvo de tara en la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.”, se expone las siguientes recomendaciones que estructuran el uso de las herramientas que serán utilizadas en el proceso de producción de polvo de tara:

- Programa de horario de abastecimiento de materia prima.

- Instructivos de Inspección de tara en vaina durante la recepción
- Procedimiento de tratamiento de tara en vaina en malas condiciones.
- Plan de Mantenimiento Preventivo a los equipos críticos utilizados en la producción de polvo de tara.
- Capacitación del personal que participa directa e indirectamente en la producción de polvo de tara
- Realizar cotización y adquisición de EPP para el personal de producción de polvo de tara

6.2.7. Fase 7: Implantar

Una vez observado los resultados de las propuestas de mejora se procede a plantearlo a las personas que estén comprometidas en su realización. En este grupo tenemos a los siguientes cargos:

CARGO	RESPONSABILIDAD
Gerencia General	Para su conocimiento de la nueva metodología de trabajo
Jefe y Asistente de producción	Coordinación y supervisión de las nuevas actividades realizadas
Supervisor de turno	Supervisión las nuevas actividades realizas
Operarios	Realización de las nueva metodología de trabajo

Figura 43: Cargos comprometidos en la Mejora continua del proceso de producción de Polvo de Tara

Fuente: Elaboración propia

En la *Figura 44*, se presenta el cronograma de capacitaciones que recibieron los operarios que participan en el proceso de producción de Polvo de Tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C en el mes de setiembre. Esta capacitación fue realizada por los jefes de áreas con la finalidad de fórmalos para que

logren realizar el nuevo método de trabajo. En la *Figura 29* se detallan los temas tratados.

Figura 44: Cronograma de Capacitación de operarios de Planta de Tara del mes de Septiembre 2018

CRONOGRAMA DE CAPACITACION DE OPERARIOS POLVO DE TARA - SETIEMBRE 2018																							
1° SEMANA						2° SEMANA						3° SEMANA						4° SEMANA					
L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S

Fuente: Elaboración Propia

6.2.8. Fase 8: Controlar

Se elaboró un formato de control para tener un adecuado control de los procesos, se detalló los elementos definidos de las operaciones en las que se elaboró la mejora. Para el control de los procesos se definió como responsable al asistente de Producción, quien deberá observar la manera en que el trabajador realiza las operaciones y verificarlo con los supervisores de producción, después procederá a colocar un check en cada elemento y registrará alguna observación ocurrida, asegurándose que se esté ejecutando de acuerdo al método definido.

(Revisar Anexo 3 y Anexo 4)

6.3. Justificación Técnica

A continuación, se procede a calcular la nueva productividad en la producción de polvo de tara tras haber sido implementado las mejoras de los procesos.

Tabla 28: Productividad mensual de polvo de tara después de las propuestas de mejora

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA DE PROCESOS		
	Mes 10	Mes 11
Polvo de Tara (kg)	851,675	860,100
Tara utilizada (kg)	1,257,082	1,266,920
Eficiencia	67.8%	67.9%

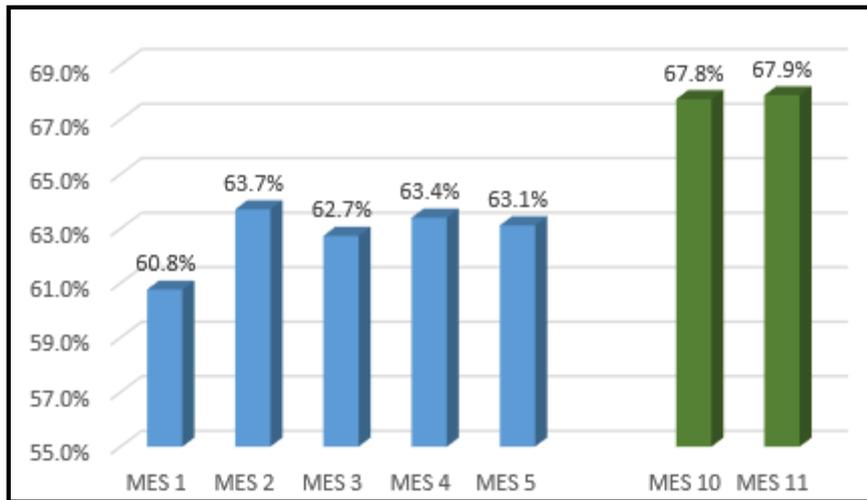
Fuente: Elaboración propia

Para una mejor apreciación del impacto de las Mejoras de Procesos en la producción de polvo de tara, se hace una comparación entre los promedios de la productividad entre 'antes de la implementación' y 'después de la implementación'. Se puede destacar en la *Tabla 29* que la Productividad aumentó un 5.1%, logrando que se reclasificara de Regular a Aceptable.

Tabla 29: Comparación de la Productividad de Polvo de tara

	PROMEDIO	CLASIFICACIÓN
Antes de la implementación	62.7%	Regular
Después de la implementación	67.8%	Aceptable
Diferencia	+5.1 %	

Fuente: Elaboración Propia



Gráfica 23: Comparación de la Productividad de Polvo de tara
Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO VII: IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

En el presente proyecto de mejora se están proponiendo: Elaborar un programa de abastecimiento, instructivos de inspección de tara en vaina durante la recepción, procedimiento de tratamiento de tara en vaina en malas condiciones, plan de mantenimiento preventivo a los equipos críticos utilizados en la producción de polvo de tara, capacitación del personal que participa directa e indirectamente en la producción de polvo de tara, realizar cotización y adquisición de EPP para el personal de producción de polvo de tara.

7.1. Calendario de actividades

En el presente calendario de Gantt se vio conveniente establecer un cronograma de actividades en las cuales se realizarán acciones fundamentales para la correcta mejora de los procesos de producción de polvo de tara. Tomando en cuenta que todo se realizará dentro de la jornada laboral sin afectar las labores diarias del establecimiento. *(Ver Figura 45).*

CALENDARIO DE ACTIVIDADES Y RECURSOS																				
Nombre de Tarea	MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1era Fase: Seleccionar																				
Proceso de Produccion de Polvo de Tara																				
2da Fase: Registrar																				
Observacion directa																				
Entrevista al personal																				
Reuniones con personas encargadas																				
Graficar procesos de produccion de polvo de tara																				
3era Fase: Examinar																				
Análisis profundo de todos los procesos																				
4ta Fase: Establecer																				
Lluvia de idea con los expertos																				
Establecer nueva metologia de trabajo																				
Establecer nuevos instructivos																				
5ta Fase: Evaluar																				
6ta Fase: Definir																				
Definir la nueva metodología de trabajo																				
Definir los instructivos del nuevo procedimiento																				
Capacitacion a los Jefes de Área																				
7ma Fase: Implantar																				
Reunion con gerencia																				
Reunion con jefatura																				
Reunion con Supervisores y operarios																				
Capacitacion a los trabajadores																				
8va Fase: Controlar																				

Figura 45: Calendario de Actividades para la implementación
Fuente: Elaboración Propia

7.2. Gastos de implementación del proyecto de mejora

7.2.1. Gastos de la capacitación

A continuación, en la *Figura 46*, se detalla los precios y costos de los cursos que realizó a los Jefes área de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C. de acuerdo a la programación de capacitaciones.

INSTITUCION	CURSO/TALLER	PARTICIPANTES	COSTO S/.	COSTO TOTALS/.
TECSUP	Ergonomía del Trabajo	03 personas	S/. 220	S/. 660
TECSUP	Coaching y Liderazgo	02 personas	S/. 670	S/. 1,340
Universidad La Molina	HACCP	03 personas	S/. 670	S/. 900
Costo Total de Capacitación:				S/2,900

Figura 46: Costos por capacitación externas al personal

Fuente: Elaboración Propia

7.2.2. Gastos de los Equipos de Protección Personal

Se menciona en el siguiente cuadro los precios y costos de los equipos de protección personal necesarios para poder brindar cierto grado de seguridad y comodidad a los trabajadores del área de producción de polvo de tara de la empresa SilvaTeam Perú S.A.C.

EQUIPO	COSTO S/.	CANTIDAD	COSTO TOTAL S/.
Lentes protectores	S/. 30	18 unid	S/. 540
Mascarillas	S/. 80	12 unid	S/. 960
Guantes de badana	S/ 8	15 pares	S/ 120
Botas de seguridad	S/. 60	21 pares	S/. 1,260
Protector auditivo	S/. 90	03 unid	S/. 270
Tapón auditivo	S/. 8	18 unid	S/. 144
Costo Total De EPP			S/. 3,294

Figura 47: Costos de equipos de protección personal
Fuente: Elaboración Propia

7.2.3. Gastos de Recursos

Para la implementación de la mejora de los procesos en la producción de polvo de tara se utilizaron los siguientes recursos:

RECURSO	USO	COSTO
Cronómetro	Se utilizará para la toma de tiempos y con ello poder medir los tiempos de ejecución de las operaciones	S/. 200
Tablero de madera	Se utilizará para poder colocar los formatos de toma de tiempos y poder realizar los cálculos con mayor comodidad.	S/. 25
Formato de toma de tiempos	Servirá para poder registrar los datos y realizar los cálculos correspondientes	-
Computadora	Herramienta útil para poder guardar toda la información relevante	S/. 3,000
Útiles de oficina	Lapiceros, correctores, reglas, lápices, borradores, etc.	S/. 50
Mesa de trabajo	Necesario para poder realizar las reuniones	S/. 500
Costo Total De Recursos		S/. 3,775

Figura 48: Costos de los recursos a utilizar
Fuente: Elaboración Propia

7.3. Presupuesto

Una vez calculado los costos de las capacitaciones, materiales, y recursos necesarios se procede a armar una tabla con el Presupuesto total necesario de inversión.

TIPO DE GASTOS	COSTO
Costo Total de Capacitación	S/. 2,900
Costo Total De EPP	S/. 3,294
Costo Total De Recursos	S/. 3,775
COSTO TOTAL DE INVERSION	S/. 9,969

Figura 49: Costo total de inversión

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- El diagnóstico actual del proceso productivo demostró que las condiciones en las que se encuentra la materia prima (tara en vaina) afecta en gran medida al desarrollo de la producción, el estado de las maquinarias y también el producto final.
- Tras implementar las Mejoras de Procesos a la Producción de Polvo de tara, en la actividad de Premolido se obtuvo una reducción de Inspección (de 3 a 1), y una disminución de tiempo de 45 segundos; en la actividad de Embolsado-Pesado-Cosido se obtuvo una reducción de Transporte (de 3 a 2), una disminución de distancia de recorrido de 50 metros y una disminución de 3 minutos y 30 segundos.
- Se evaluó el OEE de la Trilladora y de los Molinos, y se obtuvo un 74% y 79% respectivamente. Después de implementar las mejoras de procesos a la Producción de polvo de tara el OEE ascendió a 84% y 85% de las respectivas máquinas.
- En el Estudio de Tiempo realizado a las actividades manuales tales como Premolido y Embolsado-Pesado-Cosido se calculó un tiempo de 96.56 minutos (96 minutos con 33.6 segundos). Después de implementar las propuestas de mejora se hizo un nuevo Estudio de tiempo dando como resultado un tiempo de 92.94 (93 minutos con 20.4 segundos). Obteniendo una disminución de tiempo de 3.62 minutos (4 minutos con 1.2 segundos).
- Al evaluarse las productividades de polvo de tara antes y después de la mejora de métodos de trabajo, se determinó un incremento de productividad del 5.1%, con una inversión de s/.9, 969.

8.2. Recomendaciones

- Se recomienda mejorar la calidad de la materia prima, para esto se deberá hacer una selección rigurosa al momento de considerar a los proveedores actuales y comenzar a buscar nuevos mercados de materia prima (tara en vaina).
- Se recomienda seguir disminuyendo los procesos que generen poco o nulo valor, y reubicar las áreas de trabajo para no perder tiempo en desplazamientos en vano o demasiados largos
- Se recomienda hacer seguimiento a la realización del mantenimiento preventivo de las maquinas críticas en la producción de polvo de tara, y progresivamente ir abarcando las demás máquinas.
- Se recomienda realizar un seguimiento de la aplicación de los nuevos métodos de trabajo para poder seguir obteniendo los resultados óptimos y no decaer en lo anterior
- Se recomienda mejorar aún más la productividad de la empresa, estableciendo nuevos métodos de trabajo para el resto de las operaciones que están relacionadas con la mano de obra, estableciendo nuevos tiempos estándar y reduciendo tiempos improductivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonilla Elsie, Diaz Bertha, Kleeberg Fernando, y Noriega María Teresa (2010) *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Primera edición. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima.
- Carro Roberto y Gonzales Daniel (2014). *Productividad y Competitividad*. Argentina. Editorial: Nueva Libreria
- Caso Alfredo (2006) *Técnicas de medición del trabajo*. 2º edición. España: Editorial Fundación Confametal
- Céspedes Nikita, Lavado Pablo, Ramírez Nelson. (2016). *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*. Lima. Universidad del Pacifico.
- Chang Richard (1996) *Mejora Continua de Procesos: Guía práctica para mejorar procesos y lograr resultados medibles*. Primera edición. Barcelona: editorial Granica S.A
- Criollo Roberto (2000). *Estudio de trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2º. Ed. México: McHIL
- De la Roca Leonel (1994). *Manual de Practicas de Ingeniería de Métodos*. Edición Preliminar. Guatemala: Universidad Rafael Landivar
- Enciclopedia Salvat, vol. 1 y 5 (1976) Salvat editors, S.A.
- **Ergonomía y Discapacidad* (s.f.) Instituto de Biomecánica de Valencia – Universidad Politécnica de Valencia – España
- Janania Camilo. (2013). *Manual de tiempos y Movimientos, ingeniería de métodos*. México: Limusa.
ISBN: 92-2-307108-9

- Kanawaty George. (2010) *Introducción al estudio de trabajo*. 4°. Ed. México: Limusa.
ISBN: 92-2-307108-9
- Krajewski Lee, Ritzman Larry, Malhotra Manoj. (2008) *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. Octava edición. México DF: Editorial Pearson educación
- Krick Edward (1997). *Ingeniería de Métodos*. 13° ed. México. Editorial: Limusa
- Mercader Jesús. (2008) *Productividad y Conciliación en la vida laboral y personal*. 1°. ed. España: Ariel S.A.
- Meyers Fred. (2000) *Estudio de Tiempo y Movimiento: para la manufactura ágil*. México: Pearsn Education
- Moyasevich Ivan (2008). *Ingeniería de Métodos*. Lima. Virtual Pro
- Niebel Benjamin. (1990) *Ingeniería Industrial: métodos, tiempos y movimientos*. México. Editorial: Alfaomega
- OIT - Oficina Internacional del Trabajo (1998). *Introducción al Estudio de Trabajo*. Cuarta edición. Editorial: Limusa
- Pagés Carmen (2010). *La era de la productividad, como transformar las economías desde sus cimientos*. Washington, DC.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Pérez Fernández de Velasco, José Antonio (2010) *Gestión por Procesos*. Cuarta edición Madrid: ESIC

- Salazar Jhonny (2012) *Rediseño de procesos de un almacén de repuestos de maquinaria pesada*. Lima. UNI: FIIS
- Suzuki Tokutaro (1995) *TPM para industrias de proceso*. Madrid: TGP Hoshin
- Camacho Ricardo (2008). *¿Qué es un proceso? – Definiciones y elementos*. Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/index.php?itemid=19744?&pending=1#pending>. Consultado el 14 de agosto del 2018
- Cuenca Gabriela. (s.f.). *Ergonomía para empresas*. [Internet] Argentina Disponible en: http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Conceptos_basicos_Ergonomia.pdf Consultado el 13 de agosto del 2018
- Fernández Isabel.; Gonzales Peter. y Puente Javier. (1996). *Diseño y medición de trabajos* [En línea]. Universidad de Oviedo. Recuperado en: https://books.google.com.pe/books?id=0fOUe9teiEMC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Consultado el: 16 de agosto del 2018
- Quesada María y Villa William. (2007) *Estudio de trabajo* [En línea]. 1°. Ed. Colombia: ITM. Recuperado en: <https://books.google.com.pe/books?id=Wb85eivgonQC&pg=PA5&dq=quesada+estudio+del+trabajo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjJfcspTNAhWJSCYKHdYcAMMQ6AEIKDAA#v=onepage&q=quesada%20estudio%20del%20trabajo&f=false> Consultado el: 17 de agosto de 2018

- Rozenstein Mario. *Productividad, Eficiencia y Eficacia en la Administración Pública* [Internet] México. Disponible en <<https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/rev-administracion-publica/article/view/18335/16480>>

Consultado el: 12 Agosto de 2018

ANEXO 1: Instructivo de Inspección de Tara en vaina durante la recepción

	INSTRUCTIVO	Código	: JA-I-001
	INSPECCIÓN DE TARA EN VAINA DURANTE LA RECEPCIÓN	Versión	: 01
		Fecha	: 18/11/2018
		Página	: 1 de 1

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Establecer las actividades involucradas para la verificación de la calidad de tara en vaina durante la recepción.

2. DESARROLLO

- ❖ *Los camiones que ingresen a la Planta, no podrán salir antes de ser descargados a menos que cuente con la autorización del Jefe de Logística o Gerente General.
- ❖ El **Supervisor de Almacén** debe informar a Control de Calidad cuando inicia la descarga del camión para que el Laboratorio pueda realizar su respectivo muestreo.
- ❖ El **Supervisor de Almacén** es el responsable de supervisar la descarga de materia prima, desde su inicio hasta su finalización. Solo para algunos proveedores, determinados por el Jefe de Logística, toda la etapa de inspección de la materia prima no se realiza, por lo que la materia prima debe ser enviada al Molino para obtener su rendimiento.
- ❖ La inspección de los sacos se debe realizar delante del proveedor o chofer del camión. La inspección visual de los sacos es aleatoria, tomando los sacos de las distintas partes del camión (incluido el primer y último saco extraído).
- ❖ La revisión de un mayor número de sacos es a criterio del **Supervisor de Almacén** en función a la calidad de tara encontrada en los sacos. Es decir que en el caso de encontrar tara con defectos (sea tara verde, negra, húmeda o con contenido de impurezas), se abrirán los sacos que siguen de la misma fila hasta encontrar un saco con tara en buenas condiciones.
- ❖ La tara extraída se coloca en mantas, separando la tara buena de la verde, húmeda, negra y las impurezas. El **Supervisor de Almacén** según las observaciones realizadas tiene la autoridad de detener la descarga del camión para rechazar toda la carga. La tara inspeccionada se va ensacando nuevamente.
- ❖ La tara húmeda se separa, pesa y seca al medio ambiente; luego de observarse que la tara se encuentra conforme (seca) se pesa nuevamente. Si el peso de tara es mayor a 1TM, Control de Calidad procede a realizar el análisis de humedad. Todos los pesos son registrados en el cuaderno de control de ingresos de Materia prima. (*)
- ❖ Si se presume que la tara está cargada de semilla se solicita la autorización del Jefe de Logística o Gerente General para el envío inmediato la tara al Molino para la obtención de su rendimiento.
- ❖ Se coloca la tara a comprar dentro del camión y se pesa; luego se destara el camión y posteriormente se pesa la tara "mala" en paletas.
- ❖ Los resultados de esta inspección son registrados en el JA-R-002 Registro de Inspección de Tara durante la Recepción.
- ❖ *En caso de que el proveedor no esté de acuerdo con el peso, podrá solicitar que se realice la pesada en una balanza externa asumiendo el costo de la misma, esto con el fin de compararla con el peso obtenido; si los pesos no son próximos se pesará en una tercera balanza. *

3. REGISTRO

JA-R-002 Registro de Inspección de Tara durante la Recepción.
Cuaderno de control de ingresos de materia prima

REVISADO:	APROBADO:	ELABORADO:
Jefe de Almacén	Gerente General	Responsable de Gestión de Calidad

ANEXO 2: Encuesta a los Trabajadores

ENCUESTA A LOS TRABAJADORES	
Fecha:	
Area:	
01.- ¿Existen planes de produccion diaria de polvo de tara?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
02.- ¿Cumplen con el plan de produccion diario de polvo de tara?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
03.- ¿Cómo califica el ambiente de trabajo en el área donde usted realiza sus actividades?	<input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Muy bueno <input type="radio"/> Bueno <input type="radio"/> Regular <input type="radio"/> Malo
04.- ¿Considera que se trabaja en equipo en la empresa?	<input type="radio"/> Siempre <input type="radio"/> Casi Siempre <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/> Nunca
05.- ¿Ha tenido alguna dificultad en su trabajo?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
06.- ¿Considera usted que el área donde trabaja necesita ser organizada para mejorar la produccion?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
07.- ¿Hay reuniones para proponer mejoras o resolver deficiencias en la empresa SilvaTeam Peru SAC?	<input type="radio"/> Siempre <input type="radio"/> Casi Siempre <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/> Nunca
08.- ¿Considera usted que trabaja bajo presion al momento de realizar su labor en la produccion de polvo de tara?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
09.- ¿Existen manuales de entrenamiento y capacitación para el proceso de produccion de polvo de tara?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
10.- ¿Se aplican las normas y planes de higiene y seguridad industrial en la empresa?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
11.- ¿Considera usted que la empresa desarrolla programas de incentivos para elevar la motivacion del personal?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
12.- ¿Las maquinas y equipos reciben mantenimiento?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
13.- ¿Cada cuanto tiempo se realiza el mantenimiento de los equipos y maquinarias de la línea de produccion de polvo de tara?	<input type="radio"/> 1 vez a la semana <input type="radio"/> 1 vez cada 15 dias <input type="radio"/> 1 vez al mes <input type="radio"/> 1 vez cada 3 meses
14.- ¿Se recibe el material (tara en vaina) en el tiempo requerido por los operarios?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No

ANEXO 3: Formato de Control Diario

FORMATO DE CONTROL DIARIO

Fecha: ___/___/___

Responsable: _____

Entrega de Tara a la hora programada

07:30	SI	NO
12:00	SI	NO
16:00	SI	NO
19:30	SI	NO
00:00	SI	NO
04:00	SI	NO

Mantenimiento preventivo antes de iniciar la jornada

Trilladora	SI	NO
Molino	SI	NO

Uso correcto de los EPP

Lentes	SI	NO
Mascarillas	SI	NO
Guantes	SI	NO
Botas	SI	NO
Protector auditivo	SI	NO
Tapon auditivo	SI	NO

RESULTADOS DIARIOS

CUMPLE

NO CUMPLE

ANEXO 4: Formato de Control de Reunión Semanal

FORMATO DE REUNION DE TRABAJO EN EQUIPO

Semana:

Responsable: _____

Nombre y firma de integrantes

-
-
-
-
-
-

Problemas encontrados en la semana pasada

-
-
-
-

Actividades a realizar durante la semana

-
-
-
-
-

Sugerencias y comentarios

-
-
-
-