



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA CON EL APROVECHAMIENTO DE SUS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA TRUCHA DORADA, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CONTRIBUIR CON LA GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Bachiller: Arce Anyaypoma Yaquelin Paola

Bachiller: Rojas Cabrera Patricia Johanna

Asesor:

Mg. Ing. Karla R. Sisniegas Noriega

Cajamarca – Perú

2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

La asesora y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por las Bachilleres Yaquelin Paola Arce Anyaypoma y Patricia Johanna Rojas Cabrera, denominada:

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA CON EL APROVECHAMIENTO DE SUS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA TRUCHA DORADA, PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CONTRIBUIR CON LA GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL

Ing. Karla R. Sisniegas Noriega
ASESOR

Ing. Ricardo Fernando Ortega Mestanza
JURADO
PRESIDENTE

Ing. Elmer Aguilar Briones
JURADO

Ing. Ana Rosa Mendoza Azañero
JURADO

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo de tesis primero a Dios quien nos ilumina y nos apoya día a día para ser mejores en cada aspecto de nuestras vidas, y a nuestros padres quienes nos apoyan siempre moral y económicamente, puesto que creen en nosotras y nos apoyaron en cada paso que dábamos hacia la culminación de nuestros estudios.

A nuestra familia por su amor incondicional y su confianza.

Y a todos quienes nos brindaron su granito de arena para hacer de esta investigación una realidad.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por habernos guiado por el camino correcto, porque siempre nos cuida, protege e ilumina para aprender todo lo necesario para poder enfrentar los retos que nos da la vida; en segundo lugar, a cada una de las personas que son parte de mi familia nuestros padres, hermanos, amigos y todos aquellos que nos apoyaron incondicionalmente para la realización del presente proyecto de tesis.

Así mismo agradecemos a nuestros maestros especialmente a Jimy Oblitas Cruz, Julio César Cárdenas, Elmer Aguilar Briones quienes con paciencia inquebrantable nos llenaron de sabiduría para así poder ser mejores no solo como profesionales sino como personas, por su ayuda incondicional y desinteresada, que Dios los ilumine siempre y llene de bendiciones.

A nuestros asesores quienes nos guiaron incansablemente hacia la realización y culminación de la presente tesis.

A nuestra asesora Karla R. Sisniegas Noriega por la ayuda brindada durante el asesoramiento

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación.....	16
1.4. Limitaciones	17
1.5. Objetivos	17
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	17
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	17
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes	18
2.2. Bases teóricas.....	24
2.2.1. <i>Producción Más Limpia</i>	24
2.2.2. <i>Producción Más Limpia en diferentes aspectos</i>	24
2.2.3. <i>Producción Más Limpia en la industria alimentaria</i>	25
2.2.4. <i>Beneficios de la aplicación de una Producción Más Limpia</i>	26
2.2.5. <i>Metodología para implementar Producción Más Limpia</i>	26
2.2.6. <i>Estrategias para la implementación de planes de P+L, en la industria</i>	31
2.2.7. <i>Indicadores de Producción Más Limpia</i>	32
2.2.8. <i>El balance de masas</i>	33
2.2.9. <i>Porcentaje de Residuos</i>	35
2.2.10. <i>Rendimiento Balance de Masas</i>	35
2.2.11. <i>Producción Más limpia y sus efectos en la Productividad</i>	36
2.2.12. <i>Sistema de Gestión Medio Ambiental</i>	36
2.2.13. <i>Beneficios de los SGA</i>	37
2.2.14. <i>Elementos e implementación de un SGA</i>	37

2.3.	Productividad	38
2.3.1.	<i>Factores de mejoramiento de la Productividad</i>	39
2.3.2.	<i>Medición de la productividad</i>	39
2.3.3.	<i>Productividad Parcial</i>	39
2.3.4.	<i>Productividad Global o total</i>	40
2.4.	La Eficiencia:.....	41
2.4.1.	<i>Eficiencia Física: Se encarga de determinar la medida de pérdida, merma o desperdicio de la materia prima durante el proceso de producción.</i>	41
2.4.2.	<i>Eficiencia Económica: Determina si los gastos, costos o inversiones realizadas en el proceso de Producción, se han recuperado.</i>	41
2.5.	Acerca de la Trucha Arcoíris.....	41
2.5.1.	<i>Propiedades nutricionales de la trucha</i>	42
2.5.2.	<i>Proceso de producción de enlatados de filete de Trucha.</i>	43
2.6.	Definición de términos básicos	45
2.7.	Hipótesis	45
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....		46
3.1.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
3.2.	Diseño de investigación	47
3.3.	Unidad de estudio	47
3.4.	Población	47
3.5.	Muestra (muestreo o selección).....	47
3.6.	Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	48
3.6.1.	<i>Para recolección de datos</i>	48
3.7.	Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	50
Procedimientos.....		50
3.7.1.	<i>Entrevista</i>	50
<i>INSTRUMENTOS:</i>		50
3.7.2.	<i>Encuesta</i>	51
3.7.3.	<i>Observación directa</i>	52
3.8.	Balance de materia	52
3.8.1.	<i>Preparación de Balance de Materia.</i>	52
3.8.2.	<i>Secuela del Balance de Materia:</i>	52
3.9.	Para Analizar información.....	54
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		56
4.1.	Diagnostico situacional de la empresa.	56
4.1.1.	<i>Diagnóstico del área de estudio</i>	64
4.1.2.	<i>Resultado del diagnóstico</i>	89
<i>Tabla n°20: Medición de los indicadores del diagnóstico situacional de la empresa</i>		89
4.2.	Diseño de la propuesta	91
4.2.1.	<i>Primera Etapa: Planeamiento y Organización</i>	92
4.2.2.	<i>Segunda Fase: Evaluación en Planta</i>	93
4.2.3.	<i>Tercera etapa: Estudio de factibilidad</i>	95
4.2.4.	<i>Cuarta fase: implementación</i>	96
4.3.	Implementación de la propuesta.....	97

4.3.1.	<i>Planificación y Organización</i>	97
4.3.2.	<i>Evaluación</i>	99
4.3.3.	<i>Opciones de Producción más limpia</i>	100
4.3.4.	<i>Validación de resultados con la implementación de la metodología de producción más limpia.</i>	101
4.3.5.	<i>Medición de los indicadores con la implementación de la metodología de producción más limpia.</i>	106
4.3.6.	<i>Escenario optimista</i>	110
4.3.7.	<i>Escenario Pesimista</i>	112
4.3.8.	<i>Análisis Financiero económico de la planta de ensilado de pescado. Ver anexo n°06, pág. 174.</i>	113
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN		114
CONCLUSIONES		116
RECOMENDACIONES		117
REFERENCIAS		118
ANEXOS		122
5.1.1.	<i>ESCENARIO OPTIMISTA</i>	178
5.1.2.	<i>ESCENARIO PESIMISTA</i>	179

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficios obtenidos en la Empresa Maderas Peruanas S.A	19
Tabla 2: Beneficios obtenidos en ahorro de consumo en la Empresa Maderas Peruanas S.A	20
Tabla 3: Generación de Residuos Sólidos antes y después de la aplicación P+L	21
Tabla 4: Registro de miembros del Equipo de P+L.	27
Tabla 5: Indicadores de procesos	35
Tabla 6: Información nutricional de la trucha.....	41
Tabla 7: Operacionalización de Variables	45
Tabla 8: Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos y análisis de Datos	45
Tabla 9: Tres técnicas como la entrevista, guía de observación y Balance de Materia	46
Tabla 10: Cantidad de Personal en cada puesto de la Empresa Trucha Dorada SRL	57
Tabla 11: Máquinas de la Empresa Trucha Dorada SRL	58
Tabla 12: Lista de Maquinaria de la Empresa Trucha Dorada SRL	59
Tabla 13: Lista de proveedores de la Empresa Trucha Dorada SRL	60
Tabla 14: Lista de Clientes de la Empresa Trucha Dorada SRL	61
Tabla 15: Tipos de alimentos producidos por la Empresa Trucha Dorada SRL.....	62
Tabla 16: Evaluación de cumplimiento de Buenas Prácticas Operativas.....	79
Tabla 17: Ficha de Evaluación de la Máquina Serradora.....	80
Tabla 18: Tabla de Verificación de Condiciones Laborales - Ergonomía.....	82
Tabla 19: Evaluación de Ergonomía al Proceso de Fileteado.....	84
Tabla 20: Medición de los Indicadores del Diagnóstico Situacional de la Empresa.....	88
Tabla 21: Registro de Miembros del Equipo P + L.....	91
Tabla 22: Formato de Registro de miembros del Equipo de P + L.....	96
Tabla 23: Indicadores Antes y Después de la Aplicación de P + L.....	106
Tabla 24: Costos – Económico Financiero.....	107
Tabla 25: Costos Proyectados – Implementación – escenario optimista.....	108
Tabla 26: Análisis de Indicadores- escenario optimista.....	109
Tabla 27: Ingresos Proyectados – escenario optimista.....	109
Tabla 28: Flujo de Caja - escenario optimista.....	109
Tabla 29: Costo Promedio Ponderado de Capital	110
Tabla 30: Indicadores Económicos de Viabilidad del proyecto escenario optimista.....	111
Tabla 31: Costo de análisis de indicadores – escenario pesimista.....	113
Tabla 32: Ingresos proyectados – escenario pesimista.....	114

Tabla 33: Flujo de caja – escenario pesimista.....	114
Tabla 34: indicadores de viabilidad – escenario pesimista.....	114
Tabla 35: Cronograma de Capacitación – Manejo adecuado de materia Prima.....	128
Tabla 36: Dimensionamiento de la Planta – Método Guerchet.....	168
Tabla 37: Medidas de cada Máquina – Ensilado De Pescado.....	169
Tabla 38: Calculo de las superficies de cada Máquina – Ensilado de Pescado	169
Tabla 39: Medida de cada Área de Trabajo de la Planta de Ensilado de Pescado.....	170
Tabla 40: Costos de Inversión Beneficio - Costo de la Planta de Ensilado	175
Tabla 41: Otros Gastos de la Planta De Ensilado De Pescado.....	176
Tabla 42: Gastos del Personal de la Planta de Ensilado	176
Tabla 43: Costos Proyectados – Implementación.....	178
Tabla 44: Cuadro de Ingresos del Ensilado de Pescado.....	179
Tabla 45: Cuadro de Ingresos Proyectados.....	179
Tabla 46: Flujo de Caja de la Planta de Ensilado de Pescado escenario optimista	180
Tabla 47: Análisis de ingresos – escenario optimista.....	180
Tabla 48: Análisis de ingresos – escenario pesimista.....	181
Tabla 49: Ingresos proyectados – escenario pesimista.....	181
Tabla 50: Flujo de caja – escenario pesimista.....	181
Tabla 51: indicadores de viabilidad – escenario pesimista.....	182
Tabla 52: Cronograma de Capacitación – Residuos Sólidos.....	183
Tabla 53: Cronograma de Capacitación – Residuos Sólidos Inorgánicos.....	183
Tabla 54: Plan de Mantenimiento de la Serradora.....	188
Tabla 55: Ficha Técnica de Mantenimiento de la Serradora.....	189
Tabla 56: Cronograma de Capacitación – Manejo de Adecuado del Agua.....	190
Tabla 57: Propuesta de Adquisición de Instrumentos e Equipos para el Control de Agua.....	191
Tabla 58: Plan de acción	192

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Otros Beneficios para el cuidado del Medio Ambiente	18
Figura 2: Etapas para la Implementación de P + L	26
Figura 3: Balance de entradas y Salidas del proceso productivo.....	32
Figura 4: Balance de Masas de entradas y salidas de un proceso	33
Figura 5: Elementos ISO 14001 según Deming	36
Figura 6: Flujo de Procesos para Enlatados de Trucha.....	54
Figura 7: Organigrama de la Empresa Trcha Dorada SRL	56
Figura 8: Eco mapa de la Empresa Trucha Dorada SRL.....	63
Figura 9: Diagrama de Ishikawa de Cantidades Elevadas del Uso del Recurso Hidrico	65
Figura 10: Diagrama de Ishikawa del Manejo inadecuado de los Residuos Sólidos	67
Figura 11: Diagrama de Operaciones de la Empresa Trucha Dorada SRL	69
Figura 12: Diagrama de Flujo de Proceso de la Empresa Trucha Dorada SRL.....	71
Figura 13: Eco Balance de la Empresa Trucha Dorada SRL.....	73
Figura 14: Balance de Materiales en el Area de Fileteado de Materia Prima	76
Figura 15: Balance de Materiales en el Area de Fileteado de Materia Prima	77
Figura 16: Tabla de Evaluacion Owas	85
Figura 17: Riesgos del Metodo de OWAS	86
Figura 18: Flujograma del Sistema de Gestión de Residuos Inorganicos.....	87
Figura 19: Diagrama de la Propuesta de Mejora de la Trucha Dorada SRL.....	90
Figura 20: Evidencias Fotograficas – Pescado no aptos en el Proceso de selección.....	121
Figura 21: Evidencias Fotograficas – Generacion de Residuos Sólidos Organicos.....	121
Figura 22: Evidencias Fotograficas – Disposicion de Residuos Solidos Organicos.....	121
Figura 23: Evidencias Fotograficas – Cerradora en mal Estado	122
Figura 24: Evidencias Fotograficas – Desperdicio de Agua en Area de Lavado.....	122
Figura 25: Diagrama de Operaciones para el Ensilado de Pescado.....	153
Figura 26: Diseño de la Maquinaria de Ensilado de Pescado.....	155
Figura 27: Capacidad de la Maquinaria Trituradora – Ensilado de Pescado	156
Figura 28: Piezas de la Trituradora o Molindo – Ensilado de Pescado.....	157
Figura 29: Capacidad de la Maquinaria Mezcladora – Ensilado de Pescado	158
Figura 30: Capcidad de las Tolvas de Incubación – Ensilado de Pescado.....	158
Figura 31: Componentes del Proceso de la Maquinaria – Ensilado de Pescado.....	159
Figura 32: Metodo SLP para la Distribucion de la Planta – Ensilado de Pescado	160
Figura 33: Distribucion de Planta – Ensilado de Pescado	161
Figura 34: Diseño de la planta en 3D en Soldworks – Ensilado de Pescado.....	162
Figura 35: Planta de Ensilado de Pescado – AutoCAD	163
Figura 36: Vista del Diseño de la Planta Ensilado de Pescado en Sólido	164
Figura 37: Flujograma de Almacenamiento y Disposicion de Residuos Inorganicos	178

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha realizado en la empresa Trucha Dorada SRL, una empresa local, de tipo industrial dedicada a la crianza y fabricación de enlatados a base de trucha, caballa, jurel entre otros especies, el cual producto de sus operaciones actualmente genera 304.52 kg de residuos entre sólidos los cuales son enterrados pudiéndose aprovechar para generar nuevos ingresos, así mismo dentro de sus operaciones carecen de una metodología adecuada en la manipulación y proceso de fileteado por lo que dejan caer al suelo la pulpa de pescado, desaprovechando la materia prima y como consecuencia ocasiona una baja productividad.

Otras debilidades encontradas durante el estudio fue que dicha empresa al carecer de métodos eficientes en los cuales interviene el agua y asimismo por falta de una cultura ambiental, hacen un uso irracional de ésta desperdiciando en gran medida este recurso. Adicionalmente en el proceso de sellado, la maquina serradora debido a sus constantes fallas causa desperfectos en las latas por el mal serrado, causando así desperdicio de estas, esto se produce a consecuencia de falta de un plan de mantenimiento para dicha máquina, además se presentan otras debilidades las cuales causan la preocupación por aspectos ambientales, productivos y económicos.

Por todo lo mencionado anteriormente se planteó la necesidad de proponer la implementación de medidas de Producción Más Limpia, con ésta propuesta se va aumentar la productividad, minimizar la generación de residuos sólidos y mitigar la contaminación ambiental mejorando su gestión medio ambiental, para lo cual se han empleado una serie de estrategias tales como diagramas como: estudio de la problemática ambiental que genera el proceso productivo como tal y la evaluación de los diferentes aspectos ambientales a través de Diagramas de Ishikawa, Diagramas de operaciones, análisis de procesos, balance de entradas y salidas, ecomapas, asimismo el análisis de las medidas de Producción Más Limpia factibles de implementar y por lo tanto se concluye que con la propuesta de implementación de un sistema de Producción Más Limpia se va a mejorar la productividad y la gestión medio ambiental.

Y se recomienda aplicar la propuesta, realizando controles constantemente fomentando la productividad y la gestión medio ambiental.

ABSTRACT

This research work was carried out in the company Trucha Dorada SRL, a local company, of industrial type dedicated to the breeding and manufacture of canned with trout, mackerel, mackerel among other species, which product of its operations currently generates more than half a ton of solid and liquid wastes which are buried and can be used to generate new income, and even in their operations they lack an adequate methodology in the manipulation and process of filleting so that they drop to the ground the fish pulp, wasting the raw material and as a consequence causes a low productivity.

Other weaknesses found during the study was that this company, lacking efficient methods in which water intervenes and also because of lack of an environmental culture, make an irrational use of this waste this resource to a great extent. Additionally, in the sealing process, the sawing machine due to its constant faults causes damages in the cans by the bad sawing, thus causing waste of these, this occurs as a consequence of lack of a maintenance plan for said machine, in addition they present themselves other weaknesses which cause concern for environmental, productive and economic aspects.

For all of the aforementioned, the need to propose the implementation of Cleaner Production measures was proposed. This proposal will increase productivity, minimize the generation of solid waste and mitigate environmental pollution, improving its environmental management. have used a series of strategies such as diagrams such as: study of the environmental problems generated by the production process as such and the evaluation of the different environmental aspects through Ishikawa Diagrams, operations diagrams, process analysis, balance of inputs and outputs, ecomapas, also the analysis of the measures of Cleaner Production feasible to implement and therefore it is concluded that with the proposal of implementation of a system of Production Cleaner is going to improve the productivity and the environmental management.

And it is recommended to apply the proposal, making controls constantly promoting productivity and environmental management.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

“El desarrollo de innovaciones ha recorrido un complejo camino que la ha llevado a ser vista hoy en día como una de las principales responsables en contaminar el planeta, esto se debe a su complejidad dentro de sus operaciones y procesos que generan contaminantes ambientales con bajos, medios y altos niveles de toxicidad” (Marcelo Ambrosio, 1989, p. 25). Así mismo uno de los más grandes contaminantes a nivel mundial es la industria conservera de pescados, ya que genera más de millones de toneladas de residuos sólidos al año entre ellos vísceras, huesos, cabezas, aletas de pescado que son vertidos a los ríos, mares generando un alto grado de contaminación. Dando un vistazo a nuestro país se sabe que Perú es un país pesquero por excelencia, la inmensa biota que existe en nuestro mar, hace que seamos unos de los países exportadores a nivel mundial, pero lamentablemente sus procesos de producción provocan un alto grado de contaminación según Jean Rosas (2014). A raíz de ésta y otras problemáticas ambientales, surgieron en el mundo distintas estrategias preventivas para mitigar los impactos ambientales negativos generados por las industrias, una de ellas es la Producción más limpia (P+L), cuya ventaja de aplicarla promueve el uso eficiente de materias primas, agua y energía, con un aumento de la productividad mediante la mejora de la eficiencia gracias a un mayor conocimiento de los procesos y actividades de la empresa, así mismo generan en un 75% y un 55% en ahorro de energías, por ende, una reducción de costos y un aumento de utilidades, indicadores que nos muestran claramente el beneficio de implantar dicho sistema (Andrade, Beatriz Elizondo, 2012).

Para corroborar dichos beneficios de la aplicación del Sistema de Producción más limpia Silva, D, M (2016) en su Tesis “Diseño de sistema de P+L en la curtiembre “Louane Cueros Sas””; menciona en dicho estudio que con la implementación de un sistema de Producción más limpia en la industria curtiembre “Louane Cueros Sas” han recibido un tratamiento final sus desechos, con la finalidad de reutilizarlos para evitar menor carga química y así mejorar la productividad. Con dicha implementación se ha logrado reducir costos en insumos y el agua de 7.6 % y 10% respectivamente, como también la minimización del impacto ambiental respectivamente, sumándole además ahorros por disposición de residuos sólidos de \$7 000 000, lo cual nos demuestra que los beneficios obtenidos por dicha aplicación son muy tentativos.

Así mismo Mera, Carmelo, J (2012) en su Tesis” Producción más limpia“, en una Embotelladora de Bebidas Gaseosas; menciona en dicho estudio que con la implementación de un sistema de P+L en la industria Gaseosera, se ha evaluado las actividades productivas a fin de identificar y valorar los impactos ambientales, se ha logrado la eco eficiencia en sus actividades productivas, ya que los mayores problemas detectados en la Empresa, estaban asociados al mal manejo, por lo que se obtuvo un ahorro agua de 55.5 lit/min por 16.8 horas/día. Se diseñó un plan de manejo ambiental acorde a las necesidades de la Empresa, que ayudaron a mejorar su desempeño ambiental,

Además Gómez, José, F (2013) en su tesis “Incrementar los índices de Productividad mejorando el proceso productivo de Aceite de Palma a través de la Implementación de un Programa de Producción más Limpia en la Empresa Olmeca S.A.”; menciona en dicho estudio que con la aplicación de P+L en la Empresa , se determinó que existían deficiencias en el proceso, ya que no se estaba aprovechando la materia prima de forma óptima, así como el consumo irracional de agua en las actividades productivas, con la implementación del sistema P+L, se ha logrado aumentar la eficiencia en los dos últimos meses con el aumento de producción del 56% de toneladas métricas de racimos de fruta minimizando los insumos, y un aumento de productividad del 22.37% , puesto que antes de la aplicación de P+L su productividad era de 12.94% pero después de la aplicación de P+L es de 22.37%.

Una de las empresas pesqueras que se dedican a esta actividad es “Trucha Dorada SRL”, una industria pionera en el mercado Cajamarquino dedicada a la producción de enlatados a base de Trucha extraída de su propia Piscigranja ubicada en la misma zona donde realizan su producción, en la ciudad de Cajamarca - provincia de Chota. En la presente investigación se realizó un estudio a esta prestigiosa empresa con la finalidad de identificar los puntos críticos de contaminación, para luego proponer estrategias eficientes y factibles, en los cuales nos enfocaremos en sus procesos productivos, desde que entra la materia prima hasta que sale.

La producción se inicia con la recepción de 1 TN de materia prima, para luego pasar al área de selección y lavado de ésta, se seleccionan los pescados según tamaño y especie, desechando el 1 % de pescados que están golpeados o no son aptos, formando parte del residuo, a causa de una mala manipulación de los trabajadores, del total de la materia prima que ingresa solo se aprovecha 990 kg que posteriormente son emparrillados y llevados al horno para luego pasar al área de fileteado y eviscerado en donde se genera un 35% de residuos sólidos entre vísceras, huesos, aletas, colas y pulpa que debido al cansancio el operario bota al suelo sin darse cuenta desaprovechando de esta manera dicha pulpa, estos residuos no reciben una adecuada disposición final, ya que en vez de reutilizarlos, es decir darle un valor agregado, lo colocan en un depósito para después enterrarlo, una vez fileteado pasa al área de envasado y pesado, adición de líquido de gobierno, luego pasa al exhauster, seguidamente al sellado, en este proceso la maquina serradora presenta fallas malogrando

las latas de pescado generando un desperdicio de estas, debido a que la maquina desde que fue adquirida no recibe un mantenimiento adecuado, la cual es la razón principal de fallas constantes en la producción, después de que las latas son selladas pasan enseguida al lavado de latas y finalmente a la autoclave, al proceso de sellado, etiquetado y codificado.

Así mismo dentro de sus procesos se detectó que los trabajadores carecen de cultura ambiental o planes de acciones correctivas para una adecuada gestión medio ambiental, el cual ocasiona un uso irracional y no óptimo de los recursos, uno de ellos es el recurso hídrico, ya que durante el lavado de los enseres y la limpieza general de la planta estos desperdician el agua ya que dejan las mangueras tiradas en el suelo con el agua circulando, esto se produce por la falta de concientización y capacitaciones que deberían recibir los trabajadores regularmente con respecto al cuidado y consumo de estos recursos.

Sistema de Gestión Medio Ambiental: Según Maradiaga, M.; Guerreo, D.; Valenzuela, E. (2013) un Sistema de Gestión Ambiental es “un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales. Aumenta la eficacia en las organizaciones al hacer un mejor uso de la materia prima disponible y/o tener una mejor calidad de los productos. Además, contribuye a satisfacer a los clientes, los cuales cada vez están más concienciados en el respeto ambiental. De manera que éstos optarán antes por empresas comprometidas con el Medio Ambiente.

Productividad: Según Wally Meza (2016) La Productividad es un indicador que relaciona la cantidad de producto o servicio producido en un período de tiempo con la cantidad de factores que han sido necesarios para producirla. Dicho de otro modo, compara la producción con los recursos empleados. La productividad se mejora tomando medidas que generen aumentos de ingresos que, aunque parezcan poco significativos, a partir de la reducción de costos, mejora en la utilización de insumos y eficiente trabajo en la producción, nos genera una sumatoria de ingresos totales que redundan en una mayor ganancia total. Es decir que la suma de muchos beneficios económicos aislados, por poco que fueran, van a generar cambios sustanciales en los futuros ingresos de la empresa.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la propuesta de implementación de un sistema de Producción más Limpia con el aprovechamiento de sus residuos sólidos mejorará la productividad y contribuirá la gestión medio ambiental de la empresa Trucha Dorada S.R.L.?

1.3. Justificación

Teóricamente el presente estudio se podrá corroborar cómo contribuye a la empresa y al medio ambiente la aplicación del sistema de Producción más Limpia, para mejorar la productividad y a la vez reducir el impacto que causan sus procesos al medio ambiente, contribuyendo con la gestión medio ambiental, sirviendo el presente estudio como una fuente más de información para los estudiantes.

Aplicativamente con la implementación planteada del sistema de Producción más Limpia, se logrará solucionar la problemática actual que presenta la empresa Trucha Dorada SRL, logrando enfatizar en la prevención de la contaminación, en la minimización y el aprovechamiento económico de los residuos como principales opciones para reducir las cargas contaminantes dispuestas al medio ambiente, con el único objetivo de implementar un sistema de Producción más limpia, esto se dará gracias a la utilización de la metodología de gestión ambiental, manuales de manipulación, así como también la utilización de herramientas estadísticas, control estadístico del proceso, diagrama de Ishikawa entre otros.

Como justificación valorativa, la implementación del sistema de Producción más limpia es clave para lograr encontrar y mejorar el uso de los residuos y desechos generados en su proceso de producción dentro de la empresa, logrando así el manejo de los desechos y dando cumplimiento a las exigencias de la nueva legislación ambiental. El concepto de "valoración del residuo", significa que se plantea una estrategia de control de vertimientos y emisiones, en las cuales es necesario involucrar tecnologías que disminuyan el impacto ambiental negativo de éstos y que permitan a su vez, reutilizarlos en procesos para la obtención de productos como es el de harina de pescado, con el único objetivo de generar rentabilidad mediante las adopciones de producciones y operaciones más limpias.

Académicamente la presente investigación contribuye a la carrera de ingeniería industrial, ya que brindamos soluciones a los diversos problemas encontrados en el área de producción de la empresa; generando así la reducción de la variabilidad de sus procesos, así como también diseñar y llevar a cabo un programa de gestión ambiental y manejo racional de los residuos.

1.4. Limitaciones

La principal limitación es la proporción limitada de información por parte de la empresa en donde se realizará la investigación, así mismo la escasa información que existe del tema a nivel nacional y regional.

A pesar de las limitaciones existentes el presente trabajo de investigación es válido, ya que la información ha sido extraída por fuentes muy confiables y consultada a expertos en el tema.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Proponer la implementación de un sistema de Producción más Limpia con el aprovechamiento de sus residuos sólidos para mejorar la productividad y contribuir con la gestión medio ambiental de la empresa Trucha Dorada S.R.L.

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Analizar el proceso productivo actual en la empresa Trucha Dorada S.R.L.
- ✓ Analizar la productividad y gestión medio ambiental de la empresa Trucha Dorada.
- ✓ Proponer la implementación de un sistema de producción más limpia en la empresa Trucha Dorada S.R.L.
- ✓ Evaluar los indicadores del proceso productivo de la propuesta de implementación en la empresa Trucha Dorada S.R.L.
- ✓ Realizar una evaluación económica financiera de la propuesta de implementación a través de la metodología costo/beneficio en la empresa Trucha Dorada S.R.L.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Según Alberto Vargas (2012) en su tesis *“Diseño de un programa de producción más limpia para su implementación en la industria Cervecería Bavaria S.A Bucaramanga”*, menciona en dicho estudio que al realizar la evaluación ambiental con las herramientas de Producción más limpia (P+L) en la industria Cervecería Bavaria S.A, se diagnosticó puntos críticos en el uso ineficiente de los recursos tanto energéticos como hídricos, adicionalmente, el control y disposición de los residuos sólidos que ésta genera no eran los apropiados.

A continuación, se detallan algunos de los problemas:

Desperdicio de agua por mal llenado y/o producto no conforme por presentación (7.6%).

Los residuos sólidos son almacenados en centros de acopio insuficientes en una cantidad de 152 ton al mes, los cuales podrían ser aprovechables.

Con el diseño e implementación de esta nueva estrategia ambiental confirma que los ahorros de agua y energía serán de 7.6 % y 10% respectivamente, sumándole además ahorros por disposición de residuos sólidos de \$7 000 000 mensualmente, lo cual nos demuestra que los beneficios obtenidos por dicha aplicación son muy tentativos, lo cual además de generar ahorros y ganancias, traerá consigo la protección, prevención y preservación del medio ambiente, la legislación ambiental y la posibilidad de recibir ingresos económicos para la industria.

El presente estudio de investigación está estrechamente relacionado con la tesis del autor mencionado anteriormente, para fundamentar se puede decir que ambas industrias presentan problemas en el uso de los recursos hídricos, y la ineficiente disposición de los residuos generados.

Según El centro de Eficiencia Tecnológica (2014) en su Proyecto *“Centro Nacional de Producción Más Limpia de Perú”* ; la empresa *Maderas Peruanas S.A* , es un aserradero dedicado al procesamiento de 16500 m³ de madera al año, equivalentes a aproximadamente 1500 productos terminados parquet, listones, molduras, cuarterones para parihuela, tablas, vigas y tarugos, en dicha empresa se encontraron diversas falencias dentro de sus procesos productivos, los cuales no hacían el uso eficiente tanto de sus recursos como de sus insumos generando considerables cantidades de residuos.

La empresa no contaba con las metodologías adecuadas lo cual no permitía aprovechar la materia prima al máximo,

Propuesta de Mejora: Se planteó un Sistema de Producción más Limpia (P+L), dentro de sus operaciones, reemplazando un sistema de secado de madera por otra tecnología limpia a base

de vapor de agua generado por una caldera alimentada con el aserrín generado en el proceso productivo.

La nueva maquinaria implementada es la mejor tecnología para el secado de madera, con una capacidad de procesamiento de secado de 75 m³ de madera, la cual además disminuye el tiempo de secado, así como también se redujo y elimino ciertos gases altamente tóxicos para el medio ambiente.

Con la nueva maquinaria implementada para el secado de madera, se logró disminuir el tiempo de secado, así como también se redujo y eliminó de ciertos gases altamente tóxicos para el medio ambiente y otros beneficios para el cuidado del medio ambiente. (Véase en la Figura n. °1)

Eliminar el uso del gas Freón (R 22), considerado una sustancia agotadora de la capa de ozono (CFC).



Gas Freón R22

Reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera debido al menor consumo de energía eléctrica.



Compresor

Reducir la cantidad de residuos sólidos como el aserrín que ocupan una extensa área afectando el buen uso de tierras.



Generación de aserrín

Figuran. °1: Otros beneficios para el cuidado del medio ambiente.

Fuente: Tesis “Implementación de la metodología de Producción más Limpia (P+L), en la empresa Maderas Peruanas S.A. para incrementar la productividad de la empresa”.

Al mismo tiempo se incrementó la productividad dentro de sus operaciones, entre otras actividades las cuales se expondrán a continuación. (Ver tabla n°1 y tabla n° 2)

En la tabla n°. 1 se determinó el incremento de productividad en cada operación.

Tabla n° 1: Beneficios obtenidos en la empresa Maderas Peruanas S.A.

	Antes de la aplicación de P+L	Después de la aplicación de P+L
Incremento de la capacidad de producción	6,2 m3 de producto terminado por día	15m3 de producto terminado por día
Incremento de la capacidad de secado	220 m3 por mes	750 m3 por mes
Reducción del tiempo de secado	30 a 60 días de pre secado	0 días. No se requiere de pre secado
Incremento de la productividad por unidad de esfuerzo	0.80 m3 de madera seca por operario al mes	1,30 m3 de madera seca por operario al mes
Reusó de residuos- aserrín	No se reusaba	Consumo de 12 m3 al día
Mejor calidad de madera seca	56% de producto sin defectos	59% de productos sin defectos

Fuente: Tesis “Implementación de la metodología de Producción más Limpia (P+L), en la empresa Maderas Peruanas S.A. para incrementar la productividad de la empresa”.

Como se puede observar en la tabla n° 1 se ha incrementado la capacidad de producción en un 141, 93 % de producto terminado por día.

El incremento de la capacidad de secado 240.90 % por mes.

La reducción del tiempo de secado se redujo por completo, por lo que no requiere de pre secado.

El incremento de la productividad por unidad de esfuerzo se incrementó en un 62.5%.

Con la implementación de P+L actualmente se reutiliza el aserrín.

Y sobre todo y no menos importante la calidad de madera seca incremento en un 3%.

Tabla n° 2: Beneficios obtenidos en ahorro de consumos en la empresa Maderas Peruanas S.A.

	Antes de la aplicación	Después de la aplicación	Ahorro
Ahorro en el consumo de gas Freón R 22	US \$ 1.53 por m3 de madera secada	US \$ 0,00	US \$ 1,53 por m3 de madera secada
Ahorro en el uso de energía eléctrica	US \$ 24.18 por m3 de madera secada	US \$ 9.80 por m3 de madera secada	US \$ 14,38 por m3 de madera secada
Ahorro por aumento de productividad	US \$ 2.82 por persona por m3 de madera secada al mes	US \$ 2,56 por persona por m3 de madera secada al mes	US \$ 0,26 por persona por m3 de madera secada al mes.
Ahorro total	US \$ 16.17 por m3 de madera secada		

Fuente: Tesis “Implementación de la metodología de Producción más Limpia (P+L), en la empresa Maderas Peruanas S.A. para incrementar la productividad de la empresa

Como se puede observar en la tabla n° 2, después de la aplicación en cuanto al ahorro en el consumo de gas freón R22 se ahorró un \$1.53 por m3 de madera secada, un ahorro de energía eléctrica de \$14.38 por m3 de madera secada y por último se ahorró por aumento de productividad \$ 0.26 por persona por m3 de madera secada al mes.

Con la implementación de este sistema de Producción más limpia se obtuvo grandes beneficios tanto ambientales como productivos y económicos para dicha empresa, así mismo se contribuyó con el cuidado del medio ambiente.

La tesis presentada tiene gran relación ya que ambas cuentan con equipos que generan ciertos gases contaminantes y a la vez no cuentan con un nivel de producción competitivo, por lo que al implementar la compra de nuevas tecnologías y sobre todo amigables con el medio ambiente se logrará subir los indicadores tanto económicos como productivos y a la vez contribuirá con el respeto y el cuidado de nuestro planeta.

Según Heber Floriano (2017), en su trabajo de investigación *“Propuesta de implementación de la Metodología de Producción más Limpia en la empresa Servicios Corporativos S.A.C para la reducción de los niveles de residuos sólidos emitidos al medio ambiente”*, afirma que la mencionada empresa se dedica a la producción de 3 tipos de alimentos tales como: alimentos calientes con tratamiento térmico, alimentos fríos con tratamiento térmico y alimentos fríos sin tratamiento térmico, en su estudio identificó diferentes problemas como la generación abundante de residuos sólidos debido a la mala manipulación y pelado de la materia prima que se utiliza para la producción, lo cual representan un costo de materia prima que se desperdicia, así mismo los trabajadores no cuentan con capacitaciones para las buenas prácticas y manejo de materia prima en la industria alimentaria, por lo que es también un factor crítico de generación de grandes cantidades de residuos de mermas. En dicho estudio en conjunto con su propuesta utilizó herramientas de la carrera de ingeniería industrial como diagramas de procesos, Ishikawa, balance de masas, Ecomapas y como principal método la metodología de PML, logrando así confirmar que con dicha aplicación se logrará la disminución de sus residuos sólidos tales como se detalla a continuación. Véase la tabla n°3.

Tabla n° 03: Generación de residuos sólidos antes y después de la aplicación de P+L

Áreas	Antes de la propuesta	Después de la propuesta
Almacén	0.80 %	0.12%
Pre elaborados	32.08%	25.66%
Producción	1.20%	1.16%

Fuente: “Propuesta de implementación de la Metodología de Producción más Limpia en la empresa Servicios Corporativos S.A.C para la reducción de los niveles de residuos sólidos emitidos al medio ambiente”

Como se puede observar en la tabla n°3 con la propuesta de implementación del Sistema en el área de almacén lograría disminuir en un 0.12 % de residuos sólidos, en el área de pre elaborados en un 6.42% y por último en el área de producción un 0.04%, siendo un total de 26.94 %.

El trabajo de investigación mencionada anteriormente tiene una relación estrecha con la presente tesis, ya que en ambos estudios las empresas tienen problemas similares tales como la generación de residuos que genera dentro de sus procesos de producción y la mala disposición de estos.

Teodomiro Marín y Germán Cueva (2016) en su proyecto de investigación “Mejora de procesos mediante el Sistema de Producción más Limpia para disminuir los costos de producción en la Empresa Lácteos Huacariz S.A Cajamarca”, dicha empresa se dedica a la producción y comercialización de productos lácteos como yogurt, queso suizo, manjar blanco, entre otros. Como toda empresa Industrial, tienen falencias, entre los problemas que presenta la empresa podemos mencionar, como la falta de concientización a sus trabajadores acerca del consumo del agua, la generación de mermas y la carencia de un tratamiento eficiente de estas.

Así mismo el autor realizó un análisis en cada proceso de producción en donde se genera contaminación al medio ambiente, a continuación, se detallan:

Área de Recepción: El consumo de agua se realiza a gran escala en sus procesos y especialmente en el área de limpieza, oscilando entre 1.3 m³ a 2.3m³ por día.

Área de Refrigeración: en esta área existe un inadecuado sistema de evacuación de agua ya que sus sumideros están obsoletos.

Área de Pasteurización: Carece de un sistema de monitoreo, control y desinfección en sus procesos.

Área de Salado: se diagnosticó que no registra niveles de uso de agua debido a que carece de un sistema de monitoreo y Control.

Área de Embolsado: En este proceso se obtiene excesiva pérdida de mermas en queso, mediante el perfilado y el raspado del queso antes de ser embolsado, esto se debe a una inadecuada utilización de utensilios de corte, debido al uso tradicional de utensilios.

Con la implementación del Sistema de Producción más Limpia, se logró el uso de mangueras a presión con pistolas de control para limpieza u otras actividades disminuyendo el gasto excesivo de agua, como también se realizó capacitaciones sobre sistema HACCP Y BPMS a los trabajadores y para la minimización de mermas se utilizó espátulas especiales, evitando desperdicios en cada uno de los procesos de producción. Se redujo el consumo diario de agua / litro de leche 1.98 metros cúbicos a 0.47 metros cúbicos en el estudio se alcanzó una relación de 1.86 litros de agua / litro de leche con la forma tradicional, la cual fue reducida con la implementación del P + L a 0.54 litros de agua / litro de leche. Las mermas o residuos descendieron en todas las variedades de queso, en un porcentaje de 81.82% es decir de 223.37 g a 40.61 g, mensualmente se obtuvieron 106 unidades de queso desechados en mermas, esta cantidad se redujo a 19.20 unidades.

El agua consumida en la elaboración de manjar blanco y yogurt fue menor con la aplicación del sistema de Producción más Limpia en ambos casos frente al consumo de forma tradicional, es así como antes del proceso se consumieron (2.21 y 0.53 metros cúbicos) de agua y con la aplicación se consumieron (2.21 y 0.38 metros cúbicos), los gastos se redujeron de S/. 25.16 y S/. 27.60 a S/.6.68 y S/.4.80.

La tesis mencionada anteriormente tiene una relación estrecha con la tesis presente, ya que en ambos estudios las empresas presentan el uso irracional del agua, los cuales conlleva a

costos elevados, pero sobre todo perjudiciales para la empresa y para el medio ambiente, como también la excesiva pérdida de mermas en los procesos, ya que estos residuos afectan de manera negativa al medio ambiente y a la productividad de la empresa.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Producción Más Limpia

Para Escaño, Federico, Rivero, Baretta, Marchand (s.f) en su Guía práctica y estudio de casos Producción + Limpia - Programa Buenos Aires - Produce más limpio citan a PNUMA (1961), en donde define la Producción más Limpia como: *“la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”*.

Al hablar de la Producción más Limpia, Bart, V., Néstor, M., Alex, Saer. (2008). sostiene que: *“El desarrollo sostenible se basa en realizar un adecuado sistema de Producción más Limpia, ya que comprende un concepto universal que promueve satisfacer las necesidades de la generación presente sin afectar la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades.”* (pág. 2).

Además consideraron que representa además un proceso “gana-gana” por donde se mire ya que además de generar beneficios para el sector de la producción también genera resultados positivos para las comunidades al recibir una mejor calidad de vida, a los inversionistas y empresarios de la producción, porque ante mejores desempeños y cuidados ambientales de parte de las empresas se puede generar valor, y a la administración pública porque reduce sus costos de operación y de inversión pública en el manejo de problemas ambientales.

2.2.2. Producción Más Limpia en diferentes aspectos

Para Madariaga, M.; Guerrero D.; Valenzuela, E. (2013) sostiene que:

La producción más Limpia implica el ahorro de materias primas y su eliminación en el caso que sean altamente contaminantes, así como el ahorro de energía, la reducción de residuos sólidos, el ahorro del recurso hídrico, entre otros. Tiene como objetivo la reducción de los impactos negativos de la intervención de los seres humanos en el ambiente. Lo fundamental para una producción más limpia es la ejecución continua de una estrategia claramente definida y la identificación de los diferentes actores involucrados con esas estrategias. Puede ser aplicada a diferentes procesos de producción y productos de la industria, así como en empresas de servicios, tal y como se describe a continuación:

- ✓ Producción más Limpia en los procesos de producción: la PML incluye la conservación de la materia prima y la energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción en cantidad y toxicidad de las emisiones y desperdicios antes de su salida del proceso.

- ✓ En los productos: la estrategia se enfoca en la reducción de los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final de los productos.
- ✓ En los servicios: la Producción Más Limpia reduce el impacto ambiental del servicio durante todo el ciclo de vida, desde el diseño y uso de sistemas, hasta el consumo total de los recursos requeridos para la prestación del servicio.

Para Mera y Cedeño en su estudio “Producción Más Limpia en una embotelladora de bebidas Gaseosas”, menciona que Parte del Estudio de Producción más Limpia son las Buenas Prácticas Operativas, las cuales son medidas sencillas que no implican cambios significativos en los procesos o en los equipos; más bien se trata de cambios en los procedimientos operacionales, en las actitudes del personal y de un mejor manejo a nivel administrativo. Algunos ejemplos de buenas prácticas operativas son el Establecimiento de un programa de Mantenimiento Preventivo y las operaciones de limpieza, así como el manejo de Materia prima y el manejo del consumo racional de los recursos de la Empresa.

2.2.3. Producción Más Limpia en la industria alimentaria

La industria alimentaria, con su diversidad de segmentos, genera una gran cantidad de residuos y consume una gran cantidad de agua. Los principios de la producción más limpia tienen muchas aplicaciones en las industrias de alimentos, de hecho, estos principios son necesarios para asegurar la calidad y la productividad sin deteriorar el medio ambiente.

Según Restrepo Gallego en su manual de Producción más limpia en la industria alimentaria afirma que: “la industria alimentaria es uno de los sectores productivos que mayor impacto tiene sobre el medio ambiente, bien sea por sus procesos productivos o por los diferentes productos que salen al mercado. Cada sector en particular genera residuos en diferentes porcentajes de acuerdo con los tipos de productos que fabrican”.

Para Berganza y otros, los porcentajes totales de subproductos generados en diferentes sectores de la industria alimentaria: “El porcentaje de sub productos generados por la industria pesquera y acuícola está comprendido en un 30-75%, en piel, cabezas, vísceras, espinas y colas, en contraste al sector de los vegetales que comprende tan solo un porcentaje de 5-30% en hojas, semillas, pieles, tallos y pulpa.

2.2.4. Beneficios de la aplicación de una Producción Más Limpia

Según Quintero, O. y Salichs, A. (2009) en su artículo “*Gestión ambiental para una producción más limpia en la región centro de argentina*” la aplicación de producción más limpia les trae a las organizaciones las siguientes ventajas.

- ✓ Reducción de los costos de producción a través de la disminución de la cantidad de materiales y energía que se consumen.
- ✓ Reducción de los costos de disposición de aguas residuales y residuos sólidos principalmente.
- ✓ Minimización de los desechos y emisiones, por medio de innovaciones en los procesos, gracias al diagnóstico.
- ✓ Disminución de los riesgos por incumplimiento de los requisitos legales.
- ✓ Mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud de las personas.
- ✓ Mejoramiento de la imagen pública de la empresa
- ✓ Contribución al mejoramiento de la calidad ambiental del país.
- ✓ Contribución al desarrollo económico más sostenible.
- ✓ Mejoramiento en procesos y productos y aumento en la eficiencia
- ✓ Disminución de costos de producción por mejor aprovechamiento de recursos y energías.
- ✓ Contribución con la gestión medio ambiental de las empresas.
- ✓ Incrementos en la competitividad, debido al uso de nuevas y mejores tecnologías y como elemento de diferenciación en los mercados.
- ✓ Reducción de los riesgos del tratamiento, almacenamiento y disposición de residuos tóxicos.

2.2.5. Metodología para implementar Producción Más Limpia

Según la guía de Producción más limpia para el procesamiento de caña de azúcar citando en (ONUDI, 1999) nos indica que:

Para poder diseñar e implementar un “Programa de Producción más Limpia (P+L)”, es necesario poner en práctica una metodología de cuatro fases o etapas. (Véase en la Figura n° 2)



Figura n° 2: Etapas para la implementación de P+L

Fuente: (ONUDI, 1999) (GTZ, 2007)

Como se puede apreciar en la figura n° 2, para poder desarrollar P+L se tiene que pasar por 4 etapas muy importantes para una buena implementación, a continuación, se detalla cada una de ellas.

1) Primera fase: planeación y organización del programa de producción más limpia.

Las actividades para desarrollar en esta fase son:

- ✓ Compromiso de la gerencia y del personal de la empresa: La P+L es un esfuerzo de mejora continua que requiere que los directivos, gerentes y personal clave de la empresa o proyecto estén convencidos de sus beneficios y comprometidos con su éxito. Este convencimiento y apropiación es, por lo tanto, el primer logro a obtener.

- ✓ Organizar el equipo de P+L, para poder organizar un equipo de trabajo, es necesario dar a conocer al personal de la empresa los planes que se tienen respecto a la implementación de un programa de P+L. Todas las áreas de la organización deben estar representadas para lograr una identificación exhaustiva, los aspectos a mejorar y para incrementar la masa crítica capaz de aportar propuestas de solución a los problemas encontrados. Al momento de conformar el equipo se recomienda tomar datos que serán imprescindibles para la correcta operación del programa. (Véase en la tabla n° 4).

Tabla n°.4 Registro de miembros del equipo de P+L

Nombre de la persona	Cargo	Área del proceso donde se ubica	Fortalezas y habilidades

Fuente: (ONUDI, 1999) (GTZ, 2007)

En la tabla n° 4 se visualiza un formato rápido, entendible y sencillo en el cual se podrá registrar a todos los miembros del equipo de Producción más limpia, destacando el cargo, el área del cual se hará responsable y las fortalezas y habilidades que debe poseer cada integrante

Se debe designar a un representante o coordinador del equipo de P+L, que tenga la jerarquía y la autoridad necesarias para garantizar la implementación del programa.

Es primordial que el coordinador asuma su tarea con un total compromiso, ya que de él dependerá el adecuado desarrollo del programa. El coordinador debe ser capaz de motivar y persuadir al personal sobre los beneficios de la P+L y el cumplimiento de las metas trazadas. Para dar seguimiento a las actividades programadas, llevará registros de los avances, problemas y barreras encontradas; buscará soluciones a estos obstáculos; garantizará el cumplimiento de las metas e informará permanentemente a la gerencia sobre el avance del proceso.

Definir claramente las metas del Programa de P+L dentro de la empresa

Los miembros del equipo de trabajo deben establecer metas viables en todos los niveles de operación de la entidad. Para ello es necesario estimular la participación de todos los empleados clave y lograr un conocimiento y apropiación del proceso y de los resultados esperados. Una vez definidas las metas se debe elaborar un plan de acción

que permita alcanzarlas en el corto, mediano y largo plazo. Este plan debe establecer las metas y acciones de cada el área del sistema productivo, los aspectos a mejorar, los recursos logísticos con los que se cuenta y los responsables directos del cumplimiento de cada meta. Es recomendable establecer fechas de cumplimiento.

- ✓ Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L

Al momento de establecer las metas del programa, se debe indicar los posibles obstáculos en el proceso y proponer soluciones. En esta actividad es de suma importancia la participación del personal clave, conocedor de las interioridades de sus respectivas áreas de trabajo.

- ✓ Capacitar a mandos intermedios y operarios.

Es necesario realizar diagnósticos de necesidades de capacitación que permitan identificar las áreas a fortalecer para propiciar el éxito del proceso.

2) Segunda Fase: Evaluación en planta

La fase de evaluación del proceso en planta es crucial en la implementación de la P+L, ya que al efectuar el reconocimiento de las distintas etapas del proceso productivo se identifican Fortalezas, oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA). De este análisis se derivan las principales recomendaciones de mejora. Con la evaluación en planta se determina también la situación general de la empresa, los puntos críticos en el manejo de la energía, del agua y materia prima, así como sus efectos financieros y ambientales. Las actividades por realizar en esta etapa son:

- ✓ Reunir los datos generales de la empresa y del proceso de producción (volumen de materiales, residuos y emisiones en el flujo).
- ✓ Definir el diagrama de flujo del proceso: entradas y salidas.
- ✓ Llevar registros y mediciones de materias primas, consumos de agua y energía.
- ✓ Organizar el equipo evaluador y generar opciones.

3) Tercera fase: Estudio de factibilidad

En esta fase se elaboran los análisis económicos, tecnológicos y ambientales de las oportunidades de mejora encontradas, para identificar las que sean factibles. Las actividades por realizar en esta etapa son:

- ✓ Evaluación técnica, económica y ambiental. Una vez realizado el recorrido por la empresa, se tendrá que organizar la información recopilada y establecer indicadores que muestren los puntos críticos del proceso, los cuales podrán transformarse en las oportunidades de mejora a recomendar.
- ✓ Definición de recomendaciones. Al hacer una recomendación es importante definir con claridad el tipo de medidas a tomar y su forma de implementación, los recursos logísticos y humanos necesarios, el costo preciso de inversión requerida, los resultados, beneficios económicos y ambientales que se obtendrán.

- ✓ Selección de las medidas a tomar: Al momento de seleccionar las medidas a implementar, se debe de analizar la relación costo beneficio de la inversión, así como el periodo de retorno de las acciones. Teniendo en cuenta que la P+L es un proceso de mejora continua las recomendaciones no son estáticas y dependerán de las condiciones de cada empresa que decidirá cuales implementar en función de los beneficios económicos, del ahorro de recursos o de la prevención de problemas ambientales.

4) Cuarta fase: implementación

Esta es la fase de ejecución en la que se concretan las recomendaciones establecidas mediante la asignación de recursos económicos, tecnológicos y humanos. Para la implementación se requiere:

- ✓ Establecer la fuente y cantidad de fondos destinados al proyecto: Se debe asegurar que las acciones relacionadas con la implementación de P+L estén dentro del presupuesto financiero disponible.
- ✓ Ejecución de las medidas recomendadas: Una vez asegurados los fondos para la implementación de las medidas, estos deben asignarse a las dependencias involucradas en su ejecución y reafirmar su responsabilidad.
- ✓ Monitoreo y evaluación de las medidas implementadas: La implementación de acciones debe ser precedida del diseño de un plan de control y seguimiento, en el que se definan participativamente indicadores de desempeño, puntos de control, formatos de registro, informes y otras acciones que se consideren pertinentes para realizar un seguimiento adecuado.

2.2.6. Estrategias para la implementación de planes de P+L, en la industria

- a) Cambio en los insumos: El empleo de ingredientes de origen natural, además de ser una permanente demanda por parte del consumidor, es una forma de introducir un elemento de producción más limpia en todo el proceso de elaboración de alimentos. Dentro de la amplia lista de ingredientes y aditivos los colorantes son los más delicados y cuestionados, por sus efectos en la salud humana y en el medio ambiente cuando son dispuestos de forma incorrecta. Una forma de implementar este cambio es con el empleo de extractos naturales, sustancias sintetizadas pero idénticas a las naturales (natural-idénticos), pigmentos de origen vegetal y colorante que empleen vehículos acuosos en lugar de oleosos o a base de alcoholes pesados.
- b) También es una estrategia el monitoreo permanente de la calidad de los insumos entregados por los proveedores de tal modo que siempre se aseguren parámetros constantes de pureza. Incluso el trabajo conjunto con cada proveedor en particular puede mejorar los procedimientos de producción de ingredientes hacia procesos más limpios, bien sea por purificación o por modificaciones internas a los procesos individuales.
- c) Uno de los segmentos del grupo de insumos que más compromete el medio ambiente es el de los materiales de empaque. En este aspecto los planes de producción más limpia deben considerar el empleo de materiales alternativos como el vidrio o los enlatados (aluminio y hojalata) o bioplásticos, como los elaborados a partir de fibras vegetales o polisacáridos modificados como los almidones de yuca.
- d) Cambio tecnológico: Se refiere a las modificaciones que pueden realizarse en el proceso o en los equipos, con la finalidad de reducir la generación de residuos y emisiones, así como al uso eficiente de materias primas y energía.
- e) Buen Mantenimiento

Para Restrepo, M. (2006) afirma que

Es claro que un adecuado plan de mantenimiento de todos los equipos involucrados en el proceso asegura la reducción de tiempos muertos por paros inesperados (e injustificados, la fuga de contaminantes (combustibles y lubricantes) y el excesivo empleo de agentes de limpieza y desinfección.

Pueden considerarse las siguientes recomendaciones generales como aspectos del mantenimiento de equipos que participan en una producción más limpia:

- Capacitación permanente al personal en el manejo y cuidado de los equipos.
- Monitoreo a tuberías para control de incrustaciones.
- Programas de manejo de inventarios para reducción de pérdidas
- Separación de desechos de las operaciones propias de los equipos.

f) Reutilización en el sitio

Para Restrepo, M. (2006). Comenta que *“Numerosos procesos internos dentro del amplio engranaje productivo generan residuos intermedios que pueden tratarse con bajos niveles de inversión y pueden reutilizarse. En el caso de las empresas de alimentos puede incluso derivarse una línea de subproductos que minimice los vertimientos o la generación de residuos sólidos, aumentando los niveles de productividad de la empresa”*. (p. 25).

Muestra además algunos casos prácticos para la reutilización en la industria pesquera y enlatados de pescados:

Los residuos sólidos de la industria del pescado están constituidos por proteínas, lípidos, carbohidratos, nitrógeno no proteico y minerales, entre otros. De ellos puede obtenerse:

- Harina de pescado: Para alimentación animal.
- Pastas de pescado: Para alimentación humana.
- Aceites de pescado: Son ricas en ácidos grasos omega-3
- Ensilados e hidrolizados: Para alimentación animal.
- Concentrados de proteínas de pescado.
- Alimentos para animales de compañía: Se comercializan directamente los preparados para alimentación de mascotas.

2.2.7. Indicadores de Producción Más Limpia

Para el Centro Nacional de Producción más limpia de Honduras (CNP+LH) en su Guía de revisión *“Producción más limpia en la industria alimentaria”*, desde el punto de vista de Producción más limpia, los indicadores nos permiten ver como se está desempeñando la empresa, brindándonos información de cada recurso que interviene en el proceso productivo tales como el consumo de energía, agua, etc. conjuntamente nos permite ver la cantidad de residuos generados durante el proceso. Con esto se puede medir y evaluar las entradas y salidas para luego tomar decisiones con respecto a estas y así mejorar la productividad y eficiencia de los procesos.

Indicadores de procesos: cuyo propósito es dar a conocer el uso adecuado de los insumos y materias primas que se utilizan en el proceso productivo, para determinar lo se puede utilizar un análisis de “Balance de entradas y salidas de los recursos (Materia prima, agua)”, cuyos indicadores nos permitirá evaluar la eficiencia de las operaciones de la empresa o proyectos. (Véase figura n. °3).

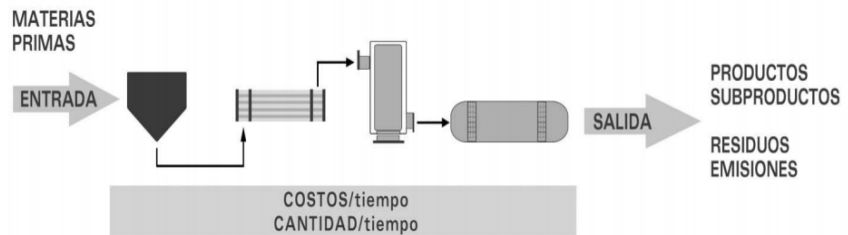


Figura n° 3: Balance de entradas y salidas del proceso productivo.

Fuente: Ministerio Federal del Medio Ambiente, 2007.

Como se muestra en la figura n°3 entran las materias primas al proceso, éstas pasan por una transformación (proceso), como resultado tienen un producto final o subproducto y a la vez residuos (líquidos o sólidos) y emisiones.

2.2.8. El balance de masas

Es una herramienta muy útil en Producción más Limpia, se basa en el principio de conservación de materia, estableciendo que el peso total de los materiales que ingresan a un proceso (materia prima, insumos, energía, agua, etc.), es igual al de los productos, subproductos, residuos que salen del mismo.

$$\text{Entradas} = \text{Salidas} + \text{Perdidas}$$

El balance de Masas es una herramienta muy importante en la Producción más Limpia, ya que nos enseña cómo aplicarlo a los diferentes procesos unitarios de la Empresa a la cual se va a estudiar, dando la posibilidad de definir estrategias para mejorar la situación Global de la Empresa y así mismo analizar de manera teórica cada etapa del proceso productivo. Véase Figura n°4

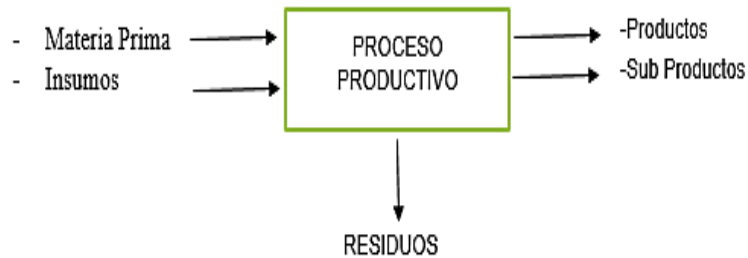


Figura n°4 Balance de Masas de entradas y salidas de un proceso.

Fuente: Ministerio Federal del Medio Ambiente, 2007.

Esta ecuación permite detectar posibles fallas en el proceso, definir el impacto del mismo en función de la cantidad de residuos generados y analizar las posibilidades de reutilización o reciclaje de estos residuos. Es también la base para establecer rendimientos del proceso y determinar costos del producto y posibles subproductos. No obstante, entre los principales aspectos a tomar en cuenta al momento de establecer indicadores, resaltan el nivel tecnológico del proceso y sus áreas de trabajo, aspectos que facilitan la identificación de puntos críticos y las recomendaciones de P+L. Por otro lado, es necesario establecer que las unidades a considerar en los indicadores dependerán en gran medida del rubro evaluado y del tipo de insumos de la empresa o proyecto. (Ver Tabla n. °5).

Tabla n° 5: Indicadores de procesos.

Indicadores	
Cant. de agua consumida por unidad productiva	Litro o m3 / ton de producción
Cant de materia prima consumida por unidad productiva	Kg / ton de producción
Cant de sub-productos generados por unidad productiva	Kg / ton de producción
Cant de residuos sólidos generados por unidad productiva.	Kg o lb / ton de producción

Fuente: Ministerio Federal del Medio Ambiente, 2007º planeado y coordinado de acciones.

2.2.9. Porcentaje de Residuos

Según El Ministerio de Producción (2016) los residuos sólidos son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador. Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica, con el beneficio de poder ser reutilizable.

Según la Guía Peruana para la Implementación de Producción Más Limpia (2007) es la proporción de materia la cual se desecha de un proceso los cuales son emitidos al medio ambiente y el cual puede ser calculado mediante la siguiente formula:

$$\% R = \frac{\text{Kg de residuo}}{\text{Kg de materia prima}}$$

2.2.10. Rendimiento Balance de Masas

Según Rojas Felipe (2012) menciona que el Rendimiento del Balance de Masas viene a ser el peso de la Producción dividido entre el peso Real de los materiales utilizados. Este rendimiento puede oscilar entre el 99% y el 30% o menos. El rendimiento se ´puede aumentar convirtiendo una mayor cantidad de materias primas en productos acabados. (Pag 32)

$$R. B. M : \frac{\text{Peso de la Produccion}}{\text{Peso real de materiales utilizados}}$$

2.2.11. Producción Más limpia y sus efectos en la Productividad

Para Mera y Cedeño en su estudio “Producción Más Limpia en una embotelladora de bebidas Gaseosas” afirman que la Producción Más Limpia (PML), es una estrategia empresarial que permite obtener beneficios no sólo en el ámbito ambiental, sino también en los ámbitos económico y social.

En efecto, la aplicación de la PML resulta en una mejora de la productividad, lo que a su vez genera utilidades económicas e incrementa la competitividad. Al mismo tiempo, reduce la contaminación ambiental e incrementa el bienestar del consumidor y del trabajador. Desde una perspectiva más amplia, la PML es una filosofía empresarial que persigue la “prevención” en lugar de la “remediación” con el objetivo de alcanzar un crecimiento sostenible. La PML constituye un enfoque integral, que comprende lo que en algunos países/instituciones se llama ecoeficiencia.

2.2.12. Sistema de Gestión Medio Ambiental

Para Maradiaga, M.; Guerreiro, D.; Valenzuela, E.; (2013), un Sistema de Gestión Ambiental es *“un proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales”*. (pág.78)

Para Bart, Néstor y Alex (2008) los SGA *“tienen una estrecha relación con la Producción más limpia”*, también menciona que *“de acuerdo con el PNUMA los SGA crean el marco en el cual las oportunidades de producción más limpia pueden ser alcanzadas”*. (pág. 97)

Afirma además que la definición de los SGA establecida conjuntamente por el PNUMA, la Cámara de Comercio Internacional (CCI) y la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC) dicen que son *“ Un Conjunto planeado y coordinado de acciones administrativas, procedimientos operativos, documentación y registros, implementados o una estructura organizacional específica con competencias, responsabilidad y recursos definidos, con el fin de prevenir efectos ambientales, así como promover acciones y actividades que preservan y/o mejoran la calidad ambiental”* (UNEP, CCI,FIDIC,1995).(pág. 105)

Los SGA establecen una metodología para introducir la variable ambiental en todos los aspectos empresariales. A la vez permiten que la empresa gestione su accionar ambiental de manera activa, permanente y sistemática.

2.2.13. Beneficios de los SGA

Bart, Néstor y Alex (2008) consideraron que el principal beneficio “*incrementa en la calidad y confiabilidad de los productos en los mercados, la satisfacción y seguridad del cliente/ usuario, una disminución del riesgo, incremento de la eficiencia en los procesos, reducción de costos, acceso a nuevos mercados, mayor atractivo para los inversionistas, una mejor relación con la autoridad ambiental, y un incremento de la imagen pública de la organización entre otros*”.

2.2.14. Elementos e implementación de un SGA

Bart, Néstor y Alex (2008). La implementación para el establecimiento de un SGA se basa en el Modelo de Deming. Este modelo de administración de calidad fue establecido por el ISO 9000, el cual divide la acción empresarial en cuatro fases. (Véase figura n° 04).

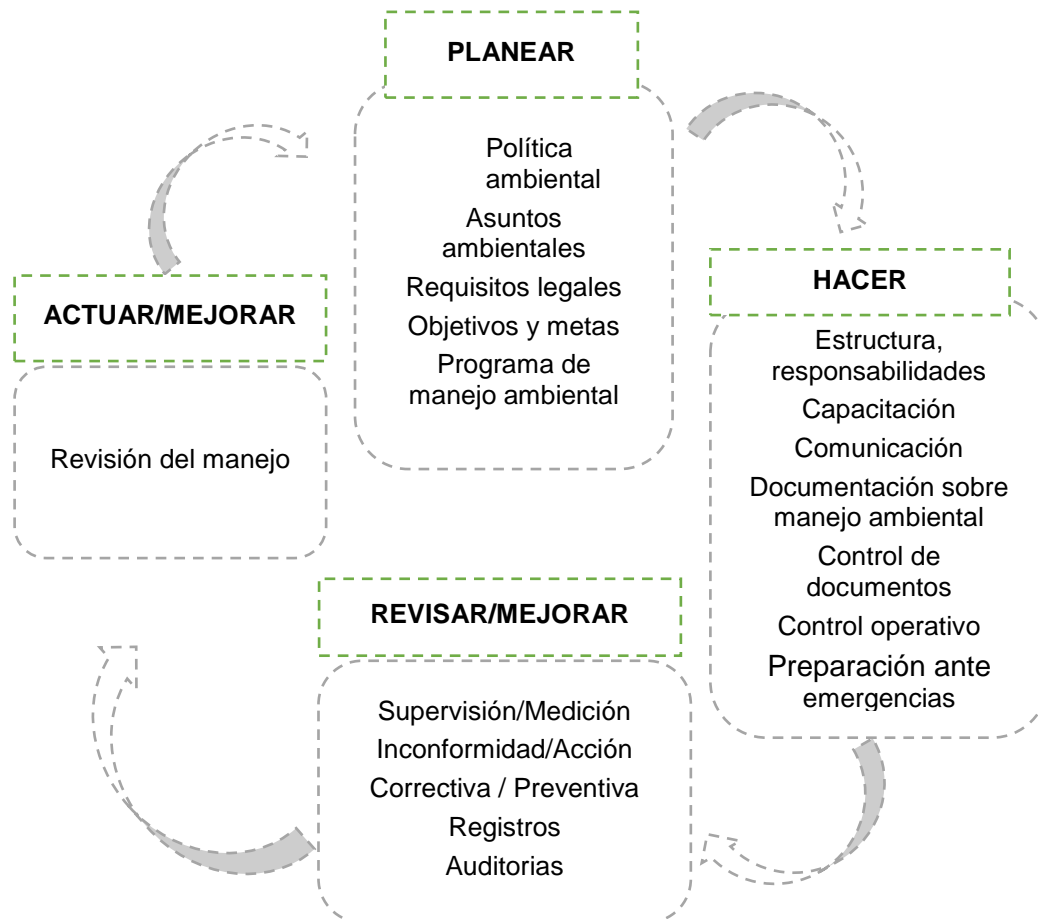


Figura n°05: Elementos ISO 14001 según Deming (UNEP, CCI, FIDIC.1995)

Fuente: Los autores de Producción más limpia – Paradigma de gestión ambiental

2.3. Productividad

Según Humberto Gutiérrez (2010) la Productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, hora máquina, etc. (pág. 21).

La productividad indica el mejor o peor uso que se hace de los factores de producción de una economía concreta, lo que teóricamente refleja su capacidad de competir con eficacia en el mercado. Por tanto, evalúa la cantidad de bienes que produce una empresa según el número de personas que trabajan en ella y la cantidad de tiempo, materiales y recursos necesarios para producir esos bienes.

Según Levitan (1984), la productividad es *“un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos para la producción de bienes y servicios. Así pues, una definición común de la productividad es la que la refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, tiempo, etc.- son usados para producir bienes y servicios”*.

La productividad se puede expresar matemáticamente mediante la siguiente fórmula:

$$P = P / RE$$

Donde:

P: Productividad

P: Producción

RE: Recursos Empleados

Este concepto es válido para una empresa, una industria o toda la economía y como se puede deducir de la fórmula anterior, no es más que el cociente entre la cantidad producida (Producción) y la cantidad de los recursos empleados en la producción.

Para Niebel y Freivalds (2007) afirman que: *“para que todo negocio crezca y aumente, se debe incrementar la productividad, además menciona que el mejoramiento de la productividad se refiere al aumento de la producción por hora- trabajo o por tiempo gastado”*. Menciona además *“que las técnicas fundamentales que dan como resultado incrementos en la productividad son: métodos, estándares de estudio de tiempos y diseño del trabajo”* (pág.1 -pág.2)

2.3.1. Factores de mejoramiento de la Productividad

En periodos pasados se pensaba que la productividad dependía de los factores trabajo y capital, sin embargo, actualmente se sabe que existe un gran número de factores que afectan su comportamiento. Entre ellos destacan las inversiones, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo científico tecnológico, la utilización de la capacidad instalada, las leyes y normas gubernamentales, las características de la maquinaria y equipo, los costos de los energéticos, la calidad de los recursos humanos, los sindicatos, etc.

El mejoramiento de la productividad no solo es hacer las cosas mejor, principalmente es hacer las cosas correctas de una mejor forma.

2.3.2. Medición de la productividad

La medición de la productividad puede realizarse a diferentes niveles en la economía: a nivel macro de la nación; a nivel de la rama de actividad económica y, a nivel de la empresa. A nivel de la empresa y de acuerdo a los objetivos perseguidos, se puede generar sistemas de medición que incluyan a toda la organización, o bien, sistemas enfocados en determinados procesos productivos. Una empresa debe iniciar en algún punto la medición de su productividad, ya que, sin una medición, una mejoría de la misma carecería de enfoque, de referencia y de una obligada consideración tanto sistemática como analítica.

La medición y el mejoramiento van de la mano. Para mejorar, una medición cualquiera, aunque sea relativamente burda, es mejor que nada. En el peor de los casos, los resultados de un año se pueden comprar con los del exterior. Existen dos tipos de razones que pueden ser usadas para medir la productividad en todos los niveles económicos: La productividad parcial y la productividad total.

2.3.3. Productividad Parcial

Es aquella que relaciona la cantidad de productos con la cantidad de uno de los insumos utilizados. Muestra la productividad del insumo en estudio; por ejemplo: la productividad de la mano de obra directa o la productividad de las materias primas. Son muy útiles si se les sabe manejar y comprender, facilitan el proceso de cálculo y su manejo cuando se requiere vincular con otros factores de la empresa.

$$Productividad\ Parcial = \frac{Produccion\ total}{Insumos\ Parciales}$$

- **Productividad parcial respecto a la materia prima**

$$P_{(m,p)} = \text{producción} / \text{materia prima empleada}$$

- **Productividad parcial con respecto a la mano de obra**

$$P_{(m,p)} = \text{producción} / \text{mano de obra}$$

- **Productividad parcial con respecto al capital**

$$P_{(k)} = \text{Producción} / \text{capital empleado}$$

2.3.4. Productividad Global o total

Es aquella cuando los insumos son considerados en su totalidad para efectos del cálculo y análisis de productividad, es la relación entre el producto y la totalidad de los insumos que intervienen para su producción. La productividad total puede ser medida mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad Total} = \frac{Ot}{T + C + M + Q}$$

Dónde:

Pt = Productividad total

Ot = Salida total (de bienes o servicios)

T = Factor Insumo de Trabajo

C = Factor Insumo de Capital

M = Factor Insumo de Materias Primas

Q = Factor Insumo de Otros Productos y Servicios Misceláneos

El aumento de la productividad mediante la mejora de la eficiencia, se da gracias a un mayor conocimiento de los procesos y actividades de la Empresa, ya sea por parte de los operarios como de los administrativos e gerentes, de esta mejora se observa un mejor aprovechamiento de la materia Prima en el proceso de Producción, utilizando lo mínimo necesario sin que se comprometa la calidad del Producto.

Sin embargo, es necesario hacer algunas puntualizaciones sobre la Productividad y otros términos asociados.

2.4. La Eficiencia:

Es el logro de las metas con la menor cantidad de recursos, es decir cuanto menos tiempo se invierta en lograr el resultado deseado, mejores resultados obtendremos en nuestra línea de Producción. De los cuales para poder determinar la Productividad tenemos que indicar cuan eficiente es y eso se logra midiendo su eficiencia física y Eficiencia Económica.

2.4.1. Eficiencia Física: Se encarga de determinar la medida de pérdida, merma o desperdicio de la materia prima durante el proceso de producción.

$$\text{Eficiencia Física} : \frac{\text{Salida Útil del Recurso}}{\text{Entrada del Recurso}}$$

2.4.2. Eficiencia Económica: Determina si los gastos, costos o inversiones realizadas en el proceso de Producción, se han recuperado.

$$\text{Eficiencia Física} : \frac{\text{Ventas (Ingresos)}}{\text{Gastos (Inversiones, costos)}}$$

2.5. Acerca de la Trucha Arcoíris

La trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), es una especie de salmónido nativa de los afluentes del Océano Pacífico en Asia y América del Norte, así como gran parte de la central, occidental, oriental, y especialmente las porciones norte de los Estados Unidos, debido a su sencilla adaptación al cautiverio, su crianza ha sido difundida de manera abundante en casi todo el mundo.

Para “*Innovación Sostenible de la acuicultura continental*”, la trucha es un pescado semigraso, dado que aporta en torno a 4 gramos de grasa por 100 gramos de carne. Contiene proteínas de alto valor biológico, así como de vitaminas y minerales”.

2.5.1. Propiedades nutricionales de la trucha

Se considera un alimento muy nutritivo, y si se cocina de manera sencilla puede formar parte habitual de las dietas hipocalóricas y bajas en grasas. En definitiva, la grasa del pescado es rica en ácidos grasos poliinsaturados (Omega) que son beneficiosos para la salud humana dado que previenen enfermedades cardiovasculares. (Véase en la Tabla n° 06)

Tabla n° 06: Información nutricional de la trucha

TRUCHA	RACIÓN DE 100 GR
Proteína	23,5 gr
Valor energético	135 kilocalorías
Hidratos de carbono	0 gr
Grasas	4,5 gr
Minerales	1,8 gr
Calcio	90 mg
Magnesio	28 gr
Potasio	250 mg
Fósforo	250 mg
Ácidos grasos omega	1,54 gr
Vitamina A	14 microgramos

Fuente: Artículo “Innovación sostenible de la acuicultura continental

En la tabla n. °06 se muestra el valor nutricional de la trucha cada 100 gr de consumo de ésta, según los datos mostrados en la tabla, supone un aporte interesante de potasio y fosforo; y moderado de sodio, magnesio, hierro y cinc, comparado con algunos pescados frescos. También interviene en el sistema nervioso y en la actividad muscular, y participa en procesos de obtención de energía. El magnesio se relaciona con el funcionamiento del intestino, los nervios y los músculos, además de formar parte de huesos y dientes. Mejora la inmunidad y posee un suave efecto laxante. El hierro interviene en el transporte de oxígeno desde los pulmones a los tejidos, participando activamente en el metabolismo respiratorio.

Respecto a vitaminas liposolubles, la trucha contiene en cantidades significativas vitamina A, que acumula en su hígado y su músculo. Dicha vitamina contribuye al mantenimiento, crecimiento y reparación de las mucosas, piel y otros tejidos del cuerpo. Favorece la resistencia frente a las infecciones, es necesaria para el desarrollo del sistema nervioso y para la visión nocturna. Interviene en el crecimiento óseo y participa en la producción de enzimas en el hígado y de hormonas sexuales y suprarrenales.

2.5.2. Proceso de producción de enlatados de filete de Trucha.

1. Recepción: Se recepciona la materia prima (trucha) y es revisado por un inspector de control de calidad para su evaluación.
2. Clasificación: La trucha es clasificada de acuerdo con peso en kilogramos.
3. Lavado: Una vez el pescado en la planta, se procede a eliminar las materias extrañas tales como la basura, tierra, lodo, roca, con cantidades suficientes de agua limpia con una temperatura de 5 °C.
4. Corte y Eviscerado: Se efectúa cuando el tejido muscular aún es firme con el fin de evitar pérdida de producto aprovechable. El corte depende del tamaño y de la dimensión de la pieza que se desea obtener. Luego se limpia retirando cuidadosamente las vísceras.
5. Lavado: Se lavan los trozos provenientes del corte con abundante agua a temperatura ambiente para eliminar residuos de sangre, vísceras y otras partes
6. Cocción: La cocción se la realiza los cocinadores, a una temperatura de 100°C, 12 PSI (libras/pulgadas²) por un tiempo de 4 horas.
7. Descabezado/despellejado y limpieza: Luego del enfriamiento respectivo, las bandejas que contienen el pescado se colocarán al borde de las mesas donde el personal destinado a esta tarea hace la separación manual primeramente la cabeza del cuerpo y luego con cuchillos se realiza el raspado o quitado de la piel, sacado de espinas y sangre, para obtener filetes de trucha limpios y de excelente calidad. Los filetes quedan listos para ser empacados.
8. Envasado: Una vez la trucha limpia se coloca manualmente en los canales horizontales de la máquina llenadora/cortadora para ser empacados y cortados de una forma automática en envases sanitarios, cuyo formato depende de la presentación estipulada a producirse previamente. Se controla constantemente el peso de las latas.
9. Dosificación de líquido de cobertura: luego de ser envasado se le adiciona una dosis de salmuera y luego el líquido de cobertura (agua o aceite), a una temperatura entre 60 - 80 °C. La adición del líquido de cobertura sirve como medio de transmisión de calor y eliminar algunas bacterias que pudieran estar presentes; controlándose el espacio de cabeza.
10. Sellado y lavado: Los envases son cerrados herméticamente para garantizar en gran medida la vida útil del producto. Esta operación es realizada de forma automática y la tapa es codificada previamente para la identificación del lote correspondiente. El sellado debe ser realizado con pruebas de doble cierre y de vacío a las latas y regulando la máquina de sellado cuando se encuentren daños en las latas. Los envases ya cerrados se lavan con agua a presión y a una temperatura de 50 a 70 °C para eliminar remanentes de líquido de cobertura en la superficie del conjunto envase/tapa.
11. Esterilización: Es la fase más importante del proceso donde el producto es sometido a la acción del vapor directo a una temperatura de 116.7°C, 12.5 PSI (libras/pulgadas²) por un tiempo de 60 minutos, con la finalidad de reducir la carga microbiana a niveles seguros (en un 90% de la carga inicial).

12. Ecurrido y Secado: Una vez esterilizadas, enfriadas y escurridas las latas son secadas.
13. Etiquetado y embalaje: El etiquetado del producto terminado es manual, previamente se realiza una limpieza de cada una de las latas, lo que a su vez permite separar las latas con defecto físico. Vea figura n°05.

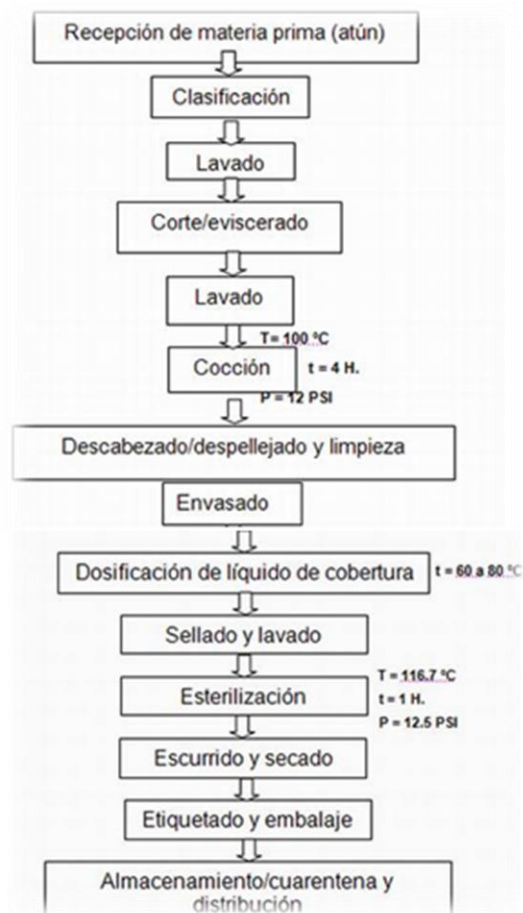


Figura n° 6: Flujo de procesos para enlatados de Trucha

Fuente: Control de calidad de la conserva de pescado- Tecnología pesquera

En la figura n°6, se muestra el proceso productivo y los pasos a seguir para obtener finalmente el producto terminado como es el filete de trucha.

2.6. Definición de términos básicos

Balance de materiales: es una contabilización de todas las entradas y salidas de un proceso. Considerando que todo lo que entra es igual a todo lo que sale.

Ecoeficiencia: Según el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) la ecoeficiencia se define como proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, satisfaciendo las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que se reduce progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de los materiales utilizados.

Ensilado: Según Martha Hernández (2011), el ensilado de pescado puede definirse como un producto líquido pastoso, hecho a partir de pescado entero o partes o residuos en medio ácido, como alternativa de procesamiento de los desperdicios de plantas pesqueras y que puede ser componente de raciones alimenticias para animales.

SGA: Según Greeno (1985) el SGA es “Un sistema de gestión medioambiental es el marco o método empleado para orientar a una organización a alcanzar y mantener un funcionamiento en conformidad con las metas establecidas y respondiendo de forma eficaz a los cambios de presiones reglamentarias, sociales, financieras y competitivas, así como a los riesgos medioambientales”.

BPM: Para Elva Amachi Las buenas prácticas de manufactura (BPM), es un conjunto de instrucciones operativas o procedimientos operacionales que tienen que ver con la prevención y control de la ocurrencia de peligros de contaminación

Ecomapa: Para Bart Van, Néstor Monroy y Alex Saer (2008) es una herramienta sencilla de fácil aplicación que permite realizar un inventario rápido de prácticas y problemas de múltiples variables mediante el uso de figuras.

Residuos sólidos: Según la PNUMA un residuo es un material que se desecha después de que haya realizado un trabajo o cumplido con su misión. La noción de residuos sólidos urbanos se utiliza para nombrar a aquellos que se generan en los núcleos urbanos y sus zonas de influencias.

2.7. Hipótesis

La propuesta de implementación de un sistema de producción más limpia con el aprovechamiento de sus residuos sólidos de la empresa Trucha Dorada, permite mejorar la productividad y contribuir a la gestión medio ambiental.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla n° 7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Dependiente: Gestión Medio ambiental	Para Restrepo, M. (2006). Es un sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de actividades, responsabilidades, procesos y procedimientos, para evaluar procesos internos dentro del amplio productivo, donde se generan residuos, que pueden tratarse con bajos niveles de inversión y pueden reutilizarse para mejorar la gestión medio Ambiental.	Residuos Sólidos por unidad Producida	Porcentaje
		Residuos Orgánicos Reutilizables	Porcentaje
Variable Dependiente: Productividad	Para Niebel y Freivalds (2007) afirman que: "Para que todo negocio crezca y aumente, se debe incrementar la productividad, además menciona que el mejoramiento de la productividad se refiere al aumento de la producción por hora-trabajo o por tiempo gastado", haciendo uso de metodologías o estrategias para lograrlo.	Productividad Parcial de MP	unid / kg
		Productividad por Máquina	unids/ maquina
		Productividad por Mano de Obra	Unids/horas hombre
		Eficiencia Económica	Soles /beneficio
		Eficiencia Física	Porcentaje de MP
		Rendimiento Balance de Masas	Porcentaje
Variable Independiente: Sistema de Producción más limpia	Para Madariaga, M.; Guerrero D.; Valenzuela, E. (2013) Producción más limpia es considerada como una estrategia ambiental preventiva, implica el ahorro de materias primas y su eliminación en el caso que sean altamente contaminantes, así como la reducción de residuos sólidos, entre otros. Tiene como finalidad aumentar la eficiencia, así como reducir el impacto ambiental.	Implementación	% de cumplimiento

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n° 7 se puede observar el cuadro de Operacionalización de variables, se tiene como variables dependientes, los niveles de residuos emitidos al medio ambiente y Aprovechamiento máximo de los recursos empleados, como variable independiente la implementación de la metodología de producción más limpia, realizado en la empresa Trucha Dorada SRL

3.2. Diseño de investigación

La presente investigación será de tipo Pre experimental aplicado y correlacional, debido a que se ha procedido a medir las variables independientes y dependientes, así mismo se ha comprobado que las variables están correlacionadas y se ha asumido un supuesto en las mejoras basándonos en un estudio ya realizado.

3.3. Unidad de estudio

Empresa “Trucha Dorada S.R.L.” Chota – Cajamarca en el periodo desde agosto 014 – octubre 2017

3.4. Población

Lo constituyen las diferentes áreas de la empresa envasadora Trucha Dorada S.R.L., la cual está relacionada, con las operaciones que esta realiza para la producción de envasado de Trucha. En el periodo desde agosto 2014 – octubre 2017

3.5. Muestra (muestreo o selección)

Se considera el área de estudio, es decir el área de producción de la empresa envasadora Trucha Dorada S.R.L. en el periodo desde agosto 2014 – octubre 2017

3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

3.6.1. Para recolección de datos

En la siguiente tabla se indican que técnicas serán utilizadas para el presente estudio. Véase en la tabla n. °8.

Tabla n°8: Técnicas e instrumentos de Recolección de datos y análisis de datos.

Método	Fuente	Técnica
Cualitativo	Primaria	Entrevista
Observación	Primaria	Guía de observación
Cuantitativo	Primaria	Encuesta
Cuantitativo	Primaria	Balance de materia

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n. °8 se determina las técnicas e instrumentos de recolección de datos, donde se determina que métodos utilizaremos en el estudio que realizaremos en la Empresa Trucha Dorada SRL.

En la tabla n° 08 se presentan tres técnicas como la entrevista, guía de observación y balance de materia, nos mostrarán un escenario sobre el estado en el que se encuentra la empresa Trucha Dorada, identificando puntos débiles y críticos de mejora. Métodos y técnicas detalladas.

Tabla n° 9: Tres técnicas como la entrevista, guía de observación y balance de materia.

TECNICA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Entrevista	Permitirá identificar los procesos actuales dentro del área de producción	- Guía de entrevista. - Cámara - Lapicero.	Encargado del área de producción.
Observación directa	Podemos observar el grado de participación de cada uno de los integrantes del proceso de producción	- Guías de observación	Todo el personal del área de producción
Encuesta	Permitirá identificar los procesos y actividades actuales dentro del área de producción	- Encuesta - Lapicero - Cámara	Trabajadores del área de producción
Balance de Materia	Permitirá identificar las entradas y salidas de los recursos empleados.	- Libros de investigación.	A todos los procesos dentro de la producción

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla n°9, nos muestra detalladamente de que técnicas e instrumentos de recolección de datos se han utilizado. Esto se realizó con ayuda de observación directa, encuestas, balance de materia, como también se pudo obtener información histórica, que fue brindada por la Empresa Trucha Dorada SRL.

3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

Procedimientos

3.7.1. Entrevista

- **OBJETIVO:**

Conocer la situación actual del área de producción de enlatados de trucha, y tener conocimientos más específicos sobre la demanda de estos a través de la información brindada por el gerente general

- **PROCEDIMIENTO:**

Preparación de la entrevista

Se ha determinado entrevistar al jefe de planta, el cual esta perennemente dentro de planta en la producción de los enlatados. La entrevista tendrá una duración de 50 min
El lugar donde se realizará la entrevista será en la misma planta de producción de Trucha Dorada en Chota- Cajamarca.

Secuela de la entrevista

Escribir los resultados
Archivar los resultados obtenidos en la entrevista para referencia y análisis posteriores.

INSTRUMENTOS:

Papel – Guía de la entrevista

Lapiceros

Grabador de audio

3.7.2. Encuesta

- **OBJETIVO:**

Obtener información sobre los procesos de producción por parte de los operarios y por el jefe de planta de la empresa a realizar el estudio de investigación.

- **PROCEDIMIENTO:**

Preparación de la encuesta

Se ha decidido encuestar a los operarios y jefe de planta del área de producción.

La encuesta durara 15 min.

El lugar a desarrollar la encuesta será en la planta de producción de Trucha Dorada.

Secuela de la encuesta

Escribir los resultados

Archivar los resultados de la encuesta para referencia y análisis posteriores.

- **INSTRUMENTOS:**

Papel

Lapiceros

3.7.3. Observación directa

- **OBJETIVO:**

Permitirá identificar las fallas críticas en el proceso de producción a través de una observación hecha por el investigador.

- **PROCEDIMIENTO:**

Observación directa

Participar en las evaluaciones de campo.

Registrar de acuerdo con los formatos de fotografía los componentes identificados.

Secuela de la Observación directa:

Registro fotográfico de las evaluaciones realizadas en campo y taller, evidenciando de esta manera, los puntos débiles durante el proceso de producción.

INSTRUMENTOS:

Cámara fotográfica.

Carta de control

3.8. Balance de materia

- **OBJETIVO:**

Permitirá identificar las entradas y salidas de materia en cada proceso de producción realizado a través de mediciones realizadas por el investigador.

3.8.1. Preparación de Balance de Materia.

Elaboración de tablas para la toma de datos en cada proceso detallándose las entradas y salidas de estos.

Registrar correctamente los datos en las tablas de toma de datos para su correcta evaluación.

3.8.2. Secuela del Balance de Materia:

Registro de datos realizados en cada proceso se utilizarán para ver la coherencia de las entradas y salidas de materia en cada proceso y de esta manera identificar los puntos donde se producen mayor cantidad de residuos

PROCEDIMIENTO

Preparación del balance

Elaboración de tablas para la toma de datos en el proceso de producción detallándose las entradas y salidas.

Registrar correctamente los datos en las tablas de toma de datos para su correcta evaluación.

Secuela del Balance

Registro de datos de entradas y salidas realizadas en cada proceso, de esta manera identificar los puntos críticos en donde se producen mayor cantidad de residuos.

INSTRUMENTOS:

Papel,

Lapicero

Balanza

Tablas de entradas y salidas

Listado de la Matriz de Producción más Limpia

1.- Planeamiento y Organización

2.- Evaluación de la Planta

3.- Estudio de Factibilidad

4.- Implementación

- **Instrumentos:**

- Papel.
- Lapicero
- Balanza de precisión.

3.9. Para Analizar información

Técnicas de estadística

Los resultados obtenidos en la recolección de datos los mostramos mediante:

✓ **Diagrama de Ishikawa**

Gracias al diagrama de Ishikawa encontramos los principales problemas que tiene la empresa, ya que nos permite darnos cuenta cual es la situación actual de la empresa, como sus principales deficiencias en métodos, equipos, procesos y personal.

✓ **Diagrama de Procesos**

El Diagrama de procesos nos permite identificar las áreas involucradas en la elaboración de enlatados de pescado, como también el tiempo de elaboración de cada uno de ellos, gracias a estos diagramas podemos describir las entradas, salidas y procesos que generan mayor cantidad de residuos sólidos.

✓ **Ecomapas**

Es una herramienta de identificación y localización de áreas o puntos críticos desde el punto de vista de generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Igualmente se puede demarcar para consumos de agua, donde se demarcan los puntos de interés, indicando el componente ambiental intervenido

Programas

✓ **Microsoft Word**

Con el Word podemos desarrollar nuestra investigación, y analizar datos para plantear mejoras con esta herramienta describimos cada proceso o diagrama, que se tenga en dicha investigación

✓ **Microsoft Excel**

Con el Excel podemos desarrollar cálculos estadísticos, así como también el desarrollo de nuestros costos, análisis de datos, hoy en día es una herramienta beneficiosa e eficaz.

✓ **AutoCAD 2013**

Este Programa nos ha permitido diseñar la planta de la Empresa Trucha Dorada, así como también el diseño de nuestra planta de ensilado, es una herramienta muy útil.

✓ **SolidWorks**

Es un programa de diseño mecánico en 3D con el que puedes crear geometría 3D usando sólidos paramétricos, la aplicación está enfocada a diseño de producto, diseño mecánico, ensambles, y dibujos en sólido de la Planta de Ensilado de la Empresa Trucha Dorada SRL

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. Diagnostico situacional de la empresa.

a) Aspectos Generales

Ruc: 20496146248

Razón social: Trucha Dorada S.R.L

Condición: Activo

Fecha de Inicio de Actividades: 06/10/14

Dirección legal: Av. Todos Los Santos 1190 -Comunidad Uchuclachulit

Chota – Cajamarca

Distrito/Ciudad: Chota

Departamento: Cajamarca

Teléfono: 076343474

Gerente General: Víctor Rimarachín

b) Descripción de la actividad

La empresa trucha Dorada, empresa líder en el Departamento de Cajamarca, es una empresa dedicada a la producción, procesamiento, envasado y comercialización de envasado de filete y graded de Trucha, en el Departamento de Cajamarca, donde distribuimos de forma eficiente nuestro producto al mercado regional, esta empresa fue formada por el Sr. Víctor Rimarachín. Este producto que estamos ofreciendo está acorde con las necesidades del Mercado Cajamarquino, y nacional. Nos dedicamos a la comercialización de filete y graded de trucha envasada, y diversos productos de acuerdo con la necesidad el mercado, hemos ido desarrollando nuestra actividad comercial y productiva.

En la actualidad, somos una empresa dinámica, adaptada al nuevo entorno comercial, que mantiene el alto grado de carácter familiar con el que se fundó.

Hemos ido creciendo y desarrollándonos desde el ámbito local y regional, hasta situarnos en una situación importante tanto a nivel nacional como internacional. Nuestra principal prioridad en todos estos años ha sido ofrecer un producto de primera calidad a nuestros clientes, convirtiéndose ello en el motor que mueve cada una de las acciones que llevamos a cabo y a su vez que nos diferencia en el mercado. El conocimiento del mercado en cuanto a su variedad en la oferta y la demanda es constante y de primera mano, ya que, al cubrir toda la cadena de distribución y producción, nos ha permitido obtener la información que necesitamos sobre los movimientos que se producen en este, permitiéndonos reaccionar a tiempo

c) Misión

Es la producción y comercialización de truchas de calidad superior constante y productos, para la satisfacción de sus clientes

d) Visión

Es mantener políticas de calidad, que nos permitirán ingresar a los almacenes de cadena y nuevos mercados nacionales

e) Organigrama

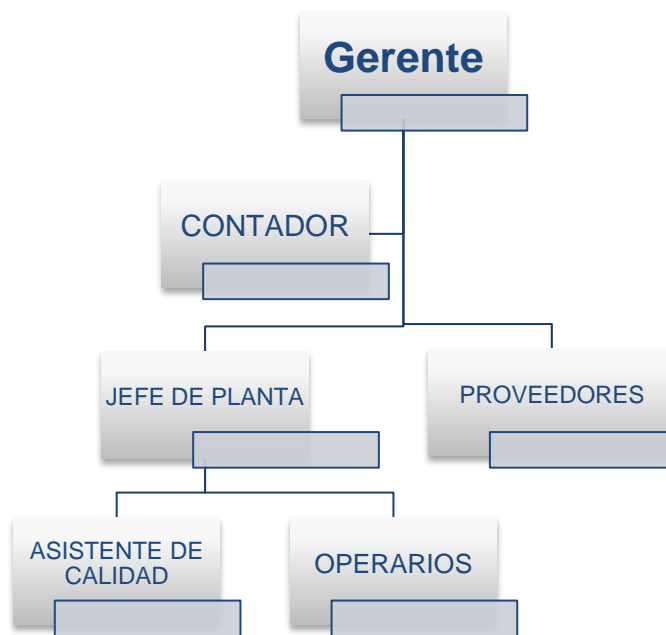


Figura n °7: Organigrama de la Empresa Trucha Dorada S.R.L

Fuente: Archivo de la empresa Trucha Dorada S.R.L

En la figura n°7 se observa el organigrama de la empresa, donde se representa gráficamente la relación que corresponde con el tipo de autoridad que desempeña la unidad en sí. Como gerente general y dueño de la empresa el Sr Víctor Rimarachín, como contador el Sr Alfredo Gonzales Pérez, como jefe de planta y encargado de todas las operaciones tanto administrativas como operativas al Ing. Iván Céspedes. El asistente de calidad, especialista en pescados, Sr Alexander Rimarachín hijo del propietario, y los operarios quienes se encargan principalmente en el proceso de producción de filetes y graded de trucha y caballa de la empresa

f) Personal

En la siguiente tabla se presenta a continuación, la cantidad de trabajadores que hay en cada área de la empresa Trucha Dorada S.R.L. (Véase en la Tabla n° 10)

Tabla n. ° 10: Cantidad del personal en cada puesto

Área	Cantidad	Puesto
Gerencia	1	Gerente General
Producción	1	Jefe de planta
	1	Asistente de control de calidad
	11	Operarios
Contabilidad	1	Contador

Fuente: Empresa Trucha Dorada S.R.L

En la Tabla n. °10, se describe el personal administrativo y de producción con el que cuenta la empresa, la cantidad de trabajadores en cada área. El gerente de esta empresa es el señor Víctor Rimarachín, el cual tiene muchas expectativas de que su empresa sea conocida por la calidad de su servicio y los productos que ofrecen, por eso tiene planes a futuro de expandir su empresa, y que no solo sea reconocida en Cajamarca sino también a nivel nacional.

g) Maquinaria y Equipo

En la figura siguiente se indica la cantidad de máquinas, equipos y herramientas utilizadas en el proceso de producción. (Véase en la Tabla n.° 11).

Tabla n.º 11: Maquinaria de la empresa Trucha Dorada SRL.

EQUIPO	CANTIDAD	DESCRIPCION
	Exhauster	Se encarga de la zona de dosificado de líquido de gobierno, construida totalmente, donde se dispone de un depósito de recepción del líquido de gobierno
	Horno Cocinador:	Es la que se encarga del cocinado de toda la materia prima que ingresa.
	Lavadora de latas:	El objetivo de este diseño tan peculiar es enviar el mínimo de residuos del cierre o aceites al esterilizador y lograr, de esta manera, una mejor limpieza del envase en todo momento.

Fuente: Datos de la empresa Trucha Dorada SRL

Elaboración: Propia

En la Tabla n.º 11, se describe la maquinaria y equipo con la que cuenta la empresa, donde se determina la cantidad que se utiliza en cada área y en la producción, correspondientemente con su descripción. Esta maquinaria es necesaria para que la producción sea eficiente, esta maquinaria ha sido adquirida en la ciudad de Chimbote, Chiclayo, Trujillo y Lima. Son de fabricación nacional.

Tabla n° 12: Lista de Maquinarias de la empresa Trucha Dorada SRL



Cerradora:

Se encarga de cerrar herméticamente las latas para evitar el ingreso de cualquier bacteria y la descomposición del producto.



Autoclave:

Las autoclaves son ampliamente utilizadas en laboratorios, como una medida elemental de esterilización de material



Grupo electrógeno

El grupo electrógeno se encarga de suministrar energía a la planta durante toda la producción, sirve de suministro de energía.



Caldera

Es una máquina diseñada para generar vapor, donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en energía utilizable.

Fuente: Empresa Trucha Dorada S.R.L.- Elaboración Propia

En la Tabla n. °12, se describe la maquinaria y equipo con la que cuenta la empresa, donde se determina la cantidad que se utiliza en cada área y en la producción, correspondientemente con su descripción. Esta maquinaria es necesaria para que la producción sea eficiente, esta maquinaria ha sido adquirida en la ciudad de Chimbote, Chiclayo, Trujillo y lima. Son de fabricación nacional.

h) Proveedores y clientes

En la siguiente tabla se indica los nombres de los proveedores y respectivos insumos que brindan a la empresa. Véase en la Tabla n. °20.

Tabla n. °13: Lista de proveedores de la Empresa Trucha Dorada S.R.L

PROVEEDOR	INSUMO
Abastecimiento propio	Trucha
Lorenzo Sánchez (puerto en Chiclayo)	Pescado chauchilla
Alberto Díaz (puerto en Chiclayo)	Caballa, Jurel
Mario Saldaña (Puerto en Chiclayo)	Anchoveta
Flavio Gonzales (Puerto en Chiclayo)	Sardina
Endecocerje Chiclayo	Etiquetas y cajas
Empresa Finsa	Latas y tapas
Tienda en “CHOTA” Chiclayo	Aceite, sal
Chota	Petróleo
	Carbón

Fuente: Empresa Trucha Dorada S.R.L- Elaboración Propia

En la Tabla n. °13 se indica el nombre de los principales clientes y lugar de donde adquieren los productos que se necesita para la producción, en este cuadro se nombra los proveedores que trabajan directamente con la empresa, y de los cuales mantienen lazos fuertes, ya que con estos proveedores trabajan años, cómo podemos observar la mayoría de los proveedores son de la ciudad de Chiclayo esto es debido a que los productos que ofrecen son a precios accesibles y rentables para la empresa.

En la siguiente tabla se indica el nombre de los principales clientes y lugar de donde son. Véase en la Tabla n. ° 13.

Tabla n. °14: Lista de clientes de la Empresa Trucha Dorada S.R.L

CLIENTES	LUGAR
Denis Alvarado	Cajamarca
Tienda de abarrotes “Santa Cruz”	Chiclayo
Vilma Gallardo	Chota
Tienda Mayorista “Saldaña”	Cajamarca
Roberto Bocanegra	Chiclayo
Diversas bodegas	Chiclayo, Trujillo y Lima

Fuente: Empresa Trucha Dorada S.R.L

Elaboración: Propia

En la Tabla n. °14, se describe a los clientes potenciales de la empresa, de las cuales hasta la actualidad siguen trabajando, como podemos observar la mayoría de sus clientes son de la Costa, esto se debe que hay mayor demanda de estos productos en la costa que en la Sierra.

i) Competencia

Con respecto al producto de filete de trucha, es la segunda Empresa Envasadora de Trucha a nivel de Cajamarca, y en la provincia de Chota donde actualmente está realizando sus actividades, es la única empresa pesquera que envasa pescado: anchoveta, caballa, trucha, etc.

j) Offering

En la siguiente tabla se muestra los tipos de productos que ofrece la empresa Envasadora Trucha Dorada S.R.L. indicando junto a la imagen su descripción. Véase en la Tabla n. °15

Tabla n. °15: Tipos de alimentos producidos por la Empresa Trucha Dorada S.R.L

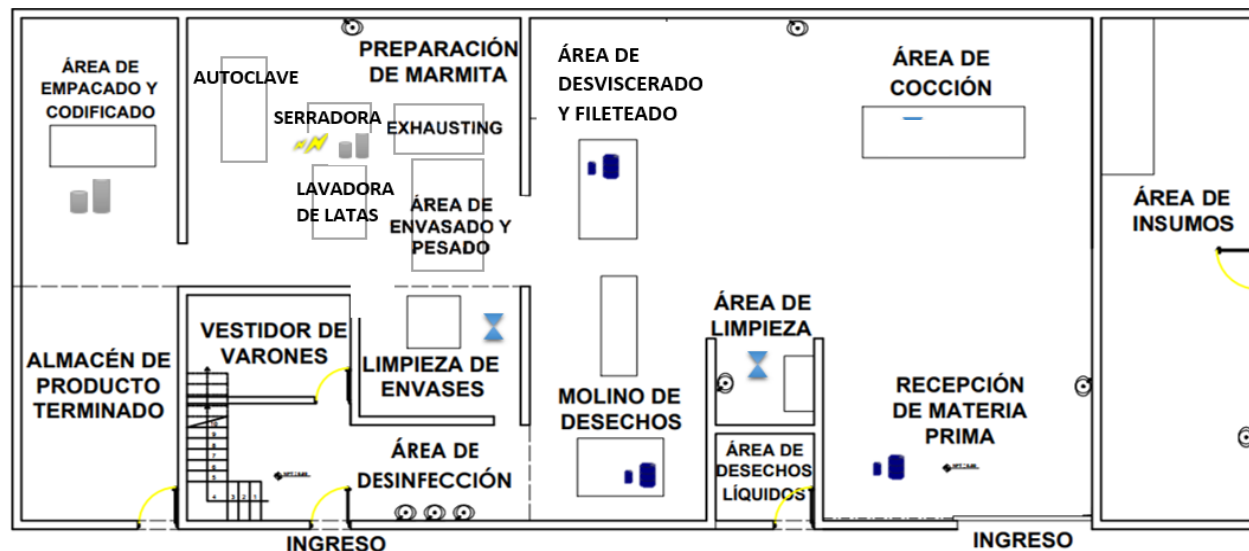
TIPOS DE PRESENTACIÓN	NOMBRE / DESCRIPCIÓN
	<p>Filete Marinado de Trucha. Pulpa fileteada de trucha en aceite libre de conservantes artificiales y ricos en ácidos grasos omega 3,6 y 9, hierro y zinc Contiene trucha, agua, sal, azúcar.</p>
	<p>Grated de Trucha Desmenuzado de trucha, rico en omega 3,6 y 9.</p>
	<p>Filete de Caballa. Pulpa fileteada de caballa en aceite libre de conservantes artificiales y ricos en ácidos grasos omega Contiene trucha, agua, sal, azúcar</p>
	<p>Grated de Caballa Caballa desmenuzada libre de conservantes artificiales y ricos en proteínas y omega 3 y 6</p>

Todos sus productos son vendidos al por mayor y menor en un envase de 185 gr, en lata de metal.

Fuente: “Trucha Dorada SRL”- Elaboración Propia.

En la tabla n°.15 mostrada anteriormente, se presenta a cada uno de los productos ofrecidos por la industria envasadora Trucha Dorada, como se observa, las etiquetas que estas presentan llevan el logo de “Virsa”, lo cual no quiere decir que sea de otra empresa, sino que es el nombre comercial que utiliza la empresa para marquetear a sus productos.

4.1.1. Diagnóstico del área de estudio



LEYENDA





SIMBOLO	SIGNIFICADO	PROBLEMA
	Gasto de agua	Gasto excesivo de recurso hídrico
	Residuos sólidos orgánicos	Generación de residuos como vísceras, huesos, aletas. Pescados no aptos, pulpa.
	Residuos sólidos inorgánicos	Generación de latas chancadas, etiquetas en mal estado.
	Fallas mecánicas	Constantes fallas por falta de un plan de mantenimiento.

Figura n° 8: Eco mapa de la empresa Trucha Dorada S.R.L

Fuente: Elaboración Propia

En la figura n° 8, se muestra el Eco mapa de la empresa Trucha Dorada S.R.L, gracias a este mapa se podrá visualizar mejor los puntos críticos en donde se generan los problemas ambientales.

4.1.1.1. Análisis de Causa y efecto (Ishikawa)

La Empresa Trucha Dorada trabaja con una 1 TN (tonelada) de Trucha en producción, cuyo residuo por producción es más de media tonelada de residuos sólidos, dichos residuos no reciben una adecuada disposición final, ya que en vez de reutilizarlos, es decir darle un valor agregado, lo colocan en un depósito para después ser enterrado, en dicho proceso se detectó que los trabajadores no utilizan adecuadas metodologías para la manipulación de materia prima, como también carecen de cultura ambiental o planes de acciones correctivas para una adecuada gestión medio ambiental, el cual ocasiona un uso irracional y no óptimo de los recursos, uno de ellos es el recurso hídrico, la cual es por la falta de capacitaciones que deberían recibir los trabajadores regularmente, ya que éste es el origen de su poco conocimiento en estos temas.

Se detectó también ineficientes procesos productivos en la empresa, la cual se debe a que las máquinas no cuentan con un mantenimiento preventivo, que se debería de realizar periódicamente, ocasionando cuellos de botellas como también retrasos en producción, pérdidas de tiempo y dinero, una de las máquinas que ocasionan estos problemas es la Serradora, desde que fue adquirido no recibe un mantenimiento adecuado, la cual es la razón principal de fallas constantes en la producción.

En el área de recepción de la materia prima ingresa (1 tonelada de trucha) cada trucha pasa por una evaluación físico- organoléptica, en este proceso las truchas que no cumplen con las condiciones establecidas por la empresa son el 1%, que pasan a ser residuo, donde del total de la materia prima que ingresa solo se aprovecha 990 kg, al final de la producción se generan más del 50 % de residuos sólidos de las cuales no reciben una disposición final.

En el área de fileteado, dentro de este proceso no se realiza del todo desperdicio con referencia a los pequeños trozos desmenuzados que se generan, ya que esta materia prima se lo aprovecha en la producción de trucha de graded, pero si existen desperdicios en la manipulación de estos, puesto que algunos trabajadores dejan caer la pulpa generando desperdicios de esta materia prima, además se apreció que el agua utilizada por las actividades de lavado del pescado, las mesas y otros enseres utilizados para el desarrollo de sus procesos, son eliminados al suelo, sin ningún tratamiento alguno considerando que el líquido emitido contiene partículas de detergentes, lo cual pone en riesgo la fertilidad de la tierra.

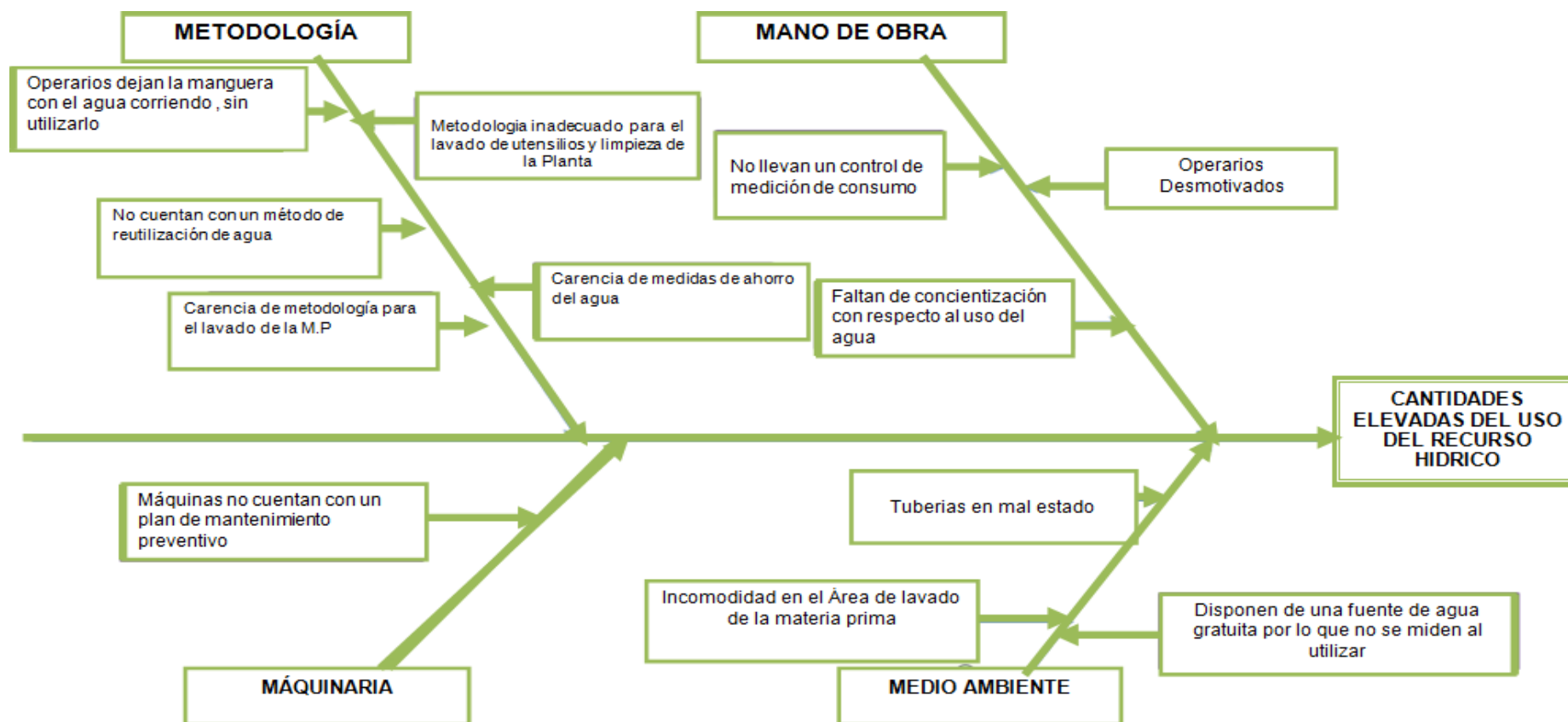


Figura n°9: Diagrama de Ishikawa de la empresa Trucha Dorada S.R.L.

Fuente: Elaboración propia

En la figura n°9 se muestra el diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa-Efecto de las cantidades elevadas del uso del recurso Hídrico, que genera la empresa Trucha Dorada S.R.L, gracias a este instrumento se podrá visualizar todas los sub problemas (causas) que contribuyen al problema principal, que es la generación de cantidades elevadas del uso del recurso Hídrico (efecto).

Como se observa en el diagrama, los factores principales causantes del problema principal son:

Para mano de obra: No llevan un control de medición de consumo, falta de concientización con respecto al uso del agua, operarios desmotivados.

Para metodologías: Metodologías inadecuadas para el lavado de los utensilios, enseres, materia prima y limpieza de la planta, carencia de medidas de ahorro de agua, así como también de un método de reutilización de agua.

Para Medio ambiente: Incomodidad en el área de lavado de la materia prima, tuberías en mal estado, disponen de una fuente de agua gratuita.

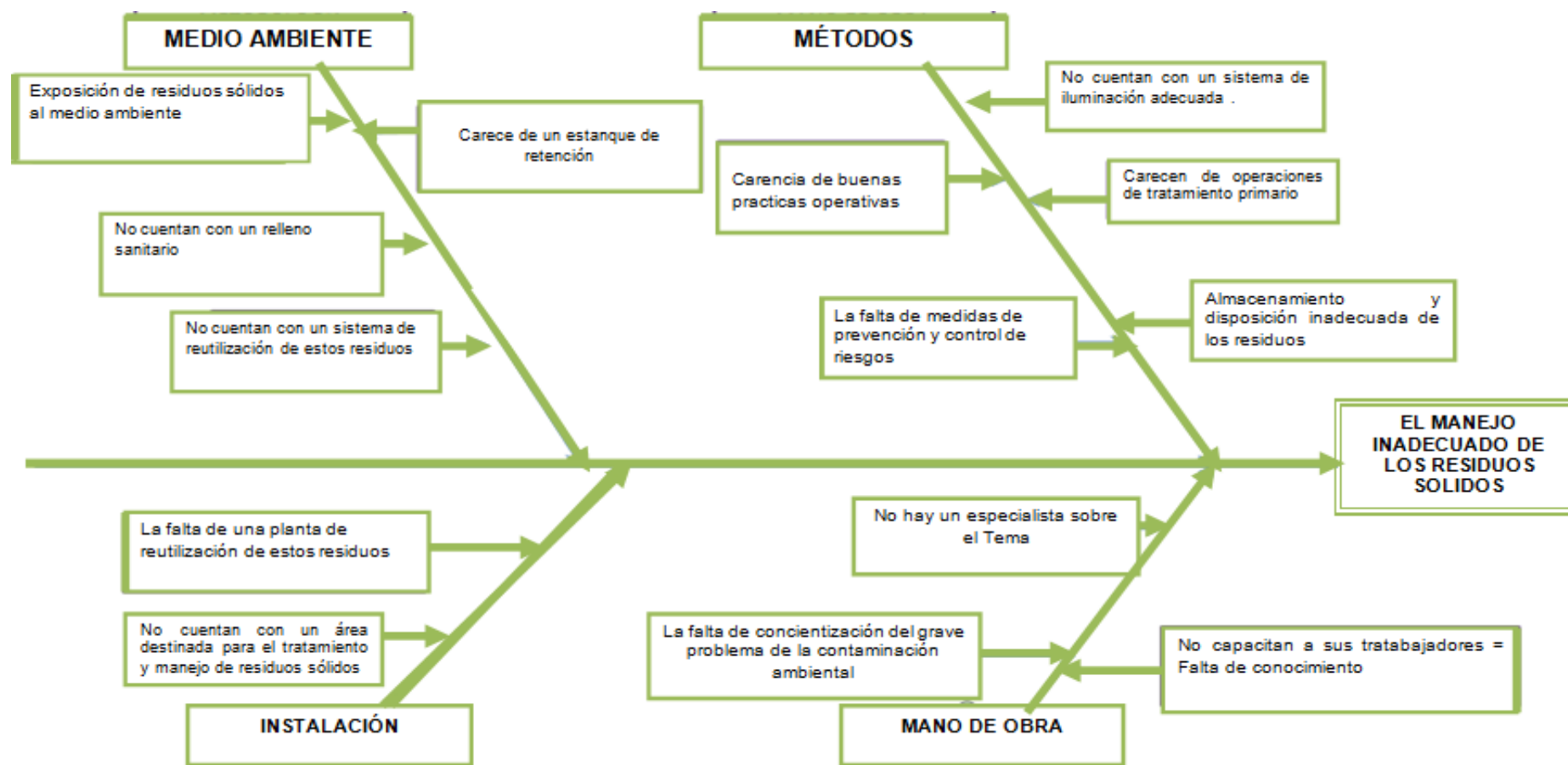


Figura nº10 : Diagrama de Ishikawa de la empresa Trucha Dorada S.R.L

Fuente: Elaboracion propia

En la figura n°10, se muestra el diagrama de Ishikawa o Diagrama de Causa-Efecto de las cantidades elevadas del uso del recurso Hídrico, que genera la empresa Trucha Dorada S.R.L, gracias a este instrumento se podrá visualizar todas los sub problemas (causas) que contribuyen al problema principal, que es la generación de cantidades elevadas del uso del recurso Hídrico (efecto).

Como se observa en el diagrama, los factores principales causantes del problema principal son:

Para mano de obra: No llevan un control de medición de consumo, falta de concientización con respecto al uso del agua, operarios desmotivados.

Para metodologías: Metodologías inadecuadas para el lavado de los utensilios, enseres, materia prima y limpieza de la planta, carencia de medidas de ahorro de agua, así como también de un método de reutilización de agua.

Para Medio ambiente: Incomodidad en el área de lavado de la materia prima, tuberías en mal estado, disponen de una fuente de agua gratuita

4.1.1.2. Diagrama de Procesos

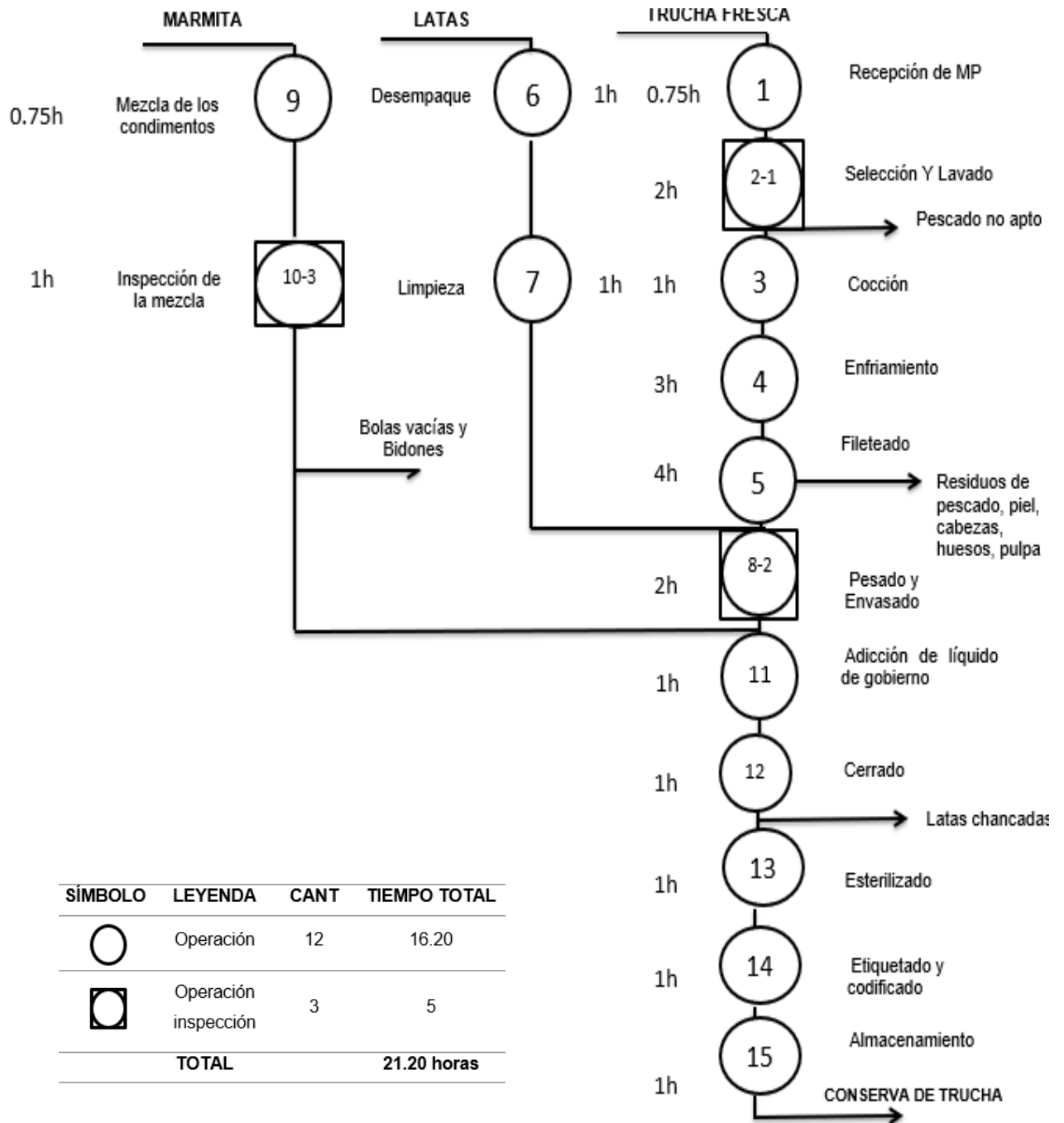


Figura n°11: Diagrama de Operaciones de la Empresa de Trucha Dorada

Fuente: “Trucha Dorada “- Elaboración Propia.

En la figura n. °11 se muestra el diagrama actual de operaciones, donde se puede apreciar todo el proceso productivo de los enlatados de trucha y de otras especies como trucha, caballa, etc., como se observa el proceso inicia con la recepción de la materia prima para luego pasar al control de calidad de ésta, en el que separan los pescados aptos para el consumo y los no aptos, así mismo se realiza la selección por tamaño. Posteriormente pasan al área de cocinado en el que el operario controla el tiempo aprox de 2 horas (120 min), después de haber llegado a la textura deseada se apaga el horno y se deja enfriar, una vez frío se transporta (2 m), al área de deshuesado y fileteado para luego continuar al área de eviscerado y fileteado. Luego se envasa, se pesa de acuerdo a lo establecido por la empresa, seguidamente a la zona de la adición del líquido de gobierno, para llegar al proceso mencionado anteriormente la lata pasa por una pequeña faja transportadora, y en seguida llega a la serradora en donde se sella con la tapa correspondiente, como siguiente proceso pasa al área de lavado de latas para después en canastillas se introduce a la máquina Autoclave (para este proceso se necesita mucho cuidado ya que es muy peligroso), pasado el tiempo adecuado se extraen las canastillas y pasan al área de etiquetado, sellado y empaquetado, finalmente sale como producto terminado y almacenado en el área de almacén hasta ser transportado al cliente.

4.1.1.3. Diagrama de Flujo de la empresa Trucha Dorada S.R.L

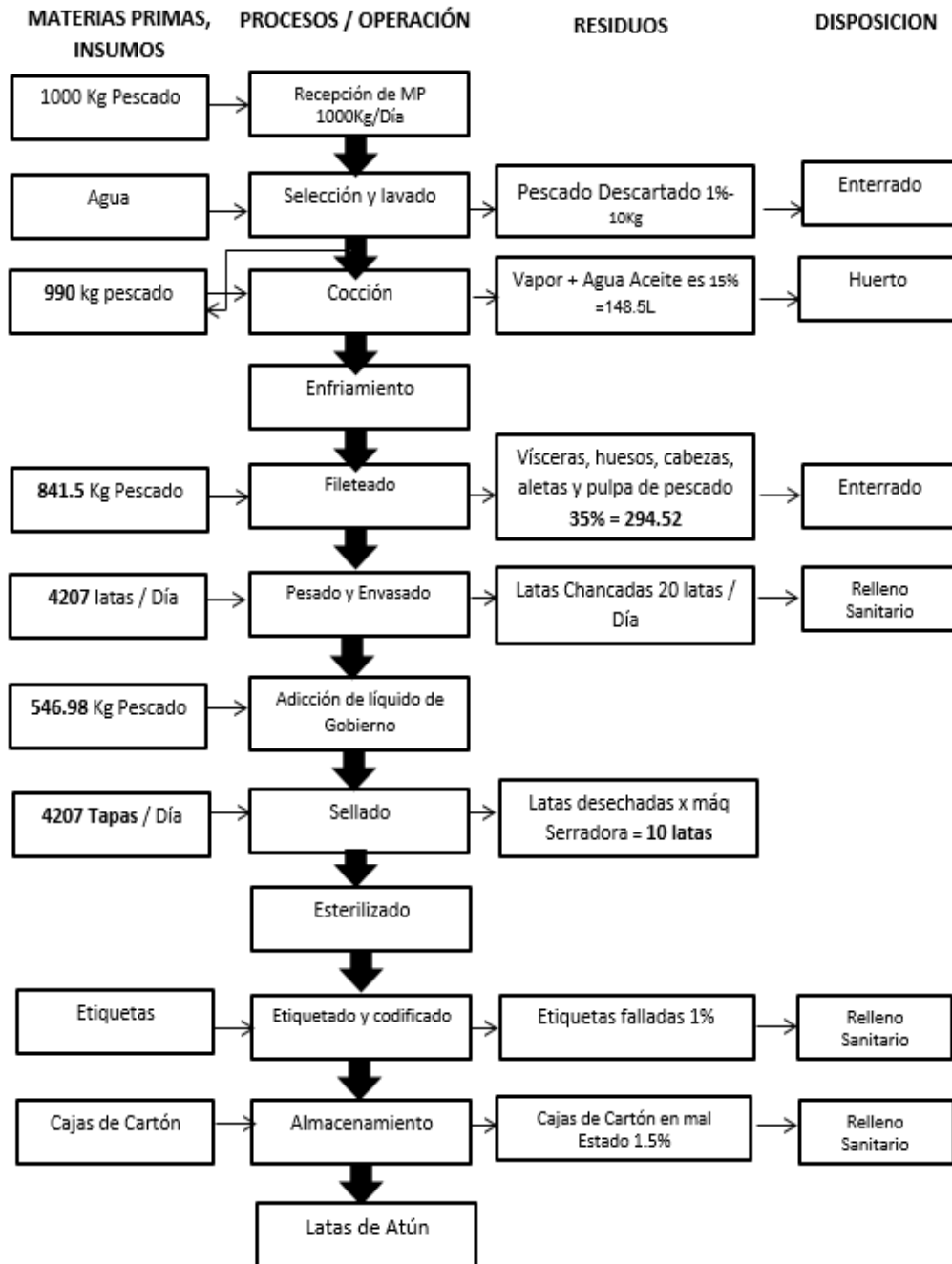


Figura n° 12: Diagrama de flujo del proceso de la empresa

Fuente: Datos de la empresa Trucha Dorada- Elaboración propia

Como se muestra en la figura n° 12, se presenta un diagrama de flujo para la producción de enlatados de pescado (Trucha y caballa), de la empresa Trucha Dorada S.R.L., como se puede analizar en el diagrama, el proceso se inicia con la entrada de 1000 kg de pescado, al pasar por los diferentes procesos de cocinado, Desviscerado, deshuesado, fileteado, se presentan pérdidas en peso, obteniéndose como peso final de 545.95 kg pulpa pura para ser envasada.

Se puede observar adicionalmente que, dentro de los procesos desde la recepción de la materia prima, hasta el proceso de Desviscerado, deshuesado y fileteado se generan residuos los cuales son enterrados.

Se aprecia también que hay residuos de materia inorgánica como latas, cajas, los cuales, de la cantidad comprada, hay un porcentaje de insumos dañados ya sea por humedad, diseño de fábrica entre otros, los cuales pasan a formar parte del relleno sanitario.

4.1.1.4. Balances de Masas

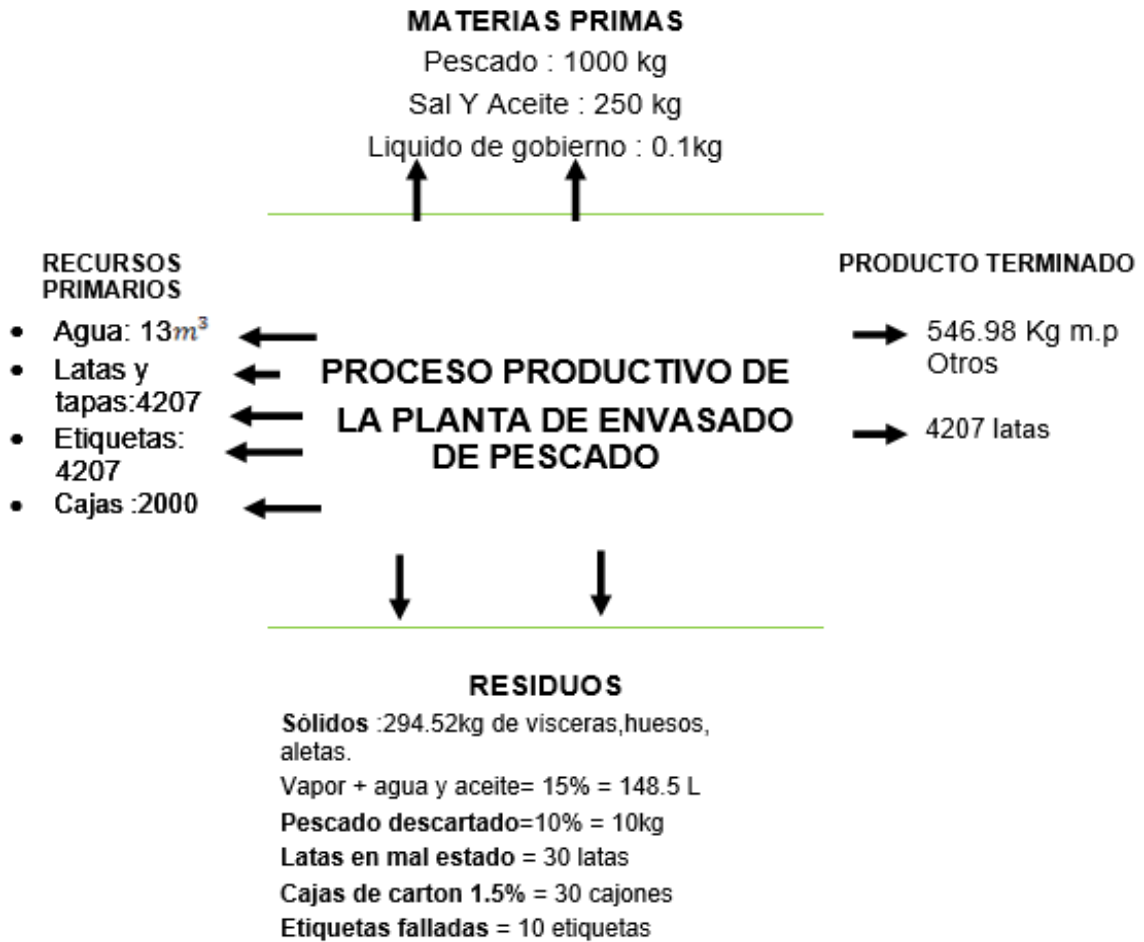


Figura n. °13: Eco balance de la Empresa Trucha Dorada SRL

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura n. °13, se observa las entradas al proceso productivo de Envasado de pescado y las salidas de estas después de haber sido procesadas, se detalla la materia prima que ingresa a la producción como la que sale.

Dentro de las variables dependientes tenemos un indicador de generación de residuos por unidades producidas, cuyo resultado se obtiene dividiendo la cantidad generada de residuos sólidos, 304.52 (dato obtenido del diagrama de operaciones y del flujo grama, vea figura n°10 y figura n° 11 respectivamente), entre las unidades producidas 4207 unidades (dato brindado también por la empresa), cuyo resultado se interpreta de la siguiente manera: La empresa Trucha Dorada genera 0.07 kg de residuos sólidos por unidad producida según se muestra a continuación:

$$\text{Cantidad Residuos Sólidos} = \frac{304.52 \text{ Kg residuos}}{4207 \text{ Unidad producida}} = 0.07 \text{ kg}$$

Como segundo indicador se determinará el porcentaje de residuos que se genera en el área de selección según la evaluación previa realizada, para obtener dicho porcentaje se procede a dividir la cantidad en Kg de residuos sólidos en el área de selección 10 kg dato obtenido del flujograma vea figura n° 11, entre la cantidad de materia prima que ingresa a ese proceso 1000kg, obteniendo como resultado un 1% de residuo generado en dicha área como se muestra en la siguiente fórmula:

$$\% R \text{ Selección} = \frac{\text{kg residuos en el area selección}}{\text{m.p ingresa al area selección}} = \frac{10 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} = 0.01 = 1\%$$

Así mismo con los datos obtenidos del flujograma figura n°11 se aplicó la formula anterior, pero para el proceso de fileteado, cabe resaltar que en esta área es en donde más se generan residuos sólidos, obteniendo como resultado un 35% de residuos sólidos en el proceso de fileteado.

$$\% R \text{ Fileteado} = \frac{294.52 \text{ Kg}}{841.5 \text{ Kg}} = 0.35 = 35 \%$$

Como cuarto y último indicador de la variable dependiente se determinó el porcentaje de residuos sólidos por materia prima que ingresa, dando como resultado un 30.45% de residuos sólidos generados, dicho resultado se obtuvo dividiendo la cantidad total de residuos sólidos orgánicos generados durante todo el proceso que en este caso es 304.52 kg (vea figura n°11), entre la cantidad total de materia prima que ingresa al proceso que en este caso es 1000 kg, según se muestra.

$$\% R \text{ por materia prima que ingresa} = \frac{304.52 \text{ Kg de residuos}}{1000 \text{ Kg}} = 30.45 \%$$

Seguidamente se calculará los indicadores de la variable dependiente productividad o aprovechamiento máximo de los recursos empleados, empezando por el indicador de la productividad parcial de materia prima, cuyo valor se obtiene dividiendo la cantidad de unidades producidas al día como 4207 latas por día, entre la cantidad total de materia prima que entra al proceso de producción de la empresa 1000 kg , resultando que por cada kg de materia prima

que entra se produce 4.2 latas de filete de trucha en la empresa Trucha Dorada. A continuación, se detalla.

$$\mathbf{Productividad} = \frac{4207 \text{ latas / día}}{1000 \text{ kg/día}} = \frac{4207 \text{ latas}}{1000 \text{ kg}} = 4.2 \text{ latas/kg}$$

El segundo indicador de la variable dependiente es la productividad de maquinaria, para ello se necesita dividir la producción 4207 latas entre las horas máquinas, cuyo resultado quiere decir que: la empresa Trucha Dorada por cada hora Produce 525.87 latas por día, según se observa a continuación.

$$\mathbf{P \text{ maquinaria}} = \frac{\text{Producción}}{\text{Maquinaria}} = \frac{4207 \text{ latas/día}}{8 \text{ horas/día}} = 525.870 \text{ latas/ hora}$$

El siguiente indicador determinará la productividad parcial por mano de obra, donde se tomarán los valores de la producción 4207 unidades por día, dividiendo entre la cantidad de operarios con los que cuenta la empresa, para lo cual significa que por cada operario se producen 382.45 unidades, como se detalla a continuación:

$$\mathbf{P \text{ Mano de obra}} = \frac{\text{Producción de ensilado}}{n^{\circ} \text{ operarios}} = \frac{4207 \text{ unidades / día}}{11 \text{ operarios}} = 382.45 \text{ unidades/hora x operario}$$

Continuando con los indicadores de la segunda variable dependiente, la eficiencia económica de la empresa Trucha Dorada, cuyo resultado 1.07 que se interpreta que por cada sol invertido en el proceso de producción de filetes de trucha se obtendrá una ganancia de 0.07 Soles, dicho resultado se halla dividiendo las ventas, que para hallarlo se ha multiplicado la cantidad de unidades producidas por el precio de venta dando como resultado 12621 soles, por el valor de costos que se obtuvo multiplicando la cantidad de unidades producidas; por el costo de producir una unidad (dato obtenido por la empresa), como a continuación se visualiza.

$$\mathbf{Eficiencia económica} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Costos}} = \frac{4207 \text{ unidades} \times 3 \text{ soles /unidad}}{2.80 \frac{\text{soles}}{\text{unidad}} \times 4207 \text{ unidades}} = 1.07$$

Así mismo continuando con la segunda variable dependiente, se determinó la eficiencia física, este indicador nos muestra cuan eficiente estamos usando la materia prima, resulta de la división entre la salida útil 546.98 kg dato obtenido del flujograma figura n° 11 entre las entradas de materia prima 1000 kg, dando como resultado un 54.70% de toda la materia prima que entra.

$$\mathbf{Eficiencia Física} = \frac{\text{Salida Útil de Mp}}{\text{Entradas MP}} = \frac{546.98 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} = 0.5470 = 54.70\%$$

- Balance de Materia en el Área de Selección

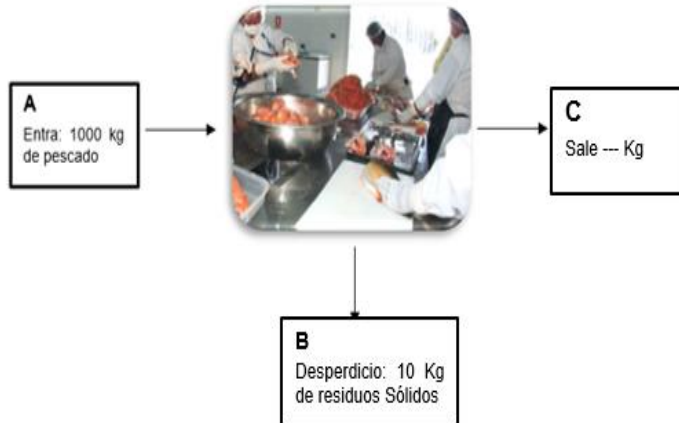


Figura n°14: Balance de materiales en el Área de Selección de Materia Prima
 Fuente: Elaboración Propia

ECUACIÓN

$$A = B + C$$

$$1000 \text{ kg} = 10 \text{ Kg} + C$$

$$990 \text{ kg} = C$$

Se utilizan 990. 98 kg de materia prima en la línea de producción

$$\% R = \frac{10 \text{ Kg}}{1000 \text{ kg}} = 0.1\% = 1\%$$

$$\text{R.B.M} = \frac{990 \text{ Kg}}{1000 \text{ Kg}} = 0.99\% = 99\%$$

Como penúltimo indicador de la segunda variable es el rendimiento de balance de masas del área de selección, cuyo resultado es obtenido por la división del peso de la producción que en este caso es 990 kg entre el peso real de materiales utilizados 1000 kg, como resultado se puede interpretar que en esta área el rendimiento de la materia prima es del 99% según se detalla a continuación.

$$\text{R. B. M selección} = \frac{\text{Peso de Producción}}{\text{Peso real de materiales utilizados}} = \frac{990 \text{ Kg}}{1000 \text{ Kg}} = 0.99 = 99\%$$

- Balance de Materia en el Área de Fileteado



Figura n°15: Balance de materiales en el Área de Fileteado de Materia Prima

Fuente: Elaboración Propia

ECUACIÓN

$$841.5 \text{ Kg} = 294.52 \text{ Kg} + C$$

$$546.98 = C$$

Se utilizan 546.98 kg de materia prima en la línea de producción

$$\% R = \frac{294.52 \text{ Kg}}{841.5} = 0.35 \%$$

$$\text{R.B.M} = \frac{546.98 \text{ Kg}}{841.5 \text{ Kg}} = 0.65$$

Como último indicador también se determinó el rendimiento de balance de masas para el área de fileteado, dando como resultado que el rendimiento del balance de masas sería el 65 %

$$\text{R. B. M fileteado} = \frac{\text{Peso de Producción}}{\text{Peso real de materiales utilizados}} = \frac{546.98 \text{ Kg}}{841.5 \text{ Kg}} \cdot 0.65 = 65\%$$

Finalmente se determinará el indicador de cantidad de agua consumida en unidades por producción, como se ve en la formula se divide la cantidad de agua consumida en el proceso de producción 13000 litros por día (dato obtenido del Balance de materia figura n°12 entre las cantidades de unidades producidas por día 4207 latas, cuya interpretación del indicador sería que la empresa Trucha Dorada consume 3.09 litro de agua por lata por día.

$$\text{Cantidad agua} = \frac{\text{Agua consumida/produccion}}{\text{Unids producidas}} = \frac{13000 \text{ L}}{4207 \text{ latas/día}} = 3.09 \text{ litros por lata/día}$$

4.1.1.5. Buenas Prácticas Operativas

En el diagnóstico realizado, a través de un formato de verificación de buenas prácticas operativas que se muestra en la tabla n° 16, se pudo constatar que no siguen dichos procedimientos tanto para la materia prima como para los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y consumo del recurso hídrico, en dicha tabla se especifica ciertas normas establecidas a seguir y el grado de cumplimiento de cada una de ellas, concluyendo que el porcentaje de cumplimiento es 0%. Vea tabla n° 16.

Tabla n° 16: Evaluación de cumplimiento de Buenas prácticas operativas

EVALUACIÓN DE ESTUDIO AL AREA DE TRABAJO	"SI"	"NO"	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
✓ MATERIA PRIMA				
- Realizan un manejo adecuado de la materia prima.		NO	Los trabajadores no tienen cuidado y parte de la materia prima que filetean lo desperdician	Arce y Rojas
- Usan metodologías para trabajar de manera optima		NO	Los trabajadores no utilizan procedimientos ergonómicos en su Área de trabajo	Arce y Rojas
- Desarrollan procedimientos eficientes de recepción, tratamiento, uso e inspección de materia prima.		NO	Recepción de la materia prima sin cuidado alguno, si bien es cierto dan una inspección de las condiciones organolépticas del pescado, pero no utilizan instrumentos que verifiquen la calidad del producto antes de procesarlo.	Arce y Rojas
- Los trabajadores trabajan en condiciones óptimas.		NO	El área donde realizan sus labores no tiene la iluminación que debería, así como no cuentan con instrumentos ergonómicos que eviten la fatiga del operario.	Arce y Rojas
✓ RESIDUOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS				
- Los trabajadores tienen conocimiento de Gestión medio Ambiental.		NO		Arce y Rojas
- Los residuos sólidos de la empresa reciben un buen tratamiento o una adecuada disposición		NO	Sus residuos sólidos orgánicos son enterrados, pero sin embargo sus residuos inorgánicos no son ubicados en depósitos destinados para estos residuos.	Arce y Rojas
- A los residuos sólidos orgánicos recibe una adecuada y eficiente disposición.		NO	Estos residuos que se generan en la empresa y que se producen al final de la producción son enterrados para evitar contaminación ambiental, esta manera no es eficiente, ya que podría reutilizarse para generar ingresos a la empresa	Arce y Rojas
- Utilizan los trabajadores procedimientos que eviten impacto ambiental		NO	Sus trabajadores no reciben capacitaciones, acerca de temas ambientales, etc. Esta es la razón por la que desconocen de procedimientos y realizan sus labores por criterio propio.	Arce y Rojas
✓ USO ADECUADO DEL RECURSO HIDRICO				
- La empresa cuenta con un medidor de agua		NO	La empresa contaba con un medidor, pero actualmente no cuenta con un medidor de agua ya que el agua que cuenta es gratuita y la obtiene a través de un túnel	Arce y Rojas
- Dentro de sus actividades realizan un uso de agua de manera eficiente e óptima.		NO	Los trabajadores de la empresa, al realizar el lavado del pescado, lo hacen de una manera ineficiente, ya que hacen un uso irracional de este recurso y no solo para el lavado sino también para otras actividades.	Arce y Rojas
- Cuentan con procedimientos que identifiquen en las áreas de trabajo fugas o equipos en mal estado, que desperdicie agua		NO	A la hora de observar las áreas de trabajo de la empresa, nos encontramos con la sorpresa que sus mangueras que utilizan para limpieza están en malas condiciones, y también que no cuentan con equipos ahorradores de agua	Arce y Rojas
- Los trabajadores tienen conocimiento del por qué hacer uso adecuado de este recurso hídrico.		NO	Los trabajadores realizan sus actividades desperdiciando el agua y lo realizan más en las actividades de lavado de pescado y limpieza de sus instalaciones y equipos, la razón se debe a la falta de capacitación de temas que involucran el uso eficiente de este.	Arce y Rojas
- Realizan un monitoreo a cerca del consumo de agua		NO	Los trabajadores no realizan un monitoreo ni control del consumo del agua por actividad, lo realizan de una manera irracional.	Arce y Rojas

Fuente: Elaboración propia

4.1.1.6. Ficha de evaluación de la máquina serradora, punto crítico de generación de desperdicios de latas.

Como se puede visualizar en la tabla n° 17, en una ficha de evaluación de Como se puede visualizar en la Tabla n°17, en una ficha de evaluación de la maquina serradora, punto crítico de contaminación encontrado, especifica la capacidad de producción que viene de fábrica y la capacidad de producción con la funciona hoy en día, así mismo nos indica que la máquina presenta fallas, por lo que recurren al mantenimiento correctivo por cada falla ocurrida, y que además no llevan un control de estas, ni mucho menos un historial exacto de fallas, por ende se puede afirmar que el nivel de cumplimiento de mantenimiento preventivo el cual es más eficiente para la maquina serradora es de 0%.Ver tabla n°17.

En la Tabla n° 17. Ficha de Evaluación de Maquina Serradora

MARCA:	MODELO:	AÑO DE MODELO	OPERACIÓN:
CONTINEN	2006 RCM – 4	: 2003	SELLAR
TAL			

OPERARIO RESPONSABLE:



VELOCIDAD MAXIMA:	VELOCIDAD ACTUAL DE TRABAJO:
40 - 50 LATAS X MINUTO	30 LATAS X MINUTO

ACTIVIDA D	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	%
Mantenimie nto correctivo	X	X	X			X	X	X	X	77%
Mantenimie nto preventivo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%

OBSERVACIONES:

- ✓ **No cuenta con una gestion de manteniiento preventivo, pues utilizan un mantenimiento correctivo, solo cuando la máquina falla.**
- ✓ **A raiz de las fallas generadas, esta máquina malogra 10 latas aprox por produccion, generando un desperdicio de ellas.**
- ✓ **No cuentan con un control de fallas**

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.7. Ergonomía, y rotación de operarios.

Según la Organización internacional del Trabajo (OIT) “*la Ergonomía, iluminación y rotación de operarios son factores importantes para tener una buena productividad dentro de los procesos industriales*”, se ha visto en el presente estudio que debido a que no existe una Ergonomía adecuada ya que ellos trabajan según su comodidad parados sin ningún respaldo que los ayude a tener soporte a su cuerpo durante todas las horas de trabajo, produce una baja productividad, así mismo la iluminación es inadecuada ya que no cuentan con luminarias lo que produce poca visibilidad en el proceso de fileteado, como se mencionó anteriormente los operarios permanecen parados durante largas horas de trabajo realizando una misma actividad produciendo fatiga en ellos, con estas condiciones laborales produce cansancio y fatiga a los trabajadores por ende estos generan una cierta cantidad de residuos sólidos como la pulpa del pescado que son tirados al suelo. Según se muestra en la tabla n° 18 de verificación de condiciones laborales.

Tabla n°18: Verificación de condiciones laborales.

Área por revisar Proceso de Fileteado.	Detalle del hallazgo	Causa	Impacto a la productividad	Impacto ambiental	Estat us OK/ DEF	Porcen taje
Ergonomía	Se encuentran parados durante toda la jornada de trabajo.	Operarios cansados, fatigados, bajo rendimiento en el proceso.	Generación de desperdicio de la materia prima. Baja Productividad	Generación de residuos sólidos	DEF	0%
Rotación de operarios	Operarios en una sola estación durante toda la jornada, repitiendo el mismo procedimiento	Operarios cansados, fatigados, bajo rendimiento en el proceso	Generación de desperdicio de la materia prima. Baja productividad	Generación de residuos sólidos	DEF	0%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n°18, se puede observar la verificación de las condiciones laborales con los que cuenta la empresa en el área de fileteado, se realizó únicamente en esa área por ser el punto crítico en donde se generan más residuos sólidos, como se puede ver en dicha tabla se identifica tres ítems a evaluar tales como la iluminación, la Ergonomía y la rotación de operarios causantes principales de la generación de desperdicios y por ende baja productividad. En la tabla se especifica el estado de los ítems mencionados, la causa, y el impacto tanto a la productividad como al ambiente.

Evaluación de Ergonomía del proceso de fileteado.

A través de este método se logrará evaluar a los operarios en su Área de trabajo desde el punto de vista ergonómico, donde se hará una breve medición de estudio ergonómico que más se ajuste a las características y a las funciones que desempeñe cada operario. Una vez evaluados los riesgos, desde el punto ergonómico se propondrán unas medidas de mejora para cada puesto de trabajo. Se evaluará las áreas de Fileteado de la Empresa Trucha Dorada SRL. Ver Tabla n° 19

Tabla n° 19. Evaluación de Ergonomía del proceso de fileteado

	<p style="text-align: center;">ESPALDA</p> <p>Se logra observar que el Operario en el Área de Fileteado de pescado, tiene la espalda doblada. Existe flexión del tronco, aunque a través del método de OWAS no especifica a partir de que ángulo se da esta circunstancia, se considera que son inclinaciones mayores a 20°. Según el método OWAS se le da un valor de 2.</p>	<p style="text-align: center;">PRIMER DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA</p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">2</p>
	<p style="text-align: center;">BRAZOS</p> <p>Se logra observar que el Operario en el Área de Fileteado de pescado, tiene los dos brazos bajos. Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros. Según el método OWAS se le da un valor de 1 de acuerdo a la posición de sus brazos</p>	<p style="text-align: center;">PRIMER DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA</p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">1</p>
	<p style="text-align: center;">PIERNAS</p> <p>Se logra observar que el Operario en el Área de Fileteado de pescado, se encuentra de pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas Según el método OWAS se le da un valor de 3 de acuerdo con la posición de sus piernas</p>	<p style="text-align: center;">PRIMER DIGITO DEL CODIGO DE POSTURA</p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em;">3</p>

Fuente: Elaboración Propia

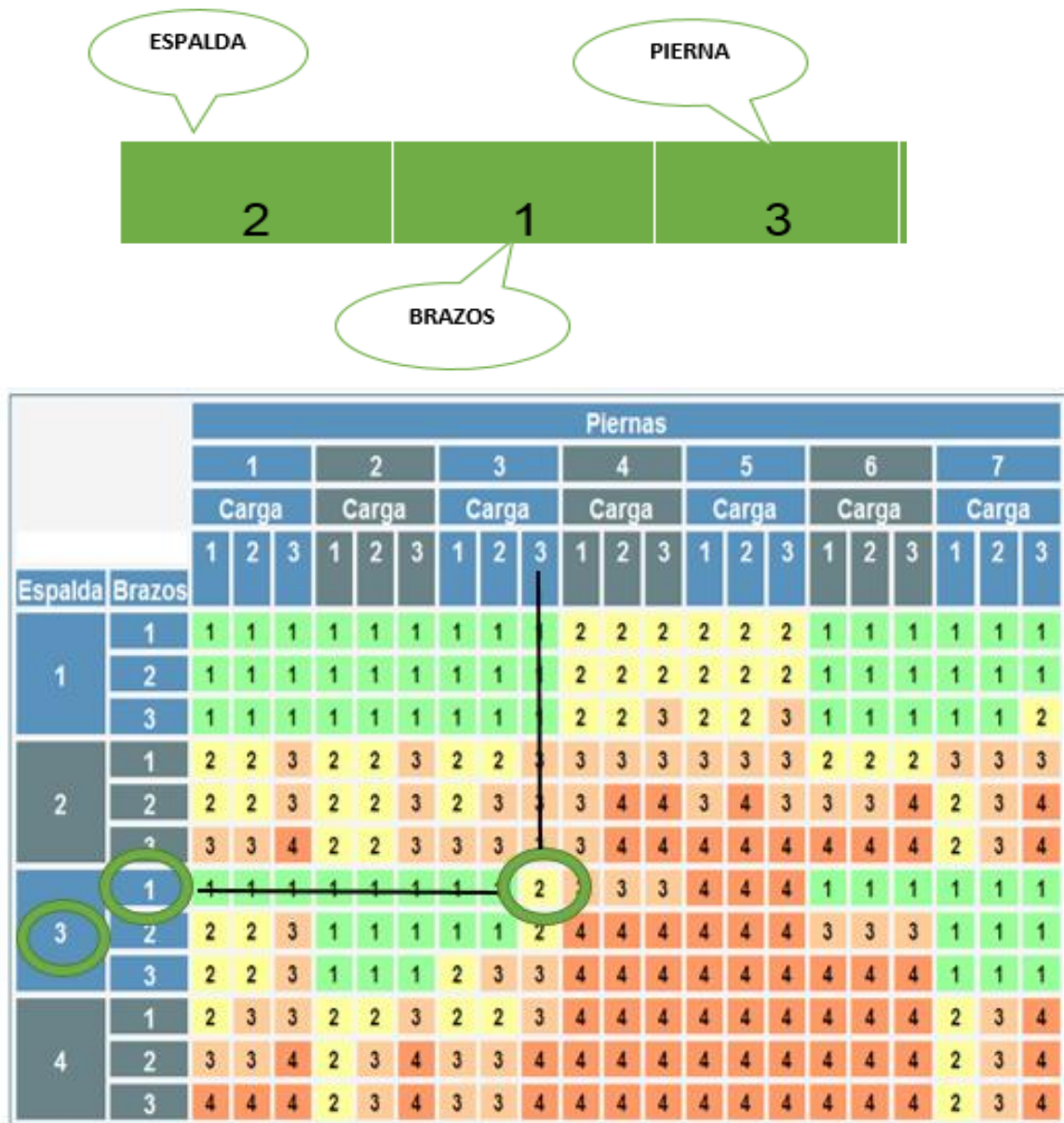


Figura n°16: Tabla de evaluación Owatone.

Fuente: Elaboración propia

Evaluaremos los resultados según la tabla del Método OWAS, el nivel de riesgo que trabajan los trabajadores de la Empresa Trucha Dorada SRL, dentro de las actividades de la planta. Ver figura n° 16.

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Tabla 6. Tabla de Categorías de Riesgo y Acciones correctivas.

Figura n° 17: Tabla de riesgos del método de Owass

Fuente: Elaboración Propia

Según la figura n° 16 tabla de evaluación por el método de Owass, arroja una valoración de riesgo de 2, eso quiere decir que según la tabla de riesgos del método de Owass (figura n° 17), los trabajadores en el Área de fileteado de la Empresa Trucha Dorada SRL, realizan sus labores con una postura con posibilidad de causar daño al sistema Musculo – Esquelético.

4.1.1.8. Flujograma de la gestión de residuos sólidos inorgánicos

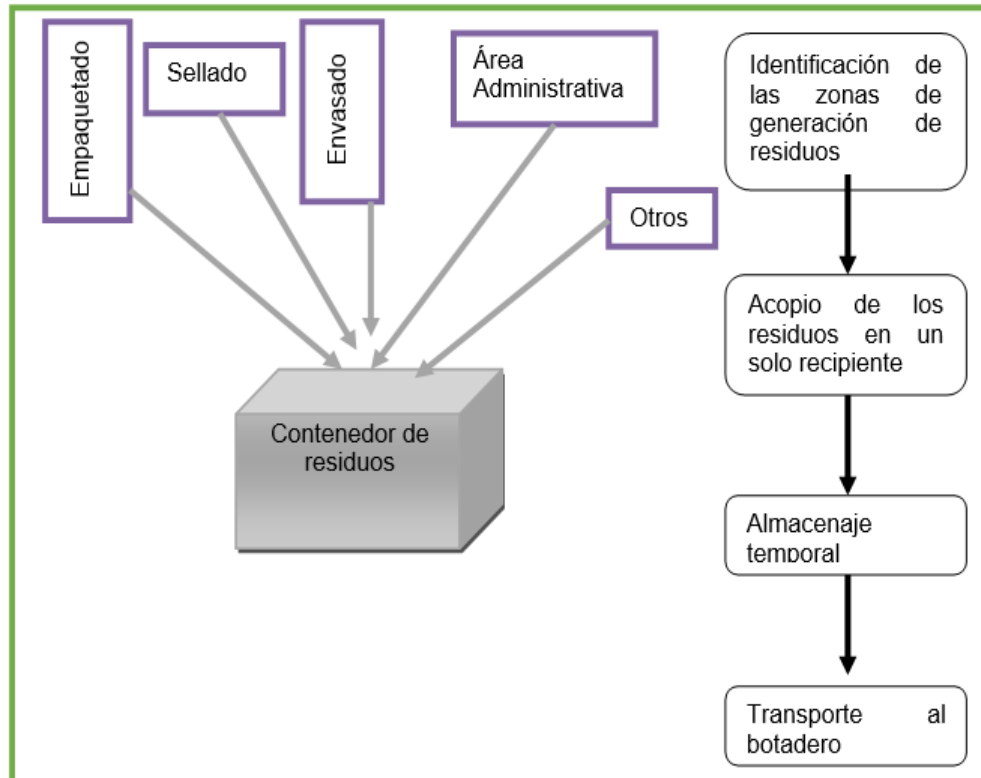


Figura n. °18. Flujograma del sistema de Gestión de sus residuos inorgánicos.

Fuente: Elaboración: Propia

Como se puede observar en la figura n.°18, se describe el proceso de gestión de los residuos inorgánicos que genera la empresa Trucha Dorada, que inicia desde la identificación de las zonas de generación de residuos, para luego acopiarlos en un solo recipiente, los cuales son almacenados temporalmente y transportados mediante el carro recolector al botadero.

4.1.2. Resultado del diagnóstico

Tabla n°20: Medición de los indicadores del diagnóstico situacional de la empresa

VARIABLE	DIMENSIONES	MEDICIÓN ANTES	INDICADORES	
Variable Dependiente: Gestión medio ambiental .	Residuos Sólidos por unidad Producida	$Residuos\ Sólidos\ x\ unid\ producida = \frac{kg\ residuos\ solidos}{unid\ producidas} = \frac{304.52\ Kg\ residuos}{4207\ Unidades\ producidas} = 0.07\ kg$	Kg / Unidad	
		$\% R\ Selección = \frac{kg\ residuos\ en\ el\ área\ selección}{m.p\ ingresa\ al\ área\ selección} = \frac{10\ kg}{1000\ kg} = 0.01 = 1\%$		
	Residuos sólidos aprovechables	$\% R\ Fileteado = \frac{kg\ residuos\ en\ el\ área\ fileteado}{m.p\ ingresa\ en\ el\ área\ selección} = \frac{294.52}{841.50} = 0.35 = 35\%$	Porcentaje	
		$\%R\ x\ m.p\ que\ ingresa = \frac{residuos\ generados}{m.p\ ingresa} = \frac{304.52Kg\ de\ residuos}{1000Kg} = 0.3045 = 30.45\%$		
Variable Dependiente: Productividad	Productividad Parcial de MP	$Productividad = \frac{4207\ latas\ /dia}{1000\ kg/día} = \frac{4207latas}{1000kg} = 4.20latas/kg$	latas / kg	
	Propuesta - Productividad por Máquina	$P\ maquinaria = \frac{Producción}{Maquinaria} = \frac{4207\ latas/día}{8\ horas-maq} = 525.87$	Latas / hora máq	
	Propuesta - Productividad por Mano de Obra	$P\ Mano\ de\ obra = \frac{Producción}{n^o\ operarios} = \frac{4207unidades\ /día}{11\ operarios} = 382.45\ unidades\ /operario$	unidades/ Operario	
	Eficiencia Económica	$Eficiencia\ económica = \frac{Ventas}{Costos} = \frac{4207\ unidades\ x\ 3\ soles\ /unid}{2.80\ \frac{soles}{unidad} \times 4207\ unidades} = 1.07$	Soles /beneficio	
	Eficiencia Física	$Eficiencia\ Física = \frac{Salida\ Útil\ de\ Mp}{Entradas\ MP} = \frac{546.98kg}{1000\ kg} = 0.5470 = 54.70\%$	Porcentaje de MP	
	Rendimiento Balance de Masas		$R.B.M\ selección = \frac{Peso\ de\ Producción}{Peso\ real\ de\ materiales\ utilizados} = \frac{990\ Kg}{1000\ Kg} = 0.99 = 99\%$	Porcentaje
			$R.B.M\ fileteado = \frac{Peso\ de\ Producción}{Peso\ real\ de\ materiales\ utilizados} = \frac{546.98\ Kg}{841.5\ Kg} = 0.65 = 65\%$	
Cantidad de agua consumida	$Cantidad\ agua = \frac{Agua\ consumida/produccion}{Unids\ producidas} = \frac{13000\ L}{4207\ latas/día} = 3.09\ litros\ por\ lata$	litros/ lata		
Variable Independiente: Sistema de Producción más limpia		BPO=0%	% de cumplimiento	
	Implementación	mantenimiento a la serradora=0%	% de cumplimiento	
		Ergonomía=2	Nivel de riesgo	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n°20 se puede observar los resultados de los indicadores tanto para las variables dependientes como para las independientes, los cuales nos dan a conocer el estado actual de la empresa Trucha Dorada S.R.L

4.2. Diseño de la propuesta

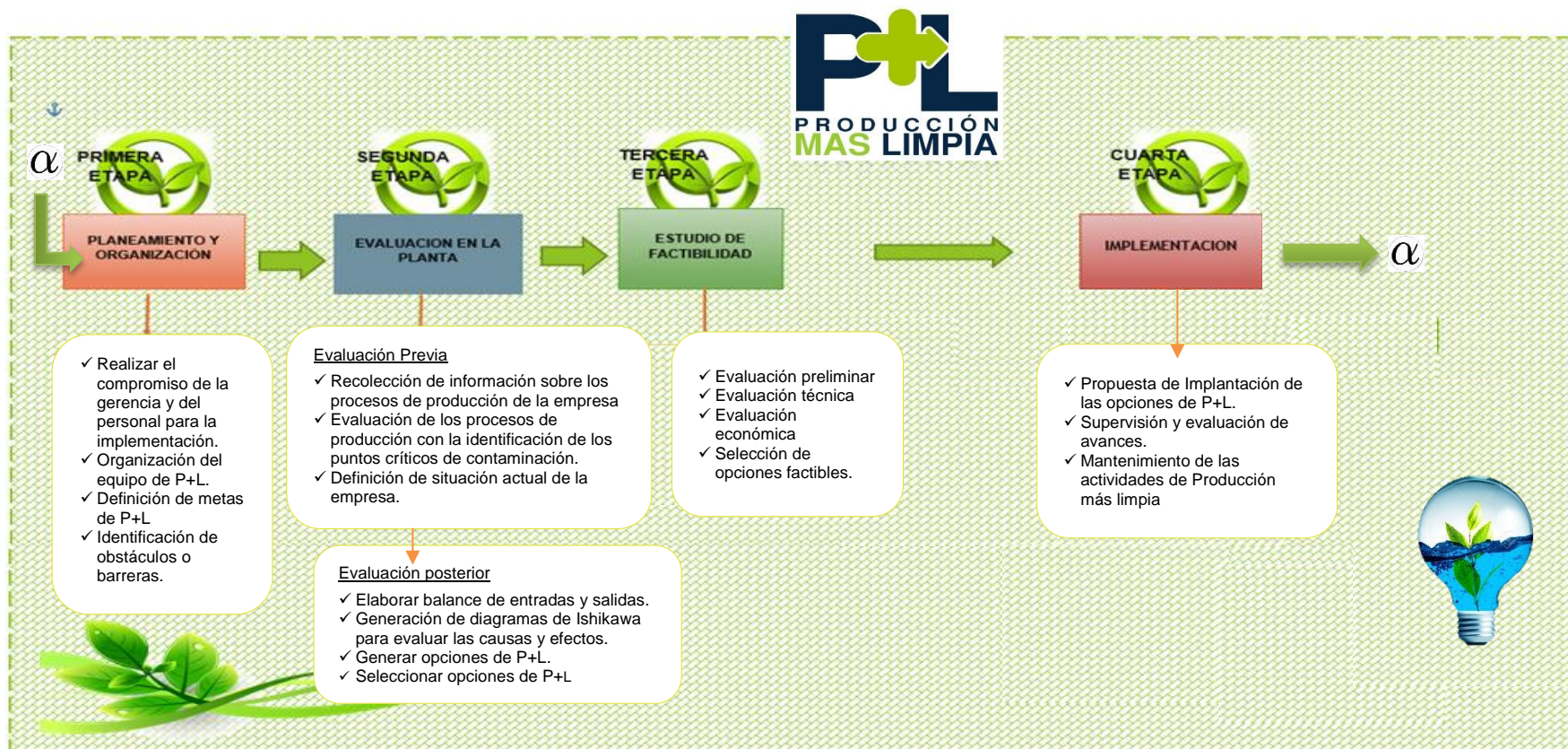


Figura n°19: Diagrama de la Propuesta de mejora para la empresa Trucha Dorada S.R.L.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura n° 19, se muestra las fases del sistema de Producción más Limpia, contiene 4 fases o etapas a seguir, en cada etapa se detalla las actividades a realizar en la implementación propuesta.

4.2.1. Primera Etapa: Planeamiento y Organización

Las actividades para desarrollar en esta fase son:

- ✓ Compromiso de la gerencia y del personal de la empresa: La P+L es un esfuerzo de mejora continua que requiere que los directivos, gerentes y personal clave de la empresa o proyecto estén convencidos de sus beneficios y comprometidos con su éxito. Este convencimiento y apropiación es, por lo tanto, el primer logro a obtener.
- ✓ Organizar el equipo de P+L, para poder organizar un equipo de trabajo, es necesario dar a conocer al personal de la empresa los planes que se tienen respecto a la implementación de un programa de P+L. Todas las áreas de la organización deben estar representadas para lograr una identificación exhaustiva, los aspectos a mejorar y para incrementar la masa crítica capaz de aportar propuestas de solución a los problemas encontrados. Al momento de conformar el equipo se recomienda tomar datos que serán imprescindibles para la correcta operación del programa. (Véase en la tabla n° 19).

Tabla n°21 Registro de miembros del equipo de P+L

Nombre de la persona	Cargo	Área del proceso donde se ubica	Fortalezas y habilidades

- ✓ Fuente: (ONUUDI, 1999) (GTZ, 2007)

En la tabla n° 21 se visualiza un formato rápido, entendible y sencillo en el cual se podrá registrar a todos los miembros del equipo de Producción más limpia, destacando el cargo, el área del cual se hará responsable y las fortalezas y habilidades que debe poseer cada integrante

Se debe designar a un representante o coordinador del equipo de P+L, que tenga la jerarquía y la autoridad necesarias para garantizar la implementación del programa. Es primordial que el coordinador asuma su tarea con un total compromiso, ya que de él dependerá el adecuado desarrollo del programa. El

coordinador debe ser capaz de motivar y persuadir al personal sobre los beneficios de la P+L y el cumplimiento de las metas trazadas. Para dar seguimiento a las actividades programadas, llevará registros de los avances, problemas y barreras encontradas; buscará soluciones a estos obstáculos; garantizará el cumplimiento de las metas e informará permanentemente a la gerencia sobre el avance del proceso.

- ✓ Definir claramente las metas del Programa de P+L dentro de la empresa
Los miembros del equipo de trabajo deben establecer metas viables en todos los niveles de operación de la entidad. Para ello es necesario estimular la participación de todos los empleados clave y lograr un conocimiento y apropiación del proceso y de los resultados esperados. Una vez definidas las metas se debe elaborar un plan de acción que permita alcanzarlas en el corto, mediano y largo plazo. Este plan debe establecer las metas y acciones de cada el área del sistema productivo, los aspectos a mejorar, los recursos logísticos con los que se cuenta y los responsables directos del cumplimiento de cada meta. Es recomendable establecer fechas de cumplimiento.
- ✓ Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L
- ✓ Al momento de establecer las metas del programa, se debe indicar los posibles obstáculos en el proceso y proponer soluciones. En esta actividad es de suma importancia la participación del personal clave, conocedor de las interioridades de sus respectivas áreas de trabajo.
- ✓ Capacitar a mandos intermedios y operarios.
Es necesario realizar diagnósticos de necesidades de capacitación que permitan identificar las áreas a fortalecer para propiciar el éxito del proceso

4.2.2. Segunda Fase: Evaluación en Planta

Evaluación previa

- a) En esta etapa se procede a realizar la recolección de datos importantes como los procesos de producción desde que entra la materia prima hasta que sale de la empresa, con ayuda de herramientas industriales tales como diagramas de operaciones, flujogramas para luego identificar los puntos críticos de generación de desperdicios.

- b) Evaluación de los procesos de producción con la identificación de los puntos críticos de contaminación, previamente realizando un plan de actividades para cuantificar las cantidades de entradas y salidas de materias primas, materiales, insumos, así como sus costos, la disposición final de sus residuos y subproductos generados.
- c) Definición del enfoque de diagnóstico considerando el origen, tipo, naturaleza, cantidad, costos de las ineficiencias en el uso y transformación de las materias primas, recursos hídricos, energía y otros insumos.

Evaluación posterior

- a) En esta parte se debe analizar minuciosamente cada proceso de producción que sigue la empresa, para así desarrollar las opciones de Producción más limpia.
- b) Así mismo se debe realizar el balance de materiales para así medir y cuantificar las entradas y salidas de los recursos empleados como materia prima, agua, materiales, insumos entre otros, así mismo detectar las áreas críticas de generación de residuos y desperdicios.
- c) También se tendrá que evaluar las causas que producen la problemática, esto se hará con una herramienta básica tal como el diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto, el cual nos dará una visión más detallada de los causantes principales de la problemática.
- d) Luego de identificar y tener bien en claro los puntos críticos de generación de residuos y desperdicios que afectan al medio ambiente, se procede a buscar las medidas correctivas o estrategias de Producción más limpia identificadas en la parte de Marco teórico.
- e) Finalmente se debe seleccionar las mejores opciones de Producción más limpia que mejor convenga a la empresa y sobre todo que ataque a los puntos críticos identificados.

4.2.3. Tercera etapa: Estudio de factibilidad

a) En esta etapa del sistema de Producción más limpia se procede a realizar el estudio de factibilidad de las opciones del sistema elegidas en la etapa anterior evaluando lo siguiente:

✓ Evaluación Preliminar:

Con la finalidad de determinar la factibilidad, técnica, económica y ambiental, las opciones de producción más limpia seleccionadas deben de ser sometidas a las siguientes evaluaciones:

- Opciones técnicas vs. Procedimientos
- Opciones relativamente sencillas vs. Opciones complejas
- Opciones de bajo, medio o alto costo.

✓ Evaluación técnica:

En esta fase se debe evaluar los cambios técnicos necesarios para implementar el sistema de Producción más limpia.

✓ Evaluación económica

La finalidad de este tipo de evaluación es determinar si las opciones a implantar son rentables para la empresa. El realizar un análisis adecuado de este tipo es vital, de lo contrario la opción puede dar lugar a un fracaso económico del proyecto lo cual desalentará cualquier otro tipo de inversión en esta área.

✓ Evaluación ambiental

Este tipo de evaluación está destinada a cuantificar el grado de reducción en la generación de emisiones, residuos, consumo de energía, consumo de materia prima etc. Una buena alternativa es comparar los balances de materiales y energía actuales y proyectados de la operación unitaria con el fin de evaluar el impacto ambiental de la opción, para luego eliminar las opciones que no tienen un impacto ambiental favorable.

4.2.4. Cuarta fase: implementación

Esta es la fase de ejecución en la que se concretan las recomendaciones establecidas mediante la asignación de recursos económicos, tecnológicos y humanos. Para la implementación se requiere:

- ✓ Establecer la fuente y cantidad de fondos destinados al proyecto: Se debe asegurar que las acciones relacionadas con la implementación de P+L estén dentro del presupuesto financiero disponible.
- ✓ Ejecución de las medidas recomendadas: Una vez asegurados los fondos para la implementación de las medidas, estos deben asignarse a las dependencias involucradas en su ejecución y reafirmar su responsabilidad.

Debido a que la filosofía de P+L es la mejora continua debe haber un Monitoreo y evaluación de las medidas implementadas: La implementación de acciones debe ser precedida del diseño de un plan de control y seguimiento, en el que se definan participativamente indicadores de desempeño, puntos de control, formatos de registro, informes y otras acciones que se consideren pertinentes para realizar un seguimiento adecuado.

4.3. Implementación de la propuesta

4.3.1. Planificación y Organización

En esta etapa se propuso a la gerencia como al jefe de planta encargado, las diversas alternativas para que sean aprobadas y así se pueda implementar el sistema de Producción más limpia.

En primera estancia lo primero que se debe realizar en esta fase será necesario la programación y realización de una charla de ½ hora como mínimo para poder realizar las siguientes actividades de la primera fase:

- a) Compromiso de la gerencia y del personal de la empresa Trucha Dorada mediante la charla previa sobre dicha implementación.
- b) En la misma charla, después se deberá organizar el equipo de P+L, lo cual se dará a conocer al personal de la empresa los planes que se tienen respecto a la implementación de un programa de P+L mediante la charla previa. Se deberá integrar un equipo responsable del mismo, que incluya a empleados clave de las distintas áreas de la empresa, con un alto nivel de compromiso.

El equipo será el responsable de la coordinación del Programa de P+L, de su implementación y del seguimiento de las medidas recomendadas.

Se deberá establecer un plan de incentivos económicos acorde con los logros obtenidos.

Para el registro de los integrantes del grupo de P+L se establecerá como formato el siguiente registro (Véase en la tabla n. °20)

Tabla n° 22: Registro de miembros del equipo de P+L

Nombre de la persona	Cargo	Área del proceso donde se ubica	Fortalezas y habilidades

Fuente: (ONUDI, 1999) (GTZ, 2007)

En la tabla n.°22, se visualiza un formato rápido, entendible y sencillo en el cual se podrá registrar a todos los miembros del equipo de Producción más limpia, destacando el cargo, el área del cual se hará responsable y las fortalezas y habilidades que debe poseer cada integrante.

Se deberá designar a un representante o coordinador del equipo de P+L, que tenga la jerarquía y la autoridad necesarias para garantizar la implementación del programa.

Sera necesario capacitar al coordinador asignado para que asuma su tarea con un total compromiso, ya que de él dependerá el adecuado desarrollo del programa. El coordinador seleccionado deberá ser capaz de motivar y persuadir al personal sobre los beneficios de la P+L y el cumplimiento de las metas trazadas.

Para dar seguimiento a las actividades programadas, se harán formatos de registros de los avances, problemas y barreras encontradas; buscándose soluciones a estos obstáculos; garantizando el cumplimiento de las metas e informará permanentemente a la gerencia sobre el avance del proceso.

- c) Como siguiente paso se deberá definir claramente las metas del Programa de P+L dentro de la empresa Trucha Dorada.

Para ello se deberá estimular la participación de todos los empleados clave y lograr un conocimiento y apropiación del proceso y de los resultados esperados. Una vez definidas las metas se deberá elaborar un plan de acción que permita alcanzarlas en el corto, mediano y largo plazo. Este plan debe establecer las metas y acciones de cada el área del sistema productivo, los aspectos a mejorar, los recursos logísticos con los que se cuenta y los responsables directos del cumplimiento de cada meta. Es recomendable establecer fechas de cumplimiento.

- d) Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L

Al momento de establecer las metas del programa, se debe indicar los posibles obstáculos en el proceso y proponer soluciones. En esta actividad es de suma importancia la participación del personal clave, conocedor de las interioridades de sus respectivas áreas de trabajo.

- e) Identificar obstáculos y soluciones para el Programa de P+L

Al momento de establecer las metas del programa, se deberá indicar los posibles obstáculos en el proceso y proponer soluciones. En esta actividad es de suma importancia la participación del personal clave, conocedor de las interioridades de sus respectivas áreas de trabajo

4.3.2. Evaluación

Evaluación Previa

- Este procedimiento ya se aplicó anteriormente en el diagnóstico de la empresa con la ayuda de diagramas de operaciones, Flujogramas, ecomapas, con el objetivo de analizar las operaciones donde se generan residuos y consumos de agua, dichas herramientas utilizadas se evaluarán uno por uno.

Evaluación posterior

- a) Causas de desperdicios como materia prima no apta en el área de selección y lavado.
 - Mal control de recepción de materia prima.
- b) Causas de desperdicios de materia prima en el área de fileteado
 - Falta de motivación de los operarios lo que hace que voten pequeñas cantidades de la materia prima al suelo, las cuales no son aprovechadas.
 - Condiciones laborales inadecuadas entre ellas falta de ergonomía en el proceso.
 - Fatiga y cansancio de los operarios por pasar mucho tiempo realizando la misma actividad.
- c) Disposición incompetente de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y manejo inadecuado de estos.
 - Almacenamiento y disposición inadecuada de los residuos.
 - No hay un especialista sobre el tema.
 - Falta de concientización.
 - No cuentan con un sistema de reutilización de sus residuos sólidos.
 - Exposición de residuos sólidos al medio ambiente.
 - Mala gestión ambiental.
- d) Causas de desperdicios de latas por fallas de máquina.
 - Fallas constantes de la maquina serradora debido a una falta de mantenimiento de esta.
- e) Causas de las cantidades elevadas del uso del recurso hídrico.
 - Falta de concientización con respecto al uso eficiente del agua.
 - No llevan un control de medición de consumo del recurso.
 - Operarios desmotivados

- Metodologías inadecuadas para el lavado de los enseres, utensilios y limpieza de la planta.
- Carencia de metodología para el lavado de la materia prima.
- No cuentan con un método de reutilización de agua.
- Tuberías, caños en mal estado.

4.3.3. Opciones de Producción más limpia

a) Opciones para el área de selección y lavado

- ✓ Elaboración de un diagrama de recepción de materia prima. Vea anexo n°03.

b) Opciones para el área de eviscerado, deshuesado y fileteado

- ✓ Cronograma de capacitaciones para el manejo adecuado de la materia prima. Vea anexo n°04
- ✓ Realización de una guía de buenas prácticas para la mejora de las condiciones ergonómicas en el sector de conserva- proceso de fileteado. Vea anexo n°05
- ✓ Propuesta de rotación de función de los operarios. Vea anexo n°05

c) Opciones para una ineficiente y mala disposición de sus residuos sólidos orgánicos.

- ✓ Para los residuos **sólidos orgánicos** (vísceras, huesos, aletas, pescados no aptos)
 - Propuesta de implementación de una planta de ensilado de pescado con el aprovechamiento y reutilización de sus residuos sólidos generados. Vea anexo n°06.
 - Cronograma de capacitación a los operarios y al jefe de planta sobre el tema. Vea anexo n°07

d) Opciones para la disposición inadecuada de los residuos sólidos inorgánicos

- ✓ Para los **residuos sólidos inorgánicos** (latas, etiquetas, cajas de cartón, bolsas, plásticos, papelería, otros) se realizó lo siguiente:
 - Elaboración del flujograma de almacenamiento y disposición adecuado de los residuos sólidos inorgánicos. Vea anexo n°08.
 - Cronograma de capacitación y concientización a los operarios y al jefe de planta sobre gestión medioambiental de los residuos. Vea anexo n°09.

- e) Opciones para las causas de latas malogradas por fallas de la máquina serradora.
 - ✓ Se elaboró un plan de mantenimiento preventivo para la maquina serradora. Vea anexo n° 10.
- f) Opciones para las causas elevadas del recurso hídrico.
 - ✓ Se elaboró un cronograma de concientización sobre el uso eficiente del recurso hídrico. Vea anexo n°11
 - ✓ Propuesta de adquisición de instrumentos y equipos para el control y medición del agua. Vea anexo n°12.
 - ✓ Plan de acción para el desarrollo de capacidades de gestion medio ambiental. Vea anexo n° 13.
 - ✓ Elaboración de un manual de BPO (Buenas prácticas Operativas) de Producción más limpia. Vea anexo n°14

4.3.4. Validación de resultados con la implementación de la metodología de producción más limpia.

El estudio realizado por Hilmer Bladimir Guerra (2013) en su Tesis “Elaboración de un Programa de Producción más limpia para la planta de Conservas de Recursos Hidrobiológicos en la empresa Pacific Natural Food S.A.C”. que se dedica a la producción de conservas de trozos de caballa, filete de caballa, grated de jurel, grated de anchoveta, entre otros productos, la cual se encuentra realizando sus actividades en el Departamento de Ancash, asegura que con la implementación del sistema de Producción más Limpia en dicha empresa, como primer punto se identificó las zonas críticas de generación de residuos y contaminación en las diversas líneas de producción de la empresa, considerando desde el inicio hasta el término de la Producción, para así poder mejorar indicadores como la gestión ambiental.

Como resultado de dicha investigación se identificaron aspectos ambientales significativos tales como: Generación de residuos sólidos orgánicos en los procesos de fileteados, baja productividad en los procesos de producción por las inadecuadas condiciones de trabajo, como también se identificó el consumo elevado e irracional del recurso hídrico, siendo esto los resultados de sus procesos ineficientes.

Los puntos críticos fueron medidos a través de indicadores tales como porcentaje de residuos sólidos, rendimiento de balance de materia, cantidad de agua consumida en la producción, productividad parcial, eficiencia física, eficiencia económica.

Uno de los tantos puntos críticos que menciona dicha investigación es la generación de 699 kilogramos de residuos/día, aplicando producción más limpia se redujo a 683.53 kg por día de producción, siendo esto una mejora de 2.213%. Para validar los datos obtenidos en el presente estudio se procedió de la siguiente manera: al valor actual

de generación de residuos de 304.52 kg por día, le aplicamos el 2.213% de mejora según datos obtenidos en el estudio mencionado anteriormente, obteniendo una reducción de 6.73 kg por día de producción, entonces como resultado de la implementación se generaría 297.79 kg de residuos por día, con este cálculo se aplicará nuevamente una fórmula para hallar la cantidad de residuos sólidos por unidad producida, como se muestra a continuación:

Cálculo después de la mejora

$$\text{Cantidad Residuos Sólidos} = \frac{\text{kg de residuos solidos}}{\text{unids producidas}} = \frac{297.79Kg}{4260 Unids} = 0.06kg$$

Así mismo para el área de selección de m.p antes de la aplicación del sistema, en dicha empresa se descartaba 23 kg/día, aplicando P+L se obtuvo que ahora sólo descartan 12.65 kg/día, obteniendo una mejora del 45%, para la validación de datos, a la cantidad actual de residuos sólidos en el área de selección de m.p 10 kg por día, se le hizo un descuento del 55% que es la mejora según datos obtenidos del estudio anterior, dando como resultado 4.5 kg de residuos menos, por lo tanto la generación actual después de la aplicación de la mejora corresponde a 5.5 kg por día de residuos sólidos en el área de selección de materia prima.

Cálculo después de la mejora

$$\% R \text{ Selección} = \frac{\text{kg residuos}}{\text{kg m.p ingresa}} = \frac{5.5kg}{1000 kg} = 0.0055 = 0.55\%$$

También para en el área de fileteado antes de la aplicación del sistema dicha empresa producía 676 kg residuos/día, aplicando P+L se obtuvo que ahora sólo producen 670.87kg residuos por día, obteniendo una mejora del 0.76%, para validar los datos, a la cantidad actual de residuos sólidos en el área de fileteado el cual es 294.52 kg por día se le hizo un descuento del 0.76% que es la mejora según datos obtenidos del estudio anterior, dando como resultado 2.23 kg de residuos menos, por lo tanto la generación actual después de la aplicación de la mejora corresponde a 292.28 kg por día de residuos sólidos generados en el área de fileteado, cuyo dato obtenido nos servirá para calcular el porcentaje de residuo después de la mejora en el área de fileteado.

Cálculo después de la mejora

$$\% R \text{ fileteado} = \frac{\text{kg residuo}}{\text{kg de m.p ingresa}} = \frac{292.28kg}{841.5 Kg} = 0.3497 = 34.97\%$$

Para determinar el porcentaje de residuo por materia prima que ingresa, se considera la misma mejora en la cantidad de residuos sólidos en kg mencionada en la primera variable después de la mejora (297.79kg por día de residuos) entre la cantidad de materia prima que ingresa (1000 kg m.p), como se muestra en el siguiente cálculo

Cálculo después de la mejora

$$\% R = \frac{\text{kg de residuos}}{\text{kg de m.p}} = \frac{297.79 \text{Kg de residuos}}{1000 \text{Kg}} = 0.2978 = 29.78 \%$$

Siguiendo con el estudio la empresa Pacific Natural Food S.A.C, tenía una producción de 17531 latas/día antes de la aplicación de Producción más limpia, después de las mejoras realizadas al aprovechar más su materia prima, con la reducción de residuos sólidos generados tanto en el área de selección como de fileteado su producción aumento a 17650 latas/día, para lo cual se hizo el mismo cálculo para nuestra producción que es de 4207 latas por día, al aprovechar el residuo solido que ya no se genera después de la aplicación del sistema es decir si antes aprovechaban 546.98kg de m.p más los 7.73 kg de merma que se dejaría de producir después de aplicación sumaria un total 554.71 kg de m.p para envasar, entonces para determinar la cantidad de latas producidas después de la implementación el peso total mencionado en kg lo convertimos a gramos dándonos 554710 gr, este valor se divide entre 130.24 gr que trae cada latita, dando como resultado una producción actual de 4260 latas por día después de la mejora, esta nueva producción servirá para determinar la nueva productividad después de la mejora según se muestra en el siguiente cálculo:

Cálculo después de la mejora

$$\text{Productividad} = \frac{\text{producción}}{\text{m.p}} = \frac{4260 \text{ latas/día}}{1000 \text{ kg/día}} = 4.26 \text{ latas/kg} \times \text{día}$$

Así también para determinar la productividad de la maquinaria empleamos la nueva producción después de la implementación del sistema de producción más Limpia divididos entre las horas máquina, obteniendo una productividad de 565,62 latas por hora máquina.

Cálculo después de la mejora

$$P \text{ maquinaria} = \frac{\text{Producción}}{\text{Maquinaria}} = \frac{4\ 260 \text{ latas/día}}{8 \text{ horas-máquina}} = 532.50 \text{ latas/hora} - \text{máquina}$$

Otro indicador hallado es la productividad de la mano de obra, de igual manera se procedió a dividir la nueva producción después de la implementación del Sistema de Producción más limpia que sería 4260 latas/día entre la cantidad de operarios dato obtenido por la empresa.

Cálculo después de la mejora

$$P_{\text{Mano de obra}} = \frac{\text{Producción}}{\text{n}^\circ \text{ operarios}} = \frac{4260 \text{ unids}}{11 \text{ operarios}} = 387.27 \text{ unidades /operario}$$

Además, se calculó dentro del estudio la eficiencia económica, para ello hemos considerado las ventas que obtiene la empresa por día, como los costos que incurre la empresa por unidad producida, donde para determinar los nuevos costo por producir una unidad de producto dividimos los costos totales de producción entre la nueva producción, dando como resultado 4.44 el cual sería el nuevo costo por producir una unidad de producto, ahora bien ese dato nos servirá para calcular nuestra eficiencia económica que resulta de la división las ventas que en este caso sería la nueva producción por el precio de venta, entre los costos totales que resulta de la multiplicación del nuevo costo por las unidades producidas después de la mejora, para mejor entendimiento se muestra en el siguiente cálculo.

Cálculo después de la mejora

$$E_{\text{eficiencia económica}} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Costos}} = \frac{4260 \text{ unidades} \times 3 \text{ soles /unidad}}{2.76 \frac{\text{soles}}{\text{unidad}} \times 4260 \text{ unidades}} = 1.08$$

Como anteriormente ya se había obtenido la cantidad de materia prima recuperada la cual sería 6.73 kg por día, al valor de materia prima antes de la aplicación 546.98 le sumamos el 6.73 kg por día de materia prima recuperada dando como resultado 553.71 kg por día de materia prima total de salida útil, este dato ayudara al cálculo de la eficiencia física, considerando que la cantidad de materia prima que entra al proceso de producción que es 1 TN= 1000 kg, resolviendo la formula da como resultado un 55.37%.segun se muestra a continuación.

Cálculo después de la mejora

$$E_{\text{eficiencia Física}} = \frac{\text{Salida Útil de Mp}}{\text{Entradas de MP}} = \frac{(546.98 \text{ kg m.p antes} + 6.73 \text{ kg mp recuperada})}{1000 \text{ kg/dia}} = 0.5537 = 55.37\%$$

Para calcular el rendimiento del Balance de masas en el área de selección de m.p, se ha procedido a identificar primero el peso de la producción que sale en el proceso de selección después de la mejora, para determinarlo sumamos los 990kg que se generaban antes de la aplicación más los 4.5 kg de residuos recuperados dándonos como resultado 994.50 kg del peso de producción que sale del proceso de selección entre los 1000 kg que entran al proceso de producción resultando un 99.45% de

rendimiento en el área de selección después de la aplicación del sistema de producción más limpia según se visualiza en el siguiente cálculo

Cálculo después de la mejora

$$R.B.M \text{ selección} = \frac{\text{Peso de Producción}}{\text{Peso real de materiales utilizados}} = \frac{990 + 4.50 \text{ Kg}}{1000 \text{ Kg}} = 0.9945 = 99.45\%$$

Para calcular el rendimiento del Balance de masas en el área de fileteado, se ha procedido a identificar primero el peso de la producción proporcionada por la empresa, el cual es 546.98 Kg al día que sale del proceso de fileteado, este dato le agregamos los 2.23 kg de residuos recuperados en dicha área, dándonos como resultado 549.21 kg por día del peso de producción, este dato es dividido por el peso real de materiales utilizados que entra al proceso de fileteado el cual es 841.98 kg, dándonos un rendimiento de balance de masas de 65% en el proceso de fileteado. A continuación, se detalla el cálculo.

Cálculo después de la mejora

$$\text{Fileteado } R.B.M = \frac{\text{Peso de Producción}}{\text{Peso real de materiales utilizados}} = \frac{546.98 + 2.23 \text{ Kg}}{841.5 \text{ Kg}} = 0.6527 = 65.27\%$$

Para finalizar con nuestro estudio se determinará la cantidad de agua consumida por producción, para así poder hallar la cantidad de agua por lata producida al día, según el estudio de validación antes de la aplicación del sistema de P+L se consumía 17.50m³ por día, luego de las mejoras realizadas el consumo se redujo a 12.25 m³, por lo tanto hubo una mejora del 30%, entonces para validar nuestro estudio a la cantidad consumida actualmente por la empresa Trucha Dorada 13000 litros se le va a aplicar el 30% de beneficio de ahorro según el estudio de validación, dando como resultado 3900 litros de ahorro, luego se restará al consumo actual la cantidad de agua en ahorro por lo que daría 9100 litros, con este dato hallaremos el indicador que a continuación se detalla:

Cálculo después de la mejora

$$\text{cantidad agua} \frac{\text{Agua consumida}}{\text{Unids producidas}} = \frac{9100 \text{ L}}{4260 \frac{\text{latas}}{\text{día}}} = 2.13 \text{ litros por lata/día}$$

Para determinar el porcentaje de cumplimiento de buenas prácticas operativas, se utilizó un formato de verificación dando como resultado que la empresa Trucha Dorada no aplica ningún requisito de esta herramienta, por ende, corresponde al 0% antes de la implementación, se asume que después de la implementación del sistema el nivel de cumplimiento será del 100%.

Para determinar el porcentaje de cumplimiento de mantenimiento de la serradora, se utilizó un formato de verificación dando como resultado que la empresa Trucha Dorada no aplica el mantenimiento preventivo, por ende, corresponde al 0% antes de la implementación, se asume que después de la implementación del sistema con el plan de mantenimiento preventivo el nivel de cumplimiento será del 100%.

Para determinar el nivel de riesgo de Ergonomía, se empleó el método de Owas, dando como nivel de riesgo 2, se asume que después de la implementación del sistema el nivel de cumplimiento será de 1.

4.3.5. Medición de los indicadores con la implementación de la metodología de producción más limpia.

Tabla n° 23: Indicadores con y sin aplicación de la metodología de Producción más limpia.

VARIABLE	DIMENSIONES	MEDICIÓN ANTES	MEDICIÓN DESPUÉS	INDICADORES	
Variable Dependiente: Gestión Medio Ambiental	Residuos Sólidos por unidad Producida	$Residuos\ Sólidos\ x\ unid\ producida = \frac{kg\ residuos\ solidos}{unid\ producidas} = \frac{304.52\ Kg\ res.}{4207\ Unids\ prod} = 0.07\ kg$	$Cantidad\ Residuos\ Sólidos = \frac{297.79Kg}{4260\ Unids} = 0.06kg$	Kg / Unidad	
		$\% R\ Selección = \frac{kg\ residuos\ en\ el\ área\ selección}{m.p\ ingresa\ al\ área\ selección} = \frac{10\ kg}{1000\ kg} = 0.01 = 1\%$	$\% R\ Selección = \frac{5.5kg}{1000\ kg} = 0.0055 = 0.55\%$		
		$\% R\ Fileteado = \frac{kg\ residuos\ en\ el\ área\ fileteado}{m.p\ ingresa\ en\ el\ área\ selección} = \frac{294.52}{841.50} = 0.35 = 35\%$	$\% R\ fileteado = \frac{292.28kg}{841.5\ Kg} = 0.3497 = 34.97\%$	Porcentaje	
	$\%R\ x\ m.p\ que\ ingresa = \frac{residuos\ generados}{m.p\ ingresa} = \frac{304.52Kg\ de\ residuos}{1000Kg} = 0.3045 = 30.45\%$	$2\% R = \frac{297.79Kg\ de\ residuos}{1000Kg} = 0.2978 = 29.78\%$			
Variable Dependiente: Productividad	Productividad Parcial de MP	$Productividad = \frac{4207\ latas\ /día}{1000\ kg/día} = \frac{4207latas}{1000kg} = 4.20latas/kg$	$Productividad = \frac{4260\ latas/día}{1000\ kg/día} = \frac{4.26\ latas}{kg}$	latas / kg	
	Propuesta - Productividad por Máquina	$P\ maquinaria = \frac{Producción}{Maquinaria} = \frac{4207\ latas/día}{8\ horas-maq} = 525.87$	$P\ maquinaria = \frac{4\ 260latas/día}{8\ horas-maquina} = 532.50\ latas/h - máq$	Maq / producción	
	Propuesta - Productividad por Mano de Obra	$P\ Mano\ de\ obra = \frac{Producción}{n^o\ operarios} = \frac{4207unidades\ /día}{11\ operarios} = 382.45\ unidades\ /operario$	$P\ Mano\ de\ obra = \frac{4260\ unids}{11\ operarios} = 387.27.\ unidades\ /operario$	MO/ producción	
	Eficiencia Económica	$Eficiencia\ económica = \frac{Ventas}{Costos} = \frac{4207\ unidades\ x\ 3\ soles\ /unidad}{2.80\ \frac{soles}{unidad} \times 4207\ unidades} = 1.07$	$Eficiencia\ económica = \frac{Ventas}{Costos} = \frac{4260unidades\ x\ 3\ soles\ /unidad}{2.76\ \frac{soles}{unidad} \times 4260unidades} = 1.08$	Soles /beneficio	
	Eficiencia Física	$Eficiencia\ Física = \frac{Salida\ Útil\ de\ Mp}{Entradas\ MP} = \frac{546.98kg}{1000\ kg} = 0.5470 = 54.70\%$	$Eficiencia\ Física = \frac{(546.98\ kg\ m.p\ antes + 6.73\ kg\ mp\ recuperada)}{1000\ kg/día} = 55.37\%$	Porcentaje de MP	
	Rendimiento Balance de Masas	$R.B.M\ selección = \frac{Peso\ de\ Producción}{Peso\ real\ de\ materiales\ utilizados} = \frac{990\ Kg}{1000\ Kg} = 0.99 = 99\%$	$R.B.M\ selección = \frac{990 + 4.50\ Kg}{1000\ Kg} = 0.9945 = 99.45\%$		Porcentaje
		$R.B.M\ fileteado = \frac{Peso\ de\ Producción}{Peso\ real\ de\ materiales\ utilizados} = \frac{546.98\ Kg}{841.5\ Kg} = 0.65 = 65\%$	$Fileteado\ R.B.M = \frac{546.98 + 2.23Kg}{841.5\ Kg} = 0.6527 = 65.27\%$		
Cantidad de agua consumida	$Cantidad\ agua = \frac{Agua\ consumida/produccion}{Unids\ producidas} = \frac{13000\ L}{4207\ latas/día} = 3.09\ litros\ por\ lata/día$	$cantidad\ agua = \frac{9100\ L}{4260\ \frac{latas}{día}} = 2.13\ litros\ por\ lata/día$		Unidad/ producción	
Variable Independiente: Sistema de Producción más limpia		BPO= 0%	BPO=100%	% de cumplimiento	
	Implementación	mantenimiento a la serradora = 0%	Mantenimiento a la serradora=100%	% de cumplimiento	
		Ergonomía=2	Ergonomia=1	Nivel de riesgo	

Fuente: Elaboración Propia

4.3.6 Económico Financiero Beneficio - Costo

4.3.6.1 Inversión de Activos tangibles

En la tabla n°24 se describe los materiales, la cantidad y los costos unitarios de cada uno de ellos, los cuales se utilizarán para implementar la metodología de Producción más limpia.

Tabla n° 24. Inversión de los activos tangibles.

ITEM	Q	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL, INVERSIÓN
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN				
Iluminarias	6	Unidad	S/. 600.00	S/. 3,600.00
Mangueras a presión	10	Unidad	S/. 150.00	S/. 1,500.00
Caños para agua (05)	10	Unidad	S/. 52.50	S/. 525.00
Manguera de caucho de 3/4 pulg, c/u 10m (06)	10	Unidad	S/. 180.00	S/. 1,800.00
toberas de pulverización	6	Unidad	S/. 60.00	S/. 360.00
válvulas de corte	6	Unidad	S/. 60.00	S/. 360.00
Alfombra ergonómica	20	Unidad	S/. 35.00	S/. 700.00
Silla semis entado	3	Unidad	S/. 150.00	S/. 450.00
cuadernillos para la capacitación	3	caja	S/. 12.00	S/. 36.00
Contenedores para residuos	10	Unidad	S/. 35.00	S/. 350.00
Medidores de agua	6	Unidad	S/. 120.00	S/. 720.00
escobas industriales	12	Unidad	S/. 12.00	S/. 144.00
GASTOS DE CAPACITACION				
Capacitador especializado en el tema	3	veces	S/. 2,000.00	S/. 6,000.00
TOTAL, INVERSION				16,545.00

Fuente: Elaboración Propia

COSTOS PROYECTADOS – IMPLEMENTACIÓN

En la tabla n°25 se determina los costos proyectados a cinco años, de lo cual hemos considerado los gastos por las capacitaciones que se van a realizar y por los materiales que vamos a adquirir con la implementación de Producción más limpia para incrementar la productividad de la Empresa Trucha Dorada, de los cuales hemos considerado algunos por 5 años por ser gastos fijos. Ver en la Tabla n°25

ITEMS	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
INVERSIÓN	S/. 22,015.00	S/. 15,670.00	S/. 15,670.00	S/. 15,670.00	S/. 15,670.00	S/. 15,670.00
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN						
Iluminarias	S/. 3,600.00					
Mangueras a presión	S/. 1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00
Caños para agua (05)	S/. 525.00					
manguera de caucho de 3/4 pulg, c/u 10m (06)	S/.1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
toberas de pulverización	S/. 360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
válvulas de corte	S/. 360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Alfombra ergonómica	S/. 700.00					
Silla semis entado	S/. 450.00					
cuadernillos para la capacitación	S/. 36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
Contenedores para residuos	S/. 350.00					
Medidores de agua	S/. 720.00					
escobas industriales	S/. 144.00	144.00	144.00	144.00	144.00	144.00
GASTOS DE CAPACITACION						
Mantenimiento Equipo	S/. 2,500.00	S/.2,500.00	S/.2,500.00	S/.2,500.00	S/.2,500.00	S/.2,500.00
capacitador	S/.6,000.00	S/.6,000.00	S/.6,000.00	S/.6,000.00	S/6,000.00	S/.6,000.00
Incentivos	S/. 2,970.00	S/.2,970.00	S/.2,970.00	S/.2,970.00	S/.2,970.00	S/.2,970.00
TOTAL DE GASTOS	S/. 22,015.00	S/.15,670.00	15,670.00	15,670.00	15,670.00	15,670.00

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.6. ESCENARIO OPTIMISTA

En la tabla n° 26 se analizará los indicadores de los cuales obtendremos los ingresos monetarios que vamos a generar por año, teniendo en cuenta la producción por año y la venta de cada lata de filete de pescado en la Empresa Trucha Dorada SRL antes y después de la Aplicación de P+L, en él se obtendrá un beneficio de s/.28620. Ver tabla n°26.

Tabla n°26 Análisis de Indicadores escenario optimista.

ANALISIS DE LOS INDICADORES					
INDICADORES	ANTES	DESPUES	ANTES	BENEFICIO	DESPUES
PRODUCTIVIDAD	S/.2,271,780.00	S/.2300400	S/.2,271,780.00	S/.28,620.00	2300400

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n° 27, se presenta los ingresos proyectados por los 5 años, donde se considerará como ingreso el beneficio que se obtiene con la Aplicación de Producción más Limpia.

INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PROYECTADOS	S/. 28,620.00	S/. 28,620.00	S/. 28,620.00	S/. 28,620.00	S/.28,620.00

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla n° 28, se determinará el flujo de Caja neto del proyecto, en la nos permitirá medir las y los ingresos de un proyecto, tiene como objetivo determinar cuánto efectivo neto (ingresos menos egresos) que se genera, desde que se realiza el momento de la inversión y hasta el último periodo de operación. Ver la Tabla n°28

Tabla n° 28. Flujo de Caja escenario optimista.

AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-22,015.00	12,950.00	12,950.00	12,950.00	12,950.00	12,950.00

Fuente: Elaboración Propia

INGRESOS - EGRESOS

TASA COK

De acuerdo con los datos obtenidos por los estados financieros de la Empresa Trucha Dorada SRL, se ha podido lograr calcular el valor COK real.

$$CPPC = WACC = \frac{D}{D + C} \times Kd \times (1 - T) + \frac{C}{D + C} \times Ke$$

Leyenda

D = Deuda

K = Capital

Kd = Costo Deuda 14.46%

T = Impuesto a la Renta 30%

Ke = Rentabilidad Accionista ROE Balance General

CPPC = Costo Promedio Ponderado de Capital

En la tabla n°29 se calculará el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), obteniendo un COK 18.68%

Tabla n° 29: Costo promedio ponderado de capital (CPPC).

DEUDA	398,625	55%
CAPITAL	330,599	45%
TOTAL	729,224	100%
<hr/>		
RENTA NETA IMPONIBLE		983,847.50
IMP. A LA RENTA		7,562.00
TOTAL		976,285.50
<hr/>		
ROE	UTILIDAD NETA	976,285.50
	TOTAL,	
	PATROMONIO	330,599.00
		295.31%
<hr/>		
CPPC		18.68%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n° 30 se determinará los indicadores económicos sobre la viabilidad del Proyecto

Tabla n° 30: Indicadores de viabilidad escenario optimista.

COK	18.68%	<p>TIR > COK, Se acepta el proyecto IR > 1, Índice de rentabilidad > 1 Acepta el proyecto S/. 1. 81: Ganancia por cada sol invertido VAN > 0, Acepta el Proyecto</p>
VA	S/. 39,880.48	
VAN	S/. 17,865.48	
TIR	51%	
IR	1.81	

Fuente: Elaboración Propia

- Estamos comparando el valor actual de los beneficios con el valor actual de los costos.
- VAN = 17865.48 significa que con la implementación del proyecto recupero mi inversión y tengo una utilidad /beneficio de este monto.
- TIR 51% > CCPC 18.68% se acepta el proyecto.

4.3.7. Escenario Pesimista

En este escenario se evaluará la variable Productividad de la Empresa Trucha Dorada SRL, teniendo en cuenta que la cantidad de merma que se debería aprovechar no fue aprovechada por lo tanto se obtuvo una producción de 4254 unidades diarias. Ver tabla n° 31.

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES

De acuerdo con la Tabla n° 31 los ingresos anuales han tenido un decremento del 7% con respecto al escenario Optimo, manejando los porcentajes de cada indicador.

Tabla n° 31. Costo de Análisis de Indicador Escenario Pesimista

INDICADORES	ANTES	DESPUES	ANTES	BENEFICIO	DESPUES
PRODUCTIVIDAD	S/.2,271,780.00	S/.2,297,160.00	S/. 2,271,780.00	S/. 25,380.00	S/.2,297,160.00

Fuente: Elaboración Propia

INGRESOS PROYECTADOS

De acuerdo a la tabla n° 32 los ingresos han tenido un decremento del 7% de acuerdo al escenario Optimo.

Tabla n° 32. Ingresos Proyectados Escenario Pesimista

INGRESOS PROYECTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	25,380.00	25,380.00	25,380.00	25,380.00	25,380.00

Fuente: Elaboración Propia

FLUJO DE CADA NETO PROYECTADO

En la Tabla n° 33 se muestra el flujo de Caja Proyectado para cinco años del escenario Pesimista.

AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-22,015.00	9,710.00	9,710.00	9,710.00	9,710.00	9,710.00

Fuente: Elaboración Propia

INGRESOS - EGRESOS

En la tabla n° 34 se determinará los indicadores económicos sobre la viabilidad del Proyecto

Tabla n° 34: Indicadores de viabilidad

COK	18.68%	<p>TIR > COK, Se acepta el proyecto IR>1, Índice de rentabilidad > 1 Acepta el proyecto IR: Se obtiene una ganancia de 0.36 por cada sol invertido VAN > 0, Acepta el Proyecto</p>
VA	S/. 29,902.66	
VAN	S/. 7,887.66	
TIR	34%	
IR	1.36	

Fuente: Elaboración Propia

- Estamos comparando el valor actual de los beneficios con el valor actual de los costos.
- VAN = 7,887.66 significa que con la implementación del proyecto recupero mi inversión y tengo una utilidad /beneficio de este monto.
- TIR 51% > CCPC 18.68% se acepta el proyecto.

4.3.8. Análisis Financiero económico de la planta de ensilado de pescado. Ver anexo n°06, pág. 174.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación son obtenidos a través de encuestas, entrevistas y de visitas realizadas al área de Producción de la Empresa Trucha Dorada SRL, donde por medio de la observación y de fotografías tomadas al área de proceso, evaluamos la Realidad Problemática, y a través de herramientas de ingeniería industrial y de Producción más Limpia, tales como Ishikawa, Diagramas, Ecomapas y Balance de materia, fichas de evaluación, método Owas entre otros; permitieron identificar los puntos críticos de la empresa, dando el porcentaje y la cantidad total de residuos sólidos orgánicos tanto de toda la Producción como por separado en las áreas de selección y fileteado, así mismo se determinó la productividad, el rendimiento de balance de masas para el área de selección y el área de fileteado, y el consumo del agua en todo el proceso de producción, el cumplimiento de Buenas prácticas operativas, el nivel de cumplimiento del mantenimiento de la maquina serradora, finalmente el nivel de riesgo de Ergonomía en el área de fileteado que son puntos críticos de generación de residuos.

Los puntos críticos mencionados anteriormente son causados según la descripción siguiente: en el área de selección debido a una mala gestión de recepción de materia prima, en el área de fileteado debido a condiciones ergonómicas inadecuadas lo que hace que voten al suelo ciertas cantidades de pulpa, así mismo una baja productividad porque no aprovechan al máximo la materia prima, un rendimiento de balance de masas bajo por desperdicios de materia prima, el cumplimiento de Buenas prácticas operativas al 0% debido a que no cumplen los procedimientos según la ficha de evaluación de BPO, un plan de mantenimiento al 0% ya que carecen de este, y una Ergonomía de nivel de riesgo 2, lo cual hace que genere fatiga al operario y desperdicie la pulpa dejando caer al suelo, así mismo la gran cantidad de agua consumida se debe a malas metodologías en los procesos de lavado de la planta y enseres.

La empresa Pacific Natural Food S.A.C, donde se identificaron los mismos problemas que atraviesa la empresa Trucha Dorada SRL a través del estudio realizado, nos muestra que es posible mejorar la productividad y la Gestión Medio ambiental, garantizando la eficiencia optima de los procesos, para que de esta manera la materia prima y los recursos como el recurso hídrico se pueda utilizar de manera óptima y eficiente y los costos de producción disminuya como consecuencia de la reducción del desperdicio de mermas en el Área de Producción con la utilización de Buenas prácticas operativas, guías y manuales para el uso adecuado de estos, obteniendo resultados beneficiosos para la empresa, donde se logrará reducir residuos sólidos por unidad producida de 0.07 kg a 0.06 kg, en el Área de selección de 1% a 0.55%, en el área de Fileteado de 35% a 34.97%, el porcentaje de residuos por materia prima que ingresa de 30.45% a 29.78%, la productividad parcial de materia prima de 4.02 latas/kg a 4.26 latas/kg, la productividad por maquinaria de 525,87latas/hora- maquina a 532.50 latas/hora- maquina, la

productividad por mano de obra de 382.45 unidades/operario a 387.27 unidades/operario, aumentando los indicadores de eficiencia económica de 1.11 a 1.12 por cada sol invertido y eficiencia física de materia prima de 54.70% a 55.37%, de rendimiento de balance de masa en el área de selección de 99% a 99.45% y en el área de fileteado de 65% a 65.27% , así mismo se logró disminuir el consumo de agua en los procesos productivos de la planta de 3.09 litros por lata/día a 2.13 litros por lata/ día y por ultimo para mejorar la Gestión ambiental de la Empresa se propone la planta de ensilado de pescado que además según la evaluación económica permitirá generar un ingreso adicional a la Empresa con la reutilización de éstos.

Contrastando los argumentos de Mera y Cedeño, en su estudio *“Producción Más Limpia en una embotelladora de bebidas Gaseosas”*, efectivamente con la implementación del sistema de Producción más limpia se mejora la productividad, así mismo Según Quintero, O. y Salichs, A. (2009) en su artículo *“Gestión ambiental para una producción más limpia en la región centro de Argentina”* la aplicación de producción más limpia les trae a las organizaciones una contribución a la gestión medio ambiental, dichos argumentos hacen valida la hipótesis planteada en el presente estudio

CONCLUSIONES

- Con la propuesta de implementación de un sistema de Producción más limpia se puede concluir que es una herramienta muy eficaz la cual beneficia no sólo a la empresa, sino que también al medio ambiente, ya que se ha corroborado que con la implementación de este sistema se puede lograr mejorar la productividad y contribuir con la gestión medio ambiental.
- Se analizo el proceso productivo actual de la empresa conservera Trucha Dorada, lográndose identificar puntos críticos o problemas gracias a la utilización de diagramas de Ishikawa, Flujogramas, Ecomapa, diagramas de operaciones entre otras herramientas.
- Se analizo la productividad y Gestión medio ambiental de la Empresa Trucha Dorada SRL. Se logró proponer un Sistema de Producción más limpia en la Empresa Trucha Dorada SRL, proponiendo estrategias medio ambientales, herramientas, a fin de mejorar los procesos productivos de manera eficiente.
- Se logró medir los indicadores del proceso productivo después de la propuesta de implementación en la Empresa Trucha Dorada SRL.
- Finalmente se realizó una evaluación económica de la propuesta de mejora a través de la metodología Costo- beneficio en la Empresa Trucha Dorada SRL, dando resultados favorables con respecto a la rentabilidad del Proyecto.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones deben ser dirigidas a todos los actores interesados en el estudio. Por ejemplo, a otros investigadores interesados en el tema, a otros profesionales de la especialidad, entre otros.

- Se recomienda la aplicación del presente proyecto a todos los investigadores interesados en el tema, a la empresa en sí, y/o profesionales de la especialidad, ya que, con la implementación de este sistema, se obtendrá mejorar la productividad y la gestión medio ambiental y por ende generar utilidades y ahorro, el cual no sólo beneficia a la empresa, sino que también al medio ambiente.
- Al implementar el sistema de producción más limpia se debe monitorear, dar seguimiento y control periódico y hacer mejoras constantemente ya que dicho sistema se basa en la mejora continua.
- Capacitar y concientizar a todos los involucrados de manera regular para así lograr con los objetivos establecidos dentro del sistema de producción más limpia, pues normalmente, el personal de una empresa pone resistencia al cambio
- Se recomienda implementar un plan de mantenimiento para la serradora ya que es la que más fallas presenta y es una de las máquinas más importantes dentro del proceso ya que sin ésta no se puede continuar con la producción.
- Recordar constantemente el compromiso a todos los trabajadores de la empresa sin excepción, para así no flaquear con el tiempo.
- Se recomienda además el desarrollo de la propuesta del ensilado de pescado aprovechando los residuos sólidos que genera la empresa, ya que sus procesos son cortos, no necesita de mucha inversión, no contamina al medio ambiente y generará más entradas para la empresa y los trabajadores ya que brindará más trabajo, además el costo de producción a comparación con otros alimentos proteicos es más nutritivo y económico al alcance de todos.

REFERENCIAS

Referencias de Tesis

Diana Jaramillo, Karla Pozo (2006). “Diseño de un Sistema de Producción más Limpia para la Empresa Lácteos de Honduras Sociedad Anónima (LACTHOSA)”. Tesis para optar el título de ingenieras en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Honduras.

Joel Musmanni (2009). “Evaluación en planta de Producción más Limpia en la industria de metalmecánica: Equipos El Prado S.A. Tesis para optar el grado de ingeniero industrial, Universidad de el Salvador.

Alicorp (2008). “Reporte de Sostenibilidad”. Reporte de sus actividades de aplicación de Producción más limpia dentro de sus procesos productivos.

Maderas Peruanas S.A (2008). “Implementación de la metodología de Producción más Limpia (P+L), en la empresa Maderas Peruanas S.A. para incrementar la productividad de la empresa”.

Silva, D, M (2016), “Diseño de sistema de P+L en la curtiembre “Louane Cueros Sas” Lima, Perú.

Gómez, José, F (2013), “Incrementar los índices de Productividad mejorando el proceso productivo de Aceite de Palma a través de la Implementación de un Programa de Producción más Limpia en la Empresa Olmeca S.A”

Alberto Vargas (2012) *“Diseño de un programa de producción más limpia para su implementación en la industria Cervecería Bavaria S.A Bucaramanga”*

Heber Floriano (2017), *“Propuesta de implementación de la Metodología de Producción más Limpia en la empresa Servicios Corporativos S.A.C, Cajamarca, Perú.*

Teodomiro Marín y Germán Cueva (2016) “Mejora de procesos mediante el Sistema de Producción más Limpia para disminuir los costos de producción en la Empresa Lácteos Huacariz S.A Cajamarca”, Cajamarca, Perú.

Hilmer Bladimir Guerra (2013).“Elaboración de un Programa de Producción más limpia para la planta de Conservas de Recursos Hidrobiológicos en la empresa Pacific Natural Food S.A.C”.

Medios electrónicos

Fuquene (2008). Producción Mas Limpia, contaminación y gestión ambiental. (en línea) recuperado el 04 junio del 2014, de:

http://books.google.com.pe/books?id=ea0kufqBmtQC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Mauricio Restrepo. Producción más Limpia en la industria Alimentaria. (en línea) recuperado en 8 de Setiembre del 2014, de

http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/RevistaLimpia/Vol1n1/PL_V1_N1_87_PL_INDUSTRIA_ALIMENTARIA.pdf

Comisión Nacional del medio Ambiente (1998). GUIA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL (en línea) recuperado en Setiembre del 2014, de

file:///C:/Users/Cesar/Downloads/GUIA_PARA_EL_CONTROL_Y_PREVENCIÓN_DE_LA_CONTAMINACIÓN_INDUSTRIAL_-_SECTOR_CRIADEROS_DE_AVE_-_SUBSECTOR_PRODUCTORES_DE_HUEVOS.pdf

Aarón Zavala (2009). Cómo calcular las emisiones de dióxido de carbono. (en línea), recuperado en Noviembre del 2014, de

http://www.ehowenespanol.com/calcular-emisiones-dioxido-carbono-generator-diesel-como_160490/

SEED (2008). Cuanto co2 desprende la combustión de: 1 litro de petróleo diésel 1 litro de bencina para automóviles 1 kg de carbón de plantas termoeléctricas. 1 kg de gas licuado 1 kg de gas natural (en línea), recuperado en diciembre del 2014, de

<http://www.planetseed.com/es/ticket/cuanto-co2-desprende-la-combustion-de-1-litro-de-petroleo-diesel-1-l>

Richard Carlos Worden – Ministerio de la Producción Guía de Prevención de la Contaminación para la industria Manufacturera. Recuperado en diciembre del 2014, de

<http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/2006/julio/rm198-2006-produce.pdf>

Agencia de Protección Ambiental de Colombia. 1995- Eficiencia de remoción de los sistemas de tratamiento de efluentes provenientes de la industria (en línea) recuperado el 10 de setiembre de 2014 de

https://www.google.com.pe/?gfe_rd=cr&ei=rWaLVPO3OI7EqAWX54CADQ&gws_rd=ssl#q=EFICIENCIA+DE+REMOCION+DE+LOS+SISTEMAS+DE+TRATAMIENTO+DE+EFLUENTES+PROVENIENTES+DE+LA+INDUSTRIA+PROCESADORA+DE+PESCADOR-

Legislación ambiental (2010). Guía ambiental para el proceso de adecuación a los límites máximos permisibles para efluentes. (en línea) recuperado el 12 de setiembre de 2014 de

http://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrTcdGMU45UD44AqgT7UYpQ;_ylu=X3oDMTByb3B2a242BHNIYwNzcgRwb3MDMwRjb2xvA2dxMQR2dGlkAw--/RV=2/RE=1418642444/RO=10/RU=http%3a%2f%2feswebstat.com%2fwww%2flegislacionambientalspda.org.pe/RK=0/RS=V60mV4cZGzcWzAETm6.EDktn.BM-

Universidad de Piura (2013). Propuesta de mejora de tratamiento de aguas residuales en una empresa pesquera. (en línea) recuperado el 13 de setiembre de 2014 de

http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1712/PYT__Informe_Final__PMTAR.pdf?sequence=1

Asipes (asociación de industriales pesqueros S.A.C (2013). Residuos industriales sólidos y líquidos. (en línea) recuperado el 16 de setiembre de 2014 de

http://www.asipes.cl/Medio_Ambiente.aspx?Me_Id=16

Manual el control y prevención de la contaminación industrial. (2012). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial, fabricación de grasas y aceites. (en línea) recuperado el 01 de octubre de 2014 de

[.file:///C:/Users/SONY/Downloads/GUIA_PARA_EL_CONTROL_Y_PREVENCION_DE_LA_CONTAMINACION_INDUSTRIAL_FABRICACION_DE_GRASAS_Y_ACEITES_VEGETALES_Y_SUBPRODUCTOS%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/SONY/Downloads/GUIA_PARA_EL_CONTROL_Y_PREVENCION_DE_LA_CONTAMINACION_INDUSTRIAL_FABRICACION_DE_GRASAS_Y_ACEITES_VEGETALES_Y_SUBPRODUCTOS%20(3).pdf)

Gestión de ambiental (2012). Propuesta de programa para la prevención y gestión integral de residuos sólidos. (en línea) recuperado el 20 de octubre de 2014 de http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/gestionresiduos/pepgir_jalisco.pdf

Comisión nacional del medio ambiente (2008). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. (en línea) recuperado el 12 de noviembre de 2014 de [file:///C:/Users/SONY/Downloads/GUIA_PARA_EL_CONTROL_Y_PREVENCION_DE_LA_CONTAMINACION_INDUSTRIAL_ACTIVIDAD_PORTUARIA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/SONY/Downloads/GUIA_PARA_EL_CONTROL_Y_PREVENCION_DE_LA_CONTAMINACION_INDUSTRIAL_ACTIVIDAD_PORTUARIA%20(1).pdf)
http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf

Facultad de ciencia agropecuarias alimentarias y pesqueras (2012). Balance de materia. (en línea) recuperado el 19 de noviembre de 2014 de <http://alimentaria.pe.tripod.com/masaenergia.pdf>

Guía para elaborar de conservas de pescado (2012). Procesos de elaboración de conservas de productos de la pescado. (en línea) recuperado el 25 de noviembre de 2014 de http://www.ideaspropiaseditorial.com/documentos_web/documentos/978-84-96153-77-6.pdf

Fuente, Renzo Martínez Prada. (2013). Producción de un ensilado biológico a partir de viseras de pescado. (en línea) Recuperado el 02 de diciembre del 2014, de <https://es.scribd.com/doc/110657768/Planta-Procesadora-de-Trucha-Oncorhynchus-Mykiss>

Ministerio del Medio Ambiente. (2010). Guía para el aprovechamiento de Residuos Sólidos. (en línea) Recuperado el 4 de diciembre del 2010, de http://paap.mmaya.gob.bo/___ucp/agua_saneamiento/OTROS/RESIDUOS%20SOLIDO S%20-%20VAPSB%20dic2010/Guia%20Residuos%20Solidos%20Organicos.pdf

Libros

Gutiérrez - Pulido, H Gutiérrez (1992). Control estadístico de calidad, Edug, Guadalajara.
Gutiérrez - Pulido, H Gutiérrez (1992). Calidad total y productividad, McGraw-Hill, México.
Bart, Néstor y Alex (2008). “PRODUCCION MAS LIMPIA: Paradigma de gestión ambiental”

ANEXOS

ANEXO 01: ENTREVISTA AL JEFE DE PLANTA DE TRUCHA DORADA

Entrevista aplicada a la Sr. Iván Céspedes, jefe de planta de la Empresa Trucha Dorada SRL y a los trabajadores de esta prestigiosa Empresa,

1. ¿Cuáles son las fuentes de abastecimiento de agua?
2. ¿Qué conoce usted sobre Producción Más Limpia?
3. ¿Qué medidas realiza la empresa para la reducción del consumo de agua?
4. ¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación en general?
5. ¿Tienen un programa preventivo de mantenimientos para el equipo e instalaciones en su empresa incluyendo responsables de aplicarlos?
6. ¿Tiene conocimiento acerca de sistemas de Gestión Medio ambiental? ¿Cuenta su empresa con un sistema de Gestión Medio ambiental?
7. ¿Cada cuánto realizan limpieza de la planta?
8. ¿Reciben mantenimiento los equipos antes y después de su uso?
9. ¿Usted utiliza alguna metodología para la adecuada manipulación de materia prima?
10. ¿Cuál es la disposición final que recibe sus residuos sólidos?

ANEXO 02: EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LOS PUNTOS CRITICOS



Figura n°20: Pescados no aptos en el proceso de selección.

Fuente: Trucha Dorada S.R.L- Elaboracion propia.



Figura n°21: Generación de residuos sólidos orgánicos en el área de fileteado

Fuente: Trucha Dorada S.R.L.- Elaboración propia



Figura n°22: Disposición de los residuos sólidos orgánicos

Fuente: Trucha Dorada S.R.L. – Elaboración propia

ANEXO 02: EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LOS PUNTOS CRITICOS.



Figura n°23: Cerradora en mal estado

Fuente: Trucha Dorada S.R.L- Elaboración propia

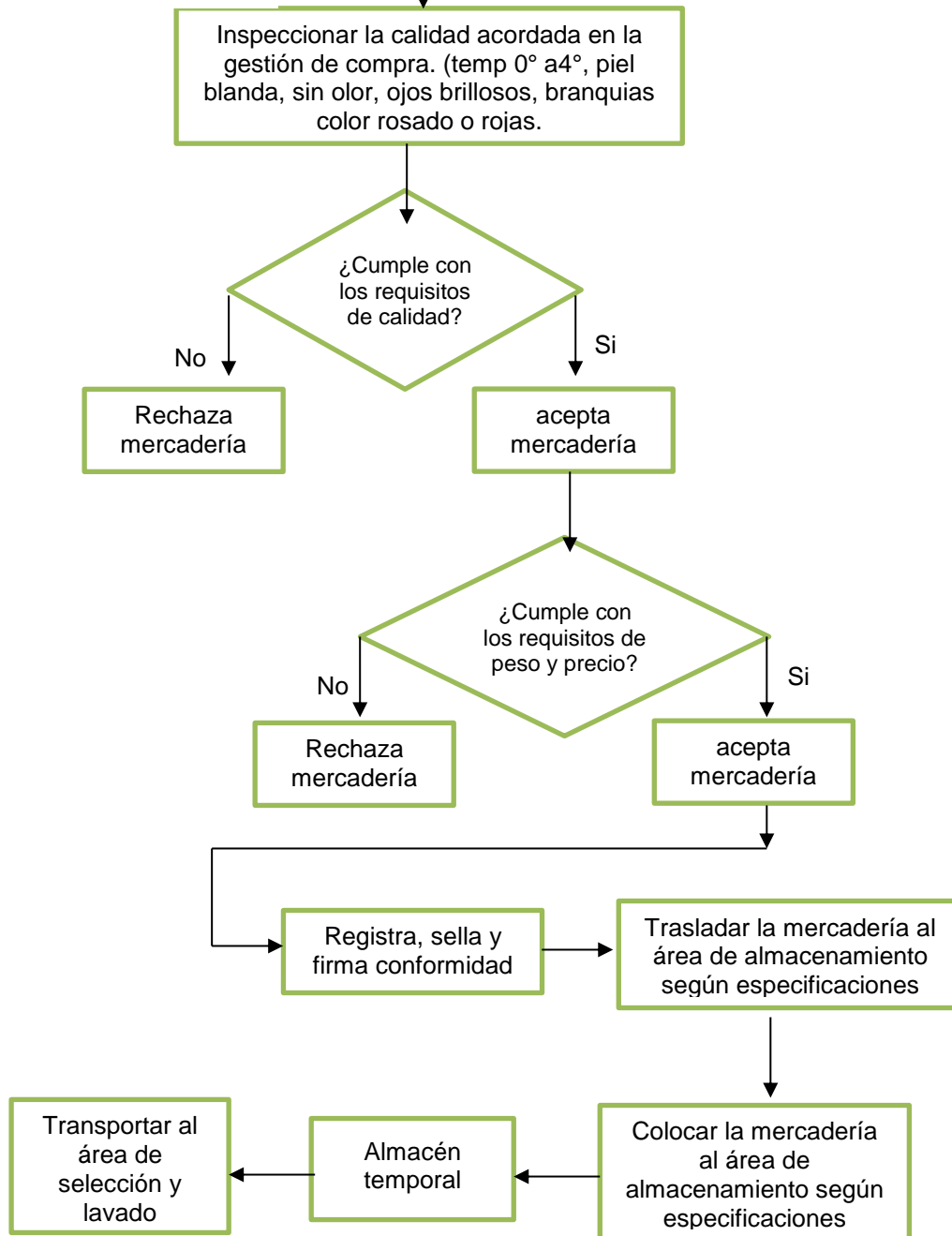


Figura n°24: Desperdicio de agua en el lavado de los enseres y la planta.

Fuente: Trucha Dorada S.R.L- Elaboración propia

ANEXO N°03: Flujograma de recepción de materia prima.

M.P (jurel, caballa, trucha)



Fuente: Elaboración Propia.

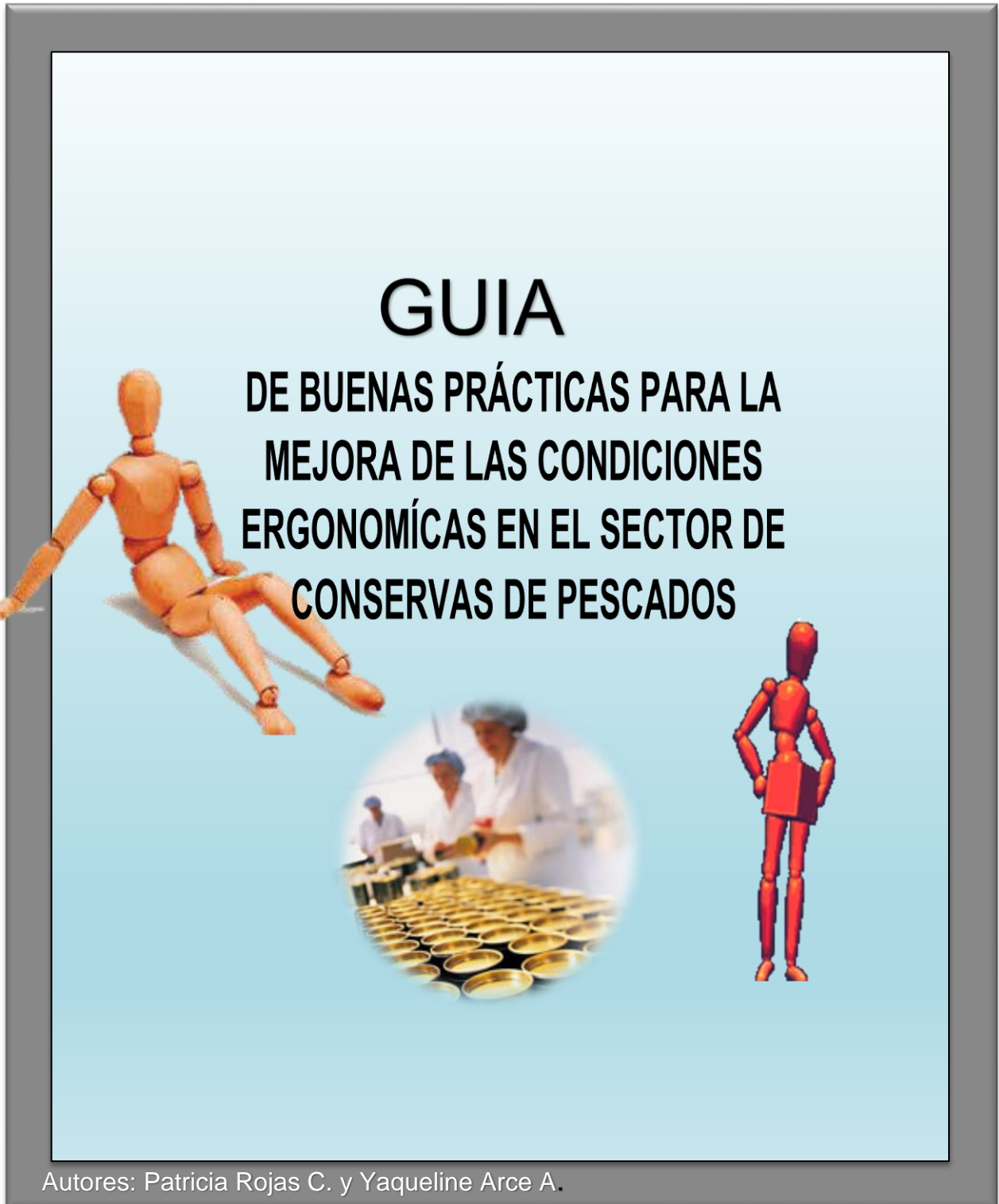
ANEXO N° 04: Cronograma de capacitación sobre Manejo adecuado de la materia prima.

Tabla n°35. Cronograma de Capacitación – Manejo adecuado de Materia Prima

PRODUCCION MAS LIMPIA TEMA: MANEJO ADECUADO DE LA MATERIA PRIMA	PERSONAL PARA LA CAPACITACIÓN	CAPACITADOR O RESPONSABLES	REQUERIMIE NTO	Año: _____							Resultados esperados
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
- Establecer medidas de PML al uso de materias primas	- Operarios de producción			X			X			X	
- Exponer la Importancia de un adecuado manejo de Materia prima.	- Supervisor de planta										
- Procedimientos de inspección de materiales antes de su procesamiento	- Gerente	Experto en el tema									
- Procedimientos de tiempo y temperatura para evitar el deterioro del pescado											
- Desarrollar procedimientos de inspección de materia prima	- Operarios de producción			X			X			X	
- Elaborar formatos para el registro de los datos para el control y planificación de la producción.	- Supervisor de planta										
- Desarrollar procedimientos de almacenamiento, tratamiento y uso de materia prima	- Gerente	Experto en el tema									
- Establecer metodologías para el manejo adecuado de materia prima.				X			X			X	
- Metodologías de limpieza para la evitar contaminación cruzada.	- Operarios de producción										
- Establecer condiciones de trabajo óptimas.	- Supervisor de planta	Experto en el tema									
	- Gerente										
- Establecer procedimientos y planes de emergencia.	- Operarios de producción			X			X			X	
- Realizar un control de pérdidas y desperdicios de materia prima	- Jefe de planta										
- Estandarizar los procesos productivos.	- Gerente	Experto en el tema									

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°05: GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA MEJORA DE LAS CONDICIONES ERGONOMÍCAS EN EL SECTOR DE CONSERVAS DE PESCADOS.



Fuente; Elaboración Propia

Tabla de Contenido

- I. PREFACIO
- II. LA ERGONOMIA MEJORA LA PRODUCTIVIDAD
- III. GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES EN LAS CONDICIONES ERGONOMICAS EN EL SECTOR DE CONSERVAS DE PESCADOS.
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Fichas por puesto de trabajo
 - 3.2.1. Ficha para el puesto de trabajo de limpieza de pescado.
 - 3.2.2. Ficha para el puesto multifuncional.
 - 3.2.3. Ficha para el puesto de fileteado.
- IV. OTRAS RECOMENDACIONES PARA EL PUESTO DE FILETEADO.

I. PREFACIO

En un tiempo en el que las empresas están obligadas a mirar más que nunca por la productividad, mejora de procesos, ahorro y máximo provecho de sus recursos, la ergonomía cobra mayor importancia.

La Ergonomía en la actualidad, es el término aceptado mundialmente para definir el conjunto de conocimientos multidisciplinarios que estudia las capacidades y habilidades de los humanos, analizando aquellas características que afectan al diseño de productos o procesos de producción.

En todas las aplicaciones, el objetivo común es: adaptar productos, tareas, entorno y herramientas a las necesidades y capacidades de las personas, mejorando la eficiencia, seguridad y bienestar de usuarios y trabajadores. En definitiva, el planteamiento ergonómico consiste en diseñar los productos y los trabajos de manera que éstos se adapten a las personas.

Para alcanzar su objetivo, la Ergonomía trata aspectos del comportamiento humano en el trabajo, y diversos factores importantes relacionados con el sistema de trabajo.

Uno de los riesgos para los trabajadores de la industria transformadora del pescado, el cual también afecta la productividad dentro de los procesos es la fatiga por la constante repetición de tareas dentro de sus procesos, por ejemplo, el proceso de fileteado es por ello que se propone la presente guía para poder mitigar dicha carga mejorando la Ergonomía de los trabajadores para cuidar de su salud al mismo tiempo incrementar la productividad.

II. LA ERGONOMIA MEJORA LA PRODUCTIVIDAD

La actual crisis económica nos reta a centrar esfuerzos en la mejora de la competitividad y la productividad de las empresas de nuestro entorno. Atendiendo a la clásica ecuación que define la productividad como la relación entre los productos que una empresa es capaz de generar respecto a los recursos que utiliza para tal fin, muchos pueden considerar que la clave está en la mejora de las tecnologías o de los procesos de producción. Sin embargo, si incluimos en este discurso la necesidad de las empresas de adaptarse rápidamente a un entorno globalizado, vemos que el factor humano

Los trabajadores son el elemento que va a permitirles afrontar los cambios de una forma versátil y eficiente. Es en este punto donde empezamos a hablar de Ergonomía como herramienta para mejorar la productividad, ya que nos ayuda a ajustar las demandas del trabajo a las capacidades de los trabajadores. Un adecuado diseño ergonómico de los puestos nos va a permitir tanto aumentar la eficiencia de la producción (ya que los trabajadores podrán desarrollar todo su potencial), como reducir los costes asociados, Estos costes pueden deberse al absentismo, a errores de producción, a la fatiga, etc. Estas afirmaciones vienen reforzadas por las conclusiones del informe sobre actuaciones preventivas y productividad publicado por la asociación CVIDA y que se pueden resumir en:

Se constata una sólida evidencia científica acerca de que las actuaciones en el ámbito de la ergonomía producen retornos económicos positivos para la empresa.

Entre empresarios y profesionales de la prevención se desprende un patente convencimiento acerca de que las actuaciones de Ergonomía/Psicosociología conforman las herramientas con mayor potencial para conseguir aumentar la productividad.

Goggins et al. (2008) en el que se hace un análisis sobre cómo afecta en 250 casos de estudio en distintas empresas, Sus resultados confirman la efectividad de las actuaciones ergonómicas, con una media de reducción de lesiones del 59% y de mejora de la productividad del 25%. Igual de interesantes son las conclusiones de Oxenburgh's (1991) que demuestra que actuar en el diseño de los procesos y los puestos de trabajo es hasta 5 veces más efectivo que la formación en prevención de riesgos laborales.

III. GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES EN LOS PROCESOS DE MAYOR CARGA ERGONOMICA.

3.1. Introducción

Una Guía de Buenas Prácticas, ya sea desde un punto de vista ergonómico o desde cualquier otro, es un instrumento de trabajo para organizar tanto la información sobre los peligros, como las medidas preventivas y recomendaciones para prevenir estos riesgos.

Para su elaboración, además de toda la información ya incluida en apartados anteriores de este documento, se considera la normativa en materia preventiva, las nuevas tecnologías, así como el sentido común a la hora de buscar diferentes soluciones a los problemas detectados.

Con esta Guía fundamentalmente se pretende contribuir a la mejora en la salud y seguridad de los trabajadores del sector conservas de pescados y mariscos, pero, además:

- * Facilitar el cumplimiento de la normativa
- * Incrementar la productividad de la empresa (reducción de bajas, absentismo, mejoras tecnológicas, etc.)
- * Mejorar la imagen exterior de la empresa

Finalmente, todo esto lo que implica es una mejora en la eficacia y la eficiencia de las empresas del sector

3.2. Fichas por puesto de trabajo

A continuación, se incluye una ficha para cada uno de los puestos de trabajo analizados. En ellas, por un lado, se indican los aspectos más problemáticos que pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos en la población laboral, pero no podemos olvidar la parte esencial de esta guía de buenas prácticas, y que son las recomendaciones por puesto de trabajo orientadas a reducir la carga ergonómica en los mismos, y con ello, la incidencia de enfermedades en los trabajadores.



FICHAS POR PUESTO DE TRABAJO

	SUBSECTOR	PUESTO DE TRABAJO
FICHA N°1	Conservas	Limpieza de Pescado

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Las operaciones realizadas en este puesto consisten en coger cajas de pescado que llegan por unas cintas transportadoras, colocarlas en la mesa de trabajo, y proceder a la limpieza del pescado de forma manual utilizando un cuchillo para la retirada de piel, espinas.

ANÁLISIS DE PUNTOS CRÍTICOS

- ✓ Se mantiene una flexión del cuello pronunciada durante prácticamente toda la tarea.
- ✓ Elevados niveles de repetitividad en las muñecas (flexiones pronunciadas), con frecuencias entre 120 – 150 repeticiones por minuto.
- ✓ Algunos trabajadores adoptan posturas de las muñecas que presentan desviaciones radiales/cubitales en operaciones de limpieza de la mesa de trabajo (retirada de restos de pescado, espinas, etc.).
- ✓ Adopción de posturas estáticas (de pie o sentado), durante periodos de tiempo prolongados.
- ✓ Disposición de las cintas transportadoras por las que llegan las cajas con pescado cocido para limpiar a una distancia en horizontal y/o vertical tal, que al coger o depositar las cajas sobre las mismas se adoptan posturas forzadas de los brazos (por encima de los hombros cuando las cintas están demasiado elevadas), o inclinando considerablemente la espalda (elevada distancia en horizontal).
- ✓ Una inadecuada ubicación de las cintas ocasiones incluso puede suponer que la trabajadora tenga que ponerse de puntillas o balancearse para coger las cajas que discurren por ella.
- ✓ Manipulación de cargas de forma puntual, pero de peso elevado (12-15 Kg).
- ✓ Algunos trabajadores que trabajan de pie torsionan el tronco al coger o depositar las cajas sobre las cintas, pues con un simple giro de tronco y sin mover los pies.

RECOMENDACIONES

- ✓ Evitar la manipulación manual de cargas con la adaptación de los procesos o utilización de ayudas mecánicas.
- ✓ En caso de manipular cargas, reducir el peso de las cajas. Hay que tener en cuenta que en postura sentada no deben manipularse cargas de más de 5 Kg. dado que no puede aprovecharse la fuerza de las piernas, el cuerpo no hace de contrapeso, el esfuerzo se realiza con los brazos y tronco, y aumentan los esfuerzos lumbares. Por ello, para manejar pesos superiores al indicado, el trabajador ha de ponerse de pie. A pesar de que el valor máximo recomendable dependerá de las características particulares del puesto de limpieza de pescado en cada empresa, puede tomarse como valor de referencia el manejo de pesos de hasta 10 Kg (siempre y cuando esta manipulación se realice de pie).
- ✓ Distribuir la zona de trabajo de modo que se evite la torsión del tronco para recoger o depositar las cajas de pescado, pues esta asimetría entre tronco y pies aumenta los esfuerzos en la zona lumbar
- ✓ Una alternativa es distribuir el puesto de trabajo de forma que se “obligue” al trabajador a realizar un pequeño desplazamiento para recoger la carga, evitando con esto la torsión del tronco, pero seguirían manipulándose pesos.
- ✓ Para evitar la manipulación de cargas, puede habilitarse un anexo a la superficie de trabajo de tal forma que exista continuidad entre la mesa de trabajo y la cinta transportadora por la que llegan las cajas con pescado cocido.

CONFIGURACION DEL PUESTO DE TRABAJO

- ✓ Este anexo puede ser paralelo a la superficie de trabajo, o si la cinta está por encima de este plano, puede habilitarse una estructura inclinada que además sirva como soporte de la caja.
- ✓ Limitar la altura en vertical a la que se ubican las cintas transportadoras sobre el plano de trabajo para evitar flexiones pronunciadas de los brazos y espalda. En cuanto a la distancia en horizontal a la que se cogen las cajas, si las mesas de trabajo se colocan en paralelo a la dirección de las cintas, el trabajador tiene que coger las cargas a una distancia superior a la anchura de la mesa, con lo que tiene que inclinarse bastante para hacerlo. Si se ubican de forma perpendicular, se evita este problema, pero hay que tener cuidado con que se habiliten asientos giratorios, o se deje espacio suficiente para que el trabajador se levante y no torsionan el tronco a la hora de manipular pesos.
- ✓ Con el fin de evitar la sobrecarga por adoptar posturas estáticas durante periodos de tiempo prolongado, en los puestos de trabajo de pie se recomienda habilitar

asientos. También puede optarse por la posibilidad de diseñar un puesto en el que se pueda trabajar de pie y sentado, de forma que se alternen ambas posturas y se eviten sobrecargas estáticas.

- ✓ xPara puestos de trabajo de pie, la altura del plano de trabajo considerando estas actividades con unas exigencias visuales elevadas, ha de estar entre 5 y 10 cm. por encima de la altura de los codos.
- ✓ Para puestos de trabajo en los que el trabajador está en posición sedente, la altura del plano de trabajo, análogamente al punto anterior, es de entre 5 y 10 cm, por encima de la altura del codo.
- ✓ Dado que cada trabajador tiene unas determinadas dimensiones antropométricas, para poder adaptar el mobiliario del puesto de trabajo a estas indicaciones hay que tener en cuenta que las mesas han de ser regulables en altura (patas enroscadas), así como los asientos (tornillo giratorio). Para no tener que ajustar al inicio de cada jornada cada uno de los puestos de trabajo, se recomienda que cada trabajador tenga su propio puesto de trabajo, regulado específicamente para sus características antropométricas. Si una vez ajustado el puesto, los pies del operario quedan colgando, se produce presión en los muslos, debiendo los pies apoyarse completamente en el suelo. Para evitar esta situación, han de utilizarse reposapiés. Estos elementos de apoyo pueden colocarse integrados en el propio asiento, en la mesa de trabajo, o de forma independiente.

FORMACIÓN

- ✓ Formar al personal en la correcta manipulación de cargas, adopción de posturas ergonómicamente adecuadas, posturas a evitar, así como de las causas y medidas para prevenir los trastornos musculoesqueléticos. Se aconseja que esta formación sea impartida al mismo tiempo que se les enseña a realizar las propias tareas de trabajo en sí, pues muchas posturas ergonómicamente inadecuadas se transforman en vicios adquiridos muy difíciles de corregir a posteriori.
- ✓ Facilitar técnicas de relajación muscular de las zonas afectadas por los movimientos repetitivos: manos, cervicales, hombros, espalda, etc. de forma que los trabajadores puedan aprovechar las micro pausas para realizar estos ejercicios. Son interesantes también ejercicios de calentamiento previos a la realización de estas tareas, así como y ejercicios de fortalecimiento de los músculos complementarios.

SUBSECTOR	PUESTO DE TRABAJO
FICHA N°1	Multifuncional
Conservas	

DESCRIPCION DEL PUESTO

El trabajador que ocupa este puesto no realiza una única tarea, si no que a lo largo de su jornada laboral (tanto diaria como semanal), desempeñe diferentes actividades dentro de la elaboración de conservas.

Estas operaciones van desde el propio eviscerado del pescado, colocación en parrillas para su posterior cocción, elaboración de productos preparados (ensaladas, paellas), envasado, revisión de latas, etc.

ANALISIS DE PUNTOS CRITICOS

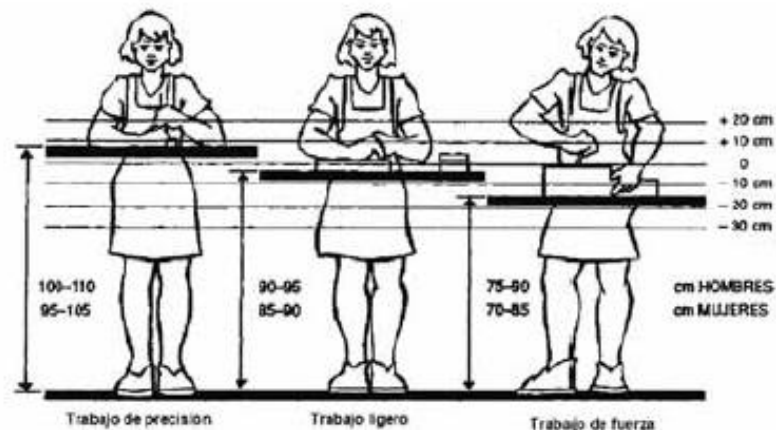
- ✓ Se mantiene una flexión pronunciada del cuello durante la realización de determinadas operaciones a lo largo de la jornada, especialmente durante el eviscerado del pescado, y el envasado manual en latas.
- ✓ Altura de planos de trabajo inadecuada. Esto implica que en aquellos puestos en los que es demasiado elevada, se realicen las tareas manteniendo los brazos demasiado flexionados
- ✓ Adopción de posturas de brazos casi a nivel de los hombros, en el lanzamiento de pescado recién eviscerado, a una cuba con agua para su limpieza.
- ✓ Flexiones pronunciadas de las muñecas durante la operación de eviscerado y envasado manual, y desviaciones radiales/cubitales, arrastrar la cabeza del pescado para así retirar las vísceras.

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- ✓ A pesar de que en estas empresas generalmente no hay puestos de trabajo donde la manipulación manual de cargas sea continuada, en aquellas donde existan manipulaciones esporádicas ha de evitarse la manipulación manual de cargas, con la utilización de ayudas mecánicas, o adaptación de los procesos.
- ✓ Si esto no es posible, se habrán de respetar los pesos indicados en la normativa aplicable (RD 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en la manipulación manual de cargas), así como las técnicas de manipulación adecuadas.

Configuración del puesto de trabajo

Las alturas de los planos de trabajo serán adecuadas a los trabajos a realizar, dependiendo si requieren precisión o no. Para trabajos con exigencias visuales elevadas, el plano de trabajo a la altura de los codos para trabajos ligeros, y unos 10-20cm por debajo en tareas pesadas (eviscerado).



Características de la tarea

- ✓ Dado que la tarea de eviscerado (el propio corte de la cabeza y retirada de tripa del pescado) es la que mayor riesgo en la zona mano-muñeca implica, sería recomendable automatizar esta operación.
- ✓ Automatizar procesos de adición de ingredientes (salsa, etc.).
- ✓ Utilizar herramientas de trabajo de diseño ergonómico: cuchillos, tijeras, etc. En la búsqueda de este diseño es interesante que los trabajadores aporten sugerencias en base a su experiencia.

Organización del trabajo

En cuanto a la profundidad de las mesas de trabajo, deben poder alcanzarse los elementos de trabajo habituales cómodamente, con lo que ha de ser tal que la distancia entre el lateral del cuerpo a la altura del codo y el elemento a alcanzar este entre los 15 y 40 cm.

Para aquellos elementos en el puesto de trabajo a manipular ocasionalmente, podría extenderse este radio hasta unos 60 cm. Cuanto más cerca estén los elementos a utilizar, la operación podrá realizar con una menor inclinación o giro del cuerpo.

- ✓ En este puesto se producen rotaciones, por lo que, a la hora de organizar los intervalos de rotación entre las diferentes tareas, hacerlo de tal forma que se alternen actividades con movimientos y demandas físicas diferentes.
- ✓ De lo contrario, la rotación no supondría una ventaja de cara a minimizar los efectos de las lesiones musculo esqueléticas.
- ✓ Por ello, y dado que en este tipo de empresas se realizan multitud de tareas, intentar que aquellas actividades con mayor carga ergonómica (eviscerado,), no recaigan siempre en los mismos trabajadores.
- ✓ Dotar al trabajador de cierta autonomía y posibilidad de gestionar su tiempo de trabajo y descanso.
- ✓ Puede realizar una serie de pausas cortas y frecuentes, micro pausas, a lo largo de operaciones altamente repetitivas.
- ✓ Tener en cuenta este aspecto a la hora de organizar la duración de las tareas a realizar, de modo que entre una y otra ya quedé un tiempo para realizar estas micro pausas.

	SUBSECTOR	PUESTO DE TRABAJO
FICHA N°1	Conservas	Fileteado

DESCRIPCION DEL PUESTO

Además del propio fileteado en sí, se corta el bocarte (retirada de cola y espinas laterales), y luego se coloca en paños, que una vez plegados se introducen en una centrífuga.

El propio fileteado consiste en abrir manualmente el bocarte por la espina central y retirar esta espina de modo que a partir de un bocarte se obtienen dos filetes que posteriormente se introducen en tarros o botes.

ANALISIS DE PUNTOS CRITICOS

- ✓ Existen actividades en las que se realizan desviaciones radiales/cubitales de las muñecas. Una de ellas es en el corte, durante el manejo de la tijera para cortar las espinas que sobresalen lateralmente del boquerón. Otra es el fileteado, dado que cuando se observa que aún queda algo de piel al boquerón, y se retira rascando con una plaquita. Al colocar los boquerones en paños para posteriormente retirarles la humedad en la centrifugadora, también se adopta esta postura de las muñecas.
- ✓ Se observan flexiones pronunciadas de la mano en el plegado de paños, así como al introducir los filetes de anchoa en tarros de cristal.
- ✓ En cuanto al trabajo de mujeres embarazadas en este puesto, se requieren posiciones pronunciadas de flexión, extensión, desviación lateral y/o giro de las/s muñecas, de manera repetida, es decir, más de 2 veces/min, y se realizan desplazamientos sobre superficies resbaladizas, dado que es previsible la presencia de agua en el suelo.

RECOMENDACIONES

- ✓ La altura de los planos de trabajo en las actividades desarrolladas con unas exigencias visuales elevadas ha de estar entre 5 y 10 cm. por encima de la altura de los codos.
- ✓ Las mesas de trabajo han de ser regulables en altura (patas enroscadas), así como los asientos (tornillo giratorio, pistón), de forma que sea posible adaptar el mobiliario a las dimensiones antropométricas de cada trabajador.
- ✓ Para no tener que ajustar al inicio de cada jornada cada uno de los puestos de trabajo, y no deteriorar los sistemas de regulación, es aconsejable que cada trabajador tenga su propio puesto de trabajo, regulado específicamente a sus características antropométricas.

- ✓ Si una vez ajustado el puesto, los pies del operario quedan colgando, se produce presión en los muslos, debiendo los pies apoyarse completamente en el suelo. Para evitar esta situación, han de utilizarse reposapiés.
- ✓ Estos elementos de apoyo pueden colocarse integrados en el propio asiento, en la mesa de trabajo, o de forma independiente, y han de ser también regulables.
- ✓ Además, posibilitan que el trabajador tenga las piernas relajadas y pueda moverlas evitando posturas estáticas, evitando que cruce las piernas.
- ✓ En cuanto a sus dimensiones, se aconseja que como mínimo tengan una anchura de 45 cm., profundidad de 35 cm. e inclinación ajustable entre 0 y 15° respecto de la horizontal.
- ✓ En cuanto a los asientos además de ser regulables en altura, han de disponer de mecanismos de regulación de altura y profundidad del respaldo.
- ✓ La espalda ha de estar apoyada en el respaldo, y las nalgas y muslos en la mayor superficie posible del asiento, pero sin que el borde del asiento produzca presión en las corvas, por lo que, si la profundidad del asiento es demasiada o el respaldo está muy alejado, éste último no podrá utilizarse.
- ✓ Otro de los aspectos ergonómicos que ha de cumplir un asiento, es que el relleno sea de un material ni muy blando ni muy duro, para mejorar la comodidad del usuario, así como el respaldo acolchado.
- ✓ En la industria alimentaria no es posible utilizar asientos acolchados por motivos de limpieza, pero sería interesante poder utilizar cojines lavables o desechables que se limpiarían diariamente.
- ✓ En la zona de trabajo de corte, para reducir la carga estática en piernas y espalda al trabajar de pie, utilizar asientos con sistemas de regulación tal y como se ha indicado en el punto anterior, respaldo corto con regulación de altura y profundidad, así como reposapiés. Para que el acceso a este asiento sea fácil, es aconsejable que sea giratorio, pero para no perder estabilidad, es conveniente que está fijado al suelo a que tenga ruedas. - En la sección de plegado de paños, la altura del plano de trabajo ha de estar a la altura del codo, dado que las tareas a realizar no requieren precisión ni fuerza para su realización.
- ✓ Para evitar la postura de pie prolongada puede optarse por trabajar semisentado, habilitando una estructura de apoyo para ello de forma que pueda alternarse las operaciones de pie, y sentado.
- ✓ La utilización de reposabrazos articulados para el apoyo de los codos en la tarea de fileteado, y el apoyo de la mano con la que se utiliza la tijera en las operaciones de corte, reducen la carga estática en la zona cuello hombros.
- ✓ Limitar la altura en vertical a la que se ubican las cintas transportadoras sobre el plano de trabajo para evitar flexiones pronunciadas de los brazos y espalda.

- ✓ En cuanto a la distancia en horizontal a la que se cogen las cajas,

Configuración del puesto de trabajo

las mesas de trabajo se colocan en paralelo a la dirección de las cintas, el trabajador tiene que coger las cargas a una distancia superior a la anchura de la mesa, con lo que tiene que inclinarse bastante para hacerlo. Si se ubican de forma perpendicular, se evita este problema, pero hay que tener cuidado con que se habiliten asientos giratorios, o se deje espacio suficiente para que el trabajador se levante y no torsione el tronco a la hora de manipular pesos

Características de la tarea

Utilizar tijeras con un mango ergonómico a. En la búsqueda de este diseño interesa que los trabajadores aporten sugerencias en base a su experiencia.

Realizar un mantenimiento periódico del estado de las luminarias para que se mantengan unos niveles de iluminación adecuados a las tareas (500 lux).

IV. OTRAS RECOMENDACIONES PARA EL ÁREA PROCESO DE FILETEADO.

Para mejorar la productividad de la Empresa Trucha Dorada SRL y evitar el cansancio de los operarios, los cuales mantienen largos periodos de tiempo de pie para el proceso de fileteado, lo cual ocasiona que la materia prima no se aproveche al máximo ya que el operario al sentirse fatigado, por terminar y avanzar rápido dejan en los huesos cierta cantidad de pulpa, lo cual genera desperdicio y baja productividad para la empresa. En este sentido como medida para mitigar dicha falencia se debe incorporar una silla con respaldo lumbar para que los operarios puedan alternar la postura de pie y sentarse durante la jornada.

Poder descansar sus pies permitirá cambiar a los trabajadores el peso del cuerpo. Lo cual se debe incorporar a las mesas un soporte para el reposo de uno de sus pies. Como se muestra en la figura.

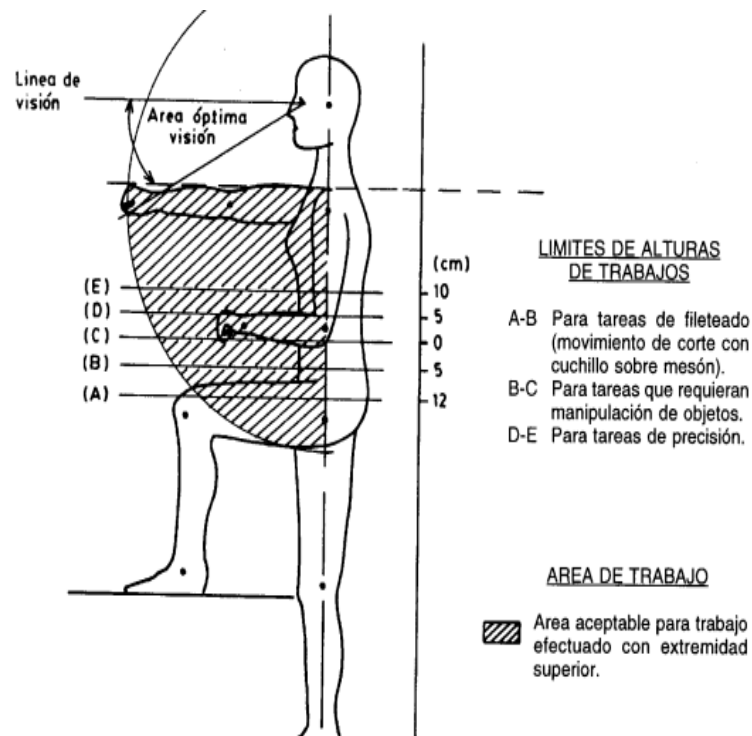


En la anterior imagen se observa la Ergonomía en el proceso de fileteado para evitar la fatiga y aumentar la productividad del operario.

Como se puede observar en la imagen, se debe contar con un taburete para sentarse o apoyarse también ayudaría a reducir el cansancio en las piernas y espalda causado por permanecer un tiempo prolongado de pie.

Como están expuestos a movimientos repetitivos y posiciones corporales, debe ser beneficioso proporcionar un descanso de 5 min por cada hora de trabajo. Este tiempo de descanso debe ser utilizado para relajar los músculos, además puede reducir el impacto del trabajo repetitivo.

Deben proporcionarse plataformas para los trabajadores menos altos de manera que puedan alcanzar los escalopes con sus brazos por debajo del nivel del pecho. Véase figura

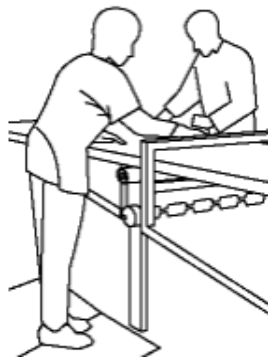


En la imagen se visualiza las medidas que se debe tener en cuenta para para los límites de alturas de trabajos, para el caso de fileteado se debe considerar 5 cm partiendo del límite C, para tareas de fileteado con movimiento de corte con cuchillo sobre mesón.

4.1. ROTACION DE OPERARIOS

En una planta de pescado, los trabajadores realizan labores como de corte, deshuesado- Desviscerado y fileteado. Todas las operaciones están organizadas en una mesa designada.

La tarea después del fileteado consiste en dejar los filetes en un tazón justo al frente del operario encima de la mesa de trabajo. Los trabajadores realizan esta tarea durante varias horas. Para trasladar el filete al recipiente de pescados fileteados, éstos tienen que inclinar sus brazos por encima del nivel del pecho lo cual realizan los mismos movimientos una y otra vez. Véase en la figura se observa las extensiones de Brazos repetidamente



El estar de pie de forma prolongada en una posición fija, e inclinar repetidamente el cuerpo hacia delante expone a los trabajadores a tener alto riesgo de lesiones en la parte baja de la espalda. El trabajar con los brazos elevados por encima del nivel del cuerpo, y el no tener control sobre el paso del trabajo conlleva a un riesgo considerable de lesiones de cuello, hombros y brazos. El permanecer de pie en una superficie dura y tener una flexibilidad limitada de la postura corporal puede causar un malestar de la parte baja de las piernas.

La repetición del mismo movimiento durante horas puede causar un estrés muscular y provocar lesiones; en la medida que la rapidez aumenta, mayor es el estrés muscular, aumentando el riesgo de lesión.

En este sector las lesiones más comunes son las tendinitis, tenosinovitis y el síndrome del túnel carpiano.

Las tendinitis, que se manifiesta por dolor, inflamación, enrojecimiento de manos, muñecas o antebrazo y dificultades para utilizar la mano. Su causa principal es la realización de movimientos rápidos y repetitivos y la manipulación de piezas pequeñas.

Tenosinovitis, se expresa en dolores, inflamaciones y dificultades para utilizar la mano.

Es causada por realizar movimientos repetitivos, con un aumento del ritmo de trabajo.

Síndrome del túnel carpiano, se presenta hormigueo, dolor y falta de sensibilidad en los dedos de las manos. Es causada por la exposición a vibraciones y a un esfuerzo muscular prolongado.

Recomendaciones para reducir fatiga y aumentar la productividad:

- Se recomienda que los trabajadores realicen rotación de funciones o de posición, que les permita usar diferentes grupos de músculos del cuerpo y así evitar la fatiga.
- Organizar el trabajo de manera a no sobrecargar determinados músculos, combinando tareas, rotando el personal y usando un sistema de pausas más frecuentes
- El uso de herramientas en buen estado, en especial el afilado de cuchillos permite disminuir la fuerza física.

La realización de ejercicios de precalentamiento antes de iniciar las tareas y en los momentos de pausa.

ANEXO N°06: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE ENSILADO DE PESCADO CON EL APROVECHAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR LA EMPRESA TRUCHA DORADA S.R.L.

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE ENSILADO DE PESCADO

Fuente proteica de origen
animal para ganado y
avícolas



Autores: Patricia Rojas C. y Yaqueline Arce A.

Tabla de Contenido

1. Estudio de mercado de ensilado de pescado
 - 1.1 generalidades
 - 1.2 Análisis del entorno
 - 1.2.1. Descripción del mercado
 - a. Análisis del entorno del mercado
 - b. Segmentación del mercado
 - c. Análisis de oferta
 - d. Calculo de la demanda
 - 1.3 Diagnóstico de la empresa
 - 1.3.1. Análisis DAFO
 - a. Ambiente interno
 - b. Ambiente externo
2. Ingeniería del Producto
 - 2.1. Proceso productivo: Flujo y descripción
 - 2.2. Presentación del producto
 - 2.3. información nutricional
 - 2.4. Maquinaria y Equipo
 - 2.4.1. Diseño de la maquinaria para el proceso de ensilado de pescado
 - 2.4.2. Capacidades de cada maquina
 - 2.5. Ventajas comerciales
 - 2.6. Distribución de planta con el método de SLP
 - 2.7. Dimensionamiento de la planta por el método de Guerchet
 - 2.8. Balance de linea para la planta de ensilado de pescado.

1. Estudio de mercado de ensilado de pescado

1.1 Generalidades

¿Qué es ensilado de pescado?

Según Martha Hernández (2011), citado anteriormente, el ensilado de pescado puede definirse como un producto líquido pastoso, hecho a partir de pescado entero o partes o residuos en medio ácido, como alternativa de procesamiento de los desperdicios de plantas pesqueras y que puede ser componente de raciones alimenticias para animales.

¿Por qué ensilado de pescado?

Porque es un producto muy eficiente en alimentación animal, así mismo es una opción para mitigar el impacto causado por la emisión de residuos sólidos provenientes de las actividades de procesamiento pesquero, en este caso de la empresa Trucha Dorada SRL.

1.2 Análisis del entorno

1.2.1. Descripción del mercado

En un ambiente tan dinámico y complejo en el que vivimos, con un mercado cada vez más competitivo y en constante crecimiento, y sobre todo por ser una de las zonas ganaderas más importantes a nivel regional, se propone el producto en la ciudad de provincia de Chota.

a. Análisis del entorno del mercado

➤ Socio – cultural:

- Crecimiento de la variable demográfica, ya que la población cajamarquina está en un crecimiento considerable.
- Estratos sociales (alto- media)
- Debido a que Chota es considerada como zona ganadera, nos permitirá la salida de nuestro producto a gran parte de la población.

➤ Tecnológico:

Debido a que su proceso de producción no requiere tantas operaciones y sus procesos no son tan complejos, no necesita mucha maquinaria tecnológica y compleja.

➤ Económico:

El incremento de las actividades ganaderas ha generado una dinámica económica favorable para la inversión, ya que el ingreso per-capita ha aumentado en la ciudad de Chota, pero también ha generado un aumento de los precios de los insumos y productos terminados.

b. Segmentación del mercado

Geográfico: La Provincia de Chota

Edades: 18 – 59 años, que según el INEI sería un total de 20667 personas.

Socioeconómico: B Y C que equivale al 65 % de la población.

Crían animales y son ganaderos: 55 %

☞ Mercado Potencial:

Variable de segmentación	de característica	Datos	Fuente de información	Resultados
Geográfica	Provincia de “Chota”			
Edades	18-59 años	20667	INEI	
Nivel Socioeconómico	B y C	65%	Asociación empresa de estudio de mercado.	16033.55 = 16034
Estilo de vida	Crían animales y/o son ganaderos	55%	Focus S.A.	8818.45 = 8819

Entonces el mercado potencial = 8819 personas.

☞ Mercado Disponible: Se realizó una encuesta, dentro de la cual se considera una pregunta que dice: ¿Alimenta usted a sus animales con alimento balanceado?

Las respuestas fueron como se muestran:

Respuestas	%
Si	52%
No	48%
Total	100%

Para el cálculo del mercado disponible utilizamos el resultado de la respuesta Sí.

El mercado disponible es = Mercado potencial x %respuesta Si

Reemplazando datos: Mercado disponible= 8819 x 52%= 4585.88

Entonces MERCADO DISPONIBLE= 4586 Personas.

☞ Mercado efectivo:

Para determinar nuestro mercado efectivo, se considera la pregunta extraída del cuestionario de nuestra encuesta aplicada: ¿Si le ofrecieran vender un tipo de comida balanceada que es tanto para vacuno como avícola, de calidad, a buen precio y producido en su localidad, usted lo compraría?

Las respuestas son:

Respuesta	%
Definitivamente Si	80%
Quizás Si	15%
Quizás No	3%
Definitivamente No	2%
Total	100%

Para determinar nuestro mercado efectivo trabajamos con la respuesta “Definitivamente Si”, porque es la que nos indica aquellas personas más interesadas o con quienes existe una alta probabilidad que consumirá el producto de este nuevo restaurante.

Por lo tanto, el mercado efectivo es: Mercado Disponible x % Definitivamente Sí.

Entonces: MERCADO EFECTIVO= 4586 x 80%=3668.8 personas

3669 no lo consideramos como algo absoluto, pero si un valor que nos da una idea de la cantidad de personas que con cierta seguridad comprarían el Ensilado de pescado.

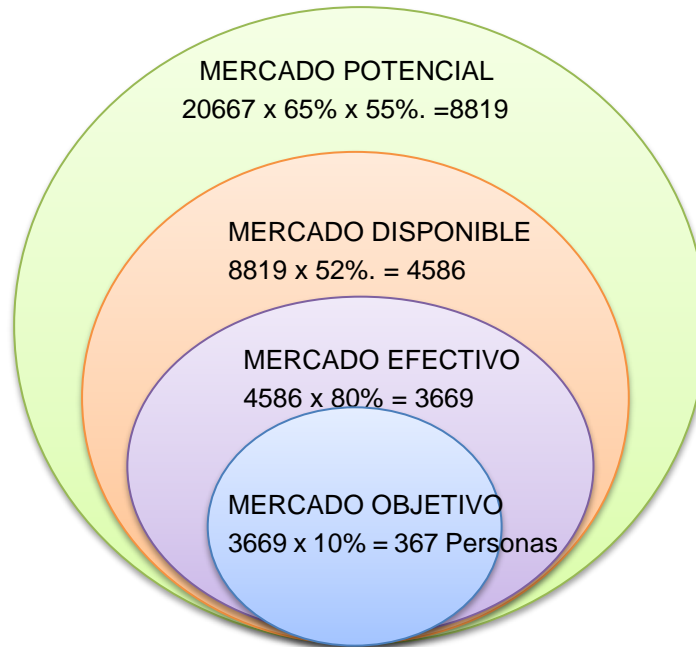
☞ Mercado meta o mercado objetivo

Para determinar nuestro mercado meta, se considera que se atenderá al 10 % de la demanda efectiva.

Por lo tanto, el mercado meta = Mercado efectivo x % mercado meta.

MERCADO META= 3669 x 10 %= 366.9 = 367 personas.

A continuación, el resumen gráfico:



- Mercado potencial

Serían principalmente los ganaderos de las zonas de 4 sectores tales como: “El Túnel”, “Pleito Chacra”, “La Torre” y el “Cajomayo”, zonas que albergan en total aproximadamente 700 familias Chotanas que tienden a criar animales como patos, gallinas, ganado vacuno y porcino, a partir de esta información encontramos una razón más para proponer dicho proyecto.

c. Análisis de Oferta

El análisis de oferta es el estudio del conjunto de empresas o individuos que ofrecen a un mercado objetivo un bien o servicio parecido, complementario o sustituto, se tiene en cuenta un periodo y un precio específico.

Para el ensilado de pescado, encontramos a nivel local un competidor, ya que ofrece en el mismo Chota un producto sustituto como el pancamel (alimento nutricional para el ganado).

d. Cálculo de la demanda

DATOS DE VENTAS 2017													
ENSILADO DE PESCADO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Promedio
	1000	1260	1200	1100	1165	2500	3100	2500	1500	1000	2500	2500	1777
DEMANDA POR MES	1000	1260	1200	1100	1165	2500	3100	2500	1500	1000	2500	2500	

AÑO	VENTAS (Y)	X	XY	X ²	REGRESIÓN LINEAL: Y = a + b(x)
ENERO	1000	0	0	0	
FEBRERO	1260	1	1260	1	
MARZO	1200	2	2400	4	
ABRIL	1100	3	3300	9	
MAYO	1165	4	4660	16	
JUNIO	2500	5	12500	25	
JULIO	3100	6	18600	36	
AGOSTO	2500	7	17500	49	
SEPTIEMBRE	1500	8	12000	64	
OCTUBRE	1000	9	9000	81	
NOVIEMBRE	2500	10	25000	100	
DICIEMBRE	2500	11	27500	121	
TOTAL	21325	66	133720	506	

- Trabajando con las ecuaciones (1) y (2)

$$21325 = 12a + 66b \quad \dots \text{Ecuación (1)}$$

$$133720 = 66a + 506b \quad \dots \text{Ecuación (2)}$$

- Trabajando la Ecuación (1) Despejando el valor de “a”

$$\frac{21325 - 66b}{12} = a$$

- Reemplazando en la ecuación (2) el valor de “a”

$$133720 = 66(a) + 506b$$

$$133720 = 11742.5 + 143b$$

$$121977.5 = 143b$$

$$b = 853$$

- Reemplazando el valor de “b” en la ecuación (1)

$$21325 = 12a + 66(853)$$

$$34973 = 12a + 56298$$

$$a = 2914.42$$

- Reemplazando en la ecuación.

$$\text{REGRESIÓN LINEAL: } Y = 2914.42 + 853(12)$$

$$Y = 13150.42 \text{ kg}$$

Interpretación: En el proceso de la elaboración de ensilado de pescado, tenemos una demanda de 13150 kg en el año 2017

- e. Cálculo del número de operarios

$$E = \sum Ti / n(c)$$

Para una P = 4 lotes /día

$$P = 56 \text{ bolsas/Día}$$

$$C = 120 \text{ min/ lote}$$

$$E = 56.25 \%$$

Calculando el número de operarios, donde $\Sigma t_i = 270$

$$N = 270 / 0.565 (120)$$

$$N = 270 / 67.50 = 4 \text{ operarios}$$

- Para una $P = 6$ lotes/min

$$P = 84 \text{ bolsas/día}$$

$$C = 80 \text{ min/lote}$$

$$E = 87.5 \%$$

Calculando el número de operarios, donde $\Sigma t_i = 210$

$$N = 210 / 0.8750 (80) = 3 \text{ operarios.}$$

1.3. Diagnóstico de la empresa

1.3.1. Análisis DAFO

a. Ambiente interno

➤ Fortalezas

- ✓ Elevado nivel nutricional de nuestro producto
- ✓ Producto nuevo en el mercado
- ✓ Diseño exclusivo.
- ✓ Materia prima disponible.

➤ Debilidades

- ✓ Desconfianza del cliente por falta de información de nuestro producto.
- ✓ Desconocimiento del producto por ser nuevo.

b. Ambiente externo

➤ Oportunidades

- ✓ No existe industria de ensilado de pescado en Chota, ni en Cajamarca.
- ✓ Zona ganadera
- ✓ Elevado nivel de compra de alimento para ganado.

➤ Amenazas

- ✓ Existencia de producto similar.
- ✓ Desconocimiento acerca del ensilado de pescado.
- ✓ Algunos pobladores prefieren alimentar a sus animales solo con hierbas y plantas.

2. INGENIERIA DEL PRODUCTO

2.1. Proceso productivo: Flujo y descripción

El proceso se inicia con el acopio de los residuos sólidos de pescado (cabezas, vísceras, huesos), que son luego sometidos a un proceso de molienda para obtener una pasta, para luego pasar a la mezcladora, cuando toda la mezcla se encuentra en la mezcladora se le agrega 3% de yogurt, 10% de melaza y 1% de azúcar de toda la mezcla, esta operación tomara 30 min , luego de finalizar el proceso de mezclado toda la mezcla pasa al tanque de fermentación, se debe tener en cuenta que es necesario dejar un espacio entre la mezcla y la tapa, para así luego cerrar herméticamente, este proceso de maduración dura 48 horas, dentro de este proceso el operario con ayuda de un medidor, debe medir el pH y la acidez requerida para obtener un ensilado de calidad, Transcurrido el tiempo de fermentación junto con un descenso significativo del pH, se descarga en baldes y se transporta al área de pesado y envasado bajo diferentes presentaciones, después se etiqueta y se sella. Y finalmente se almacena temporalmente hasta ser transportado a los diferentes puntos de venta.

Conociendo esto se elaboró el Diagrama para el Ensilado de Pescado. (Véase figura n. °25)

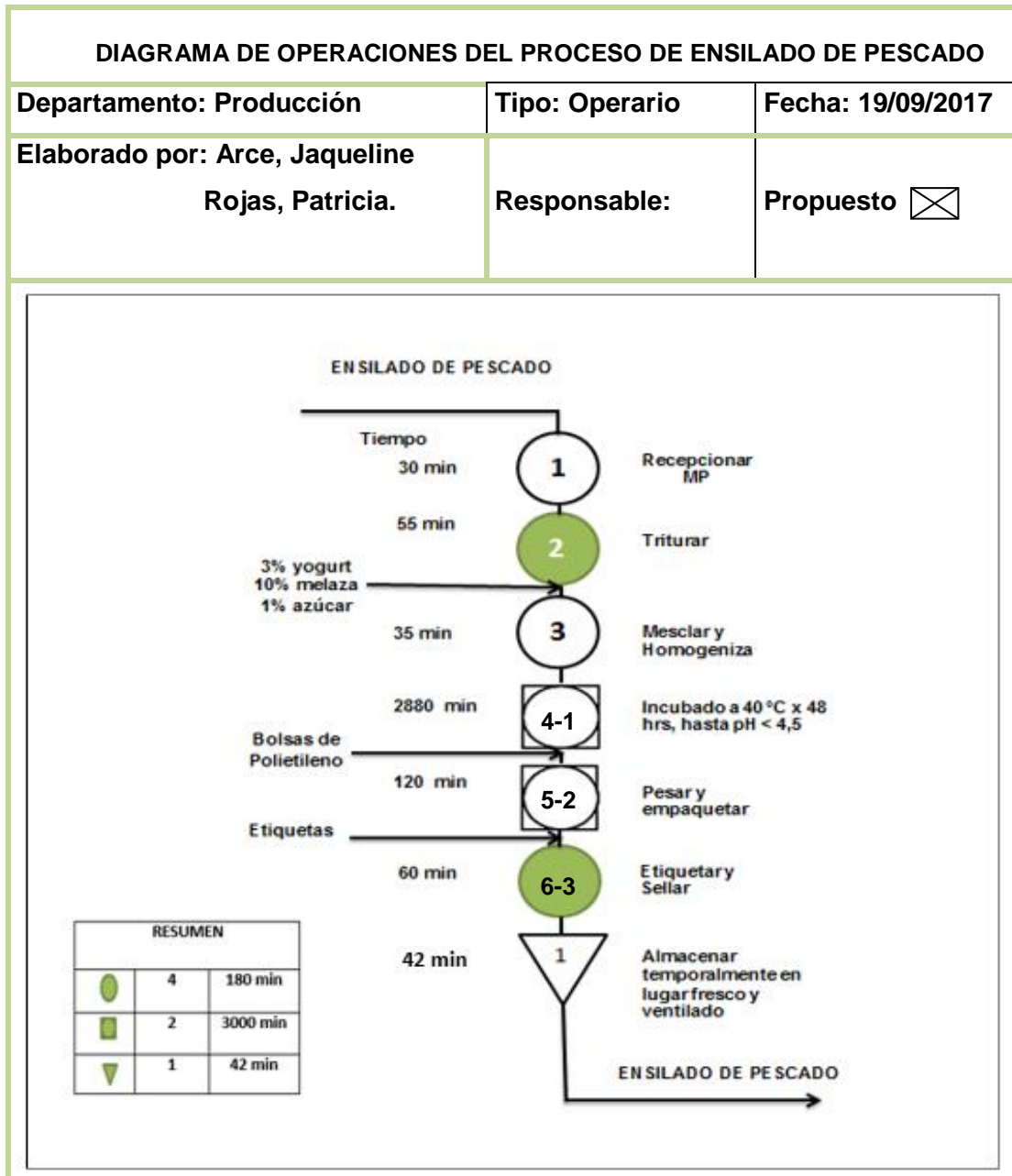


Figura n. °25: Diagrama de operaciones para el Ensilado de Pescado

Fuente: Ficha técnica de Investigación y Desarrollo de productos pesqueros.

En la figura n. °25 se muestra el diagrama de operaciones para el procesamiento del Ensilado de pescado, la cual se inicia con la recepción de materia (residuos sólidos orgánicos como vísceras, huesos, cabezas, aletas, pieles), para luego pasar por la trituradora, después se realiza la mezcla y el homogenizado hasta conseguir una masa

pastosa, se encuba a 40° C por 48 horas hasta obtener un pH menor a 4,5 ; después de los dos días se empaca en sacos o baldes y termina con el almacenaje temporal de producto terminado en un lugar fresco y ventilado.

Se debe tener en cuenta que los residuos sólidos ya salen cocinados y triturados después del proceso de enlatados de pescado, por lo que el proceso se iniciaría desde la mezcla hasta el final mostrado en la figura

2.2. Presentación del producto

De acuerdo con estudio previo sobre preferencias realizadas en el mercado Chotano, se propone las siguientes formas de presentación del ensilado de pescado.

- Baldes con tapa y bolsas internas de polietileno x 25 kg.
- A granel en envases de diversa capacidad, de acuerdo con requerimiento.

2.3. Información nutricional del ensilado de pescado

- Humedad: 60-64%
- Proteínas: 16- 19%
- Grasas: 9- 13%
- Cenizas: 6-7%
- Valor calórico: 193.71 kcal/100gr

2.4. Maquinaria y equipo

- 1 Trituradora
- 1 Mescladora
- 3 tolvas de fermentación
- Control de PH y acidez
- 2 balanza
- Carretilla industrial

2.4.1. Diseño de la maquinaria para el proceso de Ensilado de pescado

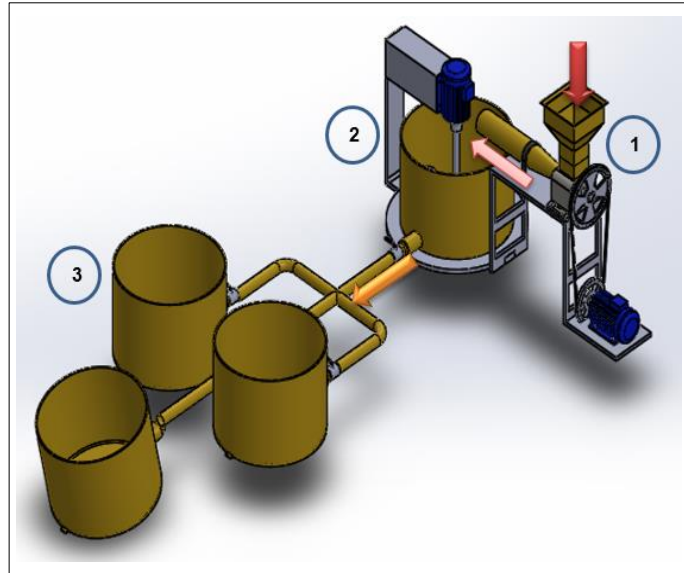


Figura n° 26: Diseño de toda la maquinaria

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura n° 26, presentamos las 3 máquinas necesarias para producir el ensilado de pescado, el diseño se hizo según la cantidad de materia prima obtenida al final del día aumentando un rango adicional que en total llega a tener una capacidad de 300 kg. La máquina 1 es una trituradora de residuos en donde la materia prima se ingresa por la pequeña tolva que esta posee, la cual tiene una capacidad de 20 kg, le sigue la mezcladora quien recibe los residuos triturados para cumplir con la función de mezclar toda la maza con los ingredientes necesarios para obtener el ensilado, cuando se haya completado el tiempo de mezclado, se abre la compuerta del tanque de fermentación al que queremos llenar, solo se llenara a uno de ellos ya que el proceso de dura 48 horas, para que así para el día siguiente se pueda contar con un tanque disponible para el proceso.

2.4.2. Capacidades de cada maquina

<p>Trituradora</p> 	<p>Motor: 3hp</p> <p>Capacidad de la tolva: 20 kg</p> <p>Dimensiones: 1.10 m</p> <p>Diámetro del tubo: 16 cm</p> <p>Velocidad: 6 kg/ min</p> <p>Material: Hierro fundido solo la tolva y el tubo que protege al tornillo son de Latón Inox.</p>
---	---

Figura n° 27: Trituradora con tornillo sin fin

Fuente: Elaboración propia

En la figura n. °27 se presenta a la trituradora cuya función primordial es la de triturar la materia prima con ayuda de un tornillo si fin, funciona con un motor 3hp el cual conduce a la polea conductora para que pase la transmisión a la polea conducida para así hacer girar la faja, quien hace girar al tornillo sin fin.

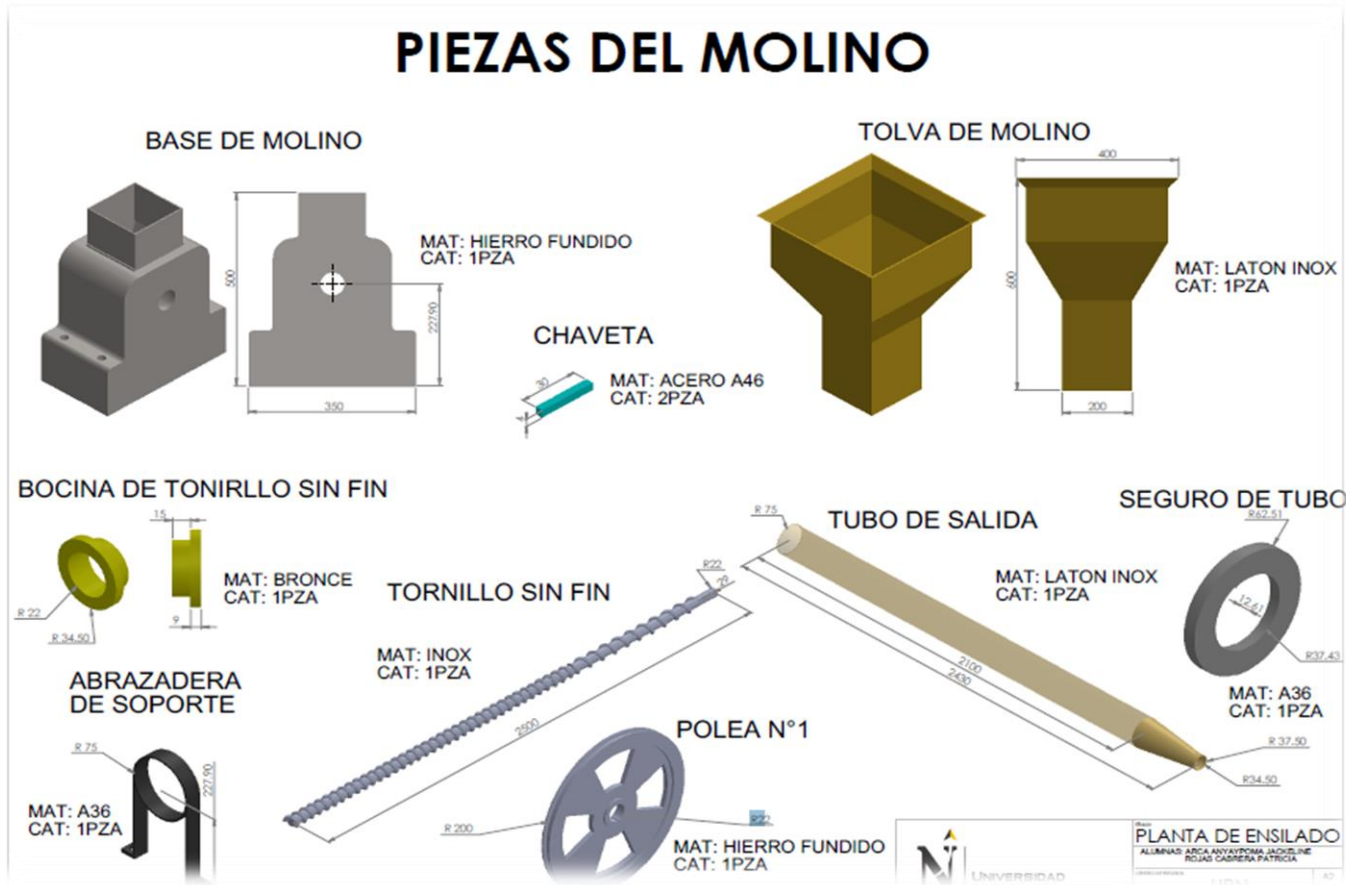


Figura n° 28: Piezas de la Trituradora o Molino

Fuente: Elaboracion Propia.


<p>Mescladora</p> 	<p>Motor: 3hp</p> <p>Velocidad del motor: 10 kg/min</p> <p>Capacidad: 300 Kg / turno</p> <p>Dimensión del tanque de batido:</p> <p>Diámetro grande: 1.50m</p> <p>Diámetro pequeño: 1m</p> <p>Tubos de salida: 3 pulg</p> <p>Altura: 1.20 m</p> <p>Equipada paleta de acero inoxidable.</p> <p>Batea volcable de material latón inoxidable.</p>
--	---

Figura n°29: Mezcladora

Fuente: Elaboración propia

En la figura n° 29, la mezcladora fue propuesta con el fin de asociar productividad, confort de trabajo e higiene.

La potencia y la previsión están aseguradas a través de una proporción de velocidad del batidor calculada para optimizar la homogeneidad de la mezcla.

Muy práctico al momento de hacer la limpieza, ya que su forma, sin zona de retención con un sumidero en la parte inferior de la tolva, el cual permite una limpieza sin necesidad de sacarlo aparte, sólo a través de una manguera a presión se puede realizar la limpieza correspondiente, lo cual asegura una higiene única sin necesidad de mover y cargar peso. Lo cual optimiza tiempo y espacio.

<p>Tolvas de incubación:</p> <p>Tolvas de encuvacion</p> 	<p>Capacidad: 300 kg / turno</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Diámetro grande: 2m</p> <p>Diámetro pequeño: 1m</p> <p>Altura: 1.20 m</p> <p>Con sumidero en la base.</p> <p>Caño de fuga para la salida de la mezcla.</p>
---	--

Figura n° 30: Tolvas de incubación

Fuente: Elaboración propia

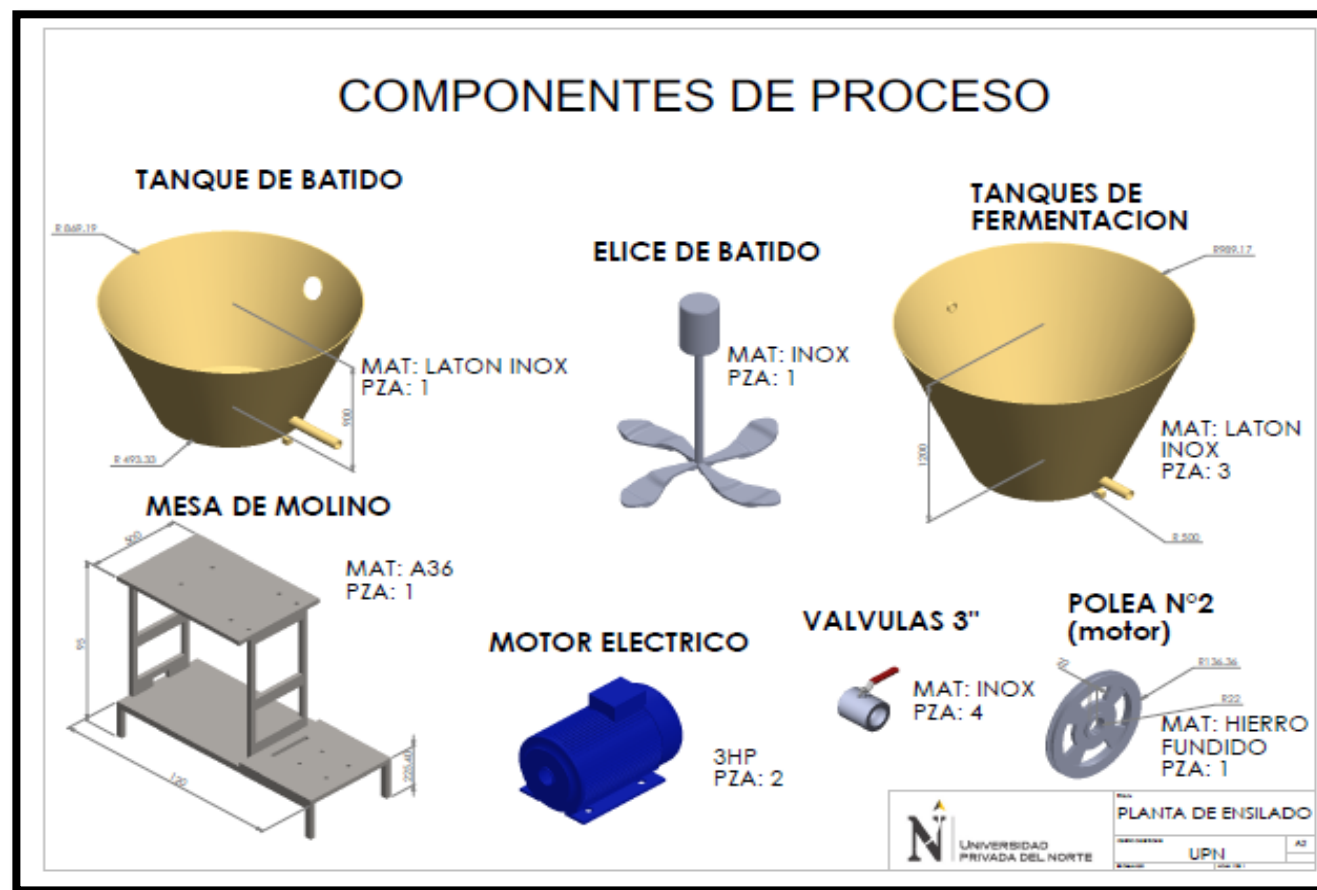


Figura n° 31: Componentes del proceso.

Fuente: Elaboracion propia.

Como se puede observar en la figura n° 31, se propone utilizar 3 tolvas de Fermentación, ya que como el proceso de fermentado dura 48 horas, es necesario contar con unas dos tolvas adicionales para la producción de los días siguientes. Las tolvas de fermentación al igual que la mezcladora también cuentan con un sumidero para una mejor limpieza.

2.5. Ventajas comerciales

- Larga vida de almacenamiento a temperatura ambiente (no requiere refrigeración).
- Probado eficientemente como sustituto de insumos proteicos en dietas para animales.
- Mínimos requerimientos energéticos en los procesos de producción.
- Simple tecnológica de procesamiento.

Utiliza residuos o materias primas de bajo costo subutilizadas comercialmente.

2.6. Distribución de planta con el método SLP

Para distribuir las máquinas y su posición se realizó mediante método de Gherch, a continuación, se muestra cada paso a seguir y el resultado final de la distribución. Ver la figura n°32

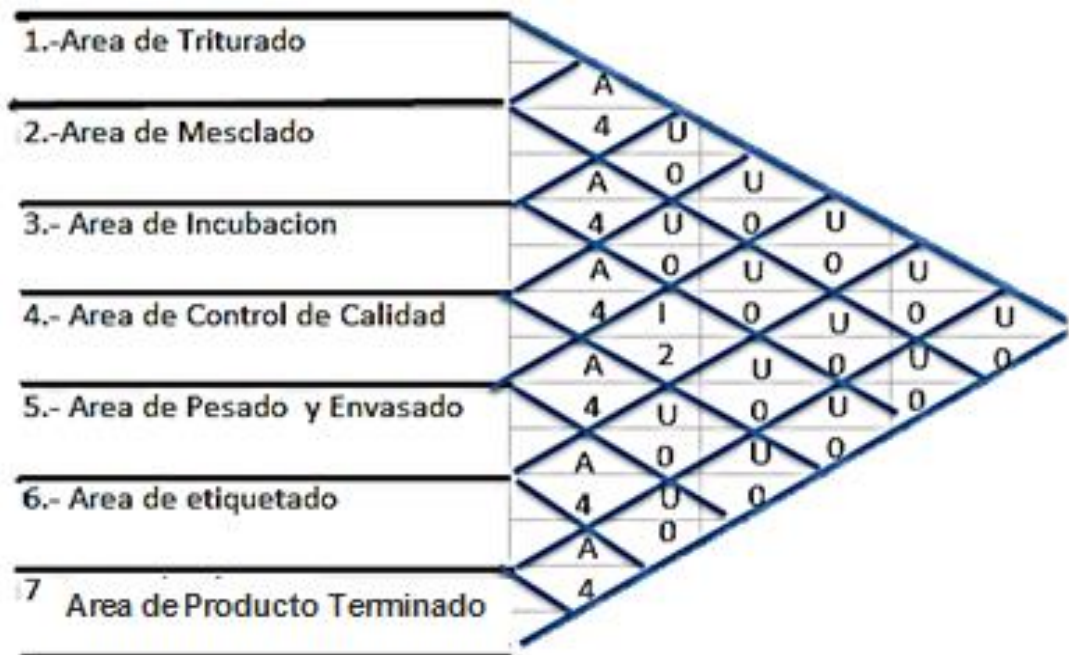


Figura n.º 32 : Método SLP.

Fuente : Elaboracion Propia.

Tipo de Relación	Definición	Valor
A	Absolutamente necesaria	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Ordinaria	1
U	Sin importancia	0
X	No deseable	-1

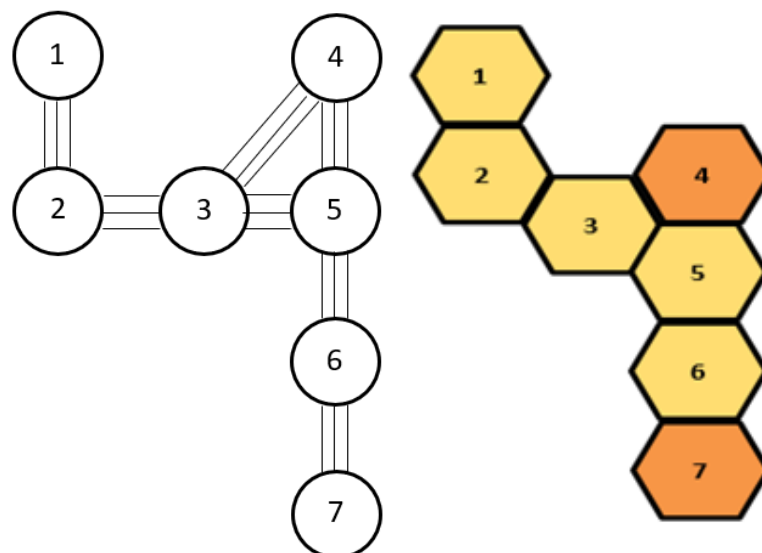
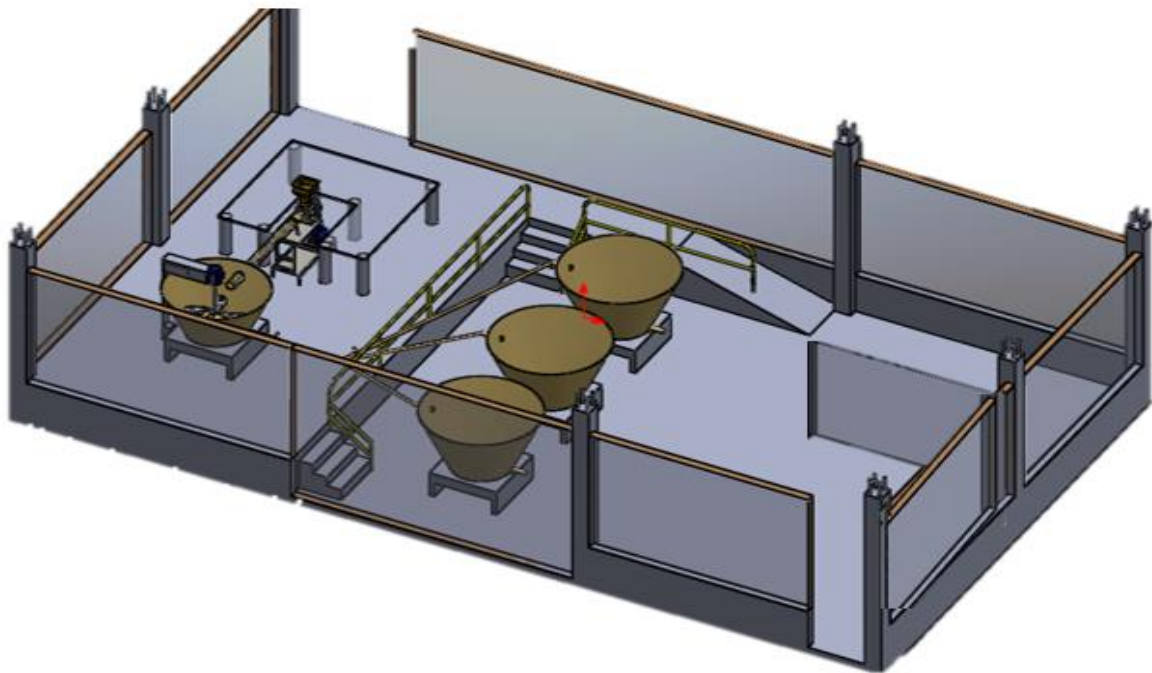


Figura n.º 33: Distribución de planta

Fuente : Elaboracion Propia

En la Figura n° 33, se observa la Distribucion de la Planta de Ensilado de Pescado de acuerdo al método realizado finalmente la distribución de la planta quedara de la siguiente manera:

VISTA DE PLANTA



En la figura n° 34: Diseño de planta en 3D en SolidWorks – Vista General

Fuente: Elaboración Propia

En la figura n° 34 se observa el Diseño de Planta de Ensilado de Pescado en 3D, elaborado en el Programa Solidworks, donde se visualiza el diseño y distribución de toda la planta de ensilado de pescado, se divide en 4 áreas, el área de producción, de control de calidad, pesado-ensacado y finalmente el de producto terminado.

PLANTA DE ENSILADO DE PESCADO – AUTOCAD

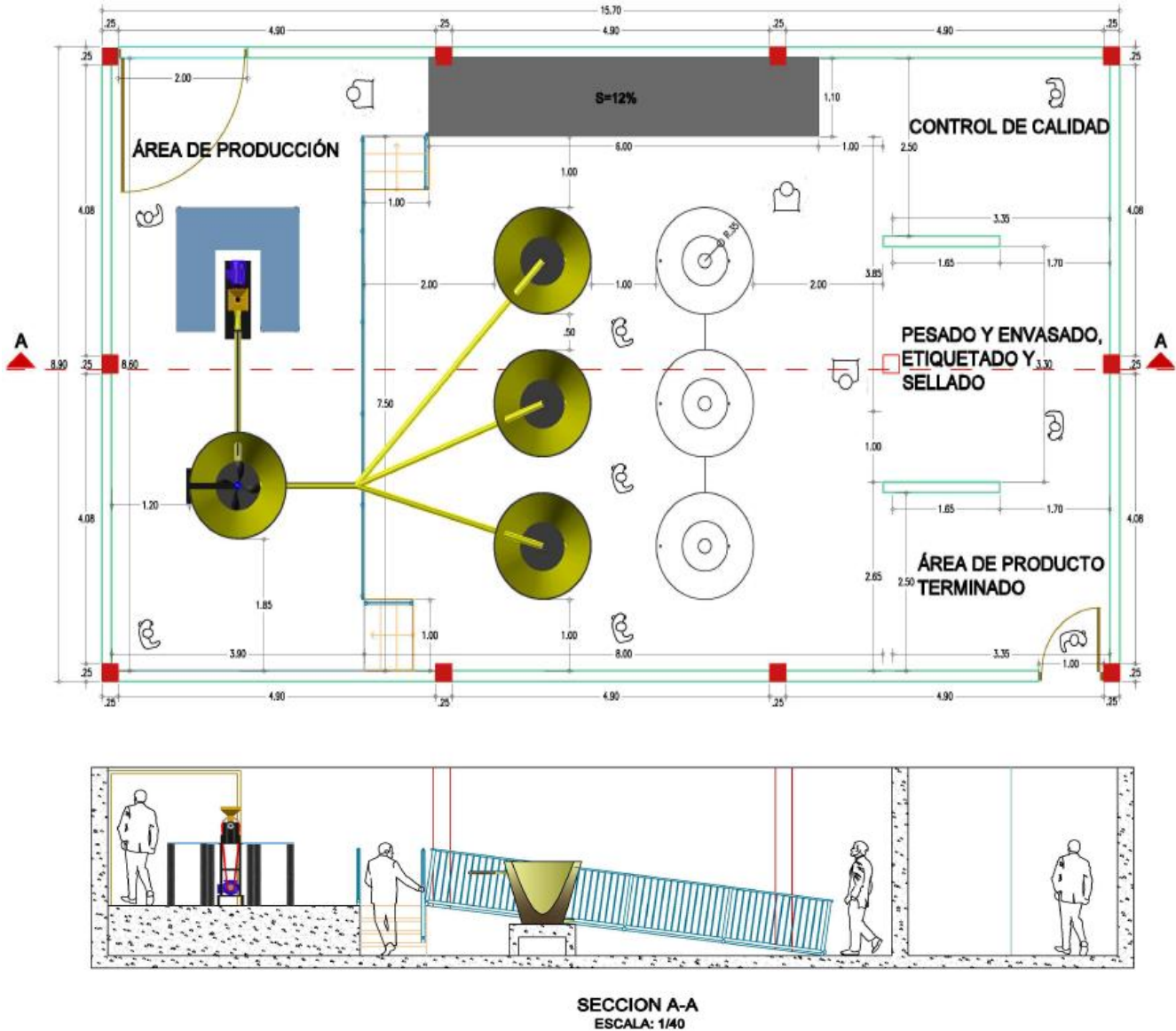


Figura n° 35: Diseño de planta en AUTOCAD – Vista de Corte del Diseño de la Planta

Fuente: Elaboración Propia

En la figura n° 35 se observa el Diseño de Planta de Ensilado de Pescado en 3D, elaborado en el Programa AUTOCAD, se divide en 4 áreas; el área de producción, de control de calidad, pesado- envasado y finalmente el de producto terminado. Además, se muestra el corte transversal de la planta para que así se pueda ver el desnivel existente.

PLANTA DE ENSILADO DE PESCADO – AUTOCAD

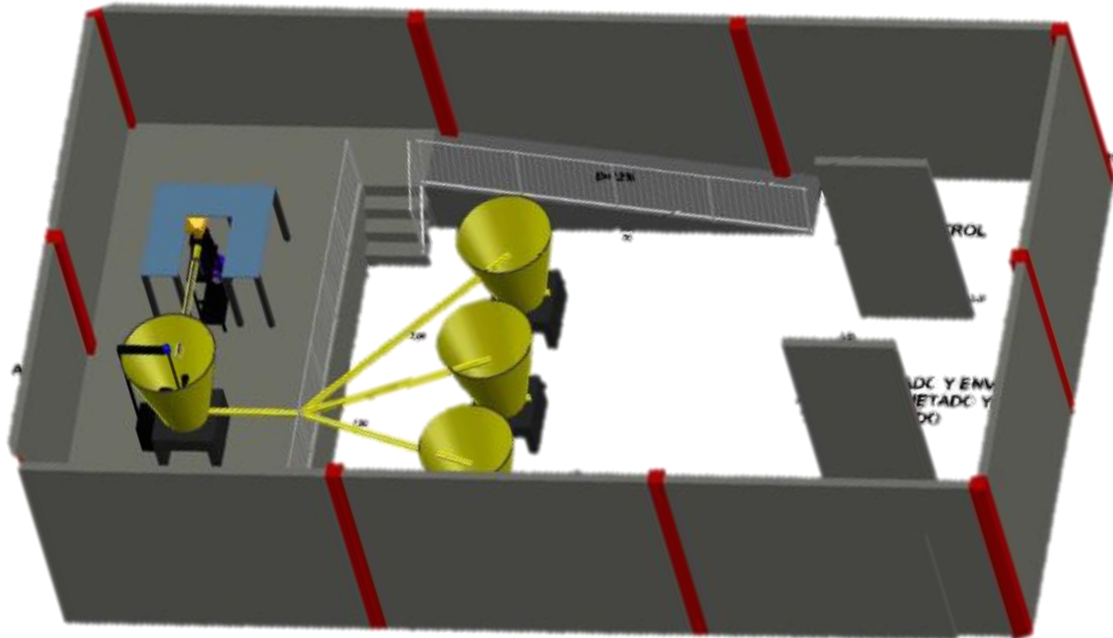


Figura n° 36: Vista del Diseño de Planta de Ensilado de Pescado - Sólido

Fuente: Elaboración Propia

En la figura n° 36 se observa el Diseño de Planta de Ensilado de Pescado en 3D, elaborado en el Programa AutoCAD, se visualiza el diseño y distribución de toda la planta de ensilado de pescado, se divide en 4 áreas, el área de producción, de control de calidad, pesado-ensasado y finalmente el de producto terminado.

2.7. Dimensionamiento de la planta por el método de Guerchet

Datos principales

Tabla n° 36. Dimensionamiento de la planta por el método de Guerchet

Máquinas	N (n° de máquinas)	N (n° de lados)	L (m)	a (m)	h (m)
Trituradora	1	1	1.10	0.40	1
Mezcladora	1	1	1.5	1.5	1.2
Incubadora	3	1	1.5	1.5	1.2

Fuente: Elaboración Propia

- Primero se determina el coeficiente de evolución cuya fórmula es:

$$k = \frac{Hm}{2(Hf)}$$

Para determina “k” se procederá a encontrar Hm y Hf.

- ✓ Hm – altura de equipos móviles

Equipo móvil	Altura
Carretilla industrial	1 m

- ✓ Hf – Altura de equipos o mobiliarios, maquinaria

Maquinaria	Altura
Trituradora	1 m
Mezcladora	1.2m
Tolva de incubación	1.2m

- Ahora si encontramos el k para cada maquinaria reemplazando datos en la formula.

$$K_{\text{trituradora (1)}} = \frac{1m}{2(1)} = 0.5$$

$$K_{\text{mezcladora (2)}} = \frac{1m}{2(1.20)} = 0.42$$

$$K_{\text{tolva (3)}} = \frac{1m}{2(1.20)} = 0.42$$

- Cálculo de las Superficies de operaciones

Tabla n° 37. Medidas de cada Maquina

Características	trituradora	mezcladora	Tolva de incuba.
Largo	1.10	1.5	1.5
Ancho	0.40	1.5	1.5
Alto	1	1.2	1.2
N (n° de lados)	1	1	1
k	0.5	0.42	0.42

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla n° 37. Se observa las medidas de cada máquina, considerando su largo, ancho y alto de cada una de ellas.

- Cálculo de las superficies.

Tabla n° 38. Calculo de las superficies de cada Máquina

Superficies	Trituradora	Mezcladora	Tolva de incuba.
$S_s=(L*a)$	0.44	2.25	2.25
$S_g=(S_s*n)$	0.44	2.25	2.25
$S_e=k(S_s+S_g)$	0.44	1.89	1.89
$S_t=S_s+S_g+S_e$	1.32	6.39	6.39
N° de máquinas	1	1	3
$S_t=(S_t*N)$	1.32	6.39	19.17
Superficie subtotal			26.88

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla n° 38. Se observa el Cálculo de las superficies de Cada Máquina de la Planta de Ensilado de Pescado donde a través del Método Guerchet se determinó las dimensiones del Área de la Máquina Trituradora, Máquina Mezcladora y Tolva de Incubación.

- Cálculo de las áreas requeridas

Tabla n ° 39. Medidas de cada una de las Áreas de la Planta De Ensilado de Pescado

Áreas	Largo	Ancho	Cantidad	Área total
Área de pesado envasado y sellado	3.5	3.0	1	10.5
Área de control de calidad	3.5	2.5	1	8.75
Área de producto terminado	3.5	3.0	1	10.5
Superficie subtotal				29.75

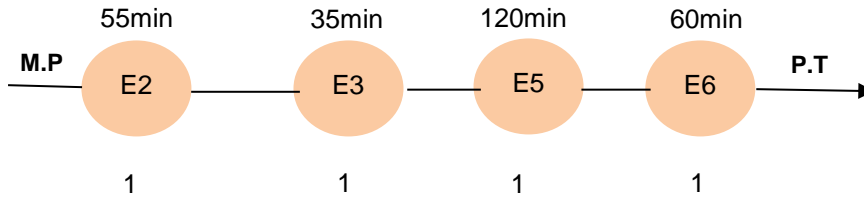
Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla n° 39. Se observa las medidas de las áreas de trabajo de la planta de Ensilado de Pescado de la Empresa Trucha Dorada SRL

Entonces:

Superficie total del área de producción + superficie total de otras áreas requeridas
26.88 +29.75 = 56.63 m ²

2.8. Balance de línea para la planta de ensilado de pescado



LEYENDA

E1	Recepcionar
E2	Triturar
E3	Mezclar
E4	Fermentar
E5	Pesar y empaquetar
E6	Etiquetar y sellar

TIEMPO OCIOSO DE LA LINEA ACTUAL

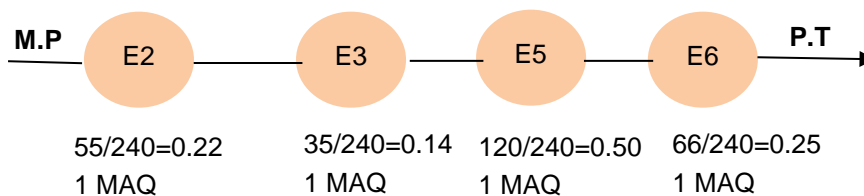
$$\delta = Kc - \epsilon ti ; \delta = (4 \times 120) - 270 = 210 \text{ min/ lote}$$

EFICIENCIA DE LA LINEA ACTUAL

$$E = \frac{\epsilon Ti}{n \times c} = \frac{270}{4 \times 120} = \frac{270}{480} = 0.5625 = 56.25\%$$

- Si se requiere una producción de 2 lotes / día

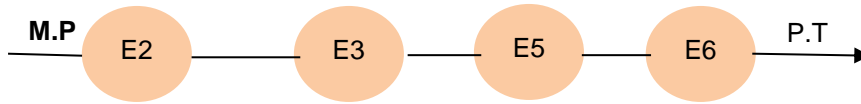
$$P = 2 \text{ lotes/día} = 0.25 \text{ lotes/Hora} \equiv 0.25 = \frac{60 \text{ min/lote}}{c} = C = \frac{60 \text{ min/h}}{0.25 \text{ lotes/hora}} = 240 \text{ min/lote}$$



En este caso tanto el tiempo ocioso como la eficiencia del presente balance es la misma que la línea actual.

- Si se requiere una producción de 3 lotes / día

$$P = 3 \text{ lotes/día} = 0.375 \text{ lotes/Hora} ; 0.375 = \frac{60 \text{ min/h}}{C} ; C = \frac{60 \text{ min/h}}{0.375} = C = \frac{160 \text{ min}}{\text{lote}}$$



$$\begin{array}{cccc} 55/160=0.34 & 35/160=0.2 & 120/160=0.7 & 66/160=0.37 \\ 1\text{MAQ} & 1\text{MAQ} & 1\text{MAQ} & 1\text{MAQ} \end{array}$$

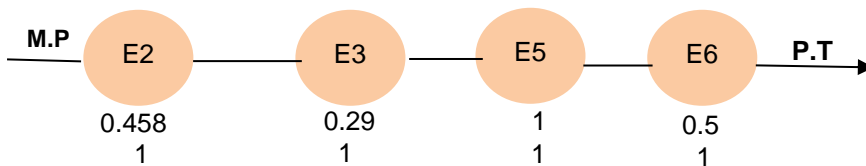
LEYENDA

E1	Recepcionar
E2	Triturar
E3	Mezclar
E4	Fermentar
E5	Pesar y empaquetar
E6	Etiquetar y sellar

En este caso tanto el tiempo ocioso como la eficiencia del presente balance es la misma que la línea actual.

- Si se requiere una producción de 4 lotes / día

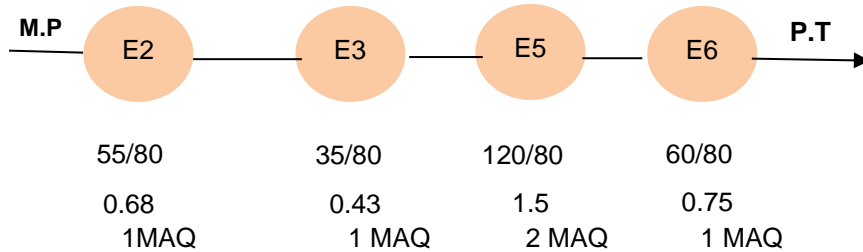
$$P = 4 \text{ lotes/día} = 0.5 \text{ lotes/Hora} ; 0.5 = \frac{60 \text{ min/h}}{C} ; C = \frac{60 \text{ min/h}}{0.5} = C = \frac{120 \text{ min}}{\text{lote}}$$



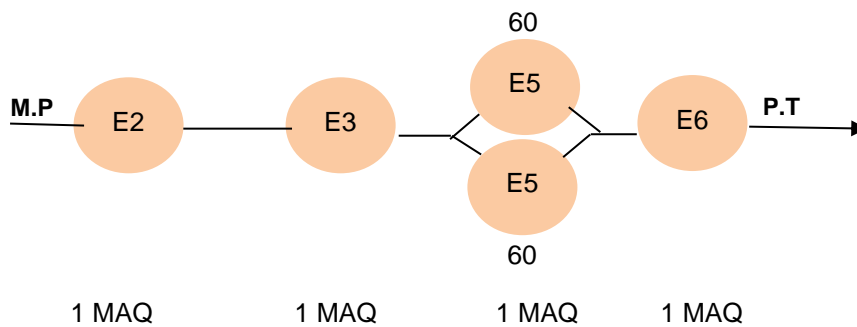
En este caso tanto el tiempo ocioso como la eficiencia del presente balance es la misma que la línea actual.

- Si se requiere una producción de 6 lotes / día

$$P = 6 \text{ lotes/día} = 0.75 \text{ lotes/Hora} \quad ; \quad 0.75 = \frac{60 \text{ min/h}}{c} \quad ; \quad C = \frac{60 \text{ min/h}}{0.75} = C = \frac{80 \text{ min}}{\text{lote}}$$



Nueva línea

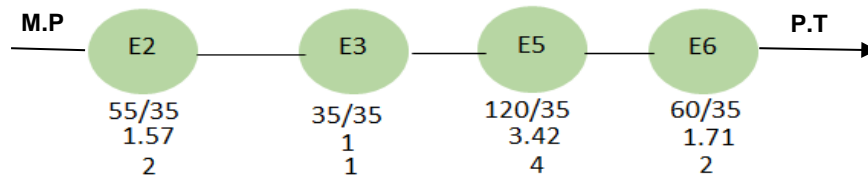


Nuevo tiempo ocioso y nueva eficiencia

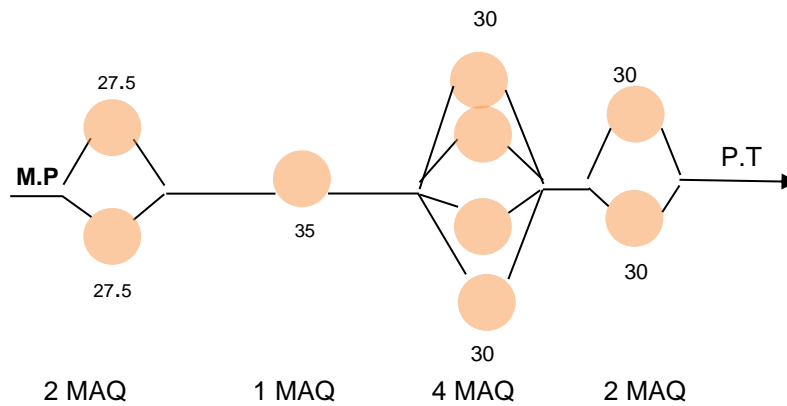
$$\delta = Kc - \epsilon ti \quad ; \quad \delta = (4 \times 60) - 210 = 30 \text{ min/lote}$$

$$E = \frac{\epsilon ti}{n \times c} = \frac{210}{240} = 0.875 = 87.5\%$$

$$P = 14 \text{ lotes/día} = 1.71 \text{ lotes/Hora} \quad ; \quad 1.71 \frac{\text{latas}}{\text{hora}} = \frac{60 \text{ min/h}}{c} \quad ; \quad C = \frac{60 \text{ min/h}}{1.71 \text{ lotes/h}} = C = \frac{35 \text{ min}}{\text{lote}}$$



Nueva línea



Nuevo tiempo ocioso y nueva eficiencia

$$\delta = Kc - \epsilon ti ; \delta = (4 \times 35) - 122.5 = 17.5 \text{ min/lote}$$

$$E = \frac{\epsilon ti}{n \times c} = \frac{122.5}{(4 \times 35)} = 0.875 = 87.5\%$$

**ECONÓMICO FINANCIERO DE LA PLANTA DE ENSILADO DE PESCADO
BENEFICIO - COSTO**

Inversión de Activos Intangibles:

En la tabla n° 40 se describe los materiales, la cantidad y los costos unitarios de cada uno de ellos, los cuales se utilizarán para la Propuesta de la Planta de Ensilado de Pescado de la Empresa Trucha Dorada SRL Ver la tabla n°40

Tabla n°40. Inversión de los activos tangibles.

ITEM	Q	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
EQUIPOS E INSTRUMENTOS				
Baldes con tapa	20	Unidad	S/. 22.00	S/. 440.00
Enseres para Materia Prima	12	Unidad	S/. 25.00	S/. 300.00
INSUMOS E MATERIA PRIMA				
Yogurt (212.05kg/año)	212.05	kg	S/. 5.00	S/. 1,060.25
Melaza (706.85kg/año)	706.85	kg	S/. 2.00	S/. 1,413.70
Azúcar (70.68 kg/año)	2	saco	S/. 110.00	S/. 220.00
GASTOS OPERATIVOS				
Construcción para planta de ensilado	1	veces	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00
Permisos	1	veces	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
Montaje y puesta en marcha	1	Veces	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
TOTAL INVERSION				52,933.95

Fuente: Elaboración Propia

Otros gastos

En la tabla n°41 se presenta los costos fijos de Producción que se generaran con la propuesta de la planta de ensilado de Pescado, los cuales consideremos los costos de Luz y agua en la Empresa Trucha Dorada SRL.Ver la tabla n°41

Tabla n°41 Lista de Otros gastos de la Planta de Ensilado de Pescado.

OTROS GASTOS				
ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSION
Luz	9	meses	S/. 100.00	S/. 900.00
Agua	9	meses	S/. 60.00	S/. 540.00
TOTAL OTROS GASTOS				1,440.00

Fuente: Elaboracion Propia

GASTOS DE PERSONAL

En la tabla n° 42 se detallaran los gastos de Personal que Laborarn en la Propuesta de Palnta de ENSILADO DE PESCADO, en los cuales consideramos el Jefe de planta y operarios de la Empresa Trucha Dorada SRL.Ver Tabla n°42.

Tabla n°42 Gastos del Personal de la Planta de Ensilado de Pescado.

GASTOS DE PERSONAL					
ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	NUM. PERSONAS	TOTAL INVERSIÓN
Supervisor de planta	1	meses	S/. 200.00	12	S/. 2,400.00
Operario Calificado	4	meses	S/. 150.00	12	S/. 7,200.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL					9,600.00

Fuente : Elaboracion Propia

COSTOS PROYECTADOS – IMPLEMENTACIÓN

En la tabla n°39, se determina los costos proyectados a cinco años de la Propuesta de Planta de Ensilado de Pescado, de lo cual hemos considerado los gastos de insumos e materia Prima, Gastos Operativos, Equipos de Implementación que se van a adquirir, para la Producción de Ensilado de la Empresa Trucha Dorada, de los cuales hemos considerado algunos por 5 años por ser gastos fijos que siempre se van a utilizar e adquirir. Ver en la Tabla n° 39

Tabla n°43 lista de Costos Proyectados

ITEMS		AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5	
INVERSIÓN	S/.	74,293.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	
Baldes con tapa	S/.	440.00	S/.	440.00	S/.	440.00	S/.	440.00
Enseres para Materia Prima	S/.	300.00		300.00		300.00		300.00
Insumos de Materia Prima								
Yogurt (212.05kg/año)	S/.	1,060.25		1,060.25		1,060.25		1,060.25
Melaza (706.85kg/año)	S/.	1,413.70		1,413.70		1,413.70		1,413.70
Azúcar (70.68 kg/año)	S/.	220.00		220.00		220.00		220.00
GASTOS OPERATIVOS								
Construcción para planta de ensilado	S/.	45,000.00						
Permisos	S/.	2,500.00						
Montaje y puesta en marcha	S/.	2,000.00						
EQUIPOS DE IMPLEMENTACION								
Trituradora	S/.	9,500.00						
Mezcladora	S/.	8,000.00						
Tolvas de incubación	S/.	3,000.00						
Controlador de pH	S/.	350.00						
Carretilla industrial	S/.	350.00						
Balanza	S/.	600.00						
TOTAL INVERSION	S/.	74,293.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	S/. 2,993.95	
OTROS GASTOS	S/.	-	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	S/. 1,440.00	
Luz			S/.	900.00	S/.	900.00	S/.	900.00
Agua			S/.	540.00	S/.	540.00	S/.	540.00
GASTOS DE PERSONAL	S/.	-	S/. 9,600.00	S/. 9,600.00	S/. 9,600.00	S/. 9,600.00	S/. 9,600.00	
Supervisor de planta			S/.	2,400.00	S/.	2,400.00	S/.	2,400.00
Operario Calificado			S/.	7,200.00	S/.	7,200.00	S/.	7,200.00
TOTAL DE GASTOS	S/.	74,293.95	S/. 14,033.95	S/. 14,033.95	S/. 14,033.95	S/. 14,033.95	S/. 14,033.95	

Fuente: Elaboración Propia

5.1.1. ESCENARIO OPTIMISTA

En la tabla n°44 se detallara la produccion de Ensilado de Pescado (visceras, colas, huesos y cabezas) que forman parte de materia prima, de la cual se determinara la produccion anual de baldes de ensilado que producira la Empresa Trucha Dorada SRL

Tabla n° 44 .Ingresos del Ensilado de Pescado

INGRESOS	297.79	KG DE PESCADO
	11.91	BALDES/DIA
	2,144.09	BALDES/AÑO
	20.00	PRECIO /BALDE
	42,881.76	AÑO

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n° 45, se presenta los ingresos proyectados por los 5 años, donde se determinó que la Empresa Trucha Dorada SRL, con la propuesta de Ensilado de Pescado va a obtener un ingreso de 42881.76 unidades anuales. Ver tabla n° 45

Tabla n°45 Ingresos Proyectados de Ensilado de Pescado

INGRESOS PROYECTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	42,881.76	42,881.76	42,881.76	42,881.76	42,881.76

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla n°46, se determinará el flujo de Caja neto de la Propuesta de Ensilado de Pescado de la Empresa Trucha Dorada SRL, en la nos permitirá medir los ingresos de la Propuesta, tiene como objetivo determinar cuánto efectivo neto (ingresos menos egresos) que se genera, desde que se pone en Marcha la Propuesta de Ensilado. Ver la Tabla n°46.

Tabla n°46 Flujo de Caja

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO DE CAJA	S/. -74,293.95	S/28,847.81	S/.28,847.81	S/.28,847.81	S/. 28,847.81	S/. 28,847.81

Fuente: Elaboración Propia

INGRESOS - EGRESOS

TASA COK

Se considerará para la Propuesta de Ensilado de Pescado el mismo COK de 18.68%, por la razón de que la Propuesta se realizará en esta misma Empresa Trucha Dorada SRL.

En la tabla n° 47 se determinará los indicadores económicos sobre la viabilidad de la Propuesta de Ensilado de Pescado en la Empresa Trucha Dorada SRL. Ver la Tabla n°47

Tabla n°47: Indicadores de viabilidad – escenario optimista

VAB	S/. 88,838.97	TIR > COK, Se acepta el proyecto IR>1, Índice de rentabilidad > 1 Acepta el proyecto S/. 1. 20: Ganancia por cada sol invertido VAN > 0, Acepta el Proyecto
VAN	S/. 14,545.02	
TIR	27%	
IR	1.20	

Fuente: Elaboración Propia

- Estamos comparando el valor actual de los beneficios con el valor actual de los costos.
- VAN = 14545.02 significa que con la Propuesta de Ensilado de Pescado en la Empresa Trucha Dorada SRL, recupero mi inversión y tengo una utilidad /beneficio de este monto.
- TIR 27% > CCPC 18.68% se acepta el proyecto.

5.1.2. ESCENARIO PESIMISTA

En este escenario pesimista se puede observar que la empresa no tiene los Ingresos esperados con la Propuesta de la Planta de Ensilado.

ANALISIS DE INGRESOS

De acuerdo a la tabla n° 48 los ingresos esperados anuales han tenido un decremento del 10% con respecto al escenario Optimista. Ver tabla n° 48

Tabla n° 48. Análisis de Ingresos escenario Pesimista

INGRESOS	268.01	KG DE PESCADO
	10.72	BALDES/DIA
	1,929.68	BALDES/AÑO
	20.00	PRECIO /BALDE
	38,593.58	AÑO

Fuente: Elaboración Propia

INGRESOS PROYECTADOS

De acuerdo a la tabla n° 49 los ingresos han tenido un decremento del 10% de acuerdo al escenario Optimista. Ver tabla n° 49.

Tabla n° 49. Ingresos Proyectados Escenario Pesimista

INGRESOS PROYECTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	S/.				
	38,593.58	S/.38,593.58	S/.38,593.58	S/38,593.58	S/.38,593.58

Fuente: Elaboración Propia

FLUJO DE CAJA NETO PROYECTADO

En la tabla n° 50, se muestra el flujo de caja proyectado para cinco años del Escenario Pesimista

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO DE CAJA	S/-74,293.95	S/.24,5563	S/.24,559.63	S/.24,559.63	S/.24,559.63	S/24,559.63

Fuente: Elaboración Propia

INGRESOS - EGRESOS

En la tabla n° 51 se determina los indicadores económicos

Tabla n° 51. Indicadores económicos escenario pesimista.

VAB	S/. 75,633.21
VAN	S/. 1,339.26
TIR	19%
IR	1.02

Fuente: Elaboración Propia

TIR > COK, Se acepta el proyecto
 IR>1, Índice de rentabilidad > 1
 Acepta el proyecto
 IR: Se obtiene como ganancia 0.02
 por cada sol invertido
 VAN > 0, Acepta el Proyecto

- Estamos comparando el valor actual de los beneficios con el valor actual de los costos.
- VAN = 1, 339. 26 significa que con la Propuesta de Ensilado de Pescado en la Empresa Trucha Dorada SRL, recupero mi inversión y tengo una utilidad /beneficio de este monto
- TIR 19% > CCPC 18.68% se acepta el proyecto

ANEXO N° 07: CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN A LOS OPERARIOS

Tabla n° 52. Cronograma de Capacitación – Residuos Sólidos Orgánicos

PRODUCCION MÁS LIMPIA TEMA: RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS	PERSONAL PARA LA CAPACITACIÓN	CAPACITADOR O RESPONSABLES	REQUERIMI ENTO	Año: _____							Resultados esperados
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
- Definición del sistema de Producción más limpia - Pasos para seguir y los Beneficios del sistema de P+L - Estrategias del sistema de P+L.	- Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente	Experto en el tema		X			X			X	
- Definición, identificación de tipos y clasificación de los residuos sólidos orgánicos. - Mejor gestión de los Residuos sólidos orgánicos emitidos antes, durante o después de las operaciones productivas de la empresa. - Reducción de costos en el manejo integral de residuos.	- Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente	Experto en el tema		X		X				X	
- Recolección Y Disposición adecuada de los residuos sólidos orgánicos. - Almacenamiento y limpieza adecuada de los residuos orgánicos. - Riesgos de una mala gestión de residuos orgánicos.	- Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente	Experto en el tema		X		X				X	
- Formas de reutilización de residuos orgánicos - Establecer procedimientos de reutilización de residuos orgánicos - Evaluación de impactos ambientales	- Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente	Experto en el tema		X		X				X	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n°48 se propone un ejemplo de cronograma de capacitaciones con los temas más importantes a tratar, la cual puede ser validada por el equipo de trabajo de Producción más limpia

ANEXO N° 08 : FLUJOGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

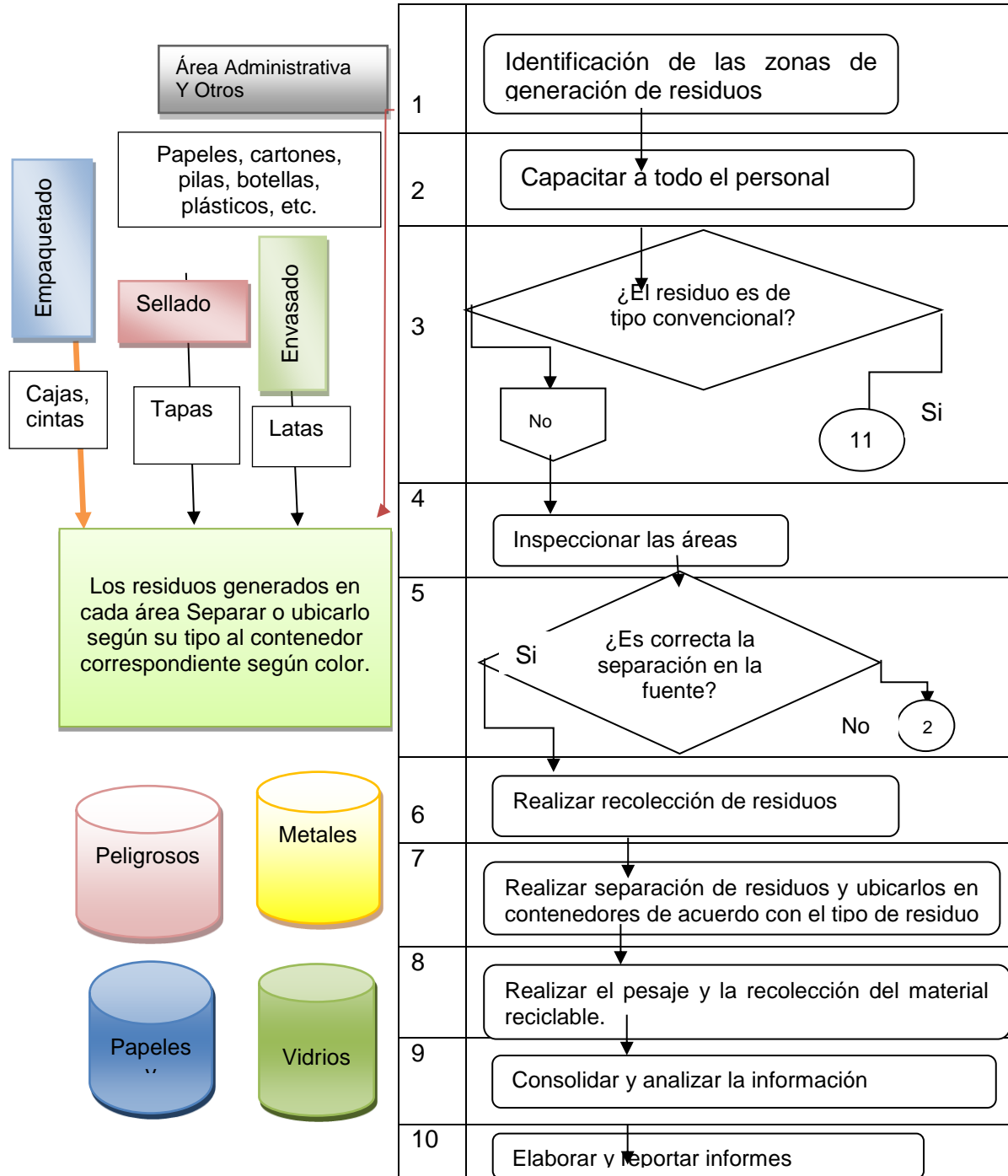


Figura n° 37: Flujograma de almacenamiento y disposición adecuado de los residuos sólidos inorgánicos

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N° 09: CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES PARA RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS

Tabla n° 53. Cronograma de Capacitación – Residuos Sólidos Inorgánicos

PRODUCCION MÁS LIMPIA TEMA: RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS	PERSONAL PARA LA CAPACITACIÓN	CAPACITADOR O RESPONSABLES	REQUERI MIENTO	Año: _____							Resultados esperados
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	
				<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación del sistema de Producción más limpia - Pasos para seguir y los Beneficios del sistema de P+L - Estrategias del sistema de P+L. 	<ul style="list-style-type: none"> - Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente 	Experto en el tema					
<ul style="list-style-type: none"> - Definición, identificación de tipos y clasificación de los residuos sólidos inorgánicos. - Mejor gestión de los Residuos sólidos inorgánicos, durante o después de las operaciones productivas de la empresa. - Reducción de costos en el manejo integral de residuos inorgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente 	Experto en el tema					X		X		
<ul style="list-style-type: none"> - Recolección Y Disposición adecuada de los residuos sólidos inorgánicos. - Almacenamiento adecuado de los residuos inorgánicos de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica. - Beneficios de Implementar un Programa de Manejo Selectivo de Residuos inorgánicos - Riesgos de una mala gestión de residuos inorgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente 	Experto en el tema					X		X		
<ul style="list-style-type: none"> - Saneamiento y limpieza de los residuos sólidos inorgánicos - Evaluación de impactos ambientales de estos residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Operarios de producción - Supervisor de planta - Gerente 	Experto en el tema					X		X		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 10: PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA SERRADORA

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA.

La política de mantenimiento de las maquinarias establece un programa de mantenimiento preventivo anual, el cual permite brindar una inspección, limpieza y lubricación básica a las máquinas. La empresa estableció que la ejecución del programa no debe afectar las horas laborales del trabajador, así se requiera de horas extras para su culminación. La empresa Trucha Dorada SRL, no ha tenido un plan de mantenimiento actualmente, razón por la cual en la presente investigación se tomará en consideración realizar un mantenimiento de carácter preventivo. La empresa debe mantener una clasificación de las 3 medidas de manera interna, en relación con el buen uso de los equipos. Para asegurar que los equipos operen en las mejores condiciones y se utilice eficientemente, es necesario revisar el equipo de forma frecuente. Logrando así establecer un cronograma con actividades específicas para cada tipo de mantenimiento preventivo planificado, ya sea progresivo (Quincenal, Mensual y Trimestral) o periódico (Semestral y Anual). Cabe resaltar que la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento de sus máquinas, por tal motivo realizaremos un mantenimiento preventivo a la máquina Serradora, ya que esta, es la que tiene más fallas y con esto generación de latas chancadas causando un desperdicio.

Durante el mantenimiento progresivo que se debe realizar, el personal de mantenimiento debe realizar las actividades descritas mediante una hoja de formato empezando desde la máquina, para empezar a realizar el mantenimiento deben tener la ficha técnica de cada máquina, así mismo verificar que no se esté utilizando la máquina hasta el término del mantenimiento. No se requiere parar o dejar de funcionar todas las máquinas para realizar este mantenimiento, con la finalidad de no perjudicar las actividades del personal de mantenimiento en compañía del personal especializado contratado.

El mantenimiento preventivo realizado por parte del personal de mantenimiento requiere de la participación de los operarios con la finalidad de reducir las horas de exceso del programa, sin embargo, existen problemas tales como la falta de repuestos para reemplazar las piezas gastadas, falta de localización de las herramientas para realizar las actividades de mantenimiento.

La empresa Trucha Dorada SRL, no ha definido un plan de mantenimiento actualmente, razón por la cual en la presente investigación se tomará en consideración realizar un mantenimiento de carácter preventivo. La empresa debe mantener una clasificación de las medidas que deben tomar a lo interno de la empresa en relación con el buen uso de los equipos. Para asegurar que los equipos operen en las mejores condiciones y se utilice eficientemente, es necesario revisar el equipo de forma frecuente. Logrando así:

- Prolongar la vida útil del equipo.
- Evitar la generación de desperdicios de latas.

- Aumentar calidad del trabajo realizado.
- Evitar el costo que genere su reparación.

RECOPIACIÓN DE MANUALES Y DE INSTRUCCIÓN DE LOS FABRICANTES

Realizar un plan de mantenimiento basado en las recomendaciones de los fabricantes de los diferentes equipos que componen la planta no es más que recopilar toda la información existente en los manuales de operación y mantenimiento de estos equipos y darle el conjunto de formato determinado. Es conveniente hacer una lista previa con todos los equipos significativos de la planta. A continuación, y tras comprobar que la lista contiene todos los equipos, habrá que asegurarse de que se dispone de los manuales de todo ese equipo. El último paso será recopilar toda la información contenida en el aparato “mantenimiento preventivo” que figura en esos manuales, y agruparla de forma operativa.

RECOPIACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LOS TÉCNICOS

Con esta recopilación, el plan de mantenimiento no está completo. Es conveniente contar con la experiencia de los responsables de mantenimiento y de los propios técnicos que la empresa contrate para dicho fin, para completar las tareas que pudieran no estar incluidas en la recopilación de recomendaciones de fabricantes:

Se debe tomar en cuenta que el fabricante no es un especialista en mantenimiento, sino en diseño y montaje.

En determinada circunstancia las instalaciones de la empresa no corresponden a los requerimientos técnicos del fabricante y esta no responde a la tipología de equipo.

LOS MANUALES DE FÁBRICAS NO SON COMPLETOS

Hay ocasiones en que el plan de mantenimiento que propone el fabricante es tan exhausto que contemplan la sustitución o revisión de un gran número de elementos que evidentemente no ha llegado al máximo de su vida útil.

Tabla n°54. Plan de Mantenimiento Máquina Serradora

INFORME DE MANTENIMIENTO					MENSUAL (1 HORA)				
SECCIÓN		MAQUINA							
ITEM	REVISIONES	ESTADO			ITEM	REVISIONES	ESTADO		
		B	R	M			B	R	M
1									
2									
3									
4									
ITEM	ITEM	ACCIÓN REQUERIDA	ACCIÓN TOMADA		FECHA:				
DENOMINACIÓN					OBSERVACIONES				
FECHA DE INSPECCIÓN (FINAL)		MARCA Y NUMERO DE LA MÁQUINA			RESPONSABLE				

Fuente : Elaboracion propia

FICHA TÉCNICA DE LA SERRADORA

Tabla n° 55. Ficha Tecnica de la Serradora

NOMBRE DEL
EQUIPO : SERRADORA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

AÑO DE MODELO	2003	MARCA	CONTINENTAL
MODELO	2006 RCM – 4		
VELOCIDAD MAXIMA	40 - 50 LATAS X MINUTO	VELOCIDAD ACTUAL DE TRABAJO	30 LATAS X MINUTO
MOTOR		MEDIDAS	
MARCA	MIRKA DE UN SOLO CABESAL – SEMI AUTOMATICO	ANCHO	30 CM de espesor
MODELO	SD	PROFUNDIDAD	785MM
POTENCIA	3 HP	ALTO	25 CM
AMPERAJE	11.9 A	PESO	35 KG
VOLTAJE	380 VOLTIOS	HERRAMIENTA DE CORTE	
FRECUENCIA	50/ 60 HZ	TIPO	HOJA PUNTA DE DIAMANTE
AMP	12.00 – 7	DIAMETRO	245MM
RPM	2800/3400	ESPESOR	1.9MM

Fuente : Elaboracion Propia

ANEXO 11 . CRONOGRAMA DE CAPACITACION DEL RECURSO HIDRICO

Tabla n°56. Cronograma de Capacitacion del Manejo Adecuado del Recurso Hidrico

PRODUCCION MÁS LIMPIA TEMA: USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO	PERSONAL PARA LA CAPACITACIÓN	CAPACITADOR O RESPONSABLES	REQUE RIMIEN TO	Año: _____												Resultados esperados
				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septie m bre	Octubr e	Noviem bre	Diciem bre	
- Establecer medidas de PML al uso de agua	- Operarios de producción															
- Importancia del uso eficiente y adecuado del agua.	- Supervisor de planta	Experto en el tema	X			X				X						
- Realizar un programa general de Ahorro del Agua.	- Gerente															
- Formas equipos de trabajo																
- Establecer un programa de mantenimiento e inspecciones por áreas de producción	- Operarios de producción															
- Establecer sistemas de limpieza y lavado para la recuperación de agua a través de circuitos cerrados.	- Supervisor de planta		X			X				X						
- Elaborar procedimientos claros e eficientes en actividades de limpieza, que impidan desperdiciar agua y asegurar que los operarios estén familiarizados con estos.	- Gerente	Experto en el tema														
- Realizar balances de agua, para identificar fugas o pérdidas de agua.	- Operarios de producción															
- Exponer los beneficios acerca de la optimización del uso de agua	- Supervisor de planta	Experto en el tema	X			X				X						
	- Gerente															
- Compra e Instalación de instrumentos e equipos ahorradores de consumo de agua.	- Operarios de producción	Experto en el tema	X			X				X						
- Evaluar la duración y la cantidad de agua utilizada en operaciones de sanitizado de equipos.	- Supervisor de planta															
- Colocar rótulos de concientización en cada salida de agua.	- Gerente															
- Realizar un seguimiento programado de las actividades, procedimientos que se van a realizar.																

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO: N°12. PROPUESTA DE ADQUISICIÓN DE INSTRUMENTOS E EQUIPOS PARA EL CONTROL Y MEDICIÓN DE CONSUMO DE AGUA

Tabla n° 57. Propuesta de Adquisición de Instrumentos e Equipos para el Control del Manejo

N°	ALTERNATIVA DE PML	SUSTENTO TÉCNICO	BENEFICIO
1	Reparación o cambio de grifos y cañerías	Adquisición de 4 caños y 6 mangueras e instalación, por el personal de la empresa o el responsable de mantenimiento	No permitirá una mayor descarga de agua, ya que por esos motivos se considera que existe más desperdicios y consumo de agua
2	Instalar toberas de pulverización válvulas de corte	Instalación de 6 toberas para mayor presión, en áreas estratégicas, para tener óptimos resultados	Estos equipos e instrumentos son muy eficaces, pero adquirirlos involucra un costo promediamente elevado, pero se obtiene buenos resultados con su implementación.
3	Instalar llaves con temporizador o sistema de detección de presencia.	Instalación de sistemas de ahorro de agua, estos instrumentos se instalarán en áreas donde se necesite	Estos equipos e instrumentos son muy eficaces, pero adquirirlos involucra un costo promediamente elevado, pero se obtiene buenos resultados con su implementación.
4	Colocar difusores y limitadores de presión en las cañerías y mangueras	Se utilizarán mangueras a presión, en el área de lavado de materia prima y equipos.	Se utilizarán mangueras a presión, para evitar el desperdicio de este recurso, ya que al existir estos instrumentos se eliminaría toda clase de descarga innecesaria.
5	Equipar las mangueras y caños con boquillas que reduzcan el flujo.	Podría considerarse también como una opción el de instalar boquillas en mangueras y caños	Hay instrumentos que no se implementan por el alto costo que implica, pero hay instrumentos que son accesibles e económicos y estos son uno de ellos.

Fuente: Elaboración propia

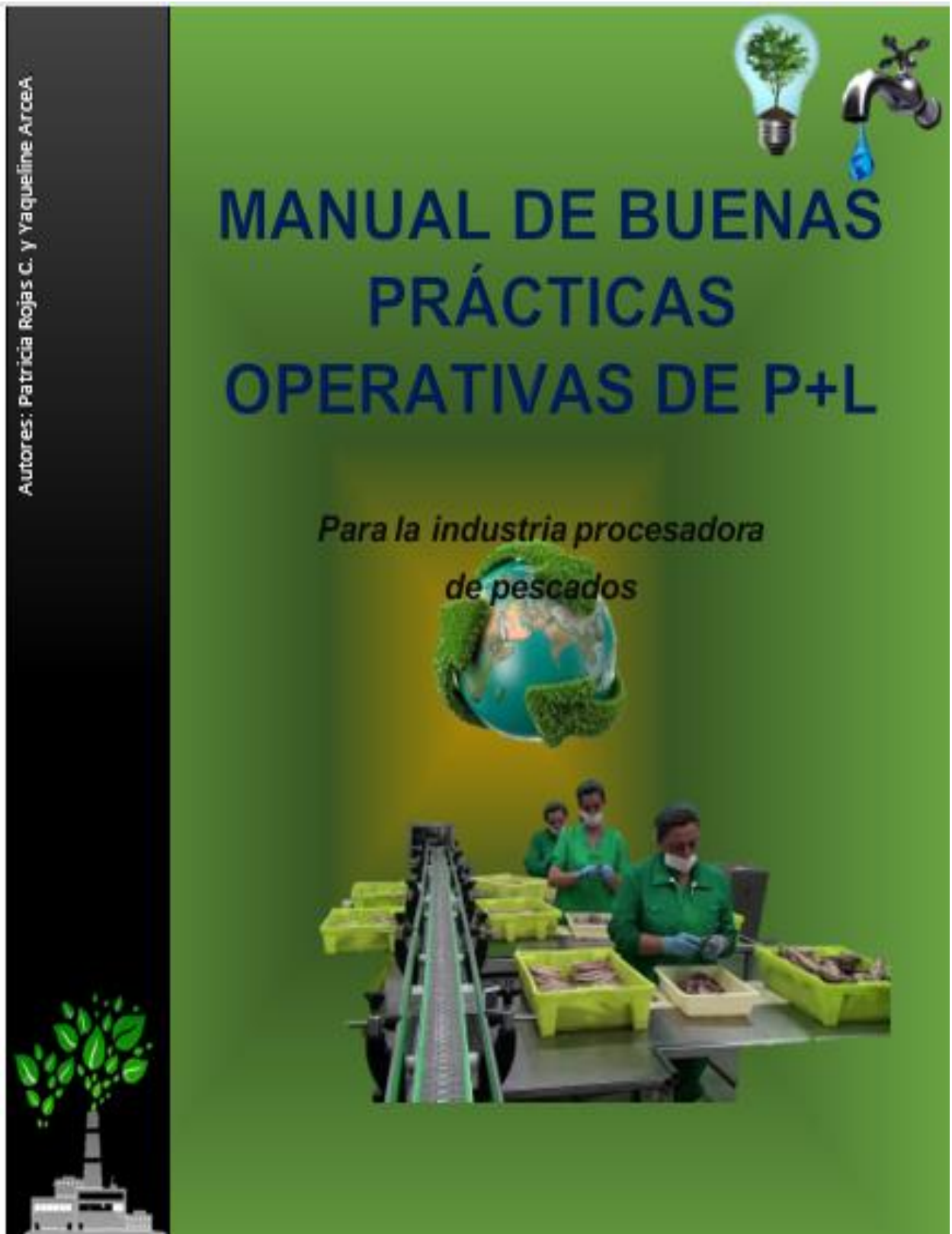
ANEXO N°13 : PLAN DE ACCIÓN PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DE GESTION MEDIO AMBIENTAL

Tabla n° 58: plan de acción para el desarrollo de capacidades de gestion medio ambiental

PLAN DE ACCIÓN								AÑO: 2017
DESARROLLO DE CAPACIDADES DE GESTIÓN MEDIO AMBIENTAL								HOJA
¿Qué hacemos?	¿Cómo lo hacemos?	Descripción de las metas	CUANDO					
			ASIGNAR RESPONSABLE	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Recopilar la información necesaria que regula la actividad productiva de la empresa en aspecto medioambiental y Prácticas de Manufactura.	Integrar los grupos de Producción Más Limpia, que permita evaluar constantemente las mejoras y lidere otros grupos con iniciativa propia.	El 100% de la normatividad vigente debe ser consignada en un documento oficial de la empresa que permita su cumplimiento. La responsabilidad es compartida entre el Departamento de , Gestión Ambiental y Gerencia.						
Establecer objetivos de reducción de agua y materias primas.	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación de buenas prácticas de manufactura. - Plan para el uso racional de agua - Enseñanza de métodos alternativos de limpieza. 	-El 100% de los trabajadores deben recibir capacitaciones de BPM de forma quincenal.						
Capacitar a los empleados sobre los programas de gestión Medio ambiental orientados a la reducción y racionalización del consumo de agua, energía y materias primas.	<ul style="list-style-type: none"> -Atender los problemas de acuerdo con su prioridad. - Comunicación de las metas de gestión ambiental enmarcadas. 	De los operarios de la empresa, capacitarlos, basándonos en BMP de procedimientos, estos serán entrenados en técnicas de consumo eficiente de agua en actividades de aseo y producción.						

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°14 : MANUAL DE BUENAS PRACTICAS OPERATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.



Fuente: Elaboración propia

Tabla de Contenido

I PREFACIO

II. GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA DE CONSERVAS DE PESCADO

- 2.1 Relevancia del sector
- 2.2. Proceso productivo
- 2.3 Diagrama de flujo

III. BUENAS PRÁCTICAS OPERATIVAS

- 3.1. Definición
- 3.2 Sustitución de Materiales
- 3.3. Cambios tecnológicos
- 3.4. Reciclaje interno
- 3.5. Reciclaje externo

IV. BUENAS PRÁCTICAS OPERATIVAS DE PRODUCCION MAS LIMPIA PARA LA INDUSTRIA DE CONSERVAS DE PESCADO.

- 4.1Materia prima
 - 4.1.1. Manipulación de la materia prima.
- 4.2. Evaluar periódicamente su desempeño mediante la comparación de indicadores.
- 4.3. Agua
 - 4.3.1. Utilizar eficientemente todas las salidas de agua.
 - 4.3.2. Instalar pistolas de cerrado automático en todas las mangueras.
 - 4.3.3. Lavar las bandejas en piletas en vez de superficies planas.
 - 4.3.4. Instalar medidores de flujo para monitorear el consumo de agua.
 - 4.3.5 Evitar fugas en las tuberías.
- 4.4. Optimizar los sistemas de iluminación.
- 4.5. Capacitación
 - 4.5.1. Capacitar a la administración en procesos de planeación y control de la producción.
 - 4.5.2. Concientizar a los empleados en la importancia de aplicar PML continuamente.
- 4.6. Residuos
 - 4.6.1. Aprovechar materiales orgánicos e inorgánicos.

I. PREFACIO

El Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de conservas de pescado, recopila la experiencia de la aplicación de esta metodología en diferentes empresas en los últimos cinco años de funcionamiento a nivel mundial, Con el objetivo de beneficiar al sector de enlatados de pescado con la aplicación de la metodología de Producción más Limpia.

Las Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia recopiladas en este manual han sido implementadas exitosamente por muchas empresas del sector pesquero y han pasado a ser parte de la mejora continua de su gestión empresarial. Entre estos beneficios se encuentran la reducción de costos por la optimización en el uso de materiales, agua y energía; así como la reducción de las cantidades de desechos generados por la empresa, lo que conllevan una mejora en la protección del ambiente y en la imagen de la empresa. Estas propuestas tienen como objetivo proporcionar al sector de enlatados, directrices sobre controles, prácticas y procedimientos para gozar de los beneficios que brinda la aplicación de PML. La mayoría de ellas requieren poca o ninguna inversión; además que su implementación ayuda a tener un proceso productivo amigable con el ambiente y acorde con las exigencias de calidad del cliente.

El Manual está dirigido a todas las industrias dedicadas al procesamiento de enlatados de pescado que desean controlar sus procesos estándares de calidad del producto, así como índices de rendimiento y generación de desechos. De este modo, puede ser utilizado por la gerencia, los encargados de producción, mantenimiento y los operarios que se encuentran en relación directa con la elaboración del producto.

El capítulo I provee un resumen de las generalidades del sector, descripción de las materias primas, flujogramas y proceso del enlatado o conserva de pescados. El capítulo II describe las Buenas Prácticas Operativas para materiales y agua opciones relacionadas con la minimización o reutilización de los residuos y oportunidades de capacitación. Se hace referencia a los formatos de control y al análisis de la información en términos económicos y ambientales.

El capítulo VI describe un glosario de términos para el sector utilizados en este manual. El capítulo VII contiene un listado de referencias bibliográficas como soporte al contenido del manual,

II. GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA DE CONSERVAS DE PESCADO 3.3

2.1 Relevancia del sector

La conserva de atún es un alimento popular básico, cuyo consumo se ha propagado por todo el mundo. Puede ser consumida en el desayuno, en el almuerzo así mismo como complemento de la comida diaria y se hace indispensable en la dieta alimenticia debido a su gran valor energético y a su alto contenido de proteínas.

La conserva de pescado es el producto comestible que resulta del lavado, cocción, Desviscerado, fileteado y envasado de la materia prima.

Estas conservas aportan gran cantidad de nutrientes, es por eso que éste constituye una parte destacable en la alimentación. La producción de conservas de pescado ha tenido un gran crecimiento en los últimos años en muchos países alrededor del mundo. Algunos factores que contribuyen al desarrollo de la industria de conservas son:



- La mejora de los métodos de manufactura.
- El desarrollo de mejores equipos de procesamiento.
- Más y mejores ingredientes, así como un mejor uso de ellos.
- Programas de publicidad y mercadeo de gran alcance.
- Mantenimiento de la composición de los productos, calidad nutricional, productos agradables.
- Mejora en los métodos de empaque y distribución a los consumidores.

En Perú, la producción de productos de conservas de pescado, a crecido de manera acelerada y con esto la contaminación del medio ambiente, es por ello la importancia de enfocar sus procesos, su generación y disposición de sus desechos a un sistema amigable con el medio ambiente.

2.2 Proceso Productivo

1. Recepción: Se recibe la materia prima (trucha u otras especies) y es revisado por un inspector de control de calidad para su evaluación.
2. Clasificación: La trucha es clasificada de acuerdo con peso en kilogramos.

3. Lavado: Una vez el pescado en la planta, se procede a eliminar las materias extrañas.

Lavado



4. Corte y Eviscerado: El corte depende del tamaño y de la dimensión de la pieza que se desea obtener. Luego se limpia retirando cuidadosamente las vísceras.

5. Lavado: Se lavan los trozos provenientes del corte con abundante agua a temperatura ambiente para eliminar residuos de sangre, vísceras y otras partes

6. Cocción: La cocción se la realiza los cocinadores, a una temperatura de 100°C, 12 PSI (libras/pulgadas²) por un tiempo de 4 horas.

7. Descabezado/despellejado y limpieza: Luego del enfriamiento respectivo, las bandejas que contienen el pescado se colocarán al borde de las mesas donde el personal destinado a esta tarea hace la separación manual primeramente la cabeza del cuerpo y luego con cuchillos se realiza el raspado o quitado de la piel, sacado de espinas y sangre, para obtener filetes de trucha limpios y de excelente calidad. Los filetes quedan listos para ser empacados.

Eviscerado



8. Envasado: Una vez la trucha limpia se coloca manualmente en los canales horizontales de la máquina llenadora/cortadora para ser empacados y cortados de una forma automática en envases sanitarios,

9. Dosificación de líquido de cobertura: luego de ser envasado se le adiciona una dosis de salmuera y luego el líquido de cobertura (agua o aceite), a una temperatura entre 60 - 80 °C. La adición del líquido de cobertura sirve como medio de transmisión de calor y eliminar algunas bacterias que pudieran estar presentes; controlándose el espacio de cabeza.

10. Sellado y lavado: Los envases son cerrados herméticamente para garantizar en gran medida la vida útil del producto. Esta operación es realizada de forma automática y la tapa es codificada previamente para la identificación del lote correspondiente. El sellado debe ser realizado con pruebas de doble cierre y de vacío a las latas y regulando la máquina de sellado cuando se encuentren

daños en las latas. Los envases ya cerrados se lavan con agua a presión y a una temperatura de 50 a 70 °C para eliminar remanentes de líquido de cobertura en la superficie del conjunto envase/tapa.



11. Esterilización: Es la fase más importante del proceso donde el producto es sometido a la acción del vapor directo a una temperatura de 116.7°C, 12.5 PSI (libras/pulgadas²) por un tiempo de 60 minutos, con la finalidad de reducir la carga microbiana a niveles seguros (en un 90% de la carga inicial).

12. Ecurrido y Secado: Una vez esterilizadas, enfriadas y escurridas las latas son secadas.

13. Etiquetado y embalaje: El etiquetado del producto terminado es manual, previamente se realiza una limpieza de cada una de las latas, lo que a su vez permite separar las latas con defecto físico. Vea figura n°01.

2.3 Diagrama de Flujo

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de proceso para la elaboración de filetes o conservas de pescado.

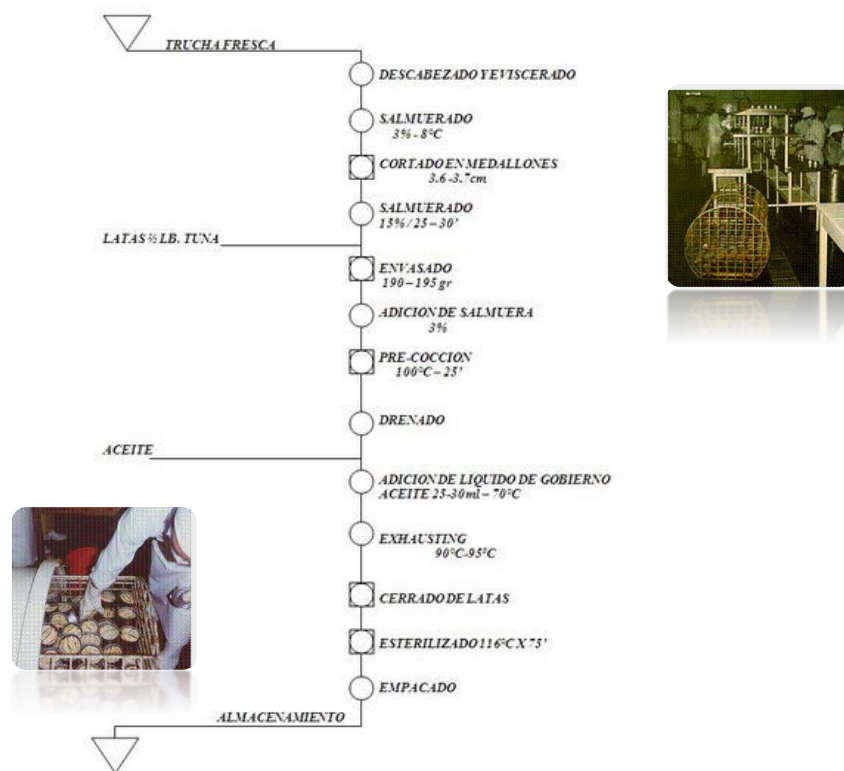


Figura 1. Proceso de Elaboración de enlatados de pescado

III. Buenas Prácticas Operativas

3.1. Definición

Las Buenas Prácticas Operativas (BPO) se basan en la puesta en marcha de una serie de procedimientos destinados a mejorar y optimizar los procesos productivos y a promover la participación del personal. Son actividades con el objetivo de eliminar desperdicios o uso excesivo de insumos y tiempo, minimizando los residuos, las emisiones y los consumos energéticos.

Las BPO son un conjunto ordenado de propuestas ecoeficientes que no representan un gran esfuerzo para la empresa, (sencillas y de pequeñas inversiones), no significan modificar sus procesos, ni sistemas de gestión y que se pueden llevar a término en la empresa para reducir su impacto ambiental.

Dentro de la empresa, podemos diferenciar BPO para desarrollar en el área de procesos productivos, almacenaje de los productos, generación y gestión de los residuos, oficinas, entre otros. Son también medidas con procedimientos administrativos o institucionales que una industria usa para aumentar rentabilidad.

3.2. Sustitución de Materiales

Los cambios en las entradas de los materiales favorecen la minimización de residuos, reduciendo o eliminando los materiales peligrosos que entran al proceso de producción. Así mismo, los cambios en la entrada de materiales ayudan a evitar la generación de residuos peligrosos dentro de los procesos de producción. Estos cambios incluyen purificación de los materiales y sustitución de los mismos.

3.3. Cambios Tecnológicos

Modificaciones del proceso y del equipo para reducir los residuos, prioritariamente en el Ciclo de Producción. Estos cambios incluyen: Cambios en los Procesos de Producción, Cambios en los Equipos, Flujo de Materiales o Tuberías de Conducción, Uso de la Automatización y Cambios en las Condiciones de Operación de los Procesos.

3.4. Reciclaje Interno

En términos prácticos, la reutilización dentro de una actividad productiva se puede realizar a partir de tres acciones fundamentales:

- Volver a introducir un material dentro de la línea de flujo a la que pertenece.
- Volver a utilizar un material, dentro del mismo proceso productivo, pero no dentro de la misma línea de flujo.
- Utilizar el material no dentro de la misma actividad industrial, sino como insumo o materia prima para otra actividad industrial.

3.5. Reciclaje Externo

Es la recuperación de material valioso y su reintegración dentro del ciclo económico (ejemplo: papel, plástico, cartón) que puede servir de materia prima en otra empresa.

IV. BUENAS PRÁCTICAS OPERATIVAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA LA INDUSTRIA DE CONSERVAS DE PESCADO

4.1 Materia Prima



4.1.1 Manipulación de la materia prima:

Descripción: La correcta manipulación de la materia prima es un requisito muy importante para así evitar mermas y desperdicio de esta

¿Cómo se puede lograr?

- Puede ser conveniente desarrollar procedimientos de inspección de materiales, a fin de revisar el estado del material cuando reciba un pedido,
- Observar estrictamente los requisitos de almacenamiento de cada materia o producto.
- Proteger los almacenes de las inclemencias del tiempo para evitar el deterioro de la materia prima.
- Cuidar las condiciones de ventilación y temperatura en el almacén de materia prima
- Garantice las condiciones de refrigeración de la materia prima.
- Observar estrictamente los requisitos de almacenamiento de cada materia o producto
- Vacíe correctamente los recipientes, se puede estar perdiendo materia prima, sobre todo si su viscosidad es alta.
- En la manipulación de materiales abra con cuidado los embalajes, si esta operación no se realiza adecuadamente se puede perder parte del material.
- El adecuado manejo de las materias primas y auxiliares Establecer los mecanismos para comercializar materias primas o productos que están caducando o se están quedando obsoletos para evitar que se queden en el almacén
- Elegir, en lo posible, materiales y productos ecológicos con certificaciones que garanticen el menor impacto ambiental negativo durante su ciclo de vida como la etiqueta ecológica que figura en la imagen Los procedimientos de inspección de materiales antes de su compra permiten

asegurarse de que estos materiales se ajustan a las necesidades y están en buen estado.

Beneficios:

- Evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Evitar el deterioro de la materia prima.
- Asegurará que lleguen al proceso productivo sin pérdidas en su calidad o en su cantidad, y que los productos intermedios sean manejados correctamente.
- Asegurará que lleguen al proceso productivo sin pérdidas en su calidad o en su cantidad, y que los productos intermedios sean manejados correctamente.
- Aumentar también las posibilidades de reciclaje.

4.1.2. Control de calidad en recepción y almacenamiento de la M.P

Descripción: Se aplica a las operaciones de recepción y almacenamiento.

Responsables:

Operario de recepción, aplicara el procedimiento.

Supervisor, verificará el cumplimiento del procedimiento.

Control de calidad de la recepción

El pescado se recepciona en cubetas de plástico con hielo, verificando su temperatura de 0° a 4°, evitando su rápida descomposición. Luego son puestos en cubetas para su lavado. Las características que el pescado deberá presentar durante la recepción son:

- Piel blanda
- Sin olor
- Ojos brillosos
- Branquias de color rosado o rojas.

Control de la calidad del almacenamiento

El pescado se limpia y se racionaliza para el uso de los dos días, se coloca una parte en la refrigeradora a 4 ° y la otra parte en el congelador a -18° ambos en contenedores cerrados.

Beneficios

- Realizar los controles necesarios para garantizar la calidad e inocuidad del producto.
- Almacenar la materia prima e insumos adecuadamente, de manera que no afecte la calidad y se asegure la inocuidad.

4.2 Evaluar periódicamente su desempeño mediante la comparación con indicadores.



Descripción: Los indicadores son parámetros de referencia de la productividad de la empresa o de sus patrones de consumo. Son de vital importancia porque la empresa dirige todos sus esfuerzos, en principio para alcanzarlos y luego para mantenerlos e incluso superarlos. Una base de datos de indicadores ayudará a llevar controles de producción, consumo de recursos y a detectar potenciales de mejora o problemáticas que impliquen decisiones importantes. La empresa puede generar su propia base de datos de los indicadores de proceso, siempre y cuando sean establecidos en condiciones consideradas óptimas de operación.

Se recomienda que el indicador de rendimiento, que se toma de referencia, sea calculado de la siguiente manera:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{materia prima kg}} = \text{unid/kg}$$

Para tener un parámetro de referencia del mejor indicador de producción, se debe de comparar con la cantidad mínima con la cual se obtiene ganancias considerando el costo de la cantidad de materia prima invertida.

¿Cómo se puede lograr?

Tomando los registros de consumo de materia prima por producto, así como el peso o las unidades obtenidas de esa cantidad por periodo (lote, día, mes, año).

- Estableciendo el indicador base para la comparación que puede ser el calculado con base al comportamiento histórico de la producción, el cual deberá ser corregido con el registro de los nuevos valores.
- Además, se debe considerar alguna literatura específica de acuerdo con el tipo de pan.
- Calculando y registrando los indicadores reales obtenidos en cada periodo por producto.
- Comparando ambos indicadores y analice las causas de las posibles variaciones con las que se encuentre.
- Tomando las decisiones pertinentes para acercarse cada vez más al indicador base.

Beneficios:

- Mejor control del proceso.
- Control de pérdidas y desperdicios.
- Incrementos en la productividad.
- Incrementos en las ventas

4.3 Agua

4.3.1 Utilizar eficientemente todas las salidas de agua.

Descripción: El agua es un recurso indispensable para cualquier industria alimenticia, más que por su valor monetario, por su aporte al producto y a la inocuidad del proceso, y su importancia ambiental. Por tales motivos, el mantenimiento de las tuberías y salidas de agua debe ser óptimo, de modo que se evite al máximo el uso excesivo de la misma.

¿Cómo se puede lograr?

- Colocando rótulos de concientización en cada salida de agua.
- Utilizando dispositivos reductores de flujo en las salidas de agua.
- Asignando tareas que se deben realizar en cada salida de agua de modo que se reduzcan al mínimo necesario las disponibles.
- Realizar un seguimiento del consumo de agua que se realiza, instalando contadores de agua por las distintas zonas para determinar consumos por áreas y acometer

estudios para la racionalización y minimización de los consumos de agua

- Establecer un programa de mantenimiento e inspecciones para garantizar la detección y reparación de instrumentos o equipos de trabajo y la inspección de áreas de funcionamiento, como revisión del funcionamiento de los elementos que permiten ahorrar agua, revisión del aislamiento de las cañerías de agua.
- Instalar reductores de caudal: Son dispositivos que se pueden incorporar a las cañerías para evitar que el consumo de agua exceda un consumo fijado.
- Reutilizar el agua dentro del proceso productivo siempre que los protocolos de higiene lo permitan.
- Mecanizar los sistemas de limpieza y lavado de pescado, y si es posible recuperar el agua por medio de circuitos cerrados
- Realice las operaciones de limpieza inmediatamente después de la utilización del equipo para evitar que la suciedad se reseque y por tanto se requieran mayores cantidades de agua.
- Disminuir el consumo de agua en las torres de refrigeración con un programa de funcionamiento y de mantenimiento adecuados (controles del pH, alcalinidad, conductividad)
- Procurar que la cantidad de agua empleada en la limpieza sea la imprescindible
- Instalar en la medida de lo posible, elementos ahorradores de agua en todas las actividades, evitar el derroche y la mala utilización del agua. Buscar alternativas para la limpieza de los alimentos



Beneficios:

- Control del uso del agua.
- Contribución a la conservación del recurso.
- Reducción del consumo, por ende, reducción de la facturación eléctrica (en caso de agua de pozo) o de factura de agua (si no se le asigna un cargo fijo).

4.3.2 Instalar pistolas de cerrado automático en todas las mangueras.

Descripción: Las operaciones de lavado usualmente son grandes consumidoras de agua. Una de las principales causas por las cuales se incrementa el consumo es por las prácticas de lavado y por los descuidos por parte de los operarios que dejan las llaves abiertas durante tiempos muertos, es decir, durante periodos en los cuales el agua no está cumpliendo su función de limpieza y simplemente se deja correr. Debido a esto, existe la oportunidad de colocar las pistolas de cierre automático en las mangueras que evitan los tiempos muertos antes mencionados. La reducción por el uso de las pistolas se estima en un 20% del consumo sin pistolas, ya que se reduce el tiempo de operación por la ventaja de lavar a una mayor presión y la eliminación del consumo cuando la manguera no se está utilizando.

¿Cómo se puede lograr?

- Sustituyendo periódicamente los empaques de las mangueras para evitar fugas que reduzcan la presión de salida del agua por la pistola.
- Calculando el costo beneficio de evitar que se consuma agua en tiempos muertos, incluyendo la agilización del proceso. Esto se hace de la siguiente manera:
 - ✓ Calcule el costo de agua en US\$ / m³.
 - ✓ Cuantifique el consumo por problemas de empaque y ausencia de pistolas en las mangueras.
 - ✓ Calcule la inversión en las pistolas según el número de mangueras y divídala entre el dinero que está perdiendo por estos problemas. Si la recuperación de la inversión se da en un lapso menor de un año, representa una BPO de PML. Para las empresas que cuentan con un pozo propio, el costo del agua se atribuye a la energía en concepto de bombeo¹.



Beneficios:

- Reducción del consumo de agua y por ende del efluente.
- Mayor eficiencia y eficacia en los procesos de lavado dado que la presión del agua reduce el tiempo de operación y facilita la limpieza.
- Reducción de la facturación de agua.

4.3.3 Lavar las bandejas en piletas en vez de superficies planas.

Descripción: Dado que el lavado de bandejas es el mayor consumidor dentro de una panadería, éste debe ser lo más eficiente que sea posible. El remojo ayuda a que la grasa se separe de las superficies de los sartenes, mejor aún si se realiza en presencia de algún detergente o jabón corta grasa. Esto facilita el fregado de las bandejas y evita consumir cantidades considerables de agua. Para aprovechar esta oportunidad, el área de lavado debe estar provista de una pileta (o más, de acuerdo con las necesidades de la empresa), donde se sumerjan los sartenes con el detergente y/o agua caliente. Los sartenes deben ser introducidos antes de adicionar el agua a la pileta. Después de un tiempo prudencial, se puede dar inicio al fregado de las bandejas.

- Construyendo dos piletas de alto y ancho superior al de las bandejas a lavar.
- Retirando los residuos sólidos de las bandejas antes de lavarlas.
- Diluyendo el detergente en el agua de la pileta de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- No utilizar más detergente del establecido, ya que incrementará la cantidad de agua necesaria para retirarlo posteriormente.
- Dejando reposar las bandejas durante un periodo de tiempo (preferiblemente con agua caliente que se puede obtener aprovechando el calor de los hornos).
- Fregando cada una de las bandejas hasta lograr la limpieza total.
- Introduciendo las bandejas enjabonadas y fregadas en la segunda pileta. Los cambios de agua deben hacerse cada

cierto tiempo siempre y cuando se detecte que la calidad de la limpieza empieza a mermarse. Enjuagando el residuo del detergente que quedó en las bandejas.

Beneficios:

- Reducción en la utilización de agua y detergente y por ende del efluente a tratar.
- Reducción en el esfuerzo del lavado.
- Reducción de la carga contaminante ocasionada por la grasa adherida a las bandejas.

4.3.4 Instalar medidores de flujo para monitorear el consumo de agua.

Descripción: El control de los consumos de los recursos es de vital importancia para mantener los niveles deseados de ahorro en las industrias. Lo que no se registra no se puede controlar. Esto aplica también a las empresas que cuentan con suministros de agua comercial, dado que es de gran utilidad para corroborar los datos de la factura.

¿Cómo se puede lograr?

- Determinando el mejor punto para colocar el medidor. Este debe ser en la entrada principal de la planta, ya sea a la salida del pozo o posterior a la salida del tanque (de existir uno).
- Llevando registro del consumo diario que marca dicho medidor. Esto le servirá para generar indicadores de consumo con respecto a la producción (litros de agua por kg de producto), para que al implementar medidas de reducción, pueda calcular la cantidad ahorrada real. La siguiente tabla muestra un ejemplo del formato de registro de este consumo:

Fecha	Lectura inicial	Lectura final	Consumo (l/día) ²	Quintales procesados / día	Indicador (l/qq)

Beneficios:

- Contabilización propia del consumo de agua.
- Facilita detectar los incrementos del consumo a través del control de indicadores.
- Registra los cambios reales en las reducciones del consumo como efecto de la implementación de PML.

43.5 Evitar fugas en las tuberías.

Descripción: Las fugas en las tuberías son muy comunes, especialmente si la panadería tiene mucho tiempo de laborar, incrementando el riesgo de fugas internas. Aunque el caudal de una fuga no parezca representativo, el tiempo en que persiste la misma si lo es, teniendo como consecuencia grandes pérdidas de agua. Muchas de las fugas externas son ocasionadas por llaves mal cerradas o por grifos en mal estado.

¿Cómo se puede lograr?

- Colocando llaves de cierre rápido en las salidas de mayor uso.
- Inspeccionando el estado de los grifos constantemente.
- Estableciendo mantenimiento periódico al sistema de distribución de agua.
- Realizando pruebas eventuales de detección de fugas internas (esto se puede probar cerrando todas las llaves de la planta y verificar durante un periodo de tiempo si el medidor no marca ningún consumo).

Beneficios:

- Reducción del consumo innecesario de agua.
- Reducción del efluente a tratar. Reducción en la factura de agua.

4.4 Optimizar los sistemas de iluminación.

Descripción: El sistema de iluminación ofrece muy buenas oportunidades de ahorro. Las siguientes recomendaciones dan las pautas de lo que la empresa puede ir implementando gradualmente para reducir el costo de la energía asociado a la iluminación dado que, en el caso de las panaderías, es muy importante debido a los largos periodos que requiere su utilización.

¿Cómo se puede lograr?

- Seccionando los circuitos eléctricos de iluminación de modo que, si en un área no se está trabajando, sea posible apagar las luces.
- Colocando tragaluces en las áreas donde sea posible. El paso de la luz natural a través de láminas traslúcidas que disminuye la necesidad de luz artificial y por lo tanto reduce los costos de energía eléctrica. Se recomienda un área del 10% al 15% del área techada (para evitar la alta transferencia de calor coloque láminas traslúcidas de doble flauta).
- Sustituyendo los bombillos incandescentes en mal estado por lámparas incandescentes o ahorrativas.
- Apagando las luces de los hornos cuando éstos no están siendo monitoreado.
- Limpiando periódicamente las luminarias, porque la suciedad disminuye el nivel de iluminación de una lámpara hasta un 20%.
- Apagando las luces que no se necesitan, como por ejemplo las luces de los servicios higiénicos, bodegas que no tienen personal permanente, áreas de proceso en tiempos de reposo del personal.

- Usando colores claros en las paredes, muros y techos, porque los colores oscuros absorben gran cantidad de luz y obligan a utilizar más lámparas.
- Analizando la posibilidad de reemplazar las fluorescentes T-12 convencionales de 40 W por fluorescentes de tipo delgado T-8 de 36 W, las cuales iluminan igual (la inversión implica el cambio del balastro y del tubo fluorescente, y se recuperará si y sólo si el tiempo de operación de estas lámparas es mayor a seis horas por día ya que su costo de inversión es mayor que el de las fluorescentes convencionales). La inversión se puede realizar gradualmente, a medida que se van dañando las lámparas convencionales.
- Utilizando lámparas de vapor de sodio de alta presión en la iluminación de exteriores.
- Seleccionando las lámparas que suministren los niveles de iluminación requeridos en el lugar necesario y no en otros de acuerdo con el tipo de actividad que se desarrolle³.

Beneficios:

- Reducción de la factura eléctrica.
- Asegurar los niveles de iluminación adecuados en cada área de una forma eficiente para evitar que se generen enfermedades de la vista.
- Reducir el impacto ambiental por la reducción indirecta de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

4.5 Capacitación

4.5.1 Capacitar a la administración en procesos de planeación control de la producción.

y

Descripción: Los procesos de planeación y control de la producción en una panadería son difíciles de conseguir dada la naturaleza del producto que se mueve en el mercado de acuerdo a pedidos. Existe una rotación constante del inventario, y como muchos productos perecederos, su vida

de anaquel no supera los tres días, lo que genera devoluciones de producto. Por todas estas variantes, la administración de una panadería debe buscar los mecanismos más apropiados para dar respuesta a sus necesidades.

Los diferentes métodos que existen deben pasar por un proceso de adaptación del negocio y de asimilación por todos los involucrados en llevarlo a cabo. Es por todo lo antes mencionado, que se hace necesario un plan de capacitación con objetivos claros para alcanzar las metas propuestas.

¿Cómo se puede lograr?

- Aplicando Benchmarking, es decir, adaptando a la realidad de la empresa algunas estrategias que ya se han probado en otras industrias del sector o en otros países.
- Detectando las debilidades del sistema actual para buscar posibles soluciones.
- Capacitando periódicamente a los empleados en los métodos seleccionados para sus aplicaciones, lo que incluye el seguimiento de la puesta en marcha para la evaluación de los resultados, adopción de ajustes y nuevas corridas.



Beneficios:

- Mejoran los controles de la producción.
- Se reducen las devoluciones.
- Se identifican los productos de mayor rentabilidad para su explotación.

4.5.2 Concientizar a los empleados en la importancia de aplicar PML continuamente.

Descripción: Se debe recordar periódicamente las actividades que corresponden a la aplicación continua de Producción Más Limpia, de modo que se pueda dar sostenibilidad a la aplicación de las opciones y por ende seguir obteniendo buenos resultados. Tome muy en cuenta que las relaciones humanas con los

empleados representan un elemento importante para mantener un buen ambiente de trabajo, un flujo de información vertical para dar respuesta a problemáticas o iniciativas que surgen a lo interno de la empresa. La motivación se construye diariamente, sin embargo, los encuentros periódicos destinados a dar a los empleados un espacio de esparcimiento y para incrementar sus conocimientos da la ventaja de que el empleado se sienta parte del sistema, sin él, el sistema no funciona igual.

¿Cómo se puede lograr?



- Capacitando a los empleados, de forma práctica, en las Buenas Prácticas Operativas propuestas por la PML.
- Supervisando la aplicación de las nuevas prácticas.
- Diseñando algún programa de incentivos a los empleados destacados. Documentando los resultados cualitativos y cuantitativos.
- Preocupándose por conocer por lo menos los nombres y cargos de sus empleados. Esto la hará más fácil la sinergia en las capacitaciones.
- Realizando recorridos eventuales en la planta cuando se tenga programada una capacitación de motivación. Una invitación personal es mejor acogida que un memorando en la pared.
- Realizando dinámicas “rompe hielo” durante las capacitaciones, esto facilitará un ambiente menos tenso donde a todos se les da la oportunidad de expresarse.

Beneficios:

- Mejora continua con PML.
- Oportunidad de Generar nuevas ideas.
- Reducción de costos operativos.
- Mayor satisfacción de los empleados que se traduce en un incremento de productividad. Ventaja en la detección de problemas de personal.

- Cercanía para que los empleados expresen sus inconformidades.
- Mayor productividad por el ambiente positivo que se fomenta.

4.6 Residuos

4.6.1 Aprovechar materiales orgánicos e inorgánicos.

Descripción: El material de empaque de los diferentes productos que se utilizan en la panadería están compuestos por material reciclable: cartón, papel, plástico, aluminio, bidones plásticos que no son rellenables, etc. Existen muchas empresas que recepciona este material para generar nuevos productos por los que representa una oportunidad para la empresa el destacarse en la cultura del reciclaje externo. Por otro lado, la basura orgánica es posible aprovecharla para la generación de biogás o compost, por lo que también existe la oportunidad de reducir estas cantidades si se tiene al alcance una empresa que se dedique a estas actividades.

¿Cómo se puede lograr?



- Investigando los materiales reciclables con los que cuenta y en qué estado deben proporcionarse para poder ser aprovechados en el reciclaje.
- Separando la basura orgánica de la inorgánica siempre.
- Destinando un área apropiada fuera de la planta para la recepción del material inorgánico hasta reunir un lote para llevarlo a la empresa recicladora.
- En el caso del material orgánico se debe establecer un método de traslado de los desechos a la otra planta dado que no se pueden retener por mucho tiempo.

Beneficios:

- Ingresos adicionales por la venta de estos materiales.
- Reducción de la contaminación por desechos sólidos.
- Imagen de la empresa amigable con el ambiente.

4.7. Infraestructura e instalaciones

4.7.1 Mantenimiento y limpieza en áreas de producción

Descripción: Mantener higiénicamente la infraestructura e instalaciones mediante la aplicación de procedimientos y actividades de limpieza y desinfección. Se aplica a toda la infraestructura e instalaciones de la empresa a la Empresa Trucha Dorada SRL.

Responsables

El responsable para que se cumpla el mantenimiento de las infraestructuras e instalaciones es el jefe de mantenimiento el cual debe estar a cargo de la supervisión de cada una de las áreas de producción y del personal para que se cumpla la limpieza diaria, semanal y mensual.

¿Cómo se puede lograr?

- Elegir los productos químicos de limpieza menos agresivos con el medio ambiente y seguir las especificaciones técnicas de dosificación.
- Un estricto programa de mantenimiento, que incida en los aspectos preventivos, puede reducir la generación de residuos causada por fallos de equipos.
- No verter al sistema de saneamiento los restos de productos de limpieza.
- Evitar productos en aerosoles, hay otros sistemas rociadores tan eficaces y menos dañinos.
- Elegir, si es posible, productos con etiqueta ecológica.
- No usar ambientadores, mejor abrir las ventanas para la ventilación
- Limpiar contenedores de materia orgánica habitualmente para evitar malos olores.
- Limpiar la parte de atrás de la maquinaria al menos una vez al año.
- Emplee la dosis de detergente mínima que la limpieza requiera, atendiendo a las indicaciones del fabricante.
- Para la limpieza de máquinas incluya instrucciones indicando el sistema de limpieza óptimo: Manguera de alta o baja presión, cantidad de detergente, tiempo necesario, frecuencia, forma de recogida.



PROCEDIMIENTO

a. LIMPIEZA DIARIA:

Al inicio y al final del turno de trabajo, para evitar que las grasas, polvo o partículas se adhieran al piso, lo cual generaría que para su limpieza posterior se tendrá que emplear más agua para remover dicha suciedad.

- **Limpieza de pisos**

Los pisos de la empresa “Trucha Dorada SRL.” deben ser de mayólica para poder realizar una limpieza más rápida y fácil para ello se debe de humedecer la superficie a limpiar, luego esparcir solución detergente sobre el suelo, frotar con escobillón de piso la solución detergente hasta formar espuma, enjuagarlos pisos. El exceso de agua en pisos es retirado con ayuda de jaladores de agua, luego se procede a desinfectar con una solución desinfectante.

b. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN MENSUAL

- **Limpieza de techos**

Antes de realizar la limpieza se debe de cubrir los tableros electrónicos, bombas y motores con plástico para que no se mojen. Luego proceder a humedecer el trapeador con solución detergente, frotar con el trapeado húmedo, enjuagar el trapeador con agua luego pasar el trapeador por el techo. Retirar el detergente, de ser necesario volver a enjuagar el trapeador en agua hasta retirar todos los restos de detergente.

- **Limpieza de luminarias**

Para la limpieza de las luminarias se debe de humedecer un trapo industrial con solución de detergente y escurrirlo luego frotar las superficies del protector de plástico hasta retirar las manchas, en caso de suciedades difíciles de remover utilizar escobilla de mano, inmediatamente después limpiar con un trapo industrial húmedo con agua escurrido.

- **Limpieza de sumideros con rejillas**

Para la limpieza de sumideros con rejillas lo primero es retirar la rejilla de sumidero, colocarlo en el piso y con un escobillón de piso con solución detergente frotar, voltear la rejilla y volver a frotar con el escobillón de piso luego enjuagar con agua.

- **Limpieza de servicios higiénicos**

La limpieza de servicios higiénicos para la empresa se debe de:

Aplicar desinfectante en las superficies, inodoros y lavaderos, enjuagándolos con agua,

- **Limpieza de almacenes**

En la empresa “Trucha Dorada SRL” el almacén se debe de mantener todo siempre en orden y limpio para ello se debe de barrer el suelo del almacén con una escoba, trapear el suelo con solución detergente luego enjuagar con trapeador húmedo escurrido eliminado cualquier agente microbiano.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ACERCAR (Unidad de Asistencia Técnica Ambiental para la Pequeña y Mediana Empresa). **Ficha Técnica “Uso de Agua en las PYMES”**.
- EPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos Oficina de Agua). **Usando el Agua Eficientemente: Ideas para la Industria**. EPA832-F-99-094
www.epa.gov/owm/waterefficiency/index.htm.
- <http://turnkey.taiwantrade.com.tw>
- <http://www.alimentacion-sana.com.ar>
- <http://www.bedfordind.com/espanol/bakery/default.htm>
- <http://www.cdts.espol.edu.ec/index.htm>
- Ing. Cip Eduardo Tiravanti. **Buenas Prácticas de Ahorro en Energía**. Email: etiravanti@stilar.net, Web: www.stilar.net.
- Revista de panificación. **Haga pan**. Ed. Toribio anyarin infante. Lima – Perú. 2002.
Gerhard jagnow 1991. Biotecnología introducción con experimentos de modelo. Ed. Acribia. España. 1997.
- www.aldeaeducativa.com/panificación/elaboracióndelpan.html.