



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“Propuesta de Implementación de Herramientas de Lean Manufacturing y su Incidencia en la Productividad de la Piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca ”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Katterin Galvez Verastegui

Asesor:

Ing. Mg. Jimmy Frank Oblitas Cruz

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

Esta tesis de investigación lo dedico con todo cariño y afecto muy especial a mis padres y hermanos, quien en todo momento me brindaron su apoyo y me guiaron por el camino del bien, para culminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la plana docente de la Universidad Privada del Norte, quienes me brindaron siempre su ayuda incondicional y por otorgarme sus valiosas enseñanzas, también al señor Victor Rimarachin (Gerente de la empresa Trucha Dorada) por darme la oportunidad de poder realizar la investigación en sus instalaciones.

Tabla de Contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
Realidad problemática	1
Formulación del problema.....	3
Revisión conceptos teóricos.	4
Hipótesis	11
Objetivos.....	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	12
Tipo de investigación	12
Unidad de estudio	12
Muestra	12
Población	12
Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	13
Procedimiento.....	14
CAPÍTULO III. RESULTADOS	16
Mapa de Procesos	16
Diagnóstico de la piscigranja Trucha Dorada.....	16
Caracterización de proceso.....	19
Análisis mediante las herramientas de Lean manufacturing los procesos de la piscigranja	
Cálculo de productividad.....	22

Trucha dorada.....	25
5 S.....	26
Diseño de programa de 5 S para Trucha Dorada.....	29
Propuesta de mejoras utilizando las herramientas de Lean manufacturing.....	29
Diseño de estandarización de procesos en trucha Dorada.....	39
Mejora de métodos	43
Viabilidad económica del proyecto	48
Análisis Económico – Financiero.....	48
Costo de inversión	48
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	52
Discusión	52
Conclusiones.....	54
REFERENCIAS	55
Anexo 1. Matriz de priorización.....	59
Anexo 2. Toma de tiempos.....	60
Anexo 3. Simulador de créditos de Caja Piura.....	61
Anexo 4. Galería fotográfica	62
Anexo 5. Plano de Piscigranja.....	63
Anexo 6. Check list 5 s.....	64
Anexo 7. Entrevista semiestructurada	68
Anexo 8. Hoja de observación directa.....	70
Anexo 9. Tabla de Consistencia	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de tack Time de Trucha dorada.....	22
Tabla 2. Cálculo de eficiencia de tiempo y producción.	23
Tabla 3. Registro de tarjetas rojas	25
Tabla 4. Valores proyectados para eficiencia en tiempo y producción.	35
Tabla 5. Costos de implementación.....	38
Tabla 6. Flujo de caja proyectado.....	40
Tabla 7. Calculo de VAN y TIR.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de procesos Trucha Dorada.....	16
Figura 2. Flujograma de trabajo de la empresa Trucha Dorada	17
Figura 3. Diagrama de Ishikawa para mortalidad.....	18
Figura 4. Diagrama de Ishikawa para Sobrepoblación.....	18
Figura 5. Diagrama tipo tortuga para Alevinaje	19
Figura 6. Diagrama tipo tortuga para crecimiento y engorde.....	20
Figura 7. Diagrama tipo tortuga para producción.....	21
Figura 8. Comparación tiempo de trabajo vs tack Time.....	23
Figura 9. Priorización de etapas	19
Figura 10. Mapa Actual de la Cadena de Valor de la producción de Trucha.....	21
Figura 11. Diseño de tarjeta roja	24
Figura 12. Diagrama de decisión para tarjeta roja.....	24
Figura 13. Estándar de colores para marcaje 5S.....	27
Figura 14. Procedimiento de Ventas – Solicitud del pedido	32
Figura 15. Procedimiento de compras	33
Figura 16. Procedimiento de Almacén	34
Figura 17. Diagrama de Caja y Bigote para indicadores en el diagnostico vs indicadores proyectados.....	36
Figura 18 . Mapa Propuesto de la Cadena de Valor	37

RESUMEN

Se ha realizado la presente investigación con la finalidad de determinar la incidencia de las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad expresado como eficiencia de tiempo y producción, el análisis de los datos se realizó en la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota en Cajamarca, haciendo uso de herramientas de Lean Manufacturing, la investigación tuvo tres etapas el diagnóstico, la propuesta de mejora y la viabilidad económica, se logró realizar el mapeo de la cadena de valor del proceso de producción de la trucha empacada con un total de 15 minutos. Asimismo, se generó un sistema de 5S y se plantearon 3 procedimientos: Procedimiento de Ventas, Procedimiento de Compras y Procedimiento de Almacenamiento, con lo cual se llegó a una mejora del 33.3%, logrando una eficiencia en el tiempo de 93.3% y una eficiencia de producción de 87.7%, además de determinar que la propuesta es económicamente viable ya que se obtuvo un VAN de 847.64 soles y un TIR de 14%. Se concluye que las herramientas de Lean Manufacturing como estandarización de procesos y 5S, tienen una incidencia positiva en la productividad del área de estudio.

Palabras claves: Lean Manufacturing, 5S, estandarización de procesos.

ABSTRACT

This research has been carried out in order to determine the impact of Lean Manufacturing tools on productivity expressed as time and production efficiency, the data analysis was carried out in the Golden Trout fish farm of the city of Chota in Cajamarca, Using Lean Manufacturing tools, the research had three stages of diagnosis, the proposal for improvement and economic viability, it was possible to map the value chain of the production process of packed trout with a total of 15 minutes. Likewise, a 5S system was generated and 3 procedures were proposed: Sales Procedure, Purchasing Procedure and Storage Procedure, which resulted in an improvement of 33.3%, achieving a time efficiency of 93.3% and an efficiency of production of 87.7%, in addition to determining that the proposal is economically viable since a NPV of 847.64 soles and an IRR of 14% were obtained. It is concluded that Lean Manufacturing tools such as process standardization and 5S, have a positive impact on the productivity of the study area.

Keywords: Lean Manufacturing, 5S, process standardization.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A lo largo del tiempo, varios investigadores destacados han explorado las diversas herramientas para la manufactura esbelta (LM), ya que se ha demostrado con éxito en una gran variedad de industrias con muchos casos exitosos registrados en la literatura.(Pearce, Pons, & Neitzert, 2018). La inclinación surgió en la industria automotriz como medio para reducir el desperdicio. El beneficio de esto no es simplemente la reducción del desperdicio en sí, sino la reducción de cualquier actividad que no agregue valor. La calidad aumenta (mientras que el costo de la calidad se reduce), y se mejora la utilización del capital. Se puede mejorar la agilidad organizativa y acortar los plazos de producción. Se dice que los principios se aplican a las empresas universalmente, y la producción Lean ha migrado a un campo más amplio de implementación y se denomina gestión Lean. Para los profesionales, Lean es, si no la metodología principal para la mejora sistemática de la productividad.(Schröders & Cruz-Machado, 2015)

Los beneficios de Lean se han publicado durante más de tres décadas. Los factores para el éxito Lean son cada vez más evidentes, y muchos marcos se están desarrollando. Sin embargo, muchas organizaciones luchan para implementar Lean, especialmente en situaciones como las pequeñas y medianas empresas (PYMES), donde los recursos son escasos o los procesos son complejos.(S. Bhasin, 2011)

La Manufactura Esbelta, es un conjunto de herramientas que tienen su origen en el Sistema de Producción Toyota (TPS) desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística japonesa Toyota (Cabrera, 2014, p.1). Estas herramientas consisten en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. (Hernández, 2013, p.6)

Dadas las necesidades cambiantes del Cliente y los requerimientos tecnológicos actuales, las organizaciones se ven forzadas a implantar iniciativas "Lean" en sus procesos de producción con el fin de conseguir mejorar el desempeño, eficiencia operacional y lograr ventajas competitivas. (Monge et al, 2013, p.18). Esta competitividad de las empresas es determinada fundamentalmente por la productividad, la cual se manifiesta como producto de la capacidad tanto técnico-productiva como de gestión para lograr el máximo rendimiento de los recursos disponibles (Plan de Diversificación Productiva Perú, 2014).

El objetivo de la presente investigación es evaluar la mejora de la productividad a través del uso de herramientas de Lean Manufacturing en el sector de piscigranjas, específicamente la empresa Trucha Dorada de la ciudad de Chota - Cajamarca.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la implementación de Herramientas de Lean Manufacturing inciden en la productividad de la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota?

Para sustentar la presente investigación se revisó estudios realizados con anterioridad tanto a nivel internacional, nacional y local que a continuación se detallan:

Umba y Duarte (2017) en su investigación “Propuesta para implementar herramientas Lean Manufacturing para la reducción del tiempo de ciclo en la fábrica de almojábanas El Goloso”, teniendo como objetivo diseñar una propuesta de reducción en los tiempos de ciclo de la fábrica de almojábanas El Goloso aplicando herramientas Lean Manufacturing como estrategia para eliminar desperdicios. Para ello se utiliza la metodología Lean Manufacturing donde inicialmente se plantea un diagnóstico de las operaciones, tiempos de producción, búsqueda de mudas y cuellos de botella, para ello se usan herramientas como (VSM, Pareto, Ishikawa). Concluyendo que En total en un año igual al 2016 con la misma demanda y con las mejoras realizadas en la fábrica, se está generando un ingreso adicional de \$13.392.768 pesos lo cual equivale a un 18,2% en total si se suma con el ingreso del mismo periodo los ingresos netos serían de \$86.686.031 pesos.

Salas (2017) en su investigación “Aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV SAC, Santa Anita, 2017”, teniendo como objetivo determinar de qué manera la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en el área de almacén de la empresa Dione Ingenieros GLP GNV SAC Santa Anita 2017, Utilizó un modelo de investigación aplicada – explicativa y de diseño experimental con una población de 30 órdenes pre y post. Concluyendo que

luego de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing la productividad mejoro en un 27%.

Castro (2016) en su investigación “Propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado Pet de la empresa Ajeper SA” teniendo como objetivo desarrollar una propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A. Se realizó la revisión de indicadores históricos de productividad, OEE y el mapeo del flujo de valor, en base a ello, se procede al análisis y desarrollo de las herramientas necesarias para la propuesta de mejora como son SMED, mantenimiento autónomo y OEE por equipo como propuesta de solución a los actuales problemas de la empresa. Con la implementación propuesta se espera un incremento del indicador OEE de 63.1% en el 2015 a 70.09% luego de la propuesta. Asimismo, en términos monetarios, la implementación conllevará una inversión de S/. 338 393,20 al inicio y se espera genere un ahorro de S/. 224 680,0 anual.

Revisión conceptos teóricos.

Según Rajadell (2010, p. 2) entendemos por Lean Manufacturing (producción ajustada), “la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar”. Según Womack (1990, p.38), el pensamiento Lean es un proceso que da sentido a todos los métodos y técnicas especificadas, para guiar a la dirección más allá de la producción en masa. Por otro lado, Hernández (2014, p.11) nos dice que

la cultura Lean “no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas”.

Los 5 principios Lean que toda organización debe tener en cuenta para poder mejorar su flujo de valor son:

Definir el valor desde el punto de vista del cliente

De acuerdo con Womack (1990, p.149) se entiende como valor a un producto (bien o servicio) que satisface las necesidades del cliente a un precio determinado y a un tiempo determinado, es por ello que se debe definir e identificar el valor desde la perspectiva del cliente con el fin de eliminar desperdicios y considerar aquellas actividades de valor añadido en la cual el cliente esté dispuesto a pagar por ellas.

Identificación de la cadena de valor

Se debe hacer visible a través de un mapa de flujo de valor de información y de materiales, y por medio de indicadores con el fin de eliminar desperdicios encontrados y pasos que no agregan valor, aunque algunos de ellos son inevitables.

Flujo de pasos que generan valor

Se debe hacer que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor y que los problemas se puedan visualizar.

Producir el jale del cliente

Una vez, hecho el flujo adoptar un sistema pull (Justo a Tiempo) con el objetivo de mantener pequeñas cantidades de inventario y evitar sobreproducción.

Mejoramiento Continuo

Una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro para aquellos que están involucrados, que añadir eficiencia siempre es posible mediante una filosofía de mejoramiento continuo.

De acuerdo con Imai (2001, p.47) hay que tener presente que el contexto bajo el que se mueve la empresa es dinámico y por ende cambiante; de igual manera, como parte de ese contexto se encuentran los clientes quienes constantemente redefinen y cambian sus necesidades. Es por ello que debido a la alta competitividad que enfrentan las empresas, estas deben estar preparadas para responder con la misma velocidad con la cual el cliente cambia sus necesidades para mantenerse competitivo.

El esquema del Sistema de Producción Toyota, muestra en que se basa Lean. La Figura^o1 muestra la base de la pirámide compuesta por el VSM, 5S, QFD, entre otros; las dos columnas las cuales son el Just-in-Time y el Jidoka y por último el foco principal donde se orienta el modelo de gestión Lean compuesto por la mayor calidad, menor costo y menor lead time.

Mapeo de la Cadena de Valor

Según Krajweski et al. (2008, p.19) definen a la cadena de valor como una serie interrelacionada de procesos que produce un servicio o producto que satisface a los clientes. El mapa de flujo de valor (VSM, por sus siglas en inglés) es un tipo especial de herramienta de diagramas valiosa para el desarrollo de procesos esbeltos según Chase et al (2014, p. 423). Value Stream son todas las actividades en un negocio que son necesarias para diseñar, producir un producto y entregarlo al cliente final (Bravo, 2011, p.).

Según Villaseñor & Galindo (2007, p.43) el VSM nos recomienda seguir los siguientes pasos:

Establecer compromisos hacia la implementación de Lean.

Medida de Resultados Lean a través de indicadores

Asimismo, indican Hernández & Vizan (2014, p.94) que el análisis de datos para la evaluación de resultados a través de indicadores es uno de los puntos clave en la implantación de un sistema Lean. La definición de un sistema de indicadores es vital para monitorizar el avance y éxito de la implantación. Actualmente, se dispone de poderosos instrumentos para determinar paso a paso la eficacia y la eficiencia de un equipo. Lo importante es no dar por terminado un proceso de mejora en el área de operaciones sin haber creado antes un indicador que mida su rendimiento, porque sin medición no hay mejora. Lo que no se mide, no mejora y, en la fábrica, lo que no mejora, empeora.

Los indicadores deben ser fáciles de entender y facilitadores de medidas concretas. Por otro lado, las mediciones son claves para establecer recompensas, especialmente en los primeros pasos de la implantación del pensamiento Lean. Las empresas que utilizan mediciones mensuales, elaboradas a modo de informes contables y confeccionados según un calendario propio de la legislación contable, acostumbran a llegar demasiado tarde para ser útiles. Sin embargo, los problemas deben ser detectados cuando nacen; la información debe aparecer rápidamente.

5'S

Este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras. Las 5'S provienen de términos japoneses: Seiri, Seiton, Seiso, Shitsuke y Seiketsu según Dorbessan (2002, P.19).

Seiri – Separar

Consiste en identificar, clasificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y desprenderse de éstos. Sólo se dispone de los materiales necesarios. Material innecesario es todo aquello que no se utiliza y no se prevé utilizar en el futuro.

Seiton – Ordenar

Se establece el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos por “cualquiera”.

Seiso – Limpiar

Básicamente es cuidar del material necesario y devolverlo a sus condiciones de funcionamiento. Para lo cual se debe Identificar y eliminar las fuentes de suciedad, lugares difíciles de limpiar, piezas deterioradas y dañadas y los apaños de forma que todos los medios se encuentren en perfecto estado de uso. Hacer visibles las anomalías y corregirlas. Y mantener en buen estado requiere establecer o normalizar los procedimientos de limpieza.

Seiketsu – Estandarizar

Es el método que nos ayuda a mantener los logros alcanzados con la aplicación de las 3 primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es muy probable que el lugar de trabajo llegue nuevamente a tener cosas innecesarias y se pierda el orden y la limpieza alcanzada.

Shitsuke - Autodisciplina

Es el puente o conector entre las 5S y el concepto de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Desperdicios de manufactura

Según Pérez Rave, et al. (2011) representan todo aquello que no es la cantidad mínima de equipos, materiales, insumos, piezas, locaciones y tiempos de máquinas o de trabajadores, que resultan absolutamente esenciales para añadir valor al producto o servicio.

Lean Manufacturing

Entendemos por Lean Manufacturing (en castellano producción ajustada), la persecución de una mejora simultánea en todas las métricas de funcionamiento en fabricación mediante la eliminación del desperdicio, a través de proyectos que cambian la organización física del trabajo en la línea de fabricación, en la logística y en el control de producción a través de toda la cadena de suministro, y en la forma en que se aplica el esfuerzo humano, tanto en las tareas de producción como en las de apoyo (Rajadell et al, 21010, p.247).

Productividad

La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Medina (2007) indica que entre 1979 y 1984, Sumanth dio las definiciones de productividad en términos especiales para el ámbito empresarial:

Productividad Parcial: Es la proporción que existe entre un resultado y una clase de insumo. Por ejemplo, productividad de la mano de obra.

Factor de Productividad Total: Es la proporción entre el resultado neto y la suma de los factores de mano de obra y capital.

Productividad Total: Es la relación entre el resultado total y la suma de todos los factores de insumos. Esta medición considera el impacto de todos los insumos de producción, como mano de obra, capital, energía, materiales, máquinas, etc.

índice de la Productividad Total Global: Es el Índice de productividad total multiplicado por el índice del factor intangible. Extiende la medida de la productividad total para incluir factores cualitativos definidos por el usuario, como calidad del producto y calidad de los procesos.

Asimismo, Medina (2007) manifiesta que en Estados Unidos la renta media medida por medio del PIB real per cápita, ha crecido en los últimos cien años alrededor de un dos por ciento. En algunos lugares del este asiático como Hong Kong, Singapur, Corea del Sur y Taiwán, la renta media ha aumentado alrededor de un siete por ciento al año en las últimas décadas y estos países han pasado, en una sola generación, de encontrarse entre los más pobres del mundo a figurar entre los más ricos. El nivel de producción debe estar relacionado con los insumos que son necesarios para producirlo. Mientras aumente la relación producción-insumos, se obtiene una productividad más alta.

Entre los factores que influyen en la productividad están el capital físico, el capital humano, los recursos naturales y los conocimientos tecnológicos. El capital físico es la cantidad de equipos y estructuras que se utilizan para producir bienes y servicios. El capital humano son los conocimientos y calificaciones que adquieren los trabajadores por medio de la educación, la formación y la experiencia. Los recursos naturales son los factores que intervienen en la producción de bienes y servicios y que son aportados por la naturaleza. Los conocimientos tecnológicos, son la comprensión de la sociedad sobre las mejores formas de producir bienes y servicios.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad de la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la piscigranja Trucha Dorada
- Proponer las mejoras en la piscigranja Trucha Dorada utilizando las herramientas de Lean Manufacturing.
- Determinar la viabilidad económica de la propuesta de mejora en la piscigranja Trucha Dorada.

1.4. Hipótesis

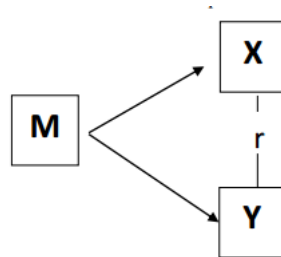
La propuesta de implementación de Herramientas de Lean Manufacturing inciden positivamente en la productividad de la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

No Experimental, cuantitativa y transaccional, dado que se recolecta datos en un único momento, se describe las variables y se analiza su incidencia en un periodo de tiempo dado.

Descriptivo transaccional, permite describir la relación que existe entre las Herramientas de Lean Manufacturing y la productividad del área de corte y eviscerado de una empresa pesquera.



Dónde:

M: Representa la muestra.

X: Herramientas de Lean Manufacturing

r: Relación.

Y: Productividad piscigranja

2.2 Unidad de estudio

Piscigranja Trucha Dorada

2.3 Población

Procesos de crianza en la piscigranja

2.4 Muestra

El total de procesos de crianza de truchas en la piscigranja.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las **técnicas de recolección** de datos a utilizar serán las siguientes:

Observación:

Este método de recolección de datos se centra en visualizar la parte operativa de la empresa para levantar y registrar la información pertinente que servirá para analizar cómo afecta el uso de las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad de la empresa.

Entrevista:

Este método de recolección de datos se centra en la interacción del investigador con el responsable del proceso de producción, con la finalidad de obtener información arraigada de los procesos de la empresa.

Los **instrumentos de recolección de datos** a utilizar serán los siguientes:

Fichas de Observación:

Son tablas prediseñadas sobre los puntos críticos de cada proceso, como, por ejemplo: diagrama de operaciones.

Cuestionario:

Son preguntas direccionadas al jefe de producción sobre los puntos críticos antes observados en las fichas de observación y servirán para la buena comprensión de los problemas existentes en la empresa.

Check List o lista de comprobación es una herramienta de ayuda en el trabajo diseñada para reducir los errores provocados por los potenciales límites de la memoria y la atención en el ser humano. Ayuda a asegurar la consistencia y exhaustividad en la realización de una tarea.

Value Stream Mapping o Mapeo de Flujo de Valor se basa en ver y entender un proceso en profundidad e identificar sus desperdicios (waste) y actividades que no que no agregan valor, tanto dentro de la organización como en la cadena de suministro.

Microsoft Excel:

Es una aplicación de hojas de cálculo que forma parte de Microsoft Office.

2.6 Procedimiento

El procedimiento a seguir será:

1. Registrar el proceso de fabricación de la piscigranja.
2. Analizar las herramientas de Lean Manufacturing a utilizar en la piscigranja.
3. Proponer las mejoras utilizando las herramientas de Lean Manufacturing.
4. Determinar la incidencia de las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad de la piscigranja.

2.7 Aspectos Éticos:

Para el presente estudio se manejaron fuentes confiables que fueron extraídas de Revistas Indexadas, lo que garantiza información segura y pertinente.

Este trabajo fue guiado y revisado paulatinamente por un docente asesor que es especialista en la investigación científica, lo que se contempla una claridad en los objetivos de la investigación.

Este trabajo pasó por los filtros de copia de la universidad, lo que ratifica su autenticidad.

En este informe no se hicieron comentarios sobre los datos obtenidos por los autores de las fuentes revisada, lo mantiene la confidencialidad de estas.

Los datos obtenidos serán analizados por softwares como Statgraphic centurion, lo que sirve como un garante para la transparencia de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la piscigranja Trucha Dorada

3.1.1 Mapa de Procesos

La empresa trucha Dorada, está ubicada en el Departamento de Cajamarca, Provincia de Chota en la dirección Av. Todos Los Santos 1190 -Comunidad Uchuclachulit, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de trucha entera, fileteada y envasada al vacío.

Para lograr la identificación de los procesos de la empresa Trucha Dorada a continuación se documenta el mapa de procesos, esenciales como procesos estratégicos, de valor y de apoyo.

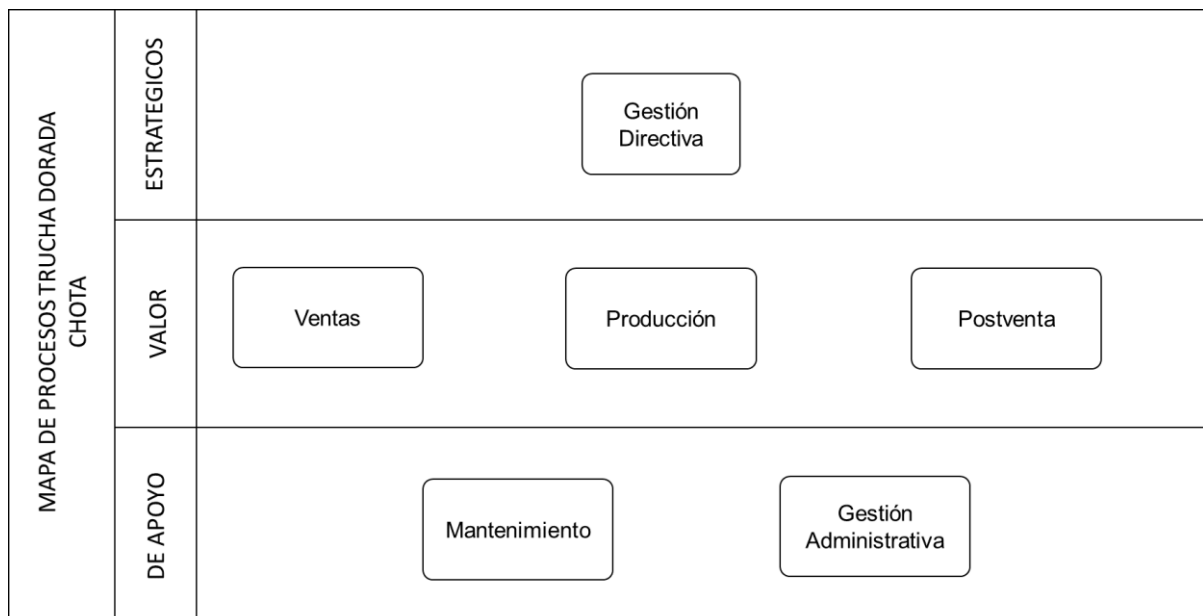


Figura 1. Mapa de procesos Trucha Dorada

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el sistema de organización es simple debido a la envergadura del negocio el cual es una PYME, donde muchos de los procesos están a cargo de la misma persona.

Se visitó la piscigranja recopilando información de su proceso productivo con lo que se realizó el flujograma de producción de la línea (Ver Figura 2).

N°	ACTIVIDAD	TIPO			SIMBOLO				
		MECÁNICA (MEC)	MANUAL (MAN)	RUTINARIA	●	➔	◐	■	▼
1	Desovar huevos		X	SI	●				
2	Fertilizar huevos		X	SI	●				
3	Eclosión de huevos		X	SI	●				
4	Recolectar huevos		X	SI	●				
5	Colocar alevines en estanques		X	SI	●	➔			
6	Reversión sexual		X	SI	●		◐		
7	Clasificar trucha		X	SI	●			■	
8	Colocar truchas en piscinas		X	SI	●	➔			
9	Crecimiento trucha		X	SI	●		◐		
10	Engordar trucha		X	SI	●		◐		
11	Bajar nivel e agua en piscina		X	SI	●	➔			
12	Pescar trucha		X	SI	●				
13	Seleccionar trucha		X	SI	●			■	
14	Recepción de materia prima		X	SI	●				
15	Pesar y clasificar		X	SI	●				
16	Limpiar trucha		X	SI	●				
17	Descamar trucha		X	SI	●				
18	Eviscerado trucha		X	SI	●				
19	Lavar trucha		X	SI	●				
20	Clasificar trucha		X	SI	●			■	
21	Pesar trucha		X	SI	●				
22	Empacar trucha	X	X	SI	●				
23	Almacenar trucha		X	SI	●				▼

Figura 2. Flujograma de trabajo de la empresa Trucha Dorada

Fuente: Elaboración propia

En este punto a través de la entrevista al gerente se determinó que los principales problemas encontrados en la productividad en crianza y en empaqueo de las truchas, para este efecto, se realizó dos diagramas de Ishikawa que se muestran en las figuras 3 y 4 respectivamente. En ellas se observa que existen problemas de índole productivo que son factibles de mejora usando técnicas como las de Lean Manufacturing.

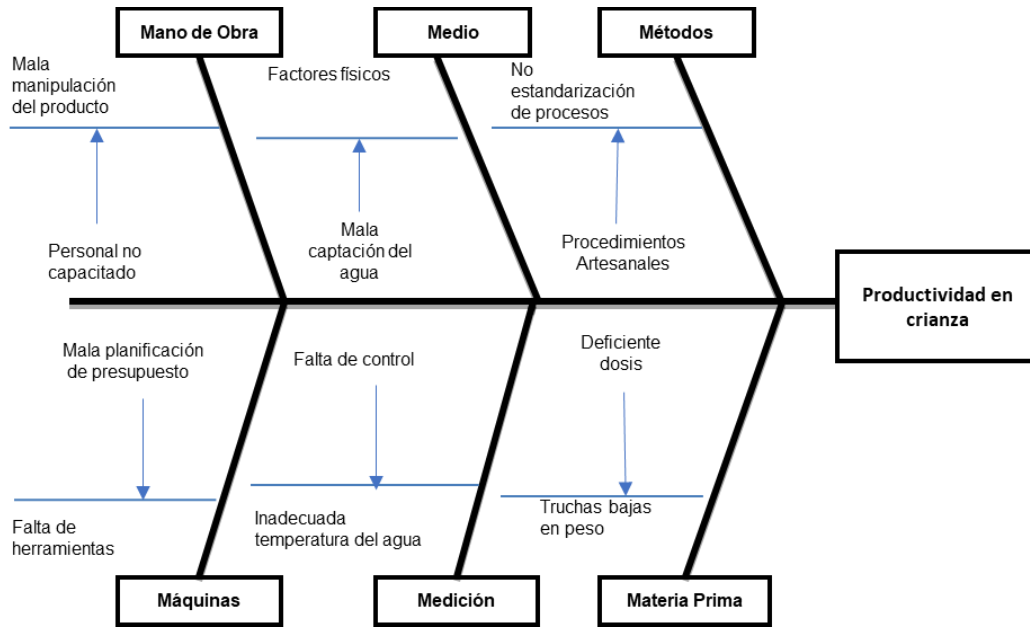


Figura 3. Diagrama de Ishikawa para productividad en crianza

Fuente: Elaboración propia

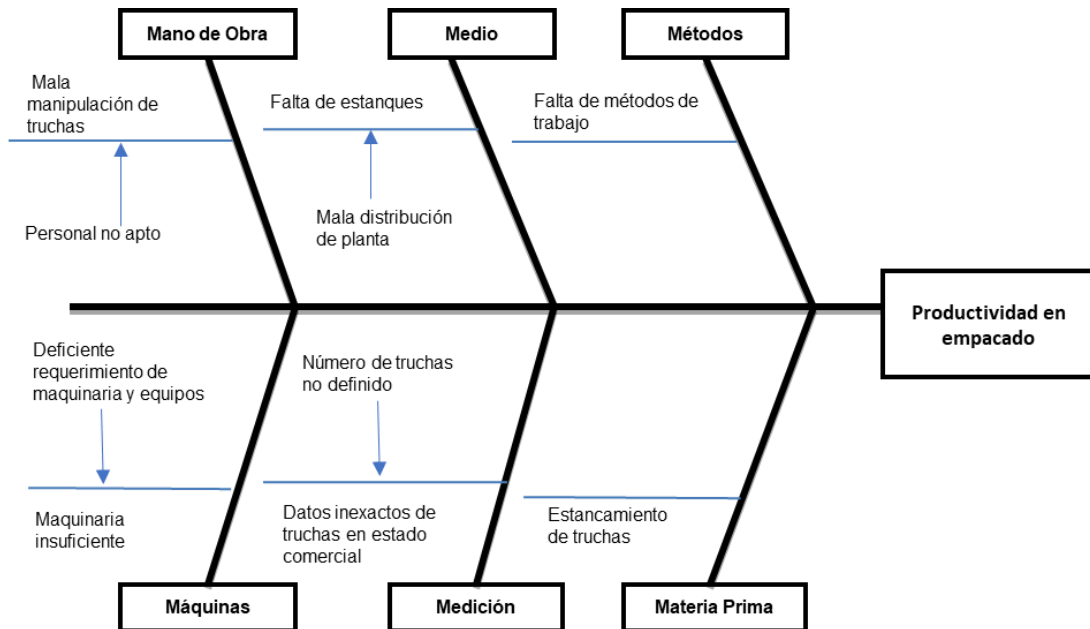


Figura 4. Diagrama de Ishikawa para productividad en empackado

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Caracterización de proceso

Alevinaje

El proceso de alevinaje tiene como entrada los huevos y alevines que se colocan en estanques para una próxima reversión sexual basada en el tratamiento de hormonas, el proceso termina cuando clasifican las truchas según su porte y especificaciones. Este proceso se muestra en la Figura 5

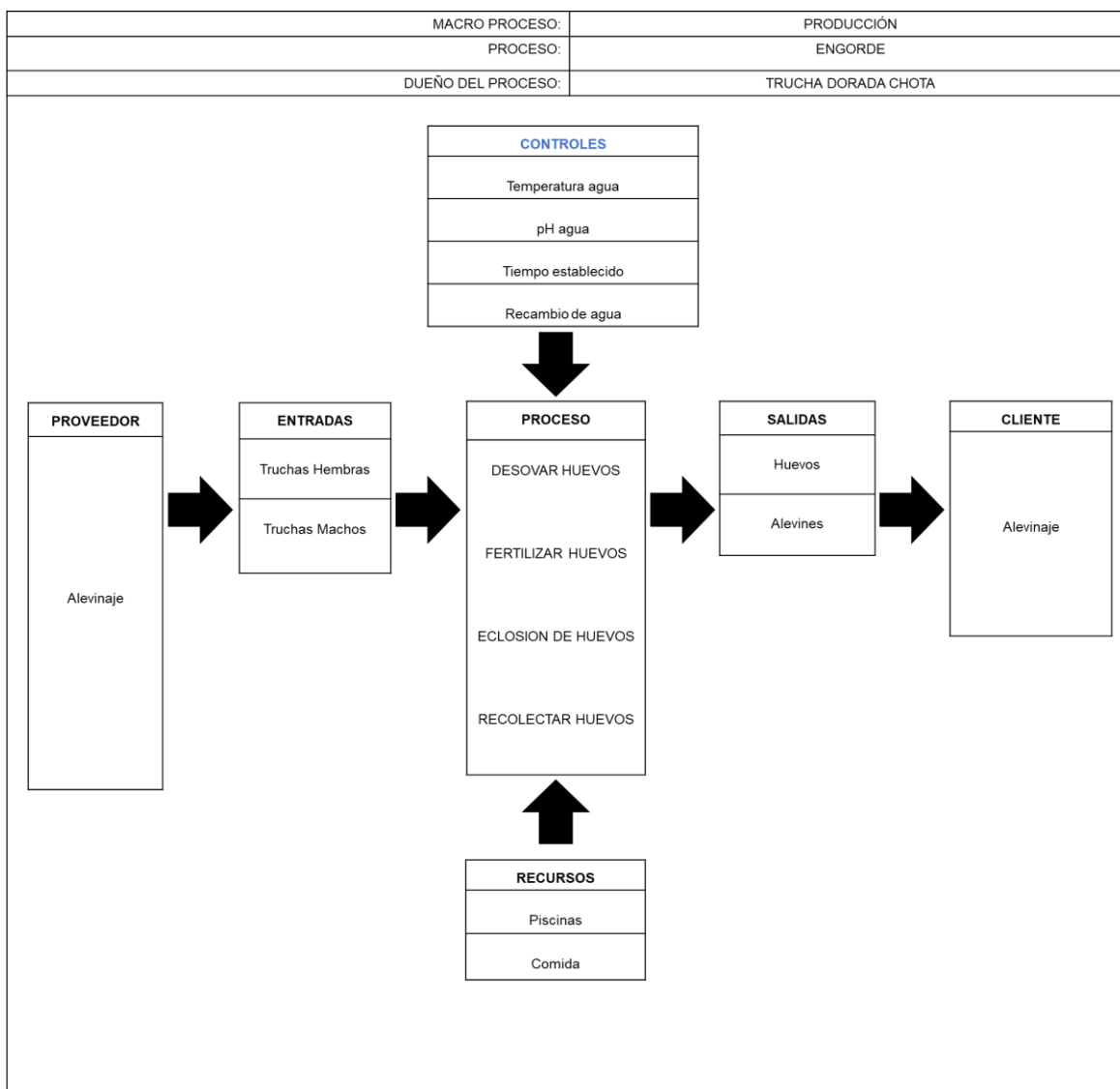


Figura 5. Diagrama tipo tortuga para Alevinaje

Crecimiento

El proceso de crecimiento comienza cuando las truchas que han sido seleccionadas son trasladadas a piscinas de crecimiento, una vez concluida la actividad estas truchas pasaran aproximadamente 3 meses en su crecimiento.

Engorde

El proceso de engorde comienza cuando la trucha ha crecido, la actividad de engorde dura aproximadamente 3 meses, acabado el engorde proceden a bajar el nivel del agua de la piscina para su posterior pesca y selección de faenamamiento.

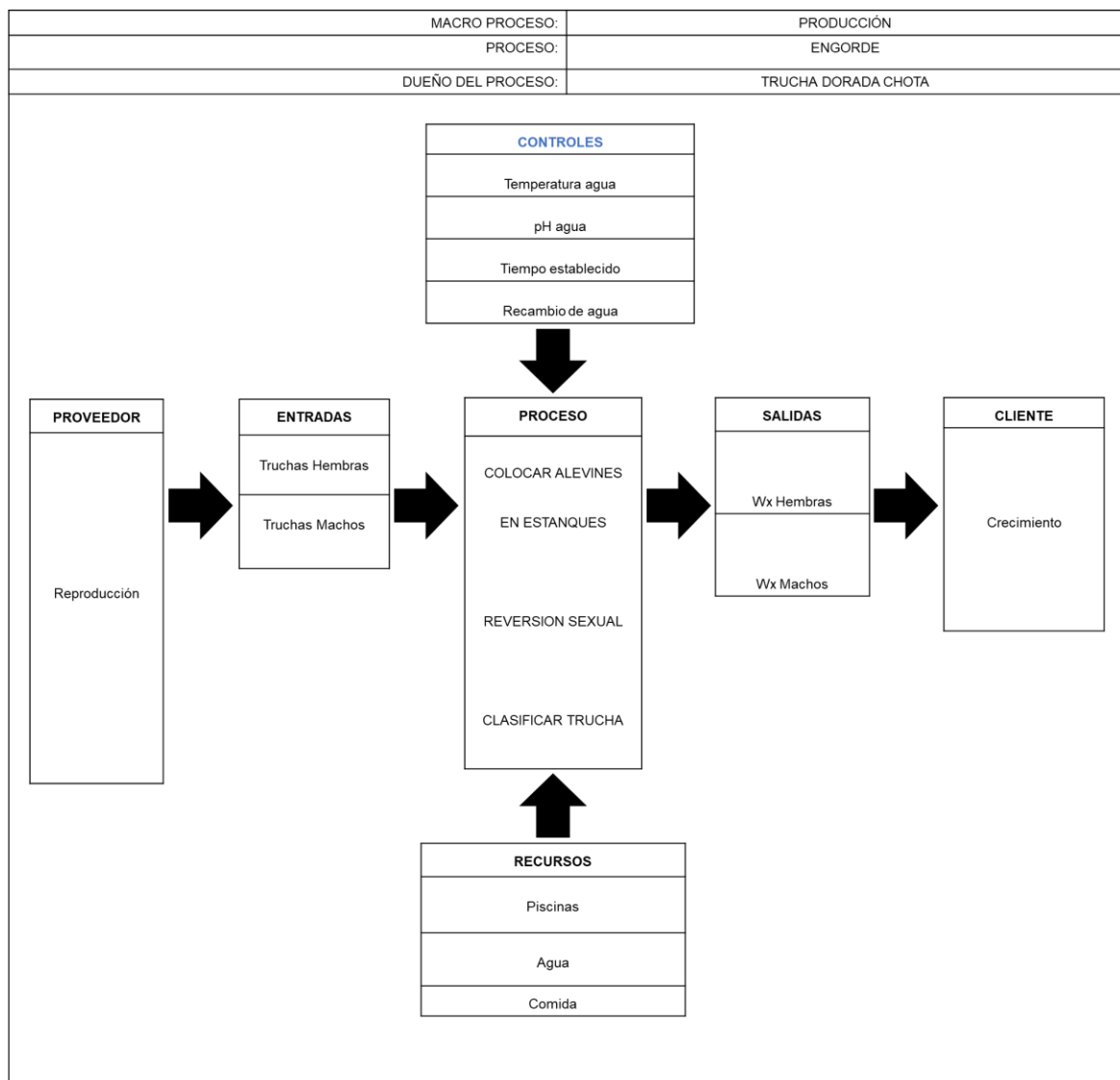


Figura 6. Diagrama tipo tortuga para crecimiento y engorde

Producción

El proceso de producción comienza en la recepción de la materia prima posteriormente tendrá actividades como pesado y clasificación, degollado, descamado, eviscerado, lavado, clasificado, pesado, empacado y culmina con el almacenamiento del producto terminado

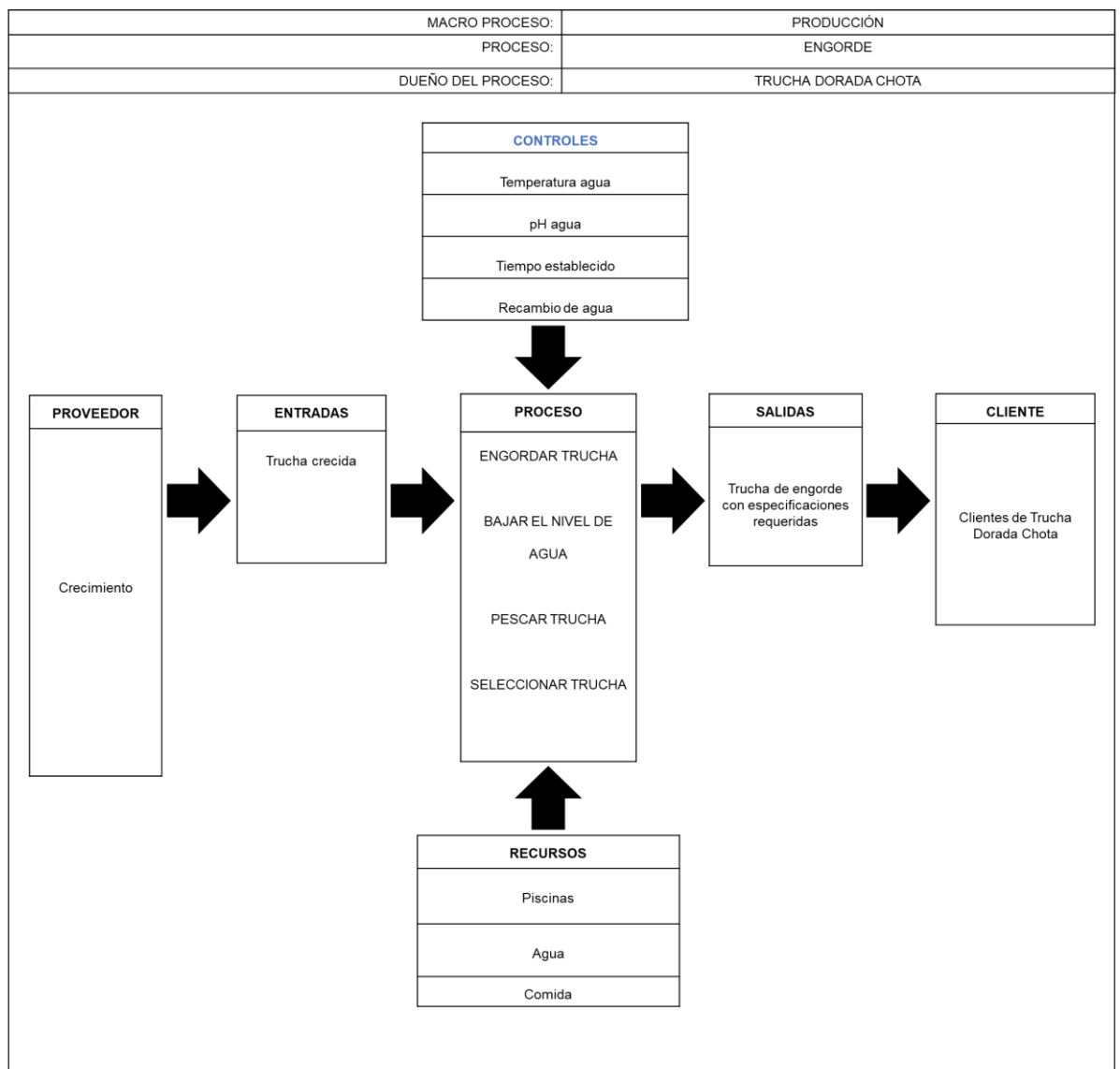


Figura 7. Diagrama tipo tortuga para producción

3.1.3 Cálculo de productividad

Para la presente investigación se tomará como plan de trabajo al área de empaque de truchas ya que a criterio de la gerencia de la empresa es la más fácil de implementar. Observando el ciclo de trabajo se determinó que solo cuatro días laborales con tres horas por turno son los usados en la empresa, además por el tipo de trabajo, tienen 30 minutos de descanso, teniendo un total de 9000 segundos con una demanda mensual de 380 kilogramos de trucha entera, se determinó que el TAKT TIME es de 94.7 segundos por cada kilogramo de trucha entera empacada al vacío.

Tabla 1. Cálculo de tack Time de Trucha dorada

Cálculo de Tack time		
Días laborables	4	Días
Horas por turno	3	horas
Turnos	1	
Descanso por turno	30	minutos
Tiempo Disponible	9000	segundos
Demanda diaria	24	Kg
Takt Time	378.9	s/kg

Para calcular el tiempo de ciclo de cada actividad es necesario conocer los tiempos tomados anteriormente reflejados en la figura del tiempo básico de producción (anexo 2), con esta información se generó el gráfico mostrado en la Figura 8, donde se observa claramente que el Tack Time es superior a los tiempos del proceso, esto es lógico pues los operarios conocen bien su trabajo y por la baja capacidad productiva generan este indicador.

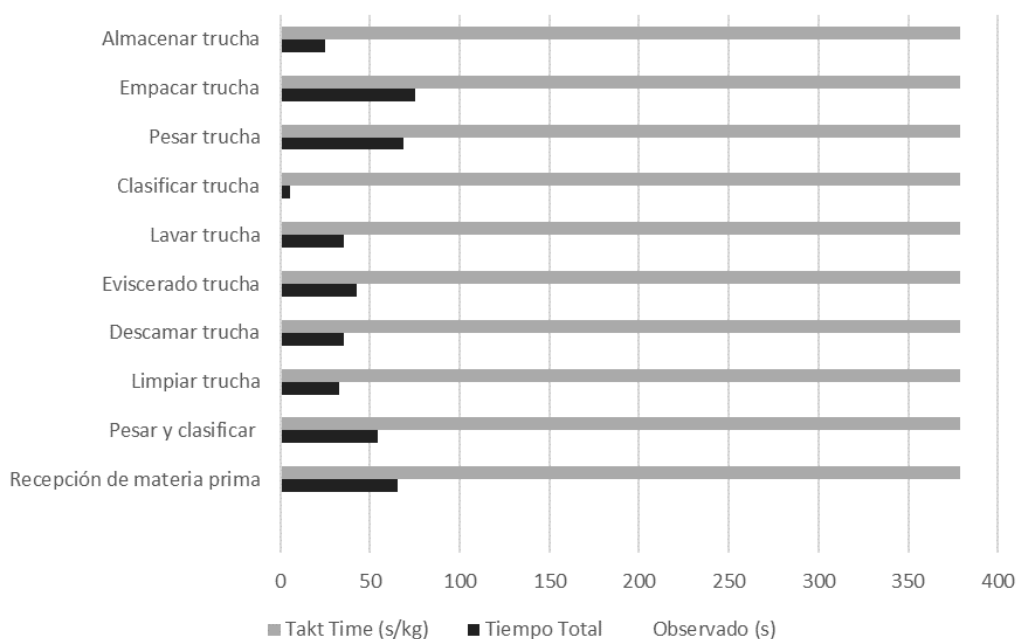


Figura 8. Comparación tiempo de trabajo vs tack Time

Se analizó usando el estudio de tiempos durante una semana de trabajo (4 días) donde se obtuvo la información para el cálculo de la productividad expresado como eficiencia en función al tiempo y en función a la producción, obteniendo en promedio 90% de eficiencia de uso de tiempo que se halló a través de la relación del tiempo programado versus el tiempo de trabajo real y 79.7 % de eficiencia de producción.

Tabla 2. Cálculo de eficiencia de tiempo y producción.

	Tiempo trabajado (s)	Paradas no programadas	Tiempo Real	Produccion esperada (Kg)	Produccion real (Kg)	Eficiencia del tiempo	Eficiencia de Producción
1	8500	550	7950	90	80	93.5	88.9
2	9100	1050	8050	90	55	88.5	61.1
3	8900	1100	7800	90	67	87.6	74.4
4	9200	900	8300	90	85	90.2	94.4
PROMEDIO	8925	900	8025	90	71.75	90.0	79.7

Con estos datos se calculo dos indicadores de productividad que son Productividad media por trabajador que dio un valor de 8.97 Kg de trucha por hombre y Productividad media por hora hombre que dio 8.05 Kg de trucha por hora trabajada.

3.1.4 Análisis mediante las herramientas de Lean manufacturing los procesos de la piscigranja Trucha dorada.

VSM actual

El mapa de flujo de valor nos ha mostrado visualmente todos los procesos que intervienen en el flujo de materiales e información en la cadena de valor de la elaboración de trucha entera empacada, desde que la empresa recibe las materias primas hasta que entrega el producto terminado al cliente. El VSM de la empresa de truchas muestra que la estación más lenta de los procesos es la de empaque de las truchas como se aprecia en la Figura 10. La información proporcionada por el gerente y la observación directa permitió la elaboración del VSM el cual podemos apreciar desde el inicio de las actividades con el pedido del cliente y la planeación de las ventas, Control de Producción emite la orden de compra de la materia prima a los proveedores quienes abastecen al proceso de empaque.

Con un estudio de priorización de cada etapa del proceso mostrado en la figura 9 y el anexo 01, donde se evaluó: (a) Aumentar la Eficacia y Eficiencia Productiva del Proceso, (b) Lograr la Eficiencia y Eficacia de los Planes de Mejora y (c) Permite satisfacer al cliente a través de un producto de calidad, tal como se observa en la figura los procesos más lentos y menos eficientes son 5: Pesca, Clasificación, pesado, empaque y almacenado de la trucha.

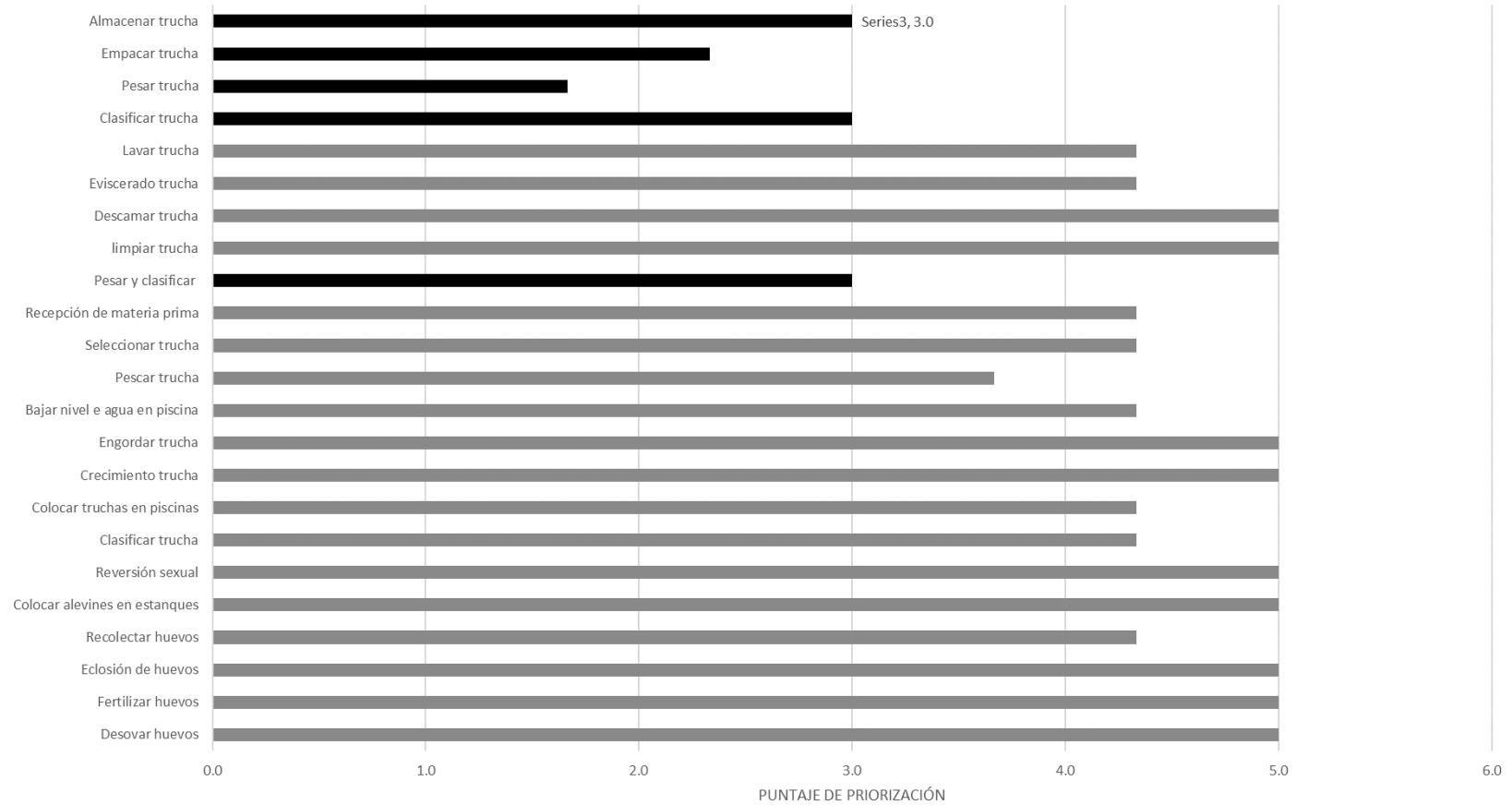


Figura 9. Priorización de etapas

3.1.5 5S

Para este punto se utilizó el Check List 5S mostrado en el anexo 6, donde de un total de 50 puntos se obtuvo solo 5, esto ya que existe un desorden y falta de limpieza del área de corte y eviscerado que compromete la seguridad y salud de los operarios de dicha área. Los operarios trabajan sobre charcos de agua con sangre, asimismo esta contiene residuos de lo cual podría generar un accidente al momento de transportar las truchas al pesado. Asimismo, trabajan de pie durante aproximadamente 3 horas diarias.

Finalizado el proceso de diagnóstico se muestra el cuadro de operacionalización de variables, donde las 6 variables evaluadas logran valores de acuerdo a lo que la empresa Trucha Dorada viene trabajando.

Tabla 3. Operacionalización de variables en Diagnóstico

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS	
				CANTIDAD	UNIDAD
LEAN MANUFACTURING	Es un nuevo modelo de organización y gestión del sistema de fabricación – personas, materiales, máquinas y métodos – que persigue mejorar la calidad, el servicio y la eficiencia mediante la eliminación constante del despilfarro. (Madariaga, 2013)	Procesos estandarizados	Nº de procesos impresos	0	Unidades
		Mapa de Flujo de Valor	Estandarización de Procesos	15	Minutos
		Filosofía 5S	Cumplimiento 5 S's	10	%
PRODUCTIVIDAD	Es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. La productividad es lo que se conoce como una medida relativa (Chase, Robert Jacobs , & Aquilano, 2009)	Tack Time	Tiempo de producción/ demanda	378.9	s/Kg
		Eficiencia productiva	Eficiencia en Tiempo	90	%
			Eficiencia en producción	79.7	%
		Productividad	Productividad por operario	8.97	Kg Trucha/operario
			Productividad por hora-día	8.05	Kg Trucha/hora-día

Fuente. Elaboración propia

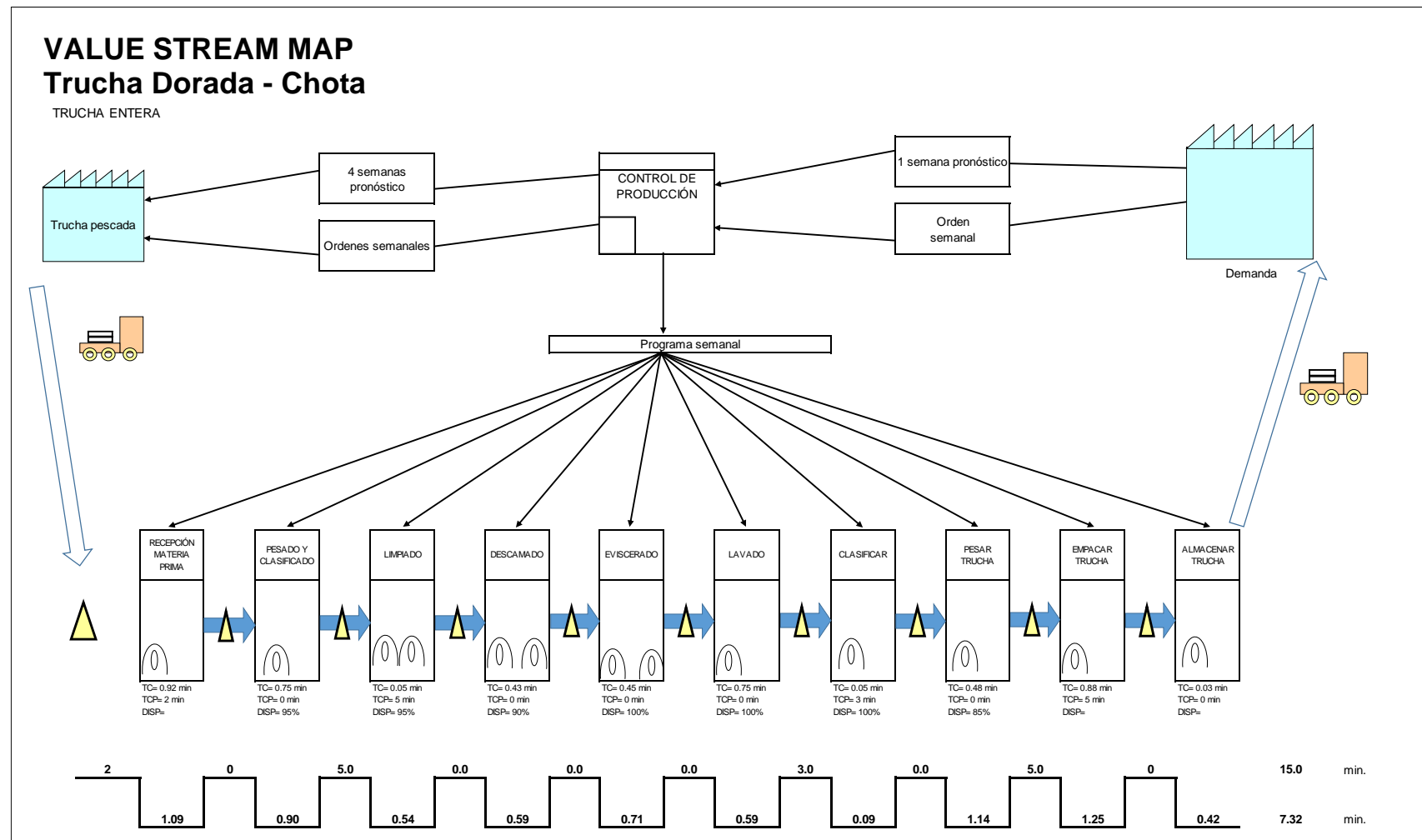


Figura 10. Mapa Actual de la Cadena de Valor de la producción de Trucha

3.2 Propuesta de mejoras utilizando las herramientas de Lean manufacturing

Utilizando las herramientas de Lean manufacturing: 5S, estandarización de procesos y Value Stream mapping se logró identificar mejoras, a continuación, se detalla cada uno de ellos:

3.2.1 Diseño de programa de 5 S para Trucha Dorada

Para este punto se utilizó lo encontrado en el check List 5S aplicado, por lo que la elaboración del programa 5 S para la empresa Trucha Dorada se fundamentará en el trabajo de equipo, razón por la cual será un proceso interactivo. Dicho proceso estará liderado por el gerente quién recibirá capacitación e instrucciones directas para el desarrollo de las actividades 5 S.

Asimismo, el seguimiento continuo permitirá recordar a los miembros de la organización los objetivos del diseño de la metodología 5 S en el área de producción son:

- Mejorar notablemente los niveles de clasificación, orden y limpieza del área de corte y eviscerado.
- Lograr una mejor utilización del espacio disponible.
- Disminuir el tiempo muerto en el proceso productivo.
- Aumentar los conocimientos por medio de reuniones.
- Crear ambientes de trabajos más agradables, limpios, productivos y eficiente.

Primera S - Clasificación

La primera S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas rojas (figura 11), para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya el proceso. De esta forma se podrá etiquetar cualquier elemento innecesario del área de trabajo.

Para la clasificación considerará aspectos tales como:

- Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, tanto en tipo como en volumen, es decir se utilizarán 5 pliegos de cartulina roja para la elaboración de las tarjetas, 5 metros de piola para colgar dichas tarjetas.
- Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:
 - Jefe de Producción: se encargará de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas de los operadores.
 - Operador 1: deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas u objetos que se encuentren dentro del área.
 - Operador 2: con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo.
 - Operador 3: colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas u objetos que deberán ser eliminados o transferidos
- El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas rojas, el mismo que deberá ser realizado por los operadores bajo la conducción del representante que diseñará la metodología de las 5 S en esta área.
- Selección y adecuación del área donde van a ser colocadas tanto las tarjetas como los elementos etiquetados.

- Se deberá ser objetivo al momento de decidir que materiales o herramientas son innecesarios, pero esta decisión estará definida por los mismos usuarios (operadores y supervisor de producción), ellos tendrán la última palabra de la disposición de los elementos innecesarios identificados en el del área de trabajo.

MATERIALES INNECESARIOS		
Responsable:		Fecha:
Nombre del Artículo o Recipiente		
Categoría:	1. Herramientas	5. Materia Prima
	2. Accesorios	6. Productos de Limpieza
	3. Elementos de	7. Planos y Documentos
	4. Producto Terminado	8. Maquinaria
Motivo:	1. No se usa	5. Contaminante o
	2. Defectuoso	6. Otros:
	3. Material de	
	4. Se desconoce su uso	
Forma de desecho:	1. Tirar	5. Devolver al proveedor
	2. Vender	
	3. Trasladar a otra área	
	4. Llevar a almacén	
Destino:		

Figura 11. Diseño de tarjeta roja

Además, se diseñó un panel de decisión para el uso de la tarjeta roja, se muestra en la Figura 12.

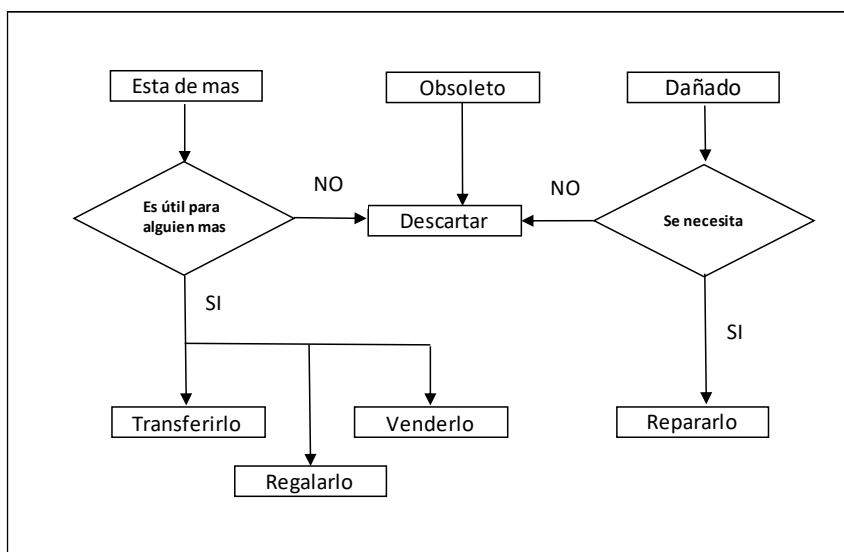


Figura 12. Diagrama de decisión para tarjeta roja

Por último, se mantiene un registro para el control de los datos que fueron obtenidos de las tarjetas rojas, y la reubicación que se le designará.

Tabla 4. Registro de tarjetas rojas

TRUCHA DORADA			REGISTRO DE TARJETAS ROJAS				VERSIÓN - 1	
N°	Fecha	Propuesta por	Realizado por:		Aprobado por:		PAGINA 1 DE 1	
			Área	Artículo	Categoría	Tipo	Razón	Acción Requerida

Evaluación

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas rojas, se procederá al análisis de la tabla preliminar y en evaluación en reunión que se mantendrá con todos los involucrados se creará la tabla con la disposición definitiva de cada ítem.

Segunda S - Orden

Luego de clasificar los ítems o herramientas se deberá identificarlos en su lugar de trabajo o de almacenamiento de forma que se comprenda fácilmente la labor o disposición de cada ítem o herramienta. Para el desarrollo de esta segunda S es necesario el uso de la estrategia de pinturas y la estrategia de indicadores.

Luego de haber diseñado la primera S el área de producción presentará un espacio físico más amplio, pero se deberá colocar las cosas necesarias en sus respectivos lugares. Durante la implementación de esta etapa se considerará los siguientes aspectos:

- Determinar la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la elaboración, es decir, se elaborarán letreros para identificar el lugar de cada cosa.
- Factibilidad de aplicar pintura en el suelo y/o en las paredes, tanto para identificación de rutas como ubicación de herramientas e ítems necesarios para el proceso.
- Se van a colocar tres tipos de letreros y/o anuncios, los cuales servirán para identificar lo siguiente:
 - Indicador de Lugar, que muestra donde van las herramientas,
 - Indicador de instrumentos, que muestra que instrumento específico va en esos lugares,
 - Indicador de cantidad, que muestra cuanto de ese instrumento pertenece a ese lugar.

Se propone en este punto el uso de clasificación mediante marcación de colores, donde los trabajadores podrán identificar áreas de almacenamientos, áreas peligrosas, zonas de tránsito, áreas de tarjetas rojas, etc.

Color	Área
Amarillo	Pasillo, carriles de tránsito y celdas de trabajo.
Blanco	Material y equipamiento que no tenga otro código de color.(estaciones de trabajo, carros, anuncios de piso, estantes. Etc).
Azul	Almacenamiento de productos en proceso.
Verde	Almacenamiento de productos terminados.
Negro	Almacenamiento de materias primas.
Anaranjado	Materiales determinados para inspeccionar.
Rojo	Objetos defectuosos, desechos, reproceso y área de tarjeta roja.
Fotoluminiscente	Se utiliza para marcar los pasillos y escaleras de tal forma se pueda ver la ruta de salida de emergencia sin luz.

Figura 13. Estándar de colores para marcaje 5S

Evaluación

La evaluación es esencial y crítica, para lo cual se tomará en cuenta lo siguiente:

- Al menos una vez al mes, se sacará un reporte para documentar las condiciones de clasificación y orden.
- Mediante la organización de un sistema de sugerencias, el cual será realizado por medio de un buzón, en donde los trabajadores de esta área ayudarán a la generación de ideas de mejora mediante su colocación de papeles con sus opiniones.

Tercera S - Limpieza

La limpieza es la tercera S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, la pintura y cualquier otro tipo de suciedad. Se define la limpieza como “mantener todo barrido o limpio”.

El plan de trabajo consistirá en llevar a cabo tres tipos de limpieza:

- Limpieza diaria: Esta se basará en que cada vez que los operarios ingresen al turno deberán limpiar sus zonas de trabajo.

- Limpieza con inspección: Esta limpieza consistirá en realizar un correcto mantenimiento a las máquinas. Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.
- Limpieza con mantenimiento: Esta limpieza consiste en que una vez que alguien descubre un defecto, debe darse al operario responsable de esa máquina la primera opción para hacer inmediatamente una reparación o mejora. Si el operario fracasa, entonces será el momento de llamar a un técnico de mantenimiento.

Si el operario es capaz de reparar o mejorar rápidamente el ligero defecto, esto se deberá considerar parte de los deberes de limpieza con inspección caso contrario, si el operario encuentra difícil reparar el defecto, deberá adherir una tarjeta de mantenimiento en el lugar del defecto y se entrega una copia de la misma al departamento de mantenimiento.

Evaluación

Para poder evaluar el cumplimiento de esta S se crearán los formatos en los cuales se enlistarán las actividades concernientes a las limpiezas necesarias a cumplir a fin de validar esa tercera S en el área de producción.

Cuarta S - Estandarización

La cuarta S es conocida como “Limpieza estandarizada” ya que, no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

La limpieza estandarizada difiere en concepto a la organización, orden y limpieza en donde, hay que hacer de esto un hábito por lo que es indispensable seguir estos tres pasos que se describen a continuación:

- Decidir quién es responsable de que actividades con respecto al mantenimiento de las condiciones de las tres primeras S.
- Prevenir el decaimiento, integrando los deberes de mantenimiento de los tres pilares en una actividad regular de trabajo.
- Revisar que bien han sido mantenida las condiciones de los tres pilares.

Algunas formas para mantener las 5 S son:

Asignación de responsabilidades

A menos de que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable y cuando, donde, y cómo hacerlo, ni la organización, ni el orden, ni la limpieza tienen porvenir alguno. Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo. Para la asignación de las responsabilidades se utilizará un mapa 5 S el cual, se ubicará en una pared lateral visible a todos los operadores dentro del área de producción, este mapa muestra el área de trabajo dividida en secciones y asigna nombres de las personas responsables de mantener las condiciones 5 S.

Cinco Minutos S

Esta actividad cubre todos las 5 S de la metodología en donde, el término 5 minutos 5 S es una referencia muy amplia ya que, en realidad el tiempo utilizado puede ser 3 minutos, 6 o similar cifra, lo esencial de estas reuniones diarias es hacer un breve resumen de las actividades que se lograrán hacer y de aquellas que no fue posible alcanzar su cumplimiento el día anterior para mantener las tres primeras S. Esta reunión deberá ser breve, deberá tratar de analizar todos los puntos que se consideren necesarios y se deberá exigir la presencia de la mayor cantidad de involucrados posibles.

Chequeo del nivel de mantenimiento de las 3 S

Para el chequeo del nivel de mantenimiento en la elaboración de las tres primeras S se elaborará un listado de las actividades que debe realizar cada operador, en la cual el evaluador gradúa los niveles de clasificación, orden y Limpieza dentro de una escala de 1 a 5. Este listado servirá para la verificación de los resultados que obtengan las patrullas luego de su auditoría.

Quinta S - Disciplina

En muchos lugares de trabajo la palabra disciplina lleva con ella la connotación negativa de llamadas de atención por algún error. En el contexto de los cinco S “Disciplina” tiene un significado diferente. Significa hacer un hábito del mantenimiento correcto de los procedimientos.

Definición de las patrullas 5S

Las patrullas 5 S se establecieron como parte de la promoción de las 5 S las mismas que realizarán inspecciones una vez por semana y estarán conformados por tres personas de diferentes áreas para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

La patrulla 5 S utilizará las listas de chequeo 5 S para evaluar las condiciones 5 S en cada zona asignada. En esta patrulla siempre se deberá incluir a una persona administrativa, para tener otro criterio diferente al de un personal del departamento de producción.

Estos resultados serán obtenidos de las evaluaciones del mantenimiento de las 3S, la forma del cálculo es una escala de 1 al 5, siendo el 1 el mínimo valor posible de asignación y el 5 el valor máximo de asignación para cada ítem evaluado. De igual forma se procederá a la evaluación con la lista de verificación de las dos siguientes S.

Elaboración de Herramientas de Promoción

La función de las herramientas de promoción 5S que se utilizarán en el área de Producción deberá cumplir la necesidad de educar a cada uno sobre las 5S y el modo de implantarla, además de convertirse en un hábito en todos los empleados.

En el área de producción, las herramientas de promoción 5S que se utilizarán son:

- Eslóganes 5S: estos comunican los temas de la campaña en la empresa. Estas pueden ser mostradas en folletos o banderines. Para el área de Producción los eslóganes utilizados pueden ser folletos que se entregaran y también en los lugares de asistencia continua como son: el comedor, los vestidores, la recepción.
- Posters 5 S: los posters servirán para recordar a todo el personal de esta área la importancia de los 5 pilares o también para comunicar los resultados obtenidos. A diferencia de los eslóganes, los posters se colocarán en la cartelera del área de producción a fin de que todo el personal pueda observar el grado de cumplimiento de los 5 pilares.

Luego de la proyección de la implementación de la propuesta se volvió a llenar el check List 5S con el gerente de la empresa, obteniendo un valor de 40 puntos con todo lo proyectado en el corto plazo (1 año).

3.2.2 Diseño de estandarización de procesos en trucha Dorada

De acuerdo al diagnóstico planteado Piscifactoría Trucha Dorada, carece de procedimientos escritos, por lo que se diseñaron 3 procedimientos claves para su negocio, los cuales son:

- Procedimiento de Ventas (Figura 14)
- Procedimiento de Compras (Figura 15)
- Procedimiento de Almacenamiento (Figura 16)

Estos tres procedimientos mejoraran el control de ventas y existencias de la empresa Trucha Dorada.

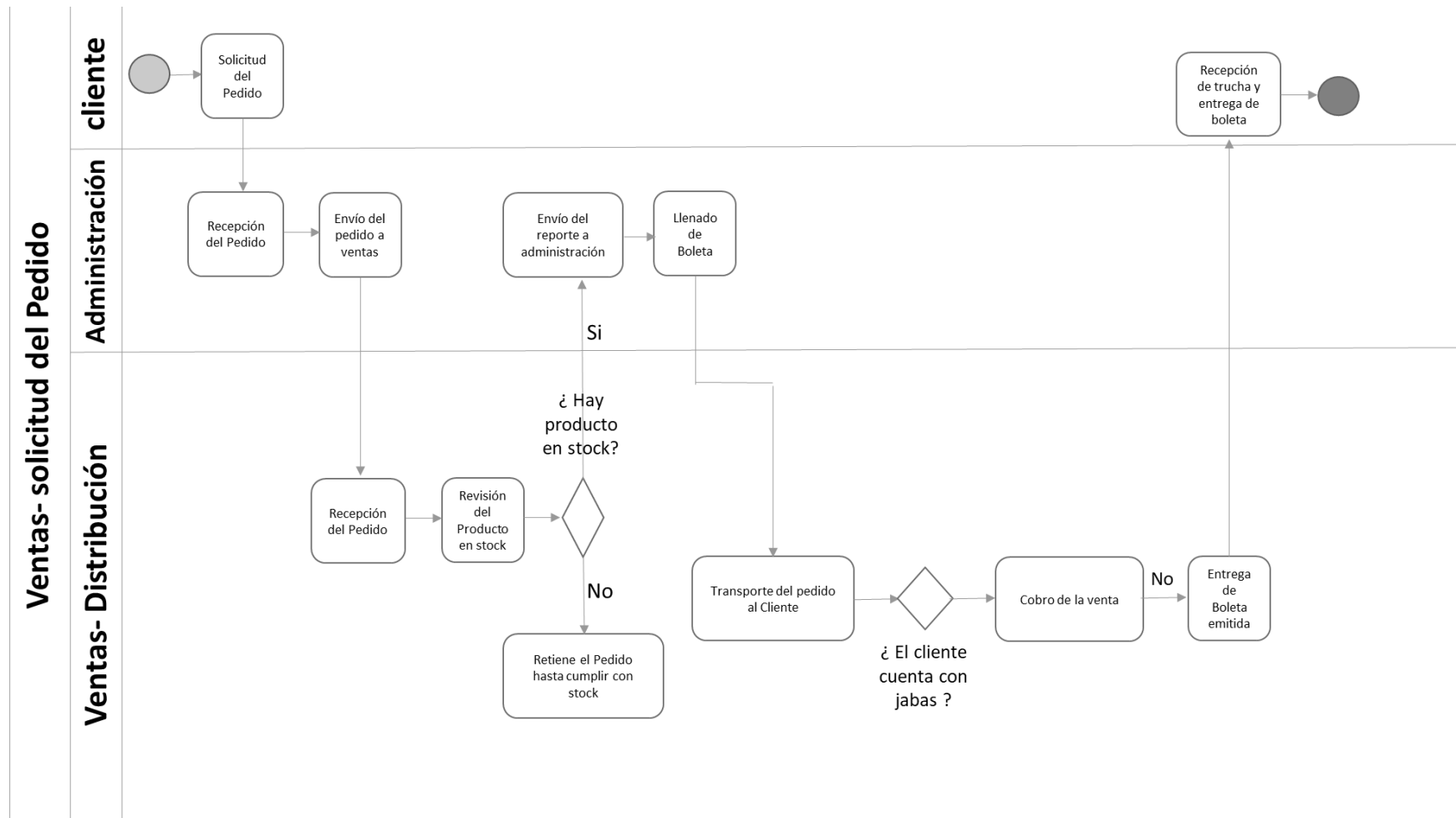


Figura 14. Procedimiento de Ventas – Solicitud del pedido

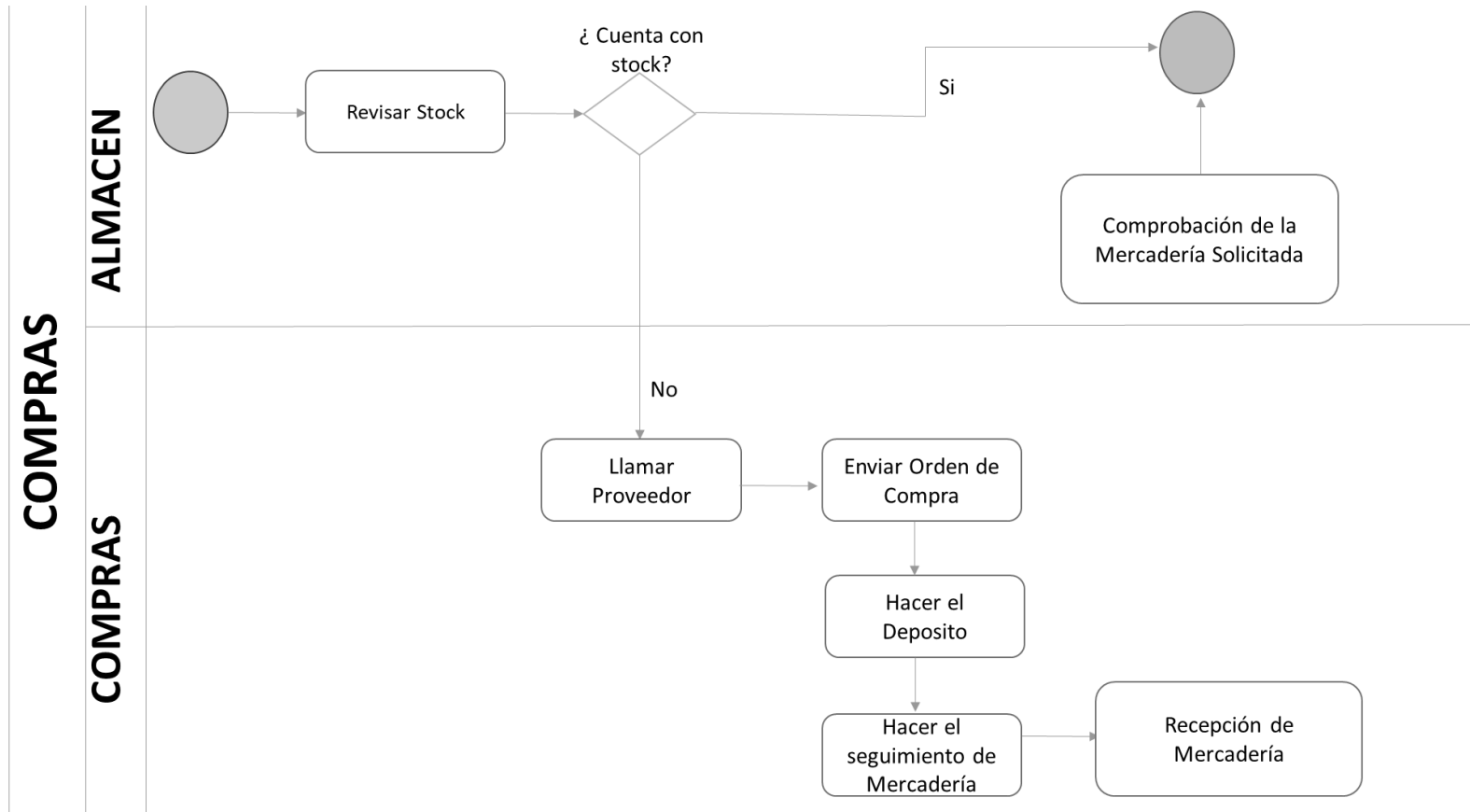


Figura 15. Procedimiento de compras

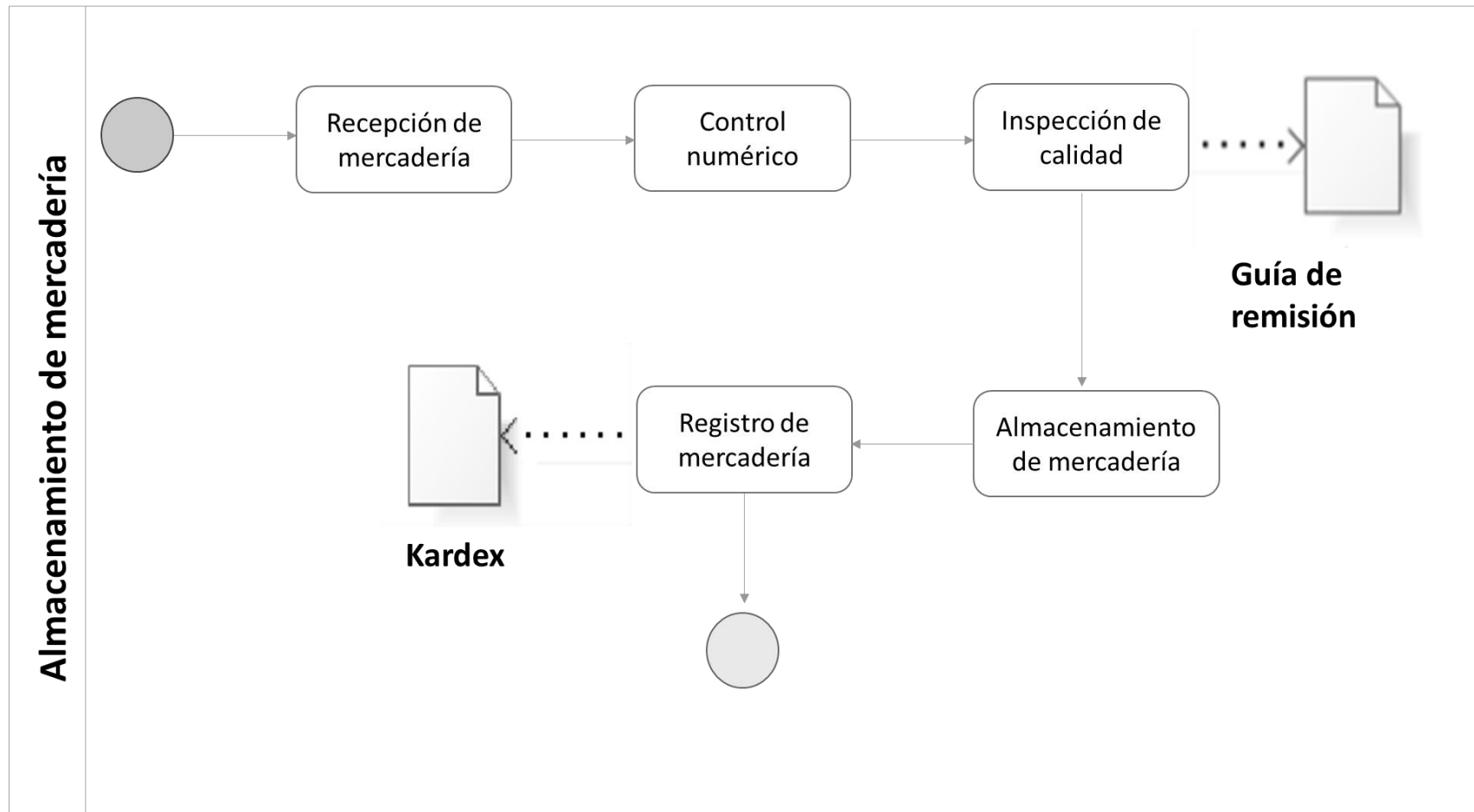


Figura 16. Procedimiento de Almacen

3.2.3 Mejora de métodos

En el procedimiento de limpieza y empaçado, luego de visualizar las operaciones realizadas por los operarios se propone que en el lugar de trabajo del operario se reacomode la posición de la mesa donde realizaban estas actividades, con lo que reducimos el cruce de manos y con esto el tiempo de proceso como se muestra en la Figura 18. Esto conlleva a un ahorro de 5 minutos en el proceso general de producción.

Con este valor se proyecta los indicadores sobre la base de los tiempos medidos, ya que se logro una mejora del 33.3% en el tiempo, logrando un nuevo valor de eficiencia de 93.3%, con los cambios planteados se espera que la producción mejore un 10% (esto de acuerdo a los estudios previos planteados) esto generó que la eficiencia de producción llegue al 87.7%

Con los valores proyectado se elaboró el cuadro de Operacionalización de variables mostrado en la Tabla 5, donde se evidencia los valores porcentuales de mejora, siendo el mayor en la implementación de las 5S.

Tabla 5. Cuadro de Operacionalización de variables Proyectadas

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS		VALOR PORCENTUAL	
				CANTIDAD	UNIDAD		
LEAN MANUFACTURING	Es un nuevo modelo de organización y gestión del sistema de fabricación – personas, materiales, máquinas y métodos – que persigue mejorar la calidad, el servicio y la eficiencia mediante la eliminación constante del despilfarro. (Madariaga, 2013)	Procesos estandarizados	Nº de procesos impresos	3	Unidades	300	
		Mapa de Flujo de Valor	Estandarización de Procesos	10	Minutos	133.3	
		Filosofía 5S	Cumplimiento 5 S's	80	%	700	
PRODUCTIVIDAD	Es una medida que suele emplearse para conocer que tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. La productividad es lo que se conoce como una medida relativa (Chase, Robert Jacobs , & Aquilano, 2009)	Time	Tack	Tiempo de producción/ demanda	300.1	s/Kg	20.8
			Eficiencia productiva	Eficiencia en Tiempo	93.3	%	3.7
		Productividad		Eficiencia en producción	86.7	%	8.8
				Productividad por operario	9.87	Kg Trucha/operario	10
				Productividad por hora-día	8.53	Kg Trucha/hora-día	6

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a la hipótesis planteada podemos ver que se mejoró los valores de productividad, esto debido al ordenamiento general de la empresa plasmado en las 5S y en los procedimientos elaborados, lo cual generó un mayor control en el trabajo de los operarios, los procedimientos también contribuyeron al ordenamiento de la empresa.

Al hacer la comparación de los valores del diagnóstico y lo proyectado se observa que se logró una mejora real en los valores de eficiencia en ambos casos, esto se puede observar en la figura 17 .

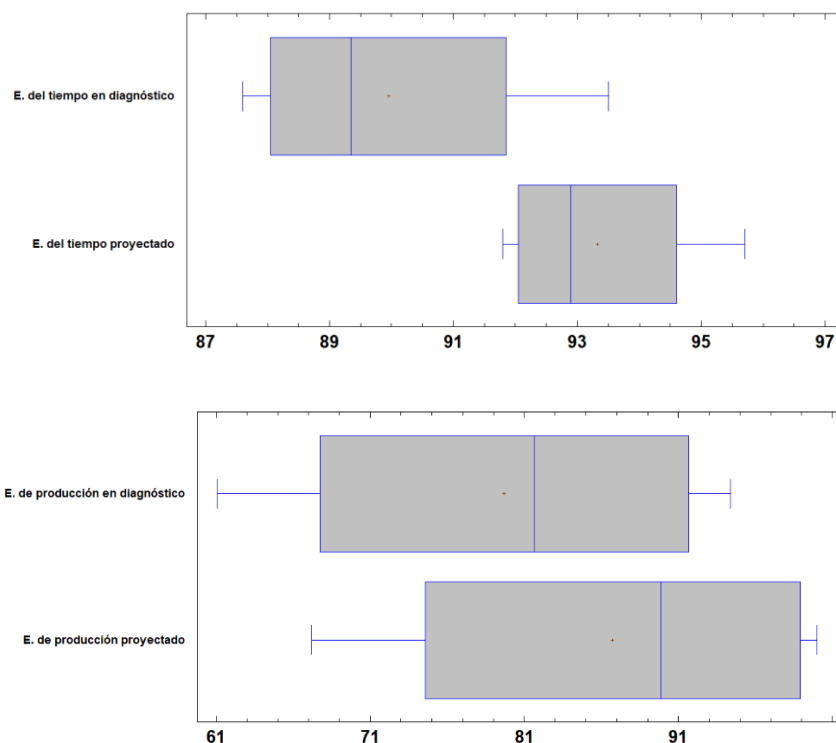


Figura 17. Diagrama de Caja y Bigote para indicadores en el diagnóstico vs indicadores proyectados

Con estos datos se volvió a calcular los indicadores de productividad que son Productividad media por trabajador que dio un valor de 9.9 Kg de trucha por hombre y Productividad media por hora hombre que dio 8.5 Kg de trucha por hora trabajada.

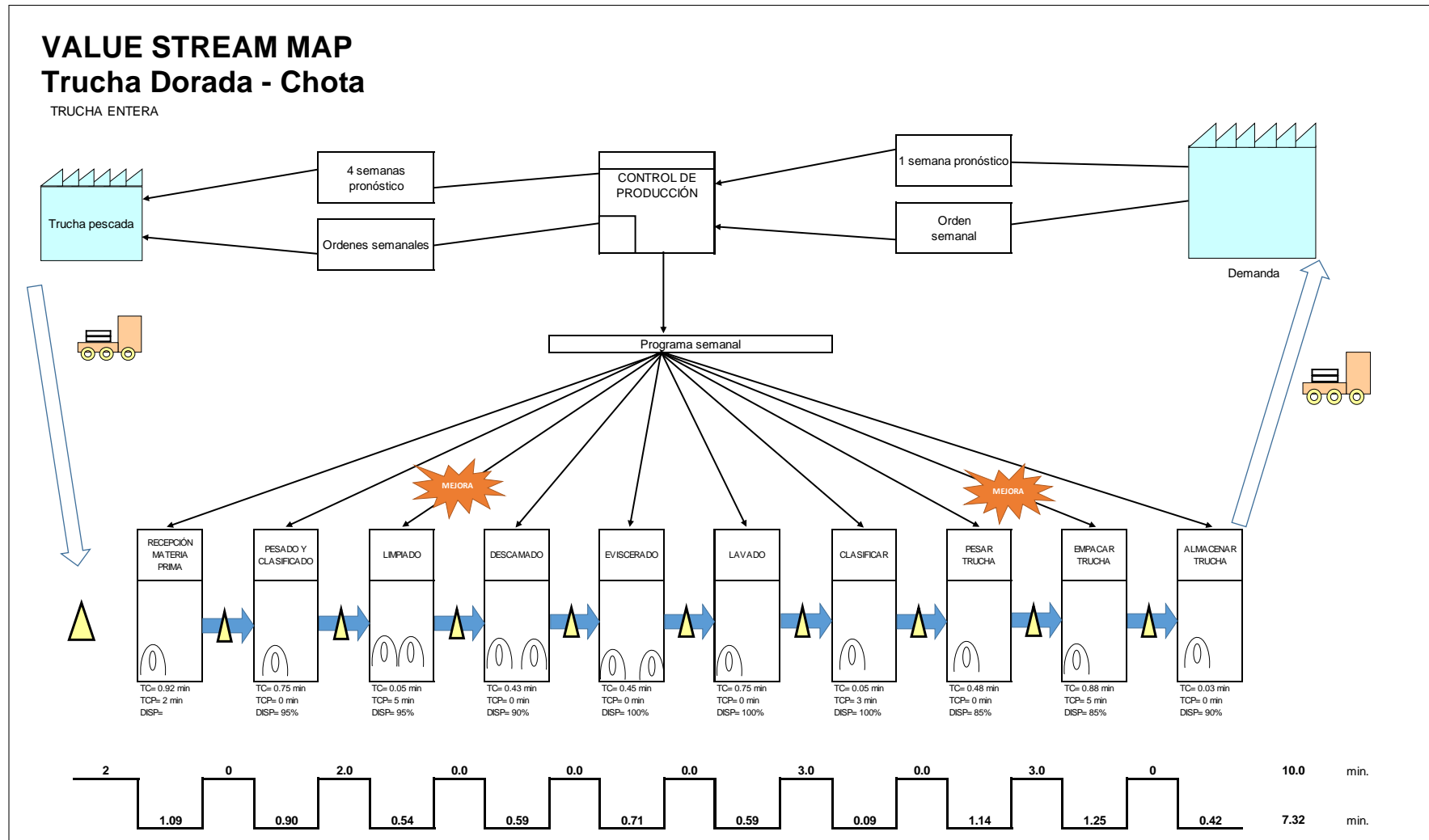


Figura18 . Mapa Propuesto de la Cadena de Valor

3.3 Viabilidad económica del proyecto

3.3.1 Análisis Económico – Financiero

A continuación, se analiza y detalla el posible costo de la implementación del sistema planeamiento y control de operaciones propuesto, para esto se realizará el análisis costo/ beneficio. Este método está basado en la razón de los beneficios a los costos asociados del proyecto. Este está basado en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. Los costos en los que se debe incurrir para hacer viable el proyecto son los siguientes.

3.3.2 Costo de inversión

En la siguiente tabla se detalla el costo de inversión para la implementación de un sistema de planeamiento y control de la producción propuesto como diseño en el proyecto.

Tabla 5. Costos de implementación

Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Total
Impresiones	1	Unidad	100	100
Papel A4	1	Millar	20	20
Adecuación de almacen	1	Obra civil	500	500
Balanza digital	1	Unidad	700	700
Lapiceros	1	Caja	10	10
Fólderes	10	Unidad	5	50
Materiales de oficina varios	1	Paquete	150	150
Internet y Teléfono	2	Mensual	55	110
Capacitación	2	Anual	750	1500
				3,140.00

De acuerdo al gerente de la empresa, este trabaja con Caja Piura por tener mayor presencia en la ciudad de Chota, por lo que al consultarle el pediría un préstamo a esta entidad. Se generó una simulación de préstamo personal por el monto total, en un promedio de 9 meses ya que el gerente establece no tener cuotas mayores a 2000 soles mensuales, la entidad financiera establece una cuota mensual de 1652.62 soles con una Tasa de interés efectiva de 39.28%, la simulación está en el anexo.

En la tabla 6 y tabla 7 se muestra el flujo de caja proyectado, donde muestra el total de beneficios, dando a conocer el ahorro que existe en mano de obra de materia prima, se proyectan los períodos del préstamo en un período de 9 meses, además se presenta el TIR, que es de 34%, dado que es mayor que la tasa de descuento significa que la implementación es viable y factible, resultando un proyecto altamente rentable.

Tabla 6. Flujo de caja proyectado

MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	TOTAL
EGRESOS											
Costo de inversión											
Cuota de préstamo		390.07	390.07	390.07	390.07	390.07	390.07	390.07	390.07	390.07	3510.63
Impresiones	100										100.00
Papel A4	20										20.00
Adecuación de almacén	500										500.00
Balanza digital	700										700.00
Lapiceros	10										10.00
Fólderes	50										50.00
Materiales de oficina varios	50	0	50	0	50						150.00
Internet y Teléfono	110	110	110	110	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	993.20
Capacitación	1500		1500		1500						4500.00
TOTAL EGRESOS	3040	500.07	2050.07	500.07	2032.27	482.27	482.27	482.27	482.27	482.27	10533.83
BENEFICIOS											
Ahorro de materia prima											
		1539	1539	1539	1539	1539	1539	1539	1539	1539	13851
TOTAL BENEFICIOS	0	1539	1539	1539	1539	1539	1539	1539	1539	1539	13851
Flujo mensual de caja	-3040.00	1038.93	-511.07	1038.93	-493.27	1056.73	1056.73	1056.73	1056.73	1056.73	3317.17

Tabla 7. Calculo de VAN y TIR

	Inicial	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Flujo de Caja Neto	-3040.00	1038.93	-511.07	1038.93	-493.27	1056.73	1056.73	1056.73	1056.73	1056.73

VAN	S/.847.64
TIR	14%
IR	1.72

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

De acuerdo a los valores hallados, veremos que la metodología Lean Manufacturing es aplicable a empresas del sector PYME, mucho más a una empresa del sector Agroindustrial, estudios en este sector ya se han venido dando con relativo éxito, (Pearce et al., 2018) en su estudio en PYMES manifiesta que su investigación en PYMES, que abarco más de cuatro años, el verdadero problema para lograr un éxito no era el compromiso de la gerencia sino su ignorancia de lo que deberían comprometerse, por lo tanto, un problema de conocimiento. Esto se evidencio en la investigación en Trucha Dorada pues estaban muy acostumbrados a la forma tradicional de trabajo y era por que desconocían de otros métodos mas eficientes para lograr una mejora de productividad y eficiencia en sus procesos y tal como manifiesta, investigaciones manifiestan que aún deben definir los factores de éxito de manera más explícita en las empresas que aplican Lean, incluidos los compromisos de gestión específicos.(Sanjay Bhasin, 2011)

La herramientas usadas como 5S y Value stream mapping usadas en la tesis lograron ser muy útiles para definir y plantear mejoras dentro de la empresa en estudio, pero no hubiera sido posible si la gerencia en este caso el dueño de Trucha Dorada no hubiera estado involucrado directamente, esto es ampliamente aceptado en las investigaciones, que para la implementación exitosa de Lean Manufacturing, el compromiso de la alta dirección es de gran importancia. Sin embargo, tal como lo manifiesta (Alefari, Salonitis, & Xu, 2017) el proceso suele ser largo y, eventualmente, el compromiso de la administración podría bajar. Además, la

participación de los empleados en las mejoras diarias también es fundamental para el éxito de la implementación.

Por ello un concepto importante que se observó es el liderazgo Lean que de acuerdo a (Womack, 2007) puede considerarse como una forma de mantener y mejorar el desempeño de los empleados en los sistemas de producción Lean.

Los valores obtenidos en la presente tesis fueron positivos pero no generaron un cambio muy significativo, pero algo que no se midió es que la empresa Trucha Dorada quedo con la filosofía Lean implementada, algunos desventajas como la baja automatización y uso de internet limitan aumentar la producción, Trucha Dorada tiene la intención de continuar con ventas on line, lo cual es un punto que coincide con las tendencias modernas, autores como (Kumar, Vaishya, & Parag, 2018) ya manifiestan y proponen que el futuro de la industria manufacturera es la combinación de manufactura esbelta y la nube, que es un paradigma prometedor para el sistema de manufactura de la próxima generación. La práctica Lean es uno de los mejores métodos utilizados por los fabricantes de todo el mundo para mejorar su competitividad.

Si bien es cierto la implementación económica propuesta arroja tanto un VAN y TIR positivo no son muy significativos en base a la comparación con otras tesis que usan el mismo método, esto por la envergadura del negocio de Trucha Dorada, además Lean mapea el tiempo además de los costos generales de los desperdicios, investigaciones como las de (Rivera & Frank Chen, 2007) propone como una herramienta útil para la evaluación de las mejoras logradas por la implementación de herramientas y técnicas Lean los costos tal cual lo hemos generado en la presente tesis.

Además de los resultados positivos de la presente tesis debe tomar en cuenta en investigaciones más integrales los efectos colaterales que se puede tener, uno de ellos es que los posibles cambios pueden traer problemas ergonómicos. La naturaleza de los problemas a menudo se siente en los recursos humanos, el elemento más importante en una organización. (Cirjaliu & Draghici, 2016), por ello investigaciones más amplias deben plantearse a través del estudio de una sola línea de investigación. (Wyrwicka & Mrugalska, 2017) manifiesta que esto es importante ya que el grado de implementación de Lean puede no influir en la medida de lo planificado en la eliminación de determinados tipos de desechos.

4.2 Conclusiones

- Se realizó el diagnóstico encontrando que de todo el proceso productivo la parte de más sensible es la de empaque de trucha, en este punto el tack time es de 378.9 s/Kg con una eficiencia de uso de tiempo de 90% y una eficiencia de producción de 79,7%.
- Para lograr la mejora establecida se generó un sistema de 5S y se plantearon 3 procedimientos: Procedimiento de Ventas, Procedimiento de Compras y Procedimiento de Almacenamiento, y a través del ahorro del tiempo que fue de 5 minutos se llegó a una mejora del 33.3% en el tiempo, logrando una eficiencia de 93.3% y una eficiencia de producción de 87.7%
- La propuesta es económicamente viable ya que se llegó a un VAN de 847.64 soles y un TIR de 14%.

REFERENCIAS

- Alefari, M., Salonitis, K., & Xu, Y. (2017). The Role of Leadership in Implementing Lean Manufacturing. *Procedia CIRP*, 63, 756-761.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.169>
- Bhasin, S. (2011). Improving performance through lean. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 6(1), 23-36.
<https://doi.org/10.1080/17509653.2011.10671143>
- Bhasin, Sanjay. (2011). Improving performance through Lean. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 6(1), 23-36.
<https://doi.org/10.1080/17509653.2011.10671143>
- Cirjaliu, B., & Draghici, A. (2016). Ergonomic Issues in Lean Manufacturing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 105-110.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.095>
- Espejo Ruiz, L. (2011). *Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productivitat en una planta de fabricación de artículos de escritura*. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/11140>
- Kumar, M., Vaishya, R., & Parag. (2018). Real-Time Monitoring System to Lean Manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 20, 135-140.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.019>
- Pearce, A., Pons, D., & Neitzert, T. (2018). Implementing lean—Outcomes from SME case studies. *Operations Research Perspectives*, 5, 94-104.
<https://doi.org/10.1016/j.orp.2018.02.002>

- Rivera, L., & Frank Chen, F. (2007). Measuring the impact of Lean tools on the cost–time investment of a product using cost–time profiles. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23(6), 684-689. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2007.02.013>
- Schröders, T., & Cruz-Machado, V. (2015). Sustainable lean implementation: An assessment tool. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 362, 1249-1264. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47241-5_105
- Womack, J. P. (2007). Moving beyond the tool age [lean management]. *Manufacturing Engineer*, 86(1), 4-5.
- Wyrwicka, M. K., & Mrugalska, B. (2017). Mirages of Lean Manufacturing in Practice. *Procedia Engineering*, 182, 780-785. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.200>
- Bravo, J. (2011). *Gestión de Procesos. Alineados con la estrategia. (1ª. ed.)*. Santiago de Chile: Evolución S.A.
- Cabrera, R. (2014). *Manual de Lean Manufacturing: TPS Americanizado. Mexico. [Versión Electrónica] Recuperado el 13 de noviembre de 2015, de https://books.google.com.pe/books/about/TPS_Americanizado.html?id=gvwRAwAAQBAJ&redir_esc=y*
- Chase, B., Chase & Jacobs, F. (2014). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. (13.a ed.)*. México: Mac Graw Hill.
- Cirjaliu, B., & Draghici, A. (2016). *Ergonomic Issues in Lean Manufacturing. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 105-110. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.095>
- Cuatrecasas, L. (2012). *Organización de la producción y dirección de operaciones. Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. Madrid: Díaz de Santos.*

- Dorbessan, J. (2002). Las 5S, herramientas de cambio. (1ª. ed.). Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.*
- Hernández, J. & Vizan, A. (2014). Lean Manufacturing. Conceptos Técnicas e Implantación. Madrid: Fundación EOI.*
- Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra, M. (2008). Administración de operaciones. Procesos y Cadenas de Valor. (8.a ed.). México: Pearson Educación.*
- Kumar, M., Vaishya, R., & Parag. (2018). Real-Time Monitoring System to Lean Manufacturing. Procedia Manufacturing, 20, 135-140.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.019>*
- Monge, H., Reyes, J. & Rodríguez, J. (2007). Diseño de un Programa de Reducción de desperdicios apoyado con Manufactura Esbelta. (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador.*
- Imai, M. (2001). Kaizen. La Clave de la ventaja competitiva japonesa. (1ª. ed.). México: CECOSA.*
- Pérez Rave, J. (2011). Mejoramiento paso a paso en la pyme manufacturero. ¿Cómo iniciar al personal operativo? (1ª. ed.). Colombia: Universidad de Antioquia.*
- Perú. Ministerio de Producción (2015). Plan Nacional de Diversificación Productiva. [En línea] Recuperado el 13 de noviembre de 2015, de <http://www.produce.gob.pe/index.php/plan-nacional-de-la-diversificacion-productiva>*
- Pearce, A., Pons, D., & Neitzert, T. (2018). Implementing lean—Outcomes from SME case studies. Operations Research Perspectives, 5, 94-104.
<https://doi.org/10.1016/j.orp.2018.02.002>*
- Rajadell, M. et al. (2010) Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos.*

- Rivera, L., & Frank Chen, F. (2007). *Measuring the impact of Lean tools on the cost–time investment of a product using cost–time profiles. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23(6), 684-689. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2007.02.013>
- Schröders, T., & Cruz-Machado, V. (2015). *Sustainable lean implementation: An assessment tool. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 362, 1249-1264. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47241-5_105
- Villaseñor, A. & Galindo, E. (2007). *Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing. (1ª. ed.) México: Limusa.*
- Womack, J. et al. (1990). *The Machine That Changed the World. New York: Free Press.*
- Womack, J. P. (2007). *Moving beyond the tool age [lean management]. Manufacturing Engineer*, 86(1), 4-5.
- Wyrwicka, M. K., & Mrugalska, B. (2017). *Mirages of Lean Manufacturing in Practice. Procedia Engineering*, 182, 780-785. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.200>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de priorización

MATRIZ DE RELACIÓN O PRIORIZACIÓN								
N°		Importancia	10	Importancia	10	Importancia	10	Puntaje Total:
		Aumentar la Eficacia y Eficiencia Productiva del Proceso		Lograr la Eficiencia y Eficacia de los Planes de Mejora		Permite satisfacer al cliente a través de un producto de calidad		
1	Desovar huevos	5	5	5	5	5	5	5.0
2	Fertilizar huevos	5	5	5	5	5	5	5.0
3	Eclosión de huevos	5	5	5	5	5	5	5.0
4	Recolectar huevos	5	5	5	5	3	3	4.3
5	Colocar alevines en estanques	5	5	5	5	5	5	5.0
6	Reversión sexual	5	5	5	5	5	5	5.0
7	Clasificar trucha	5	5	3	3	5	5	4.3
8	Colocar truchas en piscinas	5	5	5	5	3	3	4.3
9	Crecimiento trucha	5	5	5	5	5	5	5.0
10	Engordar trucha	5	5	5	5	5	5	5.0
11	Bajar nivel e agua en piscina	5	5	5	5	3	3	4.3
12	Pescar trucha	3	3	5	5	3	3	3.7
13	Seleccionar trucha	3	3	5	5	5	5	4.3
14	Recepción de materia prima	5	5	5	5	3	3	4.3
15	Pesar y clasificar	3	3	3	3	3	3	3.0
16	limpiar trucha	5	5	5	5	5	5	5.0
17	Descamar trucha	5	5	5	5	5	5	5.0
18	Eviscerado trucha	5	5	3	3	5	5	4.3
19	Lavar trucha	3	3	5	5	5	5	4.3
20	Clasificar trucha	3	3	3	3	3	3	3.0
21	Pesar trucha	1	1	1	1	3	3	1.7
22	Empacar trucha	1	1	3	3	3	3	2.3
23	Almacenar trucha	5	5	3	3	1	1	3.0

Fuente. Elaboración propia

Anexo 2. Toma de tiempos

Actividad	Tiempo Total Observado (s)	Takt Time (s/kg)
Recepción de materia prima	65.3	94.7
Pesar y clasificar	54.2	94.7
Limpiar trucha	32.6	94.7
Descamar trucha	35.2	94.7
Eviscerado trucha	42.5	94.7
Lavar trucha	35.2	94.7
Clasificar trucha	5.2	94.7
Pesar trucha	68.5	94.7
Empacar trucha	75.0	94.7
Almacenar trucha	25.3	94.7

Fuente. Elaboración propia

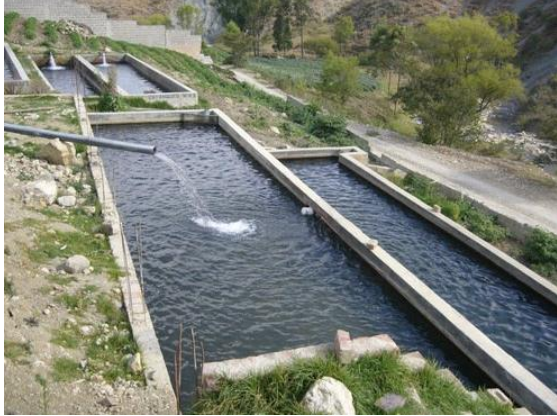
Anexo 3. Simulador de créditos de Caja Piura

SIMULADOR DE CRÉDITOS

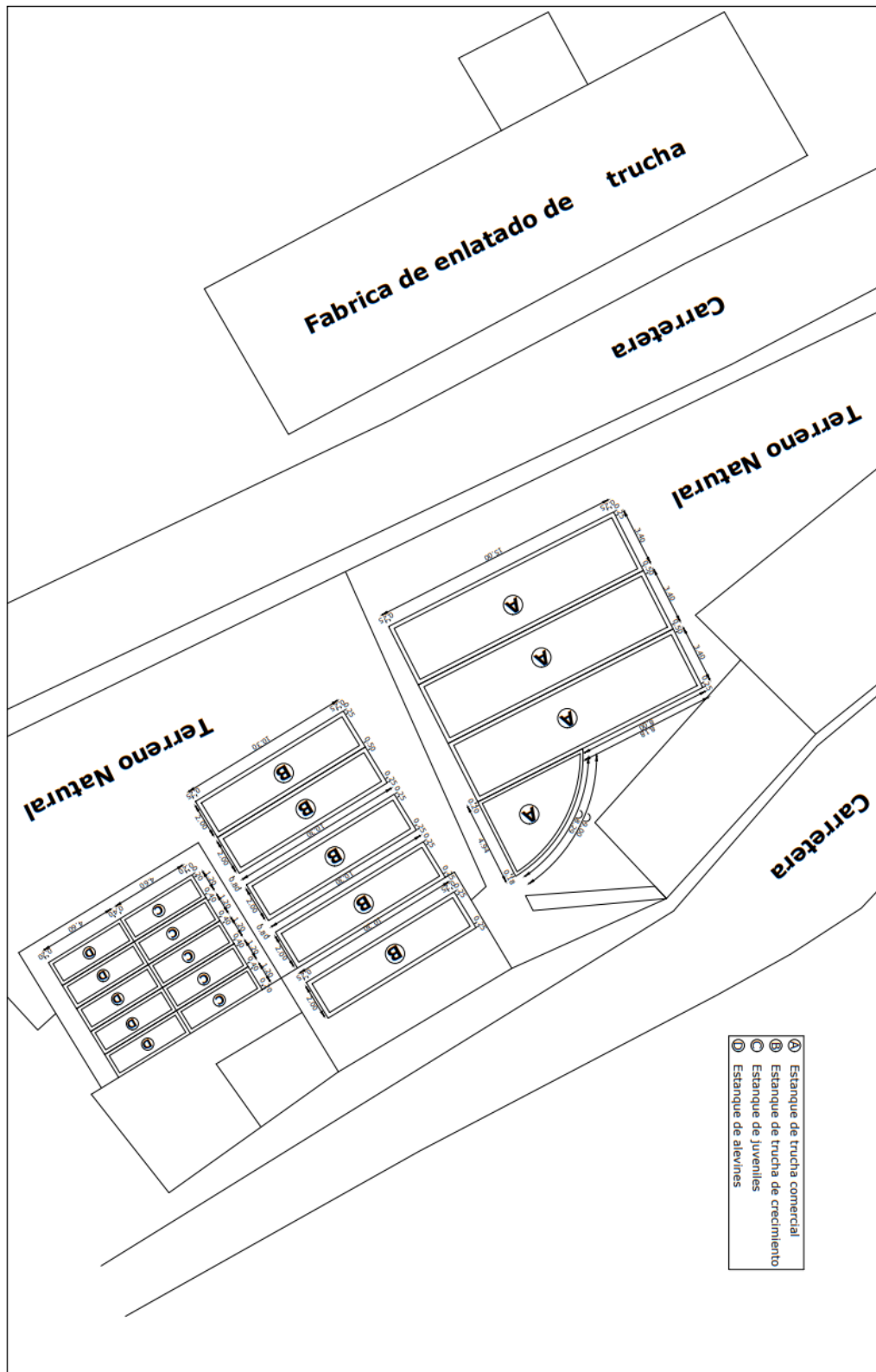
Resultado de la simulación de créditos

Tipo de crédito:	Creditos Personales
Moneda:	S/ (Sol)
Monto desembolso:	S/ 3140
Número de cuotas:	9
Frecuencia de pagos (días):	30
Tasa de interés efectiva:	39.28% anual (360 días)
Tasa de costo efectivo:	39.28% anual (360 días)
Fecha de desembolso:	27/06/2019
Fecha de Nacimiento:	
Monto de cuota: (*)	S/ 390.07

Anexo 4. Galería fotográfica



Anexo 5. Plano de Piscigranja



Fuente. Elaboración propia

Anexo 6. Check list 5 s

Herramienta adaptada de la investigación “Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura” (Espejo Ruiz, 2011)

S1=Seiri=Clasificar	
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?
2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?
3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en el entorno de trabajo?
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?
7	¿Esta todo el mobiliario:mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?
8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?
S2=Seiton=Ordenar	
1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?
2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?
3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?
4	¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?
5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto...?
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?
8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?
9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?
10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?

S3=Seiso=Limpiar

- 1 ¿Revisa cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?
- 2 ¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?
- 3 ¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?
- 4 ¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?
- 5 ¿Hay elementos de la luminaria defectuosos (total o parcialmente)?
- 6 ¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?
- 7 ¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?
- 8 ¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?
- 9 ¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?
- 10 ¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?

S4=Seiketsu=Estandarizar

- 1 ¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?
- 2 ¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?
- 3 ¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?
- 4 ¿Hay alguna ventana o puerta rota?
- 5 ¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?
- 6 ¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?
- 7 ¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?
- 8 ¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?
- 9 ¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?
- 10 ¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?

S5=ShitsukeDisciplinar

- 1 ¿Se realiza el control diario de limpieza?
- 2 ¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?
- 3 ¿Se utiliza el uniforme reglamentario así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?
- 4 ¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco...)?
- 5 ¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?
- 6 ¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?
- 7 ¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?

8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?

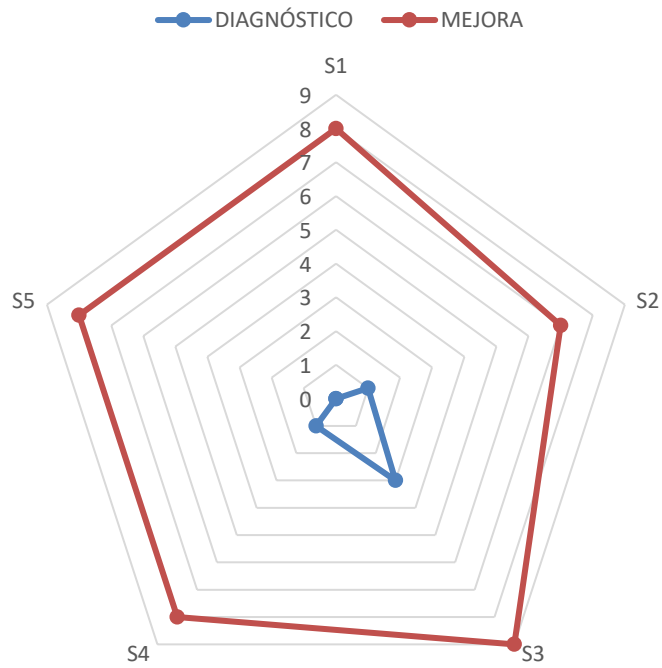
Valores obtenidos en la Investigación

Diagnóstico

Id	Título	Puntos
S1	"Separar lo necesario de lo innecesario"	0
S2	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	1
S3	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	3
S4	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	1
S5	"Respetar las normas establecidas"	0
Puntuación 5S		5

Mejora

Id	Título	Puntos
S1	"Separar lo necesario de lo innecesario"	8
S2	" Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	7
S3	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	9
S4	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	8
S5	"Respetar las normas establecidas"	8
Puntuación 5S		40



Fuente. Elaboración propia

Anexo 7. Entrevista semiestructurada

ENTREVISTA PARA RECOJO DE INFORMACIÓN

PRESENTACION

Buenos _____, Como parte de mi tesis en la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte estoy realizando una investigación acerca del sistema productivo de la Trucha. La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación. Agradezco su colaboración

INICIO

PREGUNTA	RESPUESTA	COMENTARIO PERSONAL
1. ¿Cuáles son los objetivos estratégicos de la Empresa Trucha Dorada (ETD)?		
2. ¿La organización cuenta con políticas y procedimientos que guíen la parte operativa de la ETD?.		
3. ¿Con que documentos escritos y con seguimiento cuenta la ETD?		
4. ¿Cómo definiría usted el seguimiento y control que se le realiza a las acciones productivas o tareas que define la ETD?		
5. ¿La ETD cuenta con un sistema para evaluar la gestión productiva?.		
6. ¿Cómo funciona actualmente la parte productiva de la ETD?.		
7. La ETD ha tenido procesos de implementación de sistemas de gestión productiva o de calidad?		
8. Frente al fortalecimiento del recurso humano, ¿existen acciones encaminadas a que		

los miembros sean más competentes en sus trabajos?		
9. ¿Los procesos de inducción y capacitación de la ETD son claros y suficientes frente a los requerimientos de la compañía?		
10. Cuáles son estratégicamente los procesos de innovación que impulsa la compañía?		
11. ¿Considera usted que existen dificultades en el área productiva de la ETD, por qué? Detallelas		
12. ¿Conoce su demanda diaria de productos? ¿Cómo lleva el registro?		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 8. Hoja de observación directa

Propuesta de Implementación de Herramientas de Lean Manufacturing y su Incidencia en la Productividad de la Piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca		Observador:
Lugar:		
Hora inicio:		
Hora final:		
Descripción (observación directa)		
Interpretativo		
Temático		
Personal		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 9. Tabla de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES
¿De qué manera la implementación de Herramientas de Lean Manufacturing inciden en la productividad de la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota?	Determinar la incidencia de las herramientas de Lean Manufacturing en la productividad de la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca.	La propuesta de implementación de Herramientas de Lean Manufacturing inciden positivamente en la productividad de la piscigranja Trucha Dorada de la ciudad de Chota, Cajamarca.	Variables Independientes
	OBJETIVOS ESPECIFICOS		Herramientas Lean Manufacturing (Procedimientos, 5S, VSM)
	· Realizar un diagnóstico de la piscigranja Trucha Dorada		Variables dependientes
	· Proponer las mejoras en la piscigranja Trucha Dorada utilizando las herramientas de Lean Manufacturing.		Tack time
	· Determinar la viabilidad económica de la propuesta de mejora en la piscigranja Trucha Dorada.		Eficiencia de tiempo y producción

Fuente. Elaboración propia

