

Facultad de Tecnología de la Industria

# **Propuesta de mejoramiento en el sistema de producción de la empresa Avícola Jarquín, utilizando herramientas Lean Manufacturing**

Trabajo Monográfico para optar al título de  
Ingeniero Industrial

**Elaborado por:**

Br. Peter Elián  
Pineda Herrera  
Carnet: 2017-0180N

Br. Reshel José  
Rivera Pineda  
Carnet: 2017-0247N

Br. Juan José  
Osegueda Blandón  
Carnet: 2017-0076N

**Tutor:**

MSc. Mary Triny  
Gutiérrez Mendoza

23 de marzo del 2023  
Managua, Nicaragua



Facultad de  
Tecnología de  
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

PINEDA HERRERA PETER ELIÁN

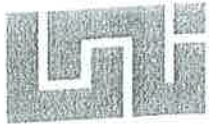
Carné: 2017-0180N Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y nueve días del mes de noviembre del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

  
Msc. Juan Oswaldo Blandino  
Secretario de Facultad





Facultad de  
Tecnología de  
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

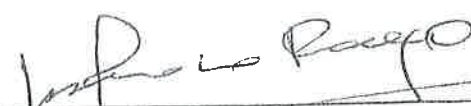
El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

RIVERA PINEDA RESHEL JOSÉ

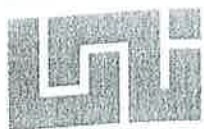
Carné: 2017-0247N Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y nueve días del mes de noviembre del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

  
Msc. Juan Oswaldo Blandino Rayo  
Secretario de Facultad





Facultad de  
Tecnología de  
la Industria

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA hace constar que:

OSEGUEDA BLANDÓN JUAN JOSÉ

Carné: 2017-0076N Turno: Diurno Plan de Asignatura: 2015 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de INGENIERÍA INDUSTRIAL, y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y nueve días del mes de noviembre del año dos mil veinte y dos.

Atentamente,

Msc. Juan Oswaldo Blandino Ray  
Secretario de Facultad





Facultad de  
Tecnología de  
la Industria

### La Oficina de Culminación de Estudios

Hace constar que el tema del trabajo monográfico:

Propuesta de mejoramiento en el sistema de producción de la empresa Avícola Jarquín, utilizando herramientas Lean Manufacturing.

Propuesto por el (la) (los) o (las) bachiller (es):

Nombre Completo del Estudiante	Carrera	Modalidad
Juan José Osegueda Blandón	Ingeniería Industrial-RUACS	Diurno
Peter Elián Pineda Herrera	Ingeniería Industrial-RUACS	Diurno
Reshel José Rivera Pineda	Ingeniería Industrial-RUACS	Diurno

Tutor: MSc. Mary Triny Gutiérrez Mendoza

Ha Sido

- **Aprobado:**

Cordialmente,

**MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde**

**Decano**

**Managua, 20 enero de 2023**

Managua, 4 de marzo 2023

**MSc. Luis Alberto Chavarría Valverde**  
**Decano FTI**  
**Sus manos**

Estimado maestro Chavarría:

Reciba un cordial saludo de mi parte. El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que he revisado la monografía titulada: **“Propuesta de mejoramiento en el sistema de producción de la empresa Avícola Jarquín, utilizando herramientas Lean Manufacturing, en el año 2023”**, la cual fue elaborada por los bachilleres.

Br. Peter Elián Pineda Herrera

Carnet: 2017-0180N

Br. Reshel José Rivera Pineda

Carnet: 2017-0247N

Br. Juan José Osegueda Blandón

Carnet: 2017-0397N

No omito, manifestarle que el documento cumple con los requisitos técnicos y académicos establecidos por la facultad y nuestra Alma Mater, por lo cual le solicito la programación de defensa de la monografía antes mencionada.

Agradeciéndoles de antemano a la presente, le saludo deseándole éxito en sus funciones.

Atentamente,

---

**MSc. Mary Triny Gutiérrez Mendoza.**  
**Tutora**



(505) 2240 1653 • (505) 2248 6879  
(505) 2251 8271 • (505) 2251 8276



Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios  
Costado Sur de Villa Progreso.  
Managua, Nicaragua

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo monográfico principalmente a **Dios**, por habernos dado la vida y permitirnos el haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra formación profesional.

A nuestros **Padres**, por ser el pilar más importante y por el apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de nuestras vidas nos han demostrado su amor, corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos.

A nuestra **Alma Mater** que nos abrió las puertas, para darnos el pan de la enseñanza y a cada uno de nuestros maestros que formaron parte de nuestro proceso educativo.

A nuestra Tutora **Mary Triny Gutiérrez Mendoza** “Le agradecemos muy profundamente por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiésemos podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaremos grabados para siempre en la memoria de nuestro futuro profesional”.

## Índice

I.	Introducción .....	1
II.	Objetivos.....	2
	Objetivo General .....	2
	Objetivos Específicos.....	2
III.	Marco Teórico / conceptual.....	3
	Definición de Lean Manufacturing .....	3
	OEE Overall Equipment Effectiveness .....	4
	Value Stream Map (VSM).....	7
	Estrategia de las 5S.....	9
IV.	Diseño Metodológico.....	22
	1. Tipo de investigación.....	22
	Investigación Aplicada .....	22
	Población: .....	22
	Muestra: .....	22
	2. Método de Investigación: .....	23
	Método cuantitativo.....	23
	Método deductivo .....	23
	3. Fuente de Información .....	23
	5. Técnicas de recolección de información .....	23
	Observación:.....	23
	Revisión de registros: .....	23
	Las 6 Grandes Pérdidas .....	24
	OEE (Overall Equipment Effectiveness) Eficiencia Global de las maquinas .....	25



Diagrama de procesos .....	27
Ficha Descriptiva del proceso.....	27
VSM Actual .....	30
VSM Futuro .....	34
VSM o Mapa de Cadena de Valor Propuesto .....	35
Diagnóstico de 5´S.....	37
Plan de acción.....	43
VI. Conclusiones.....	49
VII. Recomendaciones.....	50
VIII. Bibliografía.....	52
IX. Cronograma de Ejecución.....	53
X. Anexos.....	55

## I. Introducción

La granja avícola Jarquín es una empresa productora de huevos con una trayectoria superior a los 20 años en el mercado, está localizada en la ciudad de Jinotega, del departamento de Jinotega, ubicada exactamente en el barrio Llano de la cruz, la cual fue fundada por su propietario en 1999, dando un inicio con 300 aves, colocándose en el mercado y actualmente siendo uno de los proveedores de huevo más cotizados con 60 mil aves de postura.

El estudio realizado consiste en desarrollar herramientas de mejora en los procesos de producción de huevos en la avícola Jarquín, mediante la implementación de metodologías de lean manufacturing que permitirán diagnosticar el estado actual de la empresa, logrando identificar las anomalías, esperas o tiempos muertos en el procesamiento de los huevos lo que conllevará a realizar un cambio radical en la realización de dichos procesos, llevando a cabo la optimización de recursos, extinción de tiempos muertos, averías, esperas, entre otros, aumentando la eficiencia y eficacia las cuales promueven un desarrollo continuo que aumenta la productividad de la empresa.

Se utilizó la herramienta OEE, como un indicador clave para medir la eficiencia global de los operarios, el cual permite conocer la eficiencia de los procesos productivos de la planta, de manera que permitió conocer aspectos que no estaban favoreciendo a la productividad, utilizando el VSM se diagnosticó el flujo de procesos de producción de huevos actual, el cual está sujeto a una producción esbelta, el uso de 5's fue fundamental ya que se pudo diagnosticar y analizar los procesos de trabajo actual, logrando proponer estaciones de trabajo limpias, seguras y visualmente más organizadas, por así decirlo un lugar en el que cualquiera estaría orgulloso de trabajar.

## II. Objetivos

### **Objetivo General**

-Realizar un Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing en el área de producción en la empresa Avícola Jarquín.

### **Objetivos Específicos**

-Identificar la situación actual de los operarios en la empresa mediante, indicadores de Eficiencia Global del Equipo (OEE), con tableros hora por hora.

-Analizar gráficamente un mapa de cadena de valor) VSM) para la comprensión del flujo de proceso y presentación de un VSM propuesto.

-Proponer un plan de acción de Mejora Continua aplicando una evaluación de la metodología 5S en el área de producción.

### III. Marco Teórico / conceptual.

#### Definición de Lean Manufacturing

El término lean (esbelto) introducido por primera vez por dos importantes libros: The machine that Changed the World, de James Womack, Daniel Jones y Daniel Roos; y Lean Thinking, de James Womack y Daniel Jones. Los autores anteriores fueron lo que dieron el nombre de Lean Manufacturing al sistema. “Producción esbelta, también conocida como Sistema de producción Toyota, quiere decir hacer más con menos – menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzos humanos, menos maquinaria, menos materiales, - siempre y cuando se esté dando al cliente lo que desea” (AÑAGUARI, 2016).

Lean es un conjunto de “Herramientas” que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios (muda), a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción. (Hernández, 2013)

“Lean Manufacturing es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios”. (Hernández, 2013)

#### Objetivo de Lean Manufacturing

Según (AÑAGUARI, 2016) los objetivos de Lean Manufacturing son:

- ✓ Eliminar o reducir los defectos y desperdicios.
- ✓ **Tiempos de ciclo:** reducir plazos de entrega y ciclos de tiempo de producción mediante la reducción de tiempo espera, reparación y preparación.
- ✓ **Productividad laboral:** reducción de tiempos ociosos de operarios, asegurándose que su trabajo les produzca la satisfacción y beneficios que

cumplan con sus expectativas en función de su involucración, resultados y participación en busca de la mejora continua.

- ✓ **Utilización de quipos y espacios:** usarlos de manera eficiente para eliminar cuellos de botella/restricciones minimizando el tiempo de paro de equipo y de máquinas existentes.
- ✓ **Flexibilidad:** producir un rango más flexible de productos, con costos reducidos y tiempos mínimos de conversión. Empleando personal polivalente, capacitado y entrenado continuamente, con capacidad para asumir responsabilidades conforme le vaya cediendo autoridad y responsabilidad.

### OEE Overall Equipment Effectiveness

El Overall Equipment Effectiveness, cuyas siglas son OEE (en ocasiones se traduce como Eficiencia Global de los Equipos, aunque siempre suele usarse su término en inglés) es un indicador en forma porcentual que mide la eficiencia global productiva con la que trabaja determinada máquina, planta industrial o proceso. Su medición, control y seguimiento puede servir para la mejora continua del proceso productivo. (Sierra, 2019)

El OEE es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua. Sus siglas corresponden al término inglés “Overall Equipment Effectiveness” o “Eficacia Global de Equipos Productivos”.



Figura 1 OEE OVERALL EQUIPMENT EFFEVTIVENESS

OEE = APQ. Siendo A la disponibilidad (Availability) de la planta, línea de producción o máquina de la que se quiere calcular el OEE; P el rendimiento (Performance) a la que trabaja y Q la calidad (Quality) del material producido. Por tanto, el valor de OEE tiene en cuenta todos los parámetros fundamentales de la producción. Esa es, precisamente, su mayor ventaja con respecto a otros indicadores similares.

OEE es un estándar internacional reconocido en todo el mundo. Su implementación supone grandes ventajas en el proceso productivo ya que repercute directamente en el rendimiento que se va a obtener. Gracias a él, se pueden reducir las paradas de las máquinas, identificar las causas por las que hay pérdidas de rendimiento (cuellos de botella y velocidades reducidas) y aumentar el índice de calidad del producto (minimizando la elaboración de productos defectuosos). De ahí que es de vital importancia su monitorización y seguimiento.

En los últimos tiempos, se ha vuelto muy importante para las empresas el poder maximizar la eficiencia de sus procesos industriales para poder hacer frente a sus competidores. De esa forma, es importante para las empresas buscar la mejora de la eficiencia de los procesos y los medios de producción, para poder aumentar la producción, reducir costes y mejorar la competitividad,

Por esa misma razón, en las empresas, a menudo, existe la necesidad de cuantificar la productividad y eficiencia de los procesos productivos para poder mejorarlos, ya que solo lo que se mide se puede gestionar y mejorar.

De esa forma, OEE es una herramienta muy útil para realizar esa medición, ya que permite, mediante un simple porcentaje, medir la eficacia de cualquier proceso productivo. Además, tiene en cuenta los principales indicadores de producción, como son la disponibilidad (el tiempo que se encuentran las máquinas trabajando), el rendimiento (la capacidad con la que trabajan dichas máquinas) y la calidad (si el producto fabricado es conforme o no).

Por todo ello, el OEE es un indicador muy característico que permite, como ya se ha comentado, visualizar de forma directa los parámetros más importantes de la

producción. De este modo, se pueden reducir los tiempos en los que las máquinas están paradas, se pueden identificar de forma más sencilla los motivos por los que las máquinas no fabrican a su máximo rendimiento (identificar cuellos de botella y velocidades reducidas), y aumenta el índice de calidad del producto (minimizando de esa forma el tiempo invertido en re trabajos y las pérdidas ocasionadas por elaboración de productos defectuosos). De esta forma, se puede tener una medida objetiva de cuál es la eficiencia real de las líneas de producción de una empresa, y que permite cuantificar con números, por ejemplo, las pérdidas económicas que la empresa puede sufrir por motivos de baja eficiencia de una forma objetiva.

OEE se ha convertido hoy en día en un estándar internacional y está reconocido por las principales industrias de todo el mundo. Además, todo el mundo lo calcula de la misma forma, lo que permite a una empresa determinada compararse con otras.

Por todas las razones anteriormente descritas, son varias las industrias que prefieren este indicador de eficiencia frente a otros que puedan existir y que reclaman aplicaciones de monitorización del OEE. Esto significa que se abre una línea de negocio en este sector. Todas las razones anteriormente descritas y esas peticiones de las industrias a la empresa donde se ha desarrollado el proyecto han sido la motivación para desarrollar la aplicación. (Sierra, 2019)

En concreto, se propone implementar el cálculo del OEE, calculando también los tres indicadores de los que se compone (disponibilidad, rendimiento y calidad) y ofrecer avisos a los usuarios en momentos clave como paradas de producción. Además, se propone la creación de unas pantallas de visualización que permitan acceder a toda la información relevante del proceso industrial de forma sencilla, así como permitir al usuario interacción para poder anotar sucesos importantes como pueden ser los motivos de paradas de las máquinas. La aplicación que se ha desarrollado permite tener un indicador del cálculo del OEE actualizándose en tiempo real, a la vez que la disponibilidad, el rendimiento y la calidad. De esa forma, se puede ir visualizando en tiempo real si la eficiencia del proceso productivo está aumentando o disminuyendo, cuál de los tres parámetros es el que está fallando,

cuál es el que más influencia tiene en la eficiencia... para así poder actuar en tiempo real sobre el problema.

### **Tablero de Hora Por Hora**

Los tableros de hora por hora garantizan que los operadores se responsabilicen de los problemas en su turno y los resuelven, ya que son portadores del resultado indiscutible del desempeño y proporcionan información inmediata sobre lo que está pasando en la operación para la identificación de oportunidades de mejora en los plazos cortos y largos.

Un tablero de hora por hora asegura que esto suceda, centrándose en las aportaciones de los operadores, personal de mantenimiento y funciones de apoyo en el nivel de línea o célula o máquina y permite que cualquier solución que se implemente y así evaluar la siguiente hora. Fuente elaboración propia.

### **Value Stream Map (VSM)**

Antes de iniciar un proceso de implantación de lean manufacturing, es necesario cartografiar la situación actual, mostrando el flujo de material y de información. En su libro Lean Thinking, Womack y Jones explican que la cartografía persigue identificar todas las actividades que ocurren a lo largo de un flujo de valor para un producto o familia de productos.

Para llevar esto a la práctica deben recogerse todos los datos de la planta, sin confiar en informes pasados. Esta tarea no es necesariamente una actividad individual, ya que es importante desde el inicio, involucrar a todos los miembros que participarán en el desarrollo del proyecto de implantación de los sistemas lean. (Rajadell Carreras, Manuel;, 2021)

El VSM es un modelo gráfico que representa la cadena de valor, mostrando tanto el flujo de materiales como el flujo de información desde el proveedor hasta el cliente. Tiene por objetivo plasmar en un papel, de una manera sencilla, todas las actividades productivas para identificar la cadena de valor y detectar, a nivel global, donde se producen los mayores desperdicios del proceso. (Hernández, 2013)



El VSM facilita, de forma visual, la identificación de las actividades que no aportan valor añadido al negocio con el fin de eliminarlas y ganar en eficiencia. Es una herramienta sencilla que permite una visión panorámica de toda la cadena de valor. (Hernández Matías, y otros, 2013) Los diagramas de mapeo de flujo de valor son útiles para entender cómo se relacionan los distintos departamentos, unidades operativas, etc. ante un determinado proceso. Es una técnica para examinar el proceso y determinar adónde y porqué ocurren fallas importantes.

### **Selección del producto.**

Para realizar el estudio de la cadena de valor, primero de todo se debe elegir el producto que interese en función de las necesidades que se tengan en ese momento, como tiempo elevado de proceso, sobreproducción, lead time elevado, etc.

Será interesante elegir un producto perteneciente a una familia de productos que compartan la mayor cantidad de procesos y operaciones, ya que de esta forma se aprovecha el estudio no solo para una referencia sino para todo el conjunto. Como familia de producto se podría definir a los productos que comparten pasos similares de proceso en equipos comunes y tienen aproximadamente la misma carga de trabajo, no necesariamente son productos que se vendan a un cliente en específico. (Rajadell Carreras, Manuel;, 2021)

### **Análisis del flujo de proceso.**

Una vez elegido el producto en sí, se debe plasmar cuál es la situación actual de la organización para el desarrollo de ese producto. Para realizar esto en la práctica, se sigue el flujo de materiales y de información paso a paso. El análisis del flujo de materiales empieza en el almacén de producto acabado y continúa "aguas arriba" hasta el almacén de materia prima. (Rajadell Carreras, Manuel;, 2021) Las fases del proceso se representan en categorías como, por ejemplo: mecanizado, soldadura, montaje, etc., utilizando el formato de "Análisis del flujo de proceso".

Como podemos observar en la Figura 1 de Mapeo.

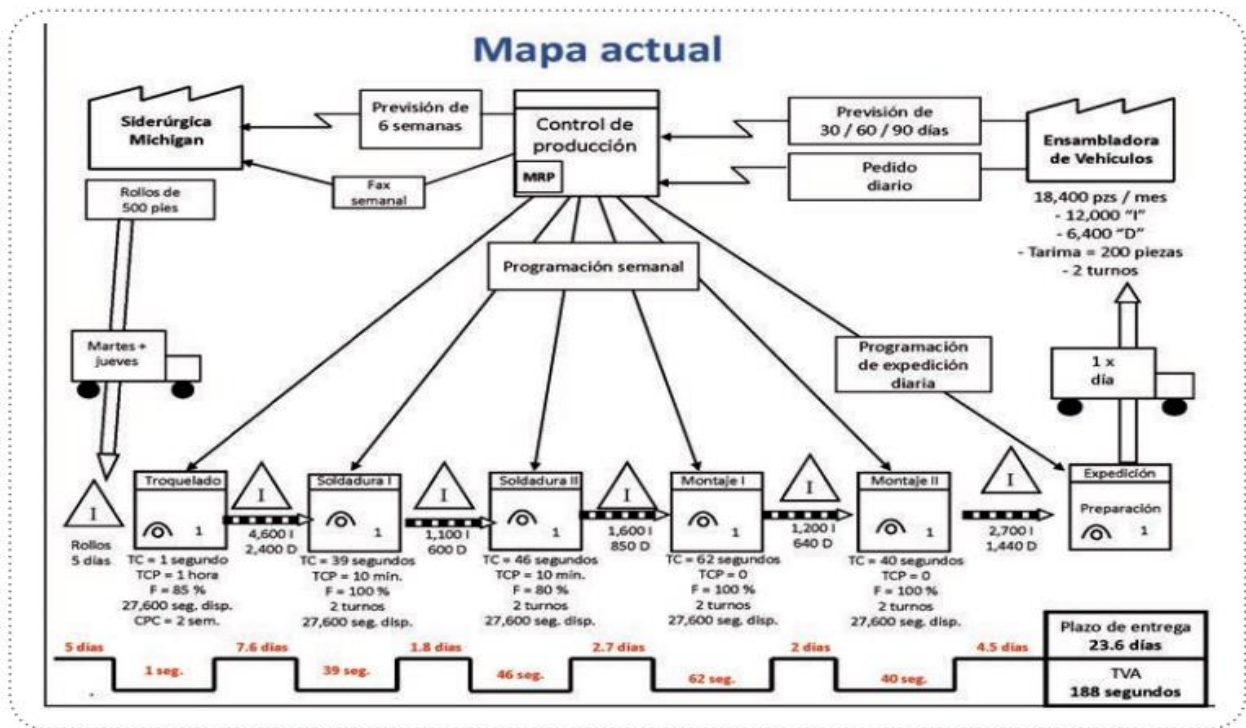


Figura 1. Cadena de Valor, Fuente: Lean six sigma yellow belt

## Estrategia de las 5S

Las 5S forman parte del modelo japonés de administración de la calidad. Son una herramienta básica para establecer los cimientos de una filosofía de calidad y de mejora continua, ayudan a crear un ambiente de trabajo adecuado para la calidad y la productividad, forman parte de una metodología que permite: organizar el lugar de trabajo, mantener funcionales y limpias las áreas de trabajo, aprovechar mejor los recursos disponibles, maximizar la eficiencia. (Ramirez, 2016)

Esta herramienta fue implementada primeramente por Toyota, para buscar un mejor ordenamiento en los puestos de trabajo La formulación de la estrategia pasa por la asignación de recursos, adaptándose a la organización y considerando los aspectos de las personas.

El tiempo dedicado a operaciones de búsqueda, almacenamientos, comunicaciones y desplazamientos puede reducirse significativamente gracias a las 5S, permitiendo un trabajo organizado libre de las molestias que dificultan su labor, involucrando a los mismos en la mejora de sus propios puestos de trabajo. Finalmente, los beneficios serán visibles donde la disciplina generara una cadena de alto valor sensación de logro y satisfacción que conlleva el inicio de una significativa transición cultural.

Se basa en 5 etapas diseñadas y definidas por la cultura japonesa: “seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke”. Cada una de estas palabras tiene su propio significado, que se explica a continuación:

### **El Seiri Consiste En:**

Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven. Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario. (Ramirez, 2016)

Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.

Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.

Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.

Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

### **Beneficios Del Seiri**

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de

emergencia quedan obstaculizadas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

### **Propósito**

El propósito del Seiri o clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción o de oficina cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la "acción", mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

La implantación del Seiri permite crear un entorno de trabajo en el que él se evitan problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de la seguridad y ahorro de energía.

Al implantar Seiri se obtienen entre otros los siguientes beneficios:

Se mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final.

El flujo "suave" de los procesos se logra gracias al control visual.

La calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos.

Se mejora el MTBF o tiempo medio entre fallos de los equipos.

Es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.

El personal de oficina puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

### **El no aplicar el Seiri se pueden presentar algunos de los siguientes problemas:**

La planta de producción y los talleres es insegura, se presentan más accidentes, se pierde tiempo valioso para encontrar algún material y se dificulta el trabajo. El producto en proceso o final en exceso, los cajones y armarios que se utilizan para guardar elementos innecesarios crean el efecto "jaula de canario" el cual impide la comunicación entre compañeros de trabajo.

En caso de una señal de alarma, las vías de emergencia al estar ocupadas con productos o materiales innecesarios, impide la salida rápida del personal.

Es necesario disponer de armarios y espacio medido en metros cuadrados para ubicar los materiales innecesarios. El coste financiero también se ve afectado por este motivo.

Es más difícil de mantener bajo control el stock que se produce por productos defectuosos. El volumen existente de productos en proceso permite ocultar más fácilmente los stocks innecesarios.

El cumplimiento de los tiempos de entrega se puede ver afectados debido a las pérdidas de tiempo al ser necesario mayor manipulación de los materiales y productos.

**Seiton** (Ordenar): Esto significa categorizar los elementos necesarios y organizarlos cerca del lugar de trabajo, para evitar perder el tiempo buscando estos elementos, para hacerlo de manera efectiva, se recomienda que cada elemento tenga su propia ubicación, nombre y denominación. Para ello, debe tener el número máximo de artículos en o cerca del lugar de trabajo. (Ramirez, 2016)

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

**Seiton permite:**

Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.

Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.

Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.

En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.

Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.

Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.

Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

### **Beneficios del Seiton para el Trabajador**

Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.

Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.

El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.

La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.

Se libera espacio.

El ambiente de trabajo es más agradable.

La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

## **Propósito**

La práctica del Seiton pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Las metodologías utilizadas en Seiton facilitan su codificación, identificación y marcación de áreas para facilitar su conservación en un mismo sitio durante el tiempo y en perfectas condiciones.

## **El no aplicar el Seiton en el sitio de trabajo conduce a los siguientes problemas:**

Incremento del número de movimientos innecesarios. El tiempo de acceso a un elemento para su utilización se incrementa.

Se puede perder el tiempo de varias personas que esperan los elementos que se están buscando para realizar un trabajo.

No sabemos dónde se encuentra el elemento y la persona que conoce su ubicación no se encuentra. Esto indica que falta una buena identificación de los elementos.

Un equipo sin identificar sus elementos (sentido de giro o movimiento de componentes) puede conducir a deficientes montajes, mal funcionamiento y errores graves al ser operado.

## **Seiso – Limpiar**

**Seiso** (Limpieza e Inspección): Consiste en limpiar e inspeccionar el ambiente para encontrar y eliminar defectos, su propósito es eliminar los riesgos potenciales, extender la vida útil del equipo y desempeñar múltiples roles en todos los trabajos. (Ramirez, 2016)

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

### **Para aplicar Seiso se debe**

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

### **Beneficios del Seiso**

Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.

Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.

Se incrementa en la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.



Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza

La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.

La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

### **Implantación del Seiso o Limpieza**

El Seiri debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entretenimiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

### **Planificar el mantenimiento de la limpieza.**

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador.

Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona. Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante

el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

### **Seiketsu**

(Estandarizar): Incluye la mejora continua del proceso anterior, y los pasos anteriores son suficientes para tener el mejor lugar de trabajo. Esto es efectivo y no hay desperdicio. Se debe enfatizar que la gerencia debe diseñar procedimientos de mantenimiento y que todos los pasos del sistema sean efectivos. Y el mismo. Este debe ser el compromiso de toda la organización y el apoyo directo de la dirección. (Ramirez, 2016)

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Un operario de una empresa de productos de consumo que ha practicado TPM por varios años manifiesta:

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Desde décadas conocemos el principio escrito en numerosas compañías y que se debe cumplir cuando se finaliza un turno de trabajo: "Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo encontramos". Este tipo frases sin un correcto entrenamiento en estandarización y sin el espacio para que podamos realizar estos estándares, difícilmente nos podremos comprometer en su cumplimiento.

Seiketsu o estandarización pretende mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S"

- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).

### **Beneficios del Seiketsu**

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

### **Shitsuke**

(Autodisciplina): A través de este hábito, las personas que están acostumbradas a desarrollar hábitos y disciplina todos los días pueden continuar operando sin

supervisión, ganando así autodisciplina para lograr el mejor trabajo y la productividad general de la empresa. (Ramirez, 2016)

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la

Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica: El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.

Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.

Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.

Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.

Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

### **Benéficos de aplicar Shitsuke**

Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.

La disciplina es una forma de cambiar hábitos. Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.

La moral en el trabajo se incrementa.

El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.

El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegará cada día.

### **Propósito**

La práctica del Shitsuke pretende lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

Un trabajador se disciplina así mismo para mantener "vivas" las 5'S, ya que los beneficios y ventajas son significativas. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 5's se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro 5's se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta o Shitsuke.

### **Como implantar Shitsuke**

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.
- El papel de trabajadores
- Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.

#### **IV. Diseño Metodológico.**

Para esta investigación y siguiendo los objetivos se utilizará un enfoque Cuantitativo para el uso de herramientas de medición de proceso.

##### **1. Tipo de investigación**

###### **Investigación Aplicada**

La investigación es aplicada porque busca la utilización de datos obtenidos y así actuar en consecuencia.

Se pretenderá diagnosticar y medir el proceso actual realizando un Indicador de Eficiencia Global, un VSM y un plan de acción mediante 5S, para cumplir con los objetivos de la investigación.

###### **Población y Muestra**

###### **Población:**

La población del presente estudio está formada por 3 granjas, que componen la asociación “Avícola Jarquín” de las cuales 2 son productivas y una en desarrollo.

###### **Muestra:**

A criterio de la asociación “avícola Jarquín” se ha seleccionado como muestra el área de selección, limpieza y etiquetado del huevo para realizar un diagnostico de los procesos actuales en dicha área.

## **2. Método de Investigación:**

El presente estudio se realizará dentro de la línea de estudio donde de considerará más apropiados los siguientes métodos:

### **Método cuantitativo**

Este método permitirá el análisis de datos numéricos, valiéndose de la estadística y las matemáticas, se procesarán los datos en Excel para discutir los resultados.

### **Método deductivo**

Este método permitirá tomar las mejores decisiones a partir de principios establecidos. Se darán recomendaciones según el análisis y datos obtenidos del método cuantitativo.

## **3. Fuente de Información**

Se utilizarán fuentes primarias y secundarias.

-La fuente de información primario, ya que se utilizará para llevar un control de paso a paso donde cada herramienta será verificada conforme se desarrollen.

-Fuente de información secundarias ya que se extraerá información de libros, artículos y estudios previos.

## **5. Técnicas de recolección de información**

Para la recopilación de información y datos las siguientes técnicas:

### **Observación:**

Dicha técnica permitirá la recolección de información de los procesos mediante visitas continuas, con la finalidad de decretar las deficiencias en el área de producción.

### **Revisión de registros:**

La revisión de registros facilita examinar y extraer información específica de documentos que contengan datos sobre el participante. Poniendo en marcha esta técnica se analizarán los datos de años anteriores, como un punto de partida del estudio a realizar.



## V. Desarrollo del diseño metodológico

### Las 6 Grandes Pérdidas

Cuando tratas de mejorar el OEE siguiendo la filosofía Lean, debes eliminar los desperdicios específicamente, centrarte en las pérdidas que comprometen la disponibilidad, el rendimiento y la calidad. Estas pérdidas se conocen como las Seis Grandes Pérdidas.

Con esta herramienta se identifican fallos y averías y se conocen como fuentes conocidas como disponibilidad donde se conoce lo que los equipos no producen el rendimiento o la eficacia que tiene cada operario u máquina y se calcula la calidad con la que el producto final cuenta.



Figura 2. Seis Desperdicios Fuente: Propia

## OEE (Overall Equipment Effectiveness) Eficiencia Global de las maquinas

TIEMPO TEORICO DISPONIBLE (TTD)	El día laboral es de 9 horas
TIEMPO OPERATIVO DISPONIBLE (TOD)	Solo 8 horas son utilizadas ya que existen 2 paros de comidas
TIEMPO OPERATIVO REAL(TOR)	Se utilizan 7 horas para la producción del huevo <span style="background-color: yellow;">1 hora de limpieza</span>
CAPACIDAD MÁX ACTUAL (CMA)	La capacidad máxima productiva actual es de (108000) unidades (huevos)
PRODUCCIÓN REAL (PR)	La producción real es de (107400) huevos <span style="background-color: red;">600 huevos que se quebran o desechan</span>
PRODUCCIÓN MÁX CON CALIDAD (PMC)	La producción que puede cumplir con calidad es de (107400) huevos
PRODUCCIÓN REAL CON CALIDAD (PRC)	La producción con calidad es de (101500) huevos <span style="background-color: red;">6100 unid no cumplen</span>
OEE RESULTADO GLOBAL	Es el producto de la Disponibilidad X Rendimiento X Calidad

DISPONIBILIDAD	=	TOR	=	7	=	87.50%		
		TOD		8				
RENDIMIENTO	=	PR	=	107400	=	99.44%		
		CMA		108000				
CALIDAD	=	PRC	=	101500	=	94%		
		PMC		107500				
EFICACIA GLOBAL OEE	=	87.50%	X	99.44%	X	94%	=	82%

Ilustración 1 OEE Aplicado. Fuente: Propia

Se realizó un análisis OEE o eficiencia global de las maquinas en el proceso de Clasificación de huevo en la empresa avícola Jarquín como se puede ver en Ilustración 1, donde se tomó en cuenta los tiempos teóricos disponibles, tiempos operativos disponibles, tiempos operativos reales, capacidades máximas de producción, producciones reales, producciones máximas con calidad, producciones reales con calidad.

Teniendo en cuenta todos estos cálculos se procede a calcular la eficiencia global de las maquinas, multiplicando la Disponibilidad por Rendimiento por Calidad, dándonos un 82% en el cálculo.

Se calculo la Eficiencia Global de las maquinas mediante el tablero Hora por Hora representado en Ilustración 2 .

	Hrs	Hrs	Hrs	Pzas	Pzas	Pzas				POR DATOS
	88	80.7	76.49	60442.53	99926	99219	94%	180%	98.9%	163%
Trabajador	TT	TD	TOR	CMA	HPR	OK	% Disponibilidad	%Eficacia	%Calidad	%OEE
Anielka	480	405	368.81	5456.92	4522	4470	89%	81%	98.9%	70%
Ever	480	478	458.00	1153.85	7271	7213	96%	85%	99.3%	79%
Oscar	480	405.00	368.81	5423.27	5512	5460	89%	102%	99.1%	89%
Antonio	480	432.00	420.00	6461.54	5335	5250	97%	92%	98.5%	87%
Jhonny	480	432.00	415.00	6331.73	5390	5310	96%	92%	98.7%	87%
David	480	510	505	7086.54	8018	7963	99%	117%	99.3%	115%
Anyoeth	480	480	470	6655.77	6819	7963	98%	102%	99.8%	100%
Benito	480	450	431	6100.96	6382	6320	96%	104%	99.0%	98%
Marlon	480	405.00	368.00	6301.20	14187	12910	89%	288%	97.0%	217%
Isaac	480	420.00	383.00	3770.75	5625	5560	91%	424%	98.6%	396%
Lesther	480	425.00	402.00	5700.00	30865	30800	95%	500%	99.7%	459%

Ilustración 2 Tablero Hora por Hora. Fuente: Propia

Se puede notar los números de 11 trabajadores durante un día laboral, se tomaron los tiempos totales (TT) que representan las 8 horas en las que laboran, el tiempo disponible (TD) para realizar su trabajo, el tiempo de operación real (TOR) son tiempos que estuvieron trabajando, (CMA) la calidad máxima actual, (HPR) los huevos producidos, (OK) los huevos producidos con calidad o huevos OK).

Se midió la disponibilidad de cada trabajador y una global que es de 94%, destacando algunos como David que tiene un 99% del tiempo disponible o Anielka, Oscar y Marlon con un 89%.

La eficacia global de 180%, notando a Lesther, Isaac, Marlon y David están por encima del 100% ya que realizaron procesos como encestado, etiquetado y sellado.

, La calidad global de 98% notando que esta media la cumplen todos los trabajadores del 97% a 99.3%.

Y el OEE global de 163%, teniendo los mas altos Marlon, Isaac y Lesther al realizar encestado, etiquetado y sellado y Anielka el más bajo con 70%.

## Diagrama de procesos

La avícola Jarquín, como ya se ha mencionado es una empresa que cuenta con tres establecimientos, el robledal, llano de la cruz y Apanas de las cuales se tomó el llano de la cruz ya que es el área donde son procesados los huevos y los otros dos establecimientos son solo áreas de producción.

El diagrama que se presentará a continuación, se describe cada uno de los procesos de selección y clasificación de los huevos, el cual es de vital importancia para determinar desperdicios, tiempos muertos o esperas, también nos ayuda a disuadir averías, transportes y una medición de tiempos reales de producción entre otros.

Por otro parte esta herramienta tiene como fin recopilar información de medición de tiempos de procesos, por consiguiente, facilita el desarrollo de la próxima herramienta que en este caso es la cadena de valores.

### Ficha Descriptiva del proceso

1

#### Descarga del camión

- Se descargan los huevos del camión a la planta de clasificación.

1

#### Transporte de los huevos

- Los huevos son transportados al área de inicio.

2

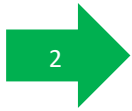
#### Selección de huevo por limpieza y tamaño

- Se selecciona el huevo limpio y de mayor tamaño.

3

#### Selección por peso

- Se seleccionan los huevos según se pesó, de 55g a 60g, huevo pequeño, de 60g a 75 huevo extra grande.



### **Transporte al área de reproceso**

-Los huevos sucios, ya sean grandes o pequeños son llevados al área de reproceso (limpieza)



### **Reproceso (limpieza)**

-El huevo sucio que se descarta en selección pasa por proceso de limpieza



### **Transporte del huevo**

-Los huevos son transportados del área de selección al área de sellado



### **Sellado de huevos**

-Las cajillas de huevos son depositadas en la banda transportadora para luego ser selladas.



### **Etiquetado**

-Se coloca la etiqueta a cada cajilla de huevos.



### **Encestado**

-Las cajillas de huevos se colocan en las cestas de 6 unidades



### **Almacenado**

-Los huevos son colocados en el almacén

## 1 Espera del vehículo

-Los huevos permanecen en el almacén durante 12 horas mientras llega el camión.

## 6 Realizar el envío

-Se cargan las cestas de huevos para ser enviada a sus proveedores

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO						
DIAGRAMA	HOJA 1	RESUMEN	SIMBOLO	METODO ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMICA
UBICACIÓN	AREA DE SELECCIÓN	ACTIVIDAD	OPERACIÓN			
FECHA	14/2/2023		TRANSPORTE			
OPERARIO	Juan Osegueda Pineda Peter Reshel Rivera	N° DE FICHA	ESPERA			
COMENTARIO			INSPECCION			
COMPUESTO POR: JUAN JOSE OSEGUEDA BLANDON. PETER ELIAN PINEDA HERRERA RESHEL JOSE RIVERA PINEDA			ALMACENAMIENTO			
			TIEMPO	4.07		
			DISTANCIA	23 mtrs.		
			COSTO MANO DE OBRA MATERIAL TOTAL	12		
DESCRIPCION	Cantidad (Cjs)	Tiempo (Min)	Distancia (mtrs)	Simbolos	Observaciones	
Se descargan los huevos en la palnta	75	1,020				
Transporte de los huevos al area de inicio	75	24	10			
Se selecciona el huevo limpio y de mayor tamaño	75	600				El tiempo de reproceso y espera no son reflejados ya que son tiempos
Tranporte del huevo al area de reproceso y limpieza	75	20	3			
Reproceso (limpieza)	75	3600				
Transportar del area de selección al area de impresión	75	18	3			
Las cajillas de huevos son sellados por la impre	75	375.0				
Se coloca la etiqueta a cada cajilla de huevo	75	90.0				
Encestar las callillas de huevo en cestas de 12 unidades	75	47.0				13.7.3es el tiempo expresado en minutos de 787.3s. Este tiempo es el que se tardan los operarios en procesar 75 cajillas
Se transportan los huevos en el almacen	75	2.00	3			
Los huevos permanecen en el almacen durante 12 horas, mientras llega el camión		0				
Las cestas son transportadas en el camión para luego ser envidas a sus ditribuidores	75	1200	4			
<b>TOTAL</b>		<b>6,996.00</b>	<b>23</b>			

Ilustración 3.Flujo de Proceso. Fuente: Propia

## VSM Actual

El mapa actual será documento de referencia para determinar excesos en el proceso y documentar la situación actual de la cadena de valor.

Tabla 1. Procesos Actual. Fuente: Propia

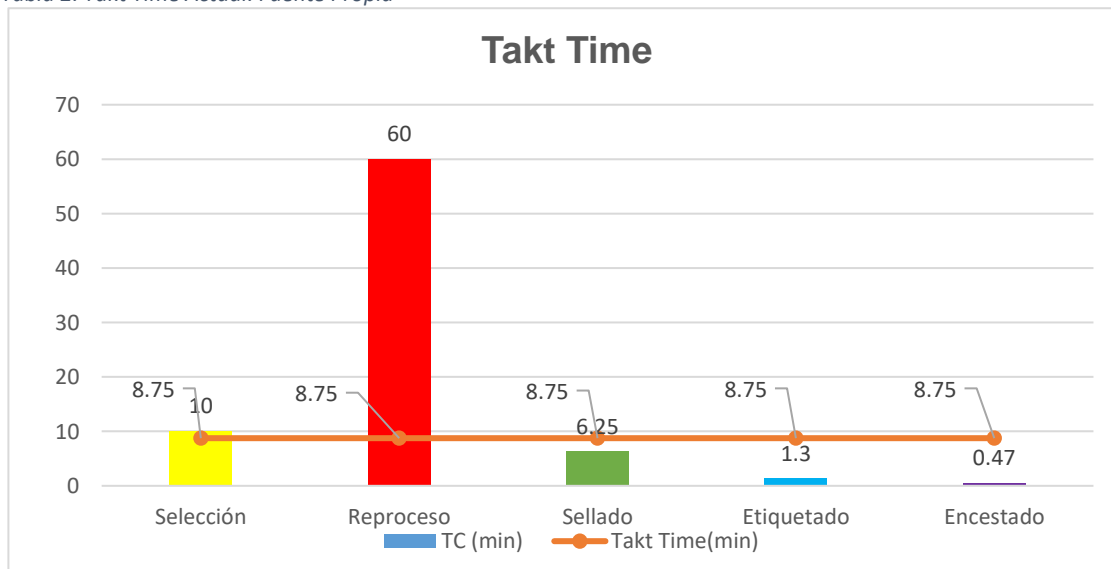
Procesos	TC (min)	Takt Time(min)	Operadores	OEE
<b>Selección</b>	10	8.75	10	82%
<b>Reproceso</b>	60	8.75	3	82%
<b>Sellado</b>	6.25	8.75	2	82%
<b>Etiquetado</b>	1.3	8.75	1	82%
<b>Encestado</b>	0.47	8.75	1	82%

Se ha representado en Tabla 1, cinco procesos en la actividad de clasificación del huevo.

-Los tiempos ciclos (TC) son tiempos de Operación que cada proceso tarda en procesar una cantidad de 75 cajillas de huevos.

-El Takt time es el tiempo teórico en que el proceso general debe tardar para llegar a la meta de 3600 cajillas en 420 min o 7 horas productivas. En este caso el tiempo takt es de 8.75 min por cada 75 cajillas procesadas para llegar a la meta, se representa en Tabla 2.

Tabla 2. Takt Time Actual. Fuente Propia



Descripción del VSM Actual Ilustración 4. La cadena de valor del proceso de clasificación de huevo comienza con el descargue del camión en el área de inventario, donde se colocan en estivas de 15 niveles para cuidar la integridad del huevo.

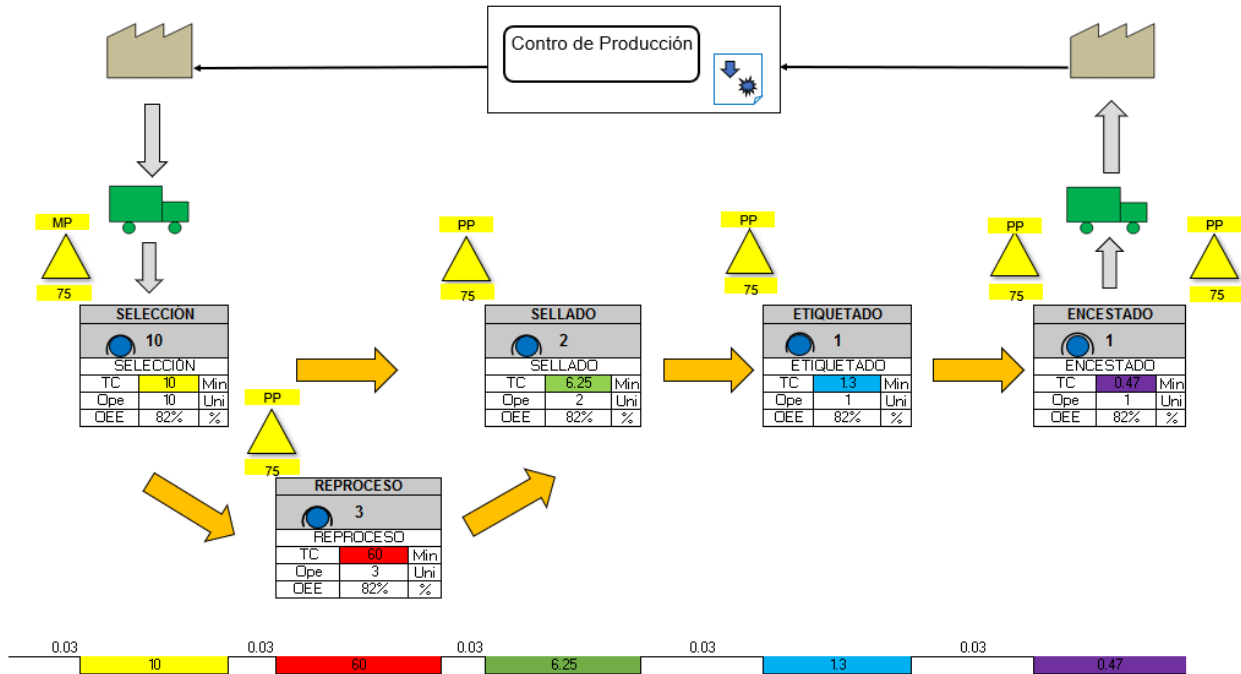


Ilustración 4 VSM Actual Fuente Propia

**Selección:** En selección encontramos 5 mesas de trabajo donde laboran 10 personas y trabajan dos por cada mesa. La actividad comienza cuando un operario de cada mesa recoge del inventario de materia prima 15 cajillas y las lleva a su mesa de trabajo, Se debe de tener en cuenta que la operación es seleccionar huevo limpio del sucio y el rechazo (huevos quebrados, de otro color, jumbo y desperdicio). Se tomo de referencia una cantidad de 75 cajillas ya que en cada mesa de trabajo seleccionan 15 cajillas y simultáneamente 75.

El TC de esta actividad es de 8.5 minutos es decir que en las 5 mesas que trabajan tardan dicho tiempo para seleccionar 75 cajillas. Se seleccionan huevos limpios,



estos van directamente a la siguiente operación que es sellado y el sucio va a reproceso.

**Reproceso:** En el reproceso llegan los huevos sucios donde 3 personas los limpian con toallas humedecidas de peróxido de hidrogeno o agua oxigenada, el TC de esta actividad es de 60 minutos donde cada operario se tarda dicho tiempo en limpiar 25 cajillas, sumando a los 3 son 75 cajillas limpias en esos 60 minutos, luego de limpiarlas pasan a sellado.

**Sellado:** En el sellado llegan las cajillas de Selección y Reproceso. Se encuentran dos personas ingresando las cajillas en la selladora semiautomática con un TC de 6.25 minutos en para sellar una cantidad de 75 cajillas, que luego pasan a etiquetado.

**Etiquetado:** Se etiquetan 75 cajillas, cada cajilla lleva una etiqueta por lo que el TC es de 1.3 minutos en colocar 75 etiquetas y lo hace una persona, luego pasan a encestar.

**Encestado:** En esta actividad se colocan las cajillas en cestas que tienen la capacidad de 12 cajillas, una persona encestas, su TC es de 0.47 minutos para encestar 75 cajillas.

Los OEE de cada operación es 82% de eficacia.

Tabla 3 Calculo de Producción. Fuente Propia

Producción Actual (PA)	=	514.2		U	=	514	U x Hr
		1		Hr			
<b>Producción Meta (PM)</b>	=	4200		<b>U</b>	=	<b>600</b>	<b>U x Hr</b>
		7		<b>Hrs</b>			
Producción Faltante (FT)	=	PM	-	PA	=	86	U x Hr

En Tabla 3 se observa la producción actual (PA) de 514 cajillas por hora y su producción meta es de 600, es decir si quieren llegar a esa meta deberán procesar 86 cajillas más que la producción actual.

<b>Requerimientos</b>	<b>3600</b>	Tiempo Teorico		8	Hrs
<b>Frecuencia</b>	<b>Dias</b>	Tiempo Teorico		480	Min
<b>Procesos Medidos</b>	<b>Segundos</b>	(-)	Limpieza	60	Min
					Min
	Desayuno	30			Min
	Aluerzo	30			Min
	<b>Te Producción</b>	<b>420</b>			<b>Min</b>
	Te Producción	7			Hrs
	Te Producción	25200			Seg

<b>Tiempo VA</b>	<b>78.02</b>	<b>Min</b>
<b>Tiempo NVA</b>	<b>1440</b>	<b>Min</b>
<b>Lead Time</b>	<b>1518.02</b>	<b>Min</b>
<b>Lead Time</b>	<b>25.30</b>	<b>Hrs</b>
<b>Lead Time</b>	<b>1.05</b>	<b>Días</b>

Tabla 4 Cálculos de Tiempo Actual. Fuente Propia

En Tabla 4 se representa los requerimientos o cajillas que se producen (3600) y los tiempos disponibles para lograrlo. El Lead Time es el tiempo que tarda el producto en la planta, desde que este llega hasta que sale y es de 1.05 días, 25.30 horas y 1518.02 minutos. El tiempo VA es la suma de los tiempos de cada operación se tarda en procesar 75 cajillas. Tiempo NVA tiempo que no agrega valor expresada en minutos es de 1440.

## VSM Futuro

El mapa de valor futuro presenta la mejor solución a corto plazo de la operación, tomando en cuenta las mejoras que han de ser incorporadas en el sistema productivo. Representa parte del plan de acción para implementar las herramientas Lean, dada una situación previamente analizada.

Procesos	TC (min)	Takt Time	Operadores	OEE
Selección	4.3	8.75	15	82%
Reproceso	8.12	8.75	17	82%
Sellado	6.25	8.75	2	82%
Etiquetado	1.3	8.75	1	82%
Encestado	0.47	8.75	1	82%

Tabla 5 Procesos Futuros. Fuente: Propia

Se puede observar en Tabla 5 que los TC de los procesos Selección y Reproceso disminuyeron respecto a los tiempos actuales dado que los operadores se redistribuyeron.

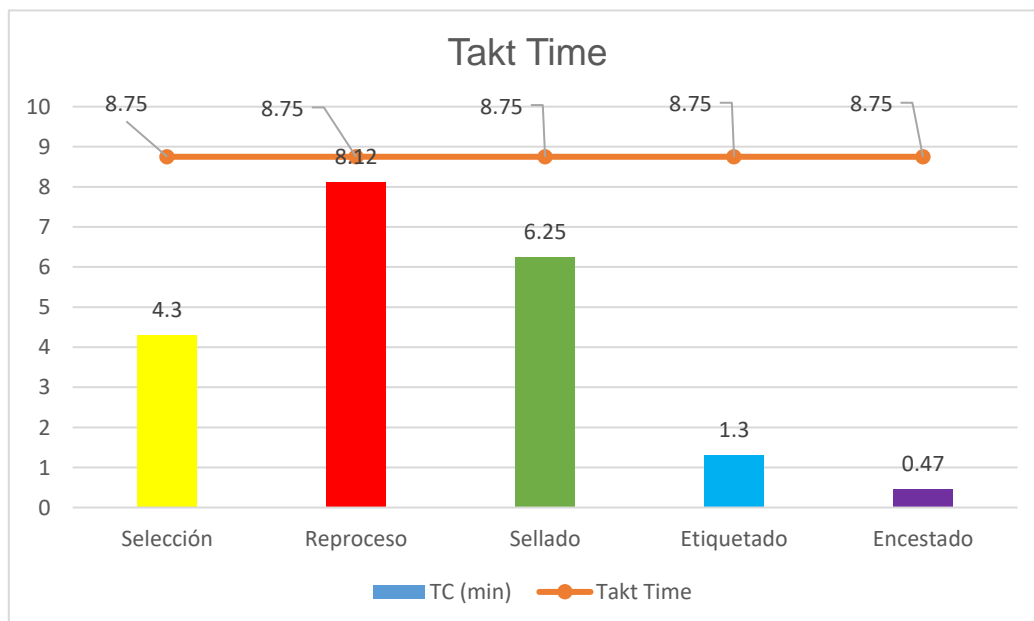


Tabla 6 Takt Time Futuro. Fuente Propia

Según la gráfica Tabla 6 de Takt Time se pudo disminuir todos los tiempos por debajo del tiempo Takt lo que quiere decir que se niveló las líneas de trabajo (heijunka)

### VSM o Mapa de Cadena de Valor Propuesto

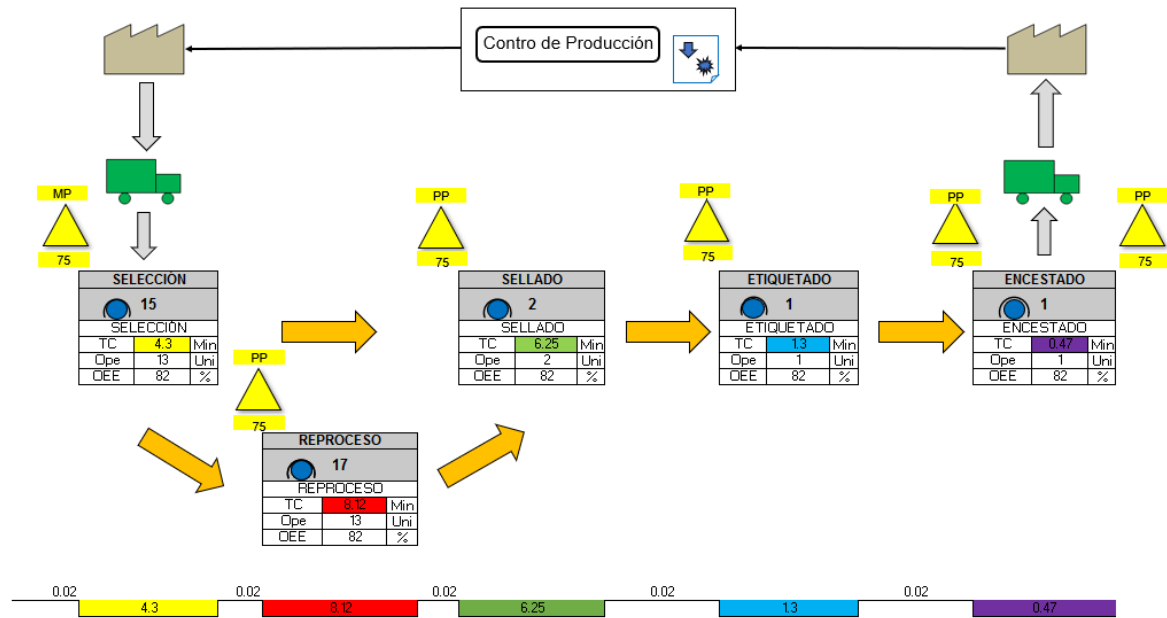


Ilustración 5 VSM Futuro. Fuente: Propia

En el VSM futuro se propuso una nivelación de trabajo es decir tomar en cuenta los procesos donde exceden el Takt Time y disminuir dicho tiempo.

Descripción del proceso: Tras analizar el VSM actual se propone rediseñar el proceso general, es decir, primero se seleccionará el huevo, para luego los mismos trabajadores reprocesen el mismo, lo que quiere decir que no se aran las dos operaciones al mismo tiempo.

**Selección:** En selección se propone utilizar a 15 trabajadores en lugar de 10, es decir utilizar los 3 trabajadores de reproceso y los 2 de etiquetado y encestado.

El TC de esta actividad era de 8.5 minutos con 10 trabajadores, pero después del análisis del VSM utilizando 15 trabajadores se redujo el tiempo ciclo a 4.3 min por cada 75 cajillas procesadas es decir ya no excede el Takt Time.

**Reproceso:** En el reproceso actual están 3 trabajadores limpiando 25 cajillas cada uno por hora, pero en el propuesto se utilizarán los 17 trabajadores, es decir toda la mano de obra productiva para completar los pedidos. Con esta restructuración se pudo disminuir el TC de 60 minutos por 75 cajillas a 8.12 minutos, llegando a estar por debajo del Takt Time que es de 8.75 minutos.

**Sellado:** En el sellado se mantendrá igual el proceso y los mismos operadores, siempre y cuando no se esté reprocesando ya que estarán ocupados, el TC es de 6.25 minutos y se mantendrá así.

**Etiquetado:** El etiquetado se mantendrá igual TC es de 1.3 minutos siempre y cuando no se esté seleccionando, se colocaran 75 etiquetas y lo hace una persona, luego pasan a encestar.

**Encestado:** De igual manera esta actividad se mantendrá de la misma forma siempre y cuando no se esté seleccionando, su TC se mantendrá de 0.47 minutos para encestar 75 cajillas.

Los OEE de cada operación es 82% de eficacia.

## Diagnóstico de 5´S

La 5´S es una herramienta de calidad de origen japonés que tiene como fin abonar el terreno para la implementación de programas de mejoramiento continuo o Kaizen, muchas organizaciones en el mundo aplican 5´S por tratarse de una práctica sencilla y poderosa que mejora el ambiente de trabajo, minimiza los riesgos de los trabajadores y maximiza el aprovechamiento de recursos entre otros resultados rápidos y contundentes, 5s se refiere a 5 palabras en japonés.

**Seiri** se refiere a mantener en el lugar de trabajo lo que realmente se necesita y en la cantidad adecuada, así como utilizar los recursos de forma inteligente con buen sentido y equilibrio.

Se realizó una auditoría en la planta de producción de huevos, avícola Jarquín en donde se obtuvieron evidencias de presencia de materiales y herramientas inusuales que dificultan el desarrollo de los procesos de producción de huevos.

Como se puede observar en Imagen 1 se encuentran artículos de limpieza, una hidro lavadora, una bomba y lubricantes, por lo tanto, se puede decir que el área esta desordenada y es inapropiada para la realización de procesos con éxito.



Imagen 1 Seiri. Fuente: Propia

Con base a la implementación de seiri, se induce a la selección de materiales, es decir destinar un lugar (bodega de herramientas) para posteriormente depositar las palas, empaques y todo lo demás, obteniendo como resultado un ambiente más cómodo y seguro, reduciendo demoras y accidentes laborales.

Las 3 k, **kiken**-peligroso, el desperdicio de los huevos que se produce en la planta puede ocasionar una caída o lesión a los operarios a la hora de cruzar los pasillos, **kitanai**- sucio, durante la auditoria se pudo determinar que el ambiente de trabajo se encontraba totalmente sucio, ya que los huevos desechos no siempre son depositados en los recipientes, debido a que no cuentan con suficientes recipientes en las mesas de selección, es decir los operarios de la meza 1 toman el recipiente de la meza 2 por lo tanto los recipientes no están en un solo lugar y a largas distancias, **kitsui**- estresante, la presencia de desechos provoca que los operarios laboren en un ambiente tenso e inseguro, entre estas acciones se pueden citar el estrés por el exceso de transportes, el cansancio por operaciones repetitivas, el estar de pie todo el día entre otros.



*Imagen 2 Seiri. Fuente: Propia*

## **Seiso**

Es utilizado para eliminar la suciedad del ambiente de trabajo con el fin de prevenir defectos de calidad, conservando los materiales, objetos y equipos en la mejor condición posible y evitar ensuciar como un hábito para mantenerlo logrado.

Se pudo determinar que aparte de la suciedad y falta de organización en la planta, también los instrumentos de trabajo al momento de terminar las horas laborales, las toallas para la limpieza de huevos no siempre quedan limpias, las mechas de lampazos fueron encontradas sucias al igual que las escobas y los recipientes de desechos.

Es importante recalcar que no cuentan con un plan de limpieza establecido, se pudo notar que las afueras de las instalaciones, los patios están cubiertos de hiervas, repuestos automotrices e incluso barriles de combustible a proximidad de los separados lo que a la vez de ser un retraso para realizar las operaciones también es un peligro tanto para la materia en producción como para los operarios ya que la mezcla del cartón de los separadores y productos inflamables son susceptibles a provocar un incendio.



*Imagen 3 Seiso. Fuente Propia*

Como plan de mejora se recomienda agendar un programa de limpieza general cada 15 días, cada operario se encargará que su puesto de trabajo quede en un estado totalmente limpio, al igual que cada una de las herramientas de trabajo y en el lugar adecuado.

### **Seiton**

Propone determinar un lugar para cada cosa y ubicar cada cosa en su lugar de tal forma que se pueda encontrar fácil y rápidamente lo que se necesita, además de disponer los recursos de forma sistemática y establecer un plan de comunicación visual para el rápido acceso a ellos.

Se ha logrado indagar que en la planta de procesos de huevos no cuentan con señalización de puestos de trabajos, de bodega de herramienta, también área de carga y salida, tampoco una ruta de evacuación o rotulación de primeros auxilios.

Es de vital importancia implementar un sistema de rotulación para definir puestos de trabajo, realizar una numeración de mesas de selección en orden ascendente, de igual manera agregar los nombres de los colaboradores que llevaran a cabo sus tareas en esa mesa, dichas acciones ayudaran a controlar el orden y el aseo de cada puesto, es decir si una de las mesas se deja sucia o averiada será más fácil



determinar la responsabilidad de los operarios, por otra parte es importante realizar esta acción ya que cada operario se sentirá tomado en cuenta y que también forma parte de la empresa, cabe destacar que deberá asignarse un equipo de limpieza por cada dos mezas, esto evitará transportes innecesarios y un mejor cuidado para dichas herramientas.

### **Seiketsu**

Plantea cumplir los acuerdos y estandarización en cuanto a los procesos y normas definidas y hacer lo necesario para generar un ambiente de trabajo de confianza y participación.

Se identificó que las formas para llevar a cabo los procesos de producción de huevos son de manera simultánea, es decir hay trabajadores que realizan operaciones conjuntas, como tal se puede ver en Imagen 4 que en horas de selección hay colaboradores reprocesando lo que conlleva a tener más demoras y pasar el límite del tiempo ciclo, por otra parte, no se les brinda información para realizar los procesos correctamente, cada quien lo hace de la forma que quiere y puede.



*Imagen 4. Seiketsu. Fuente Propia*

Una de las formas de mejorar este proceso es plantear el método de trabajo de los operarios más eficientes y que sea puesto en práctica por todos, manteniendo entre ellos la disciplina de aprender y enseñar, por otro lado, en las horas de selección se recomienda todos llevar a cabo la misma tarea, y luego en conjunto realizar el reproceso, con esta práctica se reducen los tiempos de intervención de cada operación.

## **Shitsuke**

Se define como el sentido de autodesarrollo para manejar la autogestión para el cumplimiento de las normas éticas y los estándares técnicos que ayudan a una mejor convivencia y un compromiso con el mejoramiento continuo a nivel organizacional, así como el cultivo de búsqueda permanente de soluciones.

Es indispensable aclarar que no existe en la avícola Jarquín un plan de concientización que pueda motivar o cambiar la perspectiva de vida y de trabajo del personal de colaborador y cuán importante es para el desarrollo económico y social de ellos y la empresa.

Como propuesta de mejora en la aplicación de las 5 etapas de 5'S se plantea el mejoramiento continuo organizacional con el fin de mantener y aumentar los resultados obtenidos y convertir la practica en un hábito o una cultura en la empresa y en la vida de las personas "hoy mejor que ayer y mañana mejor que hoy".

## Evaluación inicial

Evaluación Inicial de 5s en el Área (Escala 1 a 5):	
3.0	<b>Seleccionar:</b> Sólo lo necesario, sólo la cantidad necesaria y sólo cuando se necesita.
1.9	<b>Ordenar:</b> Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.
2.5	<b>Limpiar:</b> El lugar más limpio no es que más se asea, si no el que menos se ensucia. <b>(Inspección - Origen)</b>
1.8	<b>Estandarizar:</b> Di lo que haces, haz lo que dices y demuéstralo.
2.5	<b>Disciplina-Seguimiento:</b> Lo difícil no es llegar, si no mantenerse.



Imagen 5. Evaluación 5S. Fuente: Propia

En las presente imágenes de la evaluación inicial se describen se describe cada uno de los objetivos de las 5's y como resultado en el grafico se puede concretar que las s' más acertadas son selección y limpieza, por lo que se puede afirmar que la mayor deficiencia es en estandarización y orden, disciplina en un término medio.

Es recomendable primordialmente la estandarización de procesos lo que permitirá llevar al siguiente paso que es el orden, con el estándar de procesos se lograra bajar los tiempos de cada proceso al igual un uso eficiente de los recursos disponibles, aumentando de esta forma la productividad con disminución de costos y aumentando la calidad de los productos.

Será indispensable implantar la disciplina de ambas partes para seguir los estándares establecidos con mayor respeto entre personas y una cultura de cuidado de los recursos de la empresa.

## Plan de acción

El plan de acción esta dado como pasos a seguir en la implementación de la herramienta 5´S.Tabla 7

Las acciones en el plan de mejora están acordadas efectuarse en la primera semana de abril, donde los responsables serán la alta gerencia con ayuda de los capataces y de los mismos trabajadores, utilizando como el recurso más importante la disponibilidad, para capacitarlos y tiempo para poder efectuar las mejoras.

Esta propuesto un plan quincenal de seguimientos donde tendrán auditorias para medir el nivel de mejoras y cambios en la empresa. Donde verán si los pasos y a dar se llevan correctamente, además que la empresa brinde con los materiales de limpieza y seguimiento de la implantación del plan de acción.

Tabla 7. Plan de Acción. Fuente Propia

S´ a aplicar	Diagnóstico	Acción correctiva	Recursos necesarios	Observaciones
SEIRI		CLASIFICAR LOS EQUIPOS DE LIMPIEZA, ALIMENTOS PARA CANINOS EN EL ALMACEN DE HUEVO DE RECHAZO	DISPONIBILIDAD	QUEDA PENDIENTE RETIRAR LA MESA DEL FONDO
SEISO		EVITAR TIRAR DESECHOS EN EL PISO Y MANTENER EL ORDEN A LA HORA DE REALIZAR LOS PROCESOS COTIDIANOS	DISPONIBILIDAD	SE SUPLIERON SUFIENTES RECIPIENTES PARA DEPOSITAR DESECHOS

<p><b>SEITON</b></p>		<p>DESTINAR UNA UN LUGAR SOLO PARA HERRAMIENTAS Y CASA HERRAMIENTA EN SU LUGAR, UTILIZANDO ETIQUETAS PARA CADA AREA</p>	<p>ETIQUETAS</p>	<p>SE DESTINARON RECURSOS DE LIMPIEZA, QUE ESTABAN EN ABANDONO AL AREA DE SELECCIÓN</p>
<p><b>SEIRI</b></p>		<p>EVITAR DESECHAR LOS RESIDUOS DE HUEVOS, DANDO UN SEGUNDO USO COMO ABONO O SHAMPOO</p>	<p>EMPRENDIMIENTO</p>	<p>DE NO SER DE MUCHA IMPORTANCIA PARA LA EMPRESA SE RECOMIENDA DONARLO A OTRAS INSTITUCIONES</p>
<p><b>SHITSUKE</b></p>		<p>AUMENTAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y CONVERTIR LA PRACTICA EN UN HÁBITO O UNA CULTURA EN LA EMPRESA</p>	<p>CONCIETIZACIÓN</p>	<p>CAPACITAR A LOS COLABORADORES</p>

En la Imagen 6 se identifica la distribución de operaciones actual, como se puede notar no cuentan con un plan estratégico que pueda mejorar y poner en buen funcionamiento el flujo de los procesos.

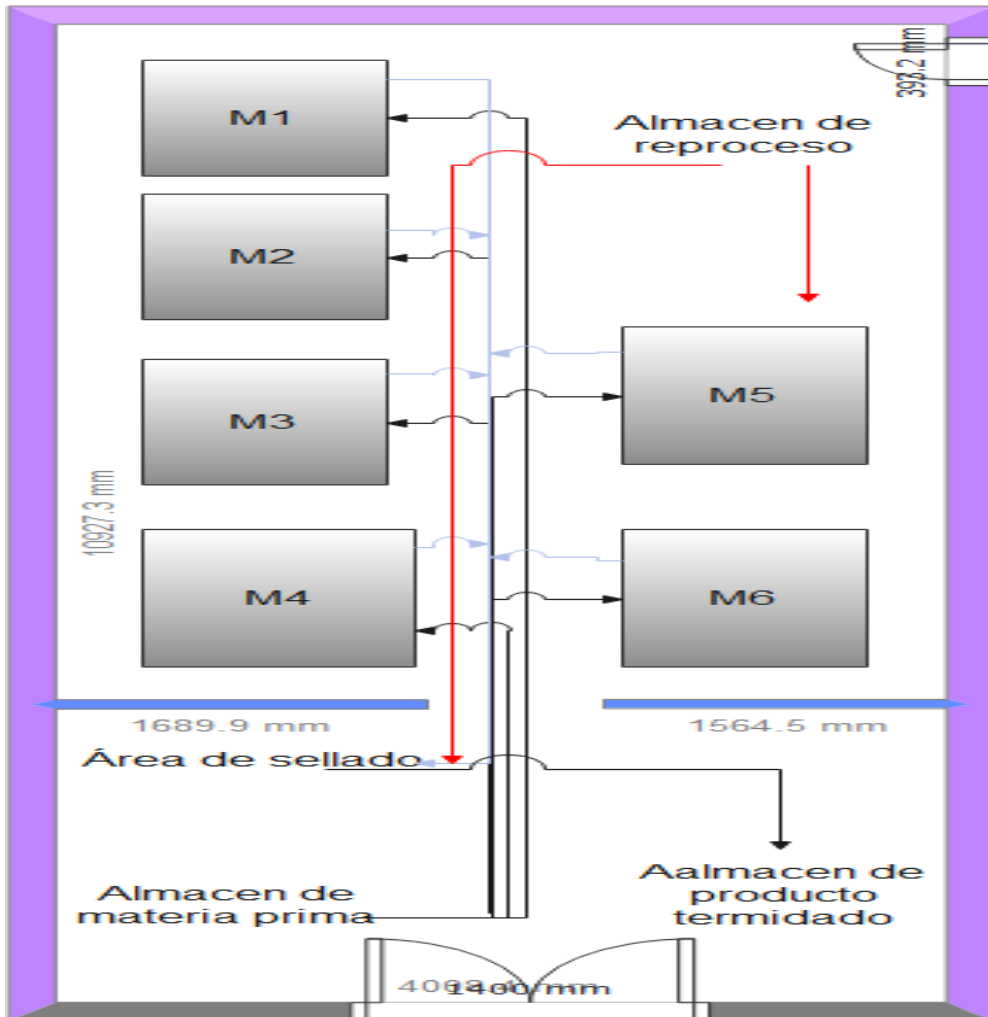


Imagen 6. Distribución Actual. Fuente: Propia

Simbología	Significado
<b>M1</b>	Mesa1
<b>M2</b>	Mesa2
<b>M3</b>	Mesa3
<b>M4</b>	Mesa4
<b>M5</b>	Mesa5
<b>M6</b>	Mesa6

Tabla 8. Leyenda de Distribución Actual. Fuente: Propia

El exceso de transportes es uno de los desperdicios más grandes que actualmente están retrasando el desarrollo de la empresa, ya que, por no tener acceso por la parte superior derecha, los huevos tienen que ser descargados en la parte izquierda de la entrada principal lo que incurre que al día siguiente en las horas de selección los colaboradores tienen que ir hasta la entrada principal, cargando 15 cajillas por viaje y luego que son seleccionadas llevarlas nuevamente por la misma ruta hasta el área de sellado, cabe recalcar que son 3600 cajillas las que se producen a diario lo que aparte de ser una tarea repetitiva ya cansada es un punto crítico para provocar accidentes laborales, ya sea por lesiones a los trabajadores como daños de la materia en proceso, ya que se forman aglomeraciones en los pasillos cuando unos operarios van con productos a selección y otros con productos a sellar.

El factor tiempo es importante mencionar ya que por causa de los grandes recorridos los trabajadores tienen que trabajar más lo que también es un desperdicio económico para la empresa.

Es de importancia tomar en cuenta que las mesas de selección no están ubicadas de forma organizacional lo que conlleva a ocupar más espacio tanto en los pasillos como para las áreas de almacén, siendo un punto crítico es factor espacio ya que las instalaciones no son lo suficientemente grandes para la cantidad de huevo a procesar ni para la cantidad de personas que llevan a cabo la realización de dichas actividades y ya que nuestros objetivos están dirigidos a realizar mejoras sin ningún costo económico en estructura.

En la Imagen 7 se ilustran las propuestas organizacionales a realizar en la planta, sin involucrar ningún tipo de costos económicos, solo dando una perspectiva de comodidad y ergonomía.

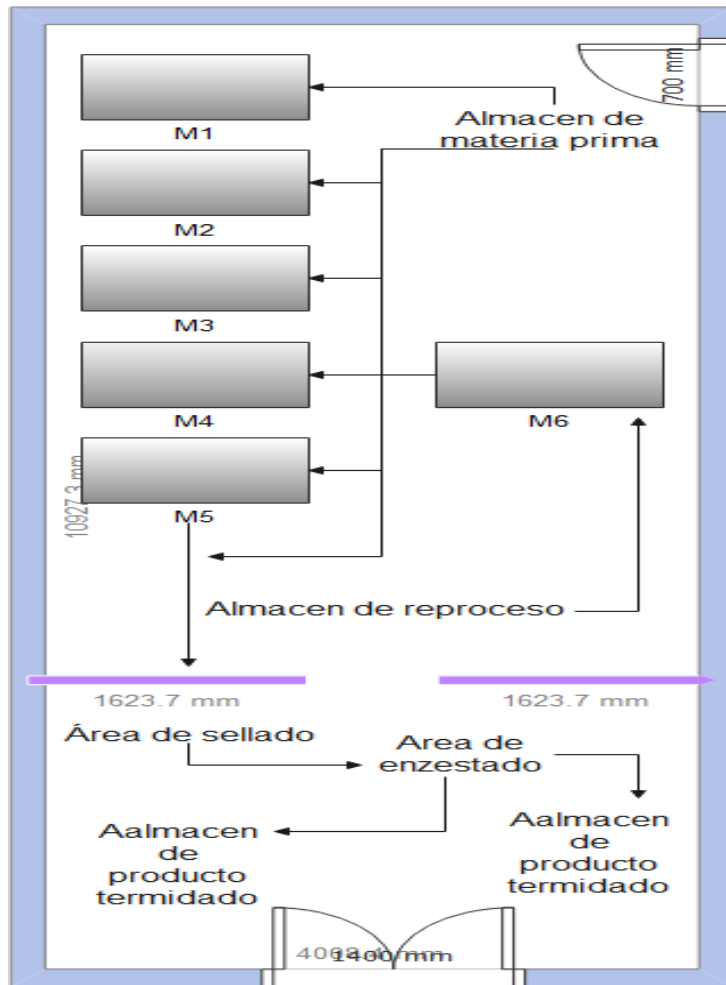


Imagen 7. Distribución Propuesta. Fuente: Propia

Simbología	Significado
<b>M1</b>	Mesa1
<b>M2</b>	Mesa2
<b>M3</b>	Mesa3
<b>M4</b>	Mesa4
<b>M5</b>	Mesa5
<b>M6</b>	Mesa6

Tabla 9. Leyenda de Distribución Actual. Fuente: Propia



El primer paso a realizar o modificar fue el reordenamiento de las mesas ya que estaban ubicadas de forma vertical y actualmente de manera horizontal, obteniendo con esta práctica un aumento de espacio en los almacenes, y una postura mejor para los operadores, tanto en comodidad como en las posiciones con respecto a la luz lo que reduce el cansancio visual de dichos operarios.

Posteriormente se cambió la ubicación de los almacenes los cuales anteriormente estaban en la entrada principal ya que por estar muy retirados del área de selección provocaba que los operarios realizaras numerosos recorridos innecesarios, actual con la implantación de dicha acción se ha logrado reducir un 60% de los recorridos anteriores.

Cabe destacar que se ha logrado reducir la cantidad de huevos quebrados y desechados ya que hay un mayor espacio para colocar los recipientes de desechos, evitando que estos caigan sobre el piso, y logrando la comodidad y espacio entre brazos para mayor agilidad a la hora de seleccionar los huevos.

## **VI. Conclusiones.**

Tomando en consideración los objetivos y resultados obtenidos en este trabajo podemos concluir que:

Se pudo llevar a cabo con éxito, a como se estableció en el objetivo la aplicación de la metodología lean manufacturing para las mejoras en la producción de huevos en la avícola Jarquín utilizando 3 herramientas estadísticas y de mapeos donde se conoció más a fondo como la empresa trabaja actualmente.

A través de la puesta en marcha de la herramienta de eficiencia global de los operarios se pudo comprender que ellos presentan un buen desarrollo laboral, la cual se expresa cuantitativamente en un 82%. Además de poder medir a cada uno de los trabajadores tales como los más eficientes, las horas más productivas, las menos productivas, huevos nok, huevos ok y sobre todo analizar con datos reales lo que podemos mejorar.

Respecto al VSM o mapa de cadena de valor se logró cartografiar con éxito el proceso actual de la empresa y medir los tiempos de operación, además de darnos cuenta cuál de las operaciones era el cuello de botella resultando el reproceso como la operación que más tiempo conlleva (60min, 75 cajillas) y actuar en consecuencia proponiendo un nuevo VSM donde se modificara el proceso de uno de flujo continuo a uno discontinuo donde todos los operarios trabajaran en el reproceso luego de realizar las otras operaciones, bajando los tiempos de producción(TC).

Con la ejecución del plan de acción a través de las 5 etapas de 5's, se llegó a la conclusión que los procesos se deben realizar en completo orden, estandarización y disciplina, tomando dicha metodología como una cultura y forma de vida laboral.

Se logro con éxito una propuesta de un Plan de Acción para abordar de forma correcta las 5 etapas de la herramienta 5'S donde se describió las áreas donde debe aplicarse y cuando hacerlo, teniendo en cuenta esto el plan esta programado iniciar la primera semana de abril, con el compromiso de la alta gerencia, la ayuda de colaboradores (capataces), trabajadores y auditorias quincenales arrancaran con dicha herramienta.

## **VII. Recomendaciones.**

De la experiencia recogida de este proyecto se recomienda capacitar de manera más profunda y detallada sobre las 5s de la calidad no solo del área de donde se implementaron sino de toda la empresa.

Cuando se realizó la visita a la Granja Avícola Jarquín observamos que la planta no contaba con una distribución de planta correcta, y los operarios hacían movimientos y recorridos innecesarios.

Por ende, se recomienda una reestructuración de la planta y de proceso acorde a la actividad que ellos realizan.

Es necesario una sala de almacenamiento de huevos adecuada.

Debe estar bien aislado y equipado con un sistema humidificador para mantener una temperatura y humedad constantes.

Las paredes y los techos deben mantenerse libres de polvo y los pisos con baldosas para facilitar la limpieza y la fumigación frecuente.

Deben evitarse las corrientes de aire y los ratones siempre deben mantenerse fuera de la sala de almacenamiento de huevos.

En la empresa se debe generar espacios de inducción y sensibilización en las filosofías para la reducción de fallos en la producción, para eliminar las pérdidas de producción debidas a las condiciones de los operarios.

Se deben capacitar, formar y delegar la responsabilidad al jefe de producción o quien haga su rol, para que implemente estas prácticas, con el fin de evitar los errores en las operaciones que se realiza en la producción.

La correcta identificación de las áreas, materiales y equipos ayuda a la orientación, orden y disminución de tiempos muertos, aumentando la producción y disminuyendo los errores humanos, esto se logra desarrollando un modelo que incentive a la cultura del orden y buenas prácticas de producción.

Implementar un modelo de Lean Manufacturing para el cambio productivo y administrativo, es necesario involucrar a los empleados y directivos de una empresa, recibiendo de ellos sus aportes en ideas y soluciones de mejora, esto facilita y motiva al personal en el momento de la implementación de las acciones, disminuyendo las posibilidades de errores y aumentando las medidas de autocontrol.

Colocar un Dispensador de Agua en el área de Selección de Huevo para mantener hidratados a los colaboradores.

Suministrar alimentos balanceadas en sus comidas diarias.

## VIII. Bibliografía.

- 3c TECNOLOGÍA (Edición20 )vol.5. (16 de MARZO de 2016). Obtenido de Area de innovación y desarrollo, S.L.; DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>
- AdminITEMSA. (2015 ). *Mejorar la productividad y competitividad empresarial de las compañías significa conseguir una mayor producción con los mismos o menores recursos.*
- altertecnica. (16 de Marzo de 2022). <https://blog.hubspot.es/sales/metodo-kaizen>. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/sales/metodo-kaizen>: <https://altertecnica.com/kaizen-mejora-continua-en-5-pasos/>
- ALVAREZ, J. (27 de febrero de 2014). *Propuesta del mapa de cadena de valor y el cambio de enfoque basado en procesos para la compañía HYUNDAI Colombia automotriz SA.*
- AÑAGUARI, M. y. (2016). *Lean Manufacturing como herramienta de competitividad.* Sevilla-España: Ediciones Dias Santos.
- BORJA. (2016). *es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples.* Salvador.
- Hernández, J. (2013). *Lean Manufacturing.* Madrid-España: INSHT.
- Rajadell Carreras, Manuel;. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2021.
- Ramirez, M. M. (2016). *Implantación de 5'S.* Valencia.
- Sierra, J. M. (2019). *Nuevo Sistema de Eficiencia Global en tiempo real para la Industria.* Valencia.
- Téllez J, Vivas. (2008). *Manual de Gallinas de Patio, Universidad Nacional Agraria.*

## IX. Cronograma de Ejecución.

Actividades 2022-2023	Noviembre 2022					Enero 2023					Febrero 2023					marzo 2023					Observación
	Semanas																				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<b>Fase 1) Curso de inducción para los tutores seleccionados</b>																					
Curso de inducción para los tutores seleccionados																					
<b>Fase 2) Inicio del taller para la culminación de estudio, enero del 2023</b>																					
Elaboración de: Tema a investigar y objetivos.																					
Aprobación del tema por el decano																					
Marco conceptual																					
Diseño metodológico																					
Desarrollo del diseño metodológico																					
Aplicación de instrumentos, prueba de laboratorios																					
Procesamiento y análisis de la información																					
Conclusiones, recomendaciones y anexos																					
<b>Fase 3) Defensa de trabajo monográfico, marzo del 2023.</b>																					
Defensa del trabajo monográfico																					
Preparación de acto de graduación																					
Realización de acto de																					

Actividades 2022-2023	Noviembre 2022					Enero 2023					Febrero 2023					marzo 2023					Observación					
	Semanas																									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
graduación y entrega de título																										





Tabla 2

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reproceso	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetado	D	0.833	14:11:00
Encestado	E	0.75	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual
Ever	14/3/2023	06:00	07:00	60	2.00	58	0.00	8.00	0.00	50	A	1115.38	961.54
Ever	14/3/2023	07:00	08:00	60	0.00	60	0.00	8.00	0.00	52	A	1153.85	1000.00
Ever	14/3/2023	08:00	09:00	60	0.00	60	0.00	2.00	0.00	58	A	1153.85	1115.38
Ever	14/3/2023	09:00	10:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	A	1153.85	1153.85
Ever	14/3/2023	10:00	11:00	60	0.00	60	0.00	1.00	0.00	59	A	1153.85	1134.62
Ever	14/3/2023	11:00	12:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	A	1153.85	1153.85
Ever	14/3/2023	12:00	13:00	60	0.00	60	0.00	1.00	0.00	59	A	1153.85	1134.62
Ever	14/3/2023	13:00	14:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	A	1153.85	1153.85
Ever	14/3/2023	14:00	15:00	60							F		

Huevos Producidos (HPR)	Cantidad de Huevos OK	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo
1361	1350	11	0.05	86%	142%	99.2%	142%	99.2%	-20.772	0.572	70.772	70.2
1374	1353	21	0.05	87%	137%	98.5%	137%	98.5%	-19.448	1.092	71.448	70.4
755	750	5	0.05	97%	68%	99.3%	68%	99.3%	18.74	0.26	39.26	39.0
763	760	3	0.05	100%	66%	99.6%	66%	99.6%	20.324	0.156	39.676	39.5
757	750	7	0.05	98%	67%	99.1%	67%	99.1%	19.636	0.364	39.364	39.0
754	750	4	0.05	100%	65%	99.5%	65%	99.5%	20.792	0.208	39.208	39.0
754	750	4	0.05	98%	66%	99.5%	66%	99.5%	19.792	0.208	39.208	39.0
753	750	3	0.05	100%	65%	99.6%	65%	99.6%	20.844	0.156	39.156	39.0

OEE
121%
117%
65%
66%
65%
65%
65%
65%
65%
Limpeza

Tabla 3

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reprocesc	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetadc	D	0.833	14:11:00
Encestado	E	0.75	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total (TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual	Huevos Producidos (HPR)
Oscar	14/2/2023	06:00:00	07:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	5.00	0.00	55.00	A	1153.85	1057.69	918
Oscar	14/2/2023	07:00:00	08:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	6.19	0.00	53.81	A	1153.85	1034.81	1151
Oscar	14/2/2023	08:00:00	09:00:00	60.00	30.00	30.00	0.00	18.00	0.00	12.00	A	576.92	230.77	244
Oscar	14/2/2023	09:00:00	10:00:00	60.00	15.00	45.00	0.00	0.00	0.00	45.00	B	562.50	562.50	571
Oscar	14/2/2023	10:00:00	11:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	B	750.00	750.00	753
Oscar	14/2/2023	11:00:00	12:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	B	750.00	750.00	756
Oscar	14/2/2023	12:00:00	13:00:00	60.00	30	30.00	0.00	0.00	0.00	30.00	B	375.00	375.00	362
Oscar	14/2/2023	13:00:00	14:00:00	60.00	0	60.00	0.00	7.00	0.00	53.00	B	750.00	662.50	757
Oscar	14/2/2023	14:00:00	15:00:00	60.00	0	60.00	0	0.00	0	60	F			

Cantidad de Huevos OK (HOK)	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdida de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE	
900	18	0.052	92%	87%	98%	87%	98.04%	7.26	0.936	47.74	46.80	78%	
1140	11	0.052	90%	111%	99%	111%	99.04%	-6.04	0.572	59.85	59.28	99%	
240	4	0.052	40%	106%	98%	106%	98.36%	-0.69	0.208	12.69	12.48	42%	
570	1	0.08	100%	102%	99.8%	102%	99.82%	-0.68	0.08	45.68	45.60	101%	
750	3	0.08	100%	100%	99.6%	100%	99.60%	-0.24	0.24	60.24	60	100%	
750	6	0.08	100%	101%	99.2%	101%	99.21%	-0.48	0.48	60.48	60	100%	
360	2	0.08	100%	97%	99.4%	97%	99.45%	1.04	0.16	28.96	28.8	96%	
750	7	0.08	88%	114%	99.1%	114%	99.08%	-7.56	0.56	60.56	60	100%	
													Limpeza

Tabla 4

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (min)
Selección	A	0.052	0.11
Reproceso	B	0.08	0.11
Sellado	C	0.083	0.11
Etiquetado	D	0.833	0.11
Encestado	E	0.06	0.11
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual	Huevos Producidos (HPR)
Antonio	14/2/2023	06:00:00	07:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85	940
Antonio	14/2/2023	07:00:00	08:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85	915
Antonio	14/2/2023	08:00:00	09:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85	273
Antonio	14/2/2023	09:00:00	10:00:00	60.00	15	45	0.00	4.00	0.00	41.00	B	562.50	512.50	753
Antonio	14/2/2023	10:00:00	11:00:00	60.00	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60.00	B	750.00	750.00	756
Antonio	14/2/2023	11:00:00	12:00:00	60.00	3.00	57	0.00	2.00	0.00	55.00	B	712.50	687.50	754
Antonio	14/2/2023	12:00:00	13:00:00	60.00	30	30	0.00	2.00	0.00	28.00	B	375.00	350.00	398
Antonio	14/2/2023	13:00:00	14:00:00	60.00	0.00	60	0.00	4.00	0.00	56.00	B	750.00	700.00	546
Antonio	14/2/2023	14:00:00	15:00:00	60.00							F			

Lean Manufacturing

Huevos Producidos (HPR)	Cantidad de Huevos OK (HOK)	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE	
940	900	40	0.052	100%	81%	95.7%	81%	95.74%	11.12	2.08	48.88	46.80	78%	
915	900	15	0.052	100%	79%	98.4%	79%	98.36%	12.42	0.78	47.58	46.80	78%	
273	270	3	0.052	100%	24%	98.9%	24%	98.90%	45.80	0.156	14.20	14.04	23%	
753	750	3	0.08	91%	147%	99.6%	147%	99.6%	-19.24	0.24	60.24	60	133%	
756	750	6	0.08	100%	101%	99.2%	101%	99.2%	-0.48	0.48	60.48	60	100%	
754	750	4	0.08	96%	110%	99.5%	110%	99.5%	-5.32	0.32	60.32	60	105%	
398	390	8	0.08	93%	114%	98.0%	114%	98.0%	-3.84	0.64	31.84	31.2	104%	
546	540	6	0.08	93%	78%	98.9%	78%	98.9%	12.32	0.48	43.68	43.2	72%	
														Limpeza

Tabla 5

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reproces	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetad	D	0.833	14:11:00
Encestad	E	0.06	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total (TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual	Huevos Producidas (HPR)
Jhonny	14/2/2023	06:00:00	07:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85	938
Jhonny	14/2/2023	07:00:00	08:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	10.00	0.00	50.00	A	1153.85	961.54	917
Jhonny	14/2/2023	08:00:00	09:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85	304
Jhonny	14/2/2023	09:00:00	10:00:00	60.00	15.00	45.00	0.00	2.00	0.00	43	B	562.50	537.50	544
Jhonny	14/2/2023	10:00:00	11:00:00	60.00	3.00	57.00	0.00	0.00	0.00	57	B	712.50	712.50	753
Jhonny	14/2/2023	11:00:00	12:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	757
Jhonny	14/2/2023	12:00:00	13:00:00	60.00	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	30	B	375.00	375.00	424
Jhonny	14/2/2023	13:00:00	14:00:00	60.00	0.00	60	0.00	5.00	0.00	55	B	750.00	687.50	753
Jhonny	14/2/2023	14:00:00	15:00:00	60.00						F				

Cantidad de Huevos OK (HOK)	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE		
900	38	0.052	100%	81%	95.9%	81%	95.95%	11.22	1.976	48.78	46.80	78%		
900	17	0.052	83%	95%	98.1%	95%	98.15%	2.32	0.884	47.68	46.80	78%		
300	4	0.052	100%	26%	98.7%	26%	98.68%	44.19	0.208	15.81	15.60	26%		
540	4	0.08	96%	101%	99.3%	101%	99.3%	-0.52	0.32	43.52	43.2	96%		
750	3	0.08	100%	106%	99.6%	106%	99.6%	-3.24	0.24	60.24	60	105%		
750	7	0.08	100%	101%	99.1%	101%	99.1%	-0.56	0.56	60.56	60	100%		
420	4	0.08	100%	113%	99.1%	113%	99.1%	-3.92	0.32	33.92	33.6	112%		
750	3	0.08	92%	110%	99.6%	110%	99.6%	-5.24	0.24	60.24	60	100%		
														Limpeza

tabla 6

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)													
Selección	A	0.052	14:11:00													
Reproceso	B	0.08	14:11:00													
Sellado	C	0.083	14:11:00													
Etiquetado	D	0.833	14:11:00													
Encestado	E	0.06	14:11:00													
Limpeza	F	30														

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual	Huevos Producidos (HPR)	Cantidad de Huevos OK
David	14/3/2023	06:00	07:00	60	0.00	60	0.00	5.00	0.00	55	A	1153.85	1057.69	1359	1350
David	14/3/2023	07:00	08:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	A	1153.85	1153.85	1363	1353
David	14/3/2023	08:00	09:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	767	760
David	14/3/2023	09:00	10:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	753	750
David	14/3/2023	10:00	11:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	756	750
David	14/3/2023	11:00	12:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	756	750
David	14/3/2023	12:00	13:00	60	30	30	0.00	0.00	0.00	30	B	375.00	375.00	755	750
David	14/3/2023	13:00	14:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	753	750
David	14/3/2023	14:00	15:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00	756	750
David											F				

Huevos nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE
9	0.052	92%	128%	99.3%	128%	99.3%	-15.668	0.468	70.668	70.2	117%
10	0.052	100%	118%	99.3%	118%	99.3%	-10.876	0.52	70.876	70.4	117%
7	0.08	100%	102%	99.1%	102%	99.1%	-1.36	0.56	61.36	60.8	101%
3	0.08	100%	100%	99.6%	100%	99.6%	-0.24	0.24	60.24	60.0	100%
6	0.08	100%	101%	99.2%	101%	99.2%	-0.48	0.48	60.48	60.0	100%
6	0.08	100%	101%	99.2%	101%	99.2%	-0.48	0.48	60.48	60.0	100%
5	0.08	100%	201%	99.3%	201%	99.3%	-30.4	0.4	60.4	60.0	200%
3	0.08	100%	100%	99.6%	100%	99.6%	-0.24	0.24	60.24	60.0	100%
6	0.08	100%	101%	99.2%	101%	99.2%	-0.48	0.48	60.48	60.0	100%
											Limpeza

Tabla 7

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)												
Selección	A	0.052	14:11:00												
Reproceso	B	0.08	14:11:00												
Sellado	C	0.083	14:11:00												
Etiquetado	D	0.833	14:11:00												
Encestado	E	0.06	14:11:00												
Limpeza	F	30													

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción
Anyoeth	14/3/2023	06:00	07:00	60	0.00	60	0.00	4.00	0.00	56	A	1153.85
Anyoeth	14/3/2023	07:00	08:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	A	1153.85
Anyoeth	14/3/2023	08:00	09:00	60	0.00	60	0.00	3.00	0.00	57	B	750.00
Anyoeth	14/3/2023	09:00	10:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00
Anyoeth	14/3/2023	10:00	11:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00
Anyoeth	14/3/2023	11:00	12:00	60	0.00	60	0.00	3.00	0.00	57	B	750.00
Anyoeth	14/3/2023	12:00	13:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00
Anyoeth	14/3/2023	13:00	14:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00
Anyoeth	14/3/2023	14:00	15:00	60							F	

Capacidad Máx Actual	Huevos Producidas (PPR)	Cantidad de Huevos OK	Huevos nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min
1076.92	1136	1125	11	0.052	93%	105%	99.0%	105%	99.0%	-3.072
1153.85	1238	1230	8	0.052	100%	107%	99.4%	107%	99.4%	-4.376
712.50	720	720	3	0.08	95%	101%	100.0%	101%	100.0%	-0.6
750.00	750	750	6	0.08	100%	100%	100.0%	100%	100.0%	0
750.00	750	750	4	0.08	100%	100%	100.0%	100%	100.0%	0
712.50	725	725	3	0.08	95%	102%	100.0%	102%	100.0%	-1
750.00	750	750	5	0.08	100%	100%	100.0%	100%	100.0%	0
750.00	750	750	7	0.08	100%	100%	100.0%	100%	100.0%	0

Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE
0.572	59.072	58.5	98%
0.416	64.376	64.0	107%
0.24	57.6	57.4	96%
0.48	60	59.5	100%
0.32	60	59.7	100%
0.24	58	57.8	97%
0.4	60	59.6	100%
0.56	60	59.4	100%
			Limpeza

Tabla 8

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reproceso	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetado	D	0.833	14:11:00
Encestado	E	0.06	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual
Benito	14/3/2023	08:00	07:00	60	0.00	60	0.00	8.00	0.00	52	A	1153.85	1000.00
Benito	14/3/2023	07:00	08:00	60	0.00	60	0.00	6.00	0.00	54	A	1153.85	1038.46
Benito	14/3/2023	08:00	09:00	60	0.00	60	0.00	3.00	0.00	57	B	750.00	712.50
Benito	14/3/2023	09:00	10:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00
Benito	14/3/2023	10:00	11:00	60	0.00	60	0.00	2.00	0.00	58	B	750.00	725.00
Benito	14/3/2023	11:00	12:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00
Benito	14/3/2023	12:00	13:00	60	30	30	0.00	0.00	0.00	30	B	375.00	375.00
Benito	14/3/2023	13:00	14:00	60	0.00	60	0.00	0.00	0.00	60	B	750.00	750.00
Benito	14/3/2023	14:00	15:00								F		

Lean Manufacturing

Huevos Producidas (HPR)	Cantidad de Huevos OK	Huevos nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE	
1130	1125	5	0.052	87%	113%	99.6%	113%	99.6%	-6.76	0.26	58.76	58.5	98%	
1122	1115	7	0.052	90%	108%	99.4%	108%	99.4%	-4.344	0.364	58.344	58.0	97%	
757	750	7	0.08	95.0%	106%	99.1%	106%	99.1%	-3.56	0.56	60.56	60.0	100%	
758	750	8	0.08	100%	101%	98.9%	101%	98.9%	-0.64	0.64	60.64	60.0	100%	
761	750	11	0.08	97%	105%	98.6%	105%	98.6%	-2.88	0.88	60.88	60.0	100%	
731	720	11	0.08	100%	97%	98.5%	97%	98.5%	1.52	0.88	58.48	57.6	96%	
363	360	3	0.08	100%	97%	99.2%	97%	99.2%	0.96	0.24	29.04	28.8	96%	
760	750	10	0.08	100%	101%	98.7%	101%	98.7%	-0.8	0.8	60.8	60.0	100%	
														Limpeza

Tabla 9.

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Tatk time (seg)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reproceso	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetado	D	0.833	14:11:00
Encestado	E	0.06	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual
Marlon	14/2/2023	06:00:00	07:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	12.00	0.00	48.00	C	722.89	578.31
Marlon	14/2/2023	07:00:00	08:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	C	722.89	722.89
Marlon	14/2/2023	08:00:00	09:00:00	60.00	30.00	30.00	0.00	18.00	0.00	12.00	A	576.92	230.77
Marlon	14/2/2023	09:00:00	10:00:00	60.00	15.00	45.00	0.00	0.00	0.00	45.00	A	865.38	865.38
Marlon	14/2/2023	10:00:00	11:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85
Marlon	14/2/2023	11:00:00	12:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	A	1153.85	1153.85
Marlon	14/2/2023	12:00:00	13:00:00	60.00	30	30.00	0.00	0.00	0.00	30.00	A	576.92	576.92
Marlon	14/2/2023	13:00:00	14:00:00	60.00	0	60.00	0.00	7.00	0.00	53.00	A	1153.85	1019.23
Marlon	14/2/2023	14:00:00	15:00:00								F		

Capacidad Máx Actual	Huevos Producidos (HPR)	Cantidad de Huevos OK (HOK)	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto
578.31	7980	6750	1230	0.083	80%	1380%	85%	1380%	84.59%	-614.34	102.09	662.34
722.89	3611	3600	11	0.083	100%	500%	100%	500%	99.70%	-239.71	0.913	299.71
230.77	427	420	7	0.052	40%	185%	98%	185%	98.36%	-10.20	0.364	22.20
865.38	365	360	5	0.052	100%	42%	99%	42%	98.63%	26.02	0.26	18.98
1153.85	388	380	8	0.052	100%	34%	98%	34%	97.94%	39.82	0.416	20.18
1153.85	607	600	7	0.052	100%	53%	99%	53%	98.85%	28.44	0.364	31.56
576.92	384	380	4	0.052	100%	67%	99%	67%	98.96%	10.03	0.208	19.97
1019.23	425	420	5	0.052	88%	42%	99%	42%	98.82%	30.90	0.26	22.10

Tiempo Efectivo	OEE	
560.25	934%	
298.80	498%	
21.84	73%	
18.72	42%	
19.76	33%	
31.2	52%	
19.76	66%	
21.84	36%	
		Limpeza

Tabla 11

Procesos	Proceso	TC ( Seg)	Takt time (seg)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reproces	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetad	D	0.833	14:11:00
Encestad	E	0.06	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora	Cantidad de Huevos OK (HOK)	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE	Huevos Producidos (HPR)
Isaac	14/2/2023		7050.00	18	0.06	100%	707%	100%	707%	99.75%	-364.08	1.08	424.08	423.00	705%	918
Isaac	14/2/2023		8430.00	11	0.06	100%	844%	100%	844%	99.87%	-446.46	0.66	506.46	505.80	843%	911
Isaac	14/2/2023		6810.00	2	0.06	70%	973%	100%	973%	99.97%	-366.72	0.12	408.72	408.60	681%	62
Isaac	14/2/2023		2250.00	8	0.08	100%	401%	99.6%	401%	99.6%	-135.64	0.64	180.64	180	400%	758
Isaac	14/2/2023		1920.00	6	0.08	92%	280%	99.7%	280%	99.7%	-99.08	0.48	154.08	153.6	256%	756
Isaac	14/2/2023		1440.00	4	0.08	100%	231%	99.7%	231%	99.7%	-65.52	0.32	115.52	115.2	230%	754
Isaac	14/2/2023		1290.00	9	0.08	100%	346%	99.3%	346%	99.3%	-73.92	0.72	103.92	103.2	344%	759
Isaac	14/2/2023		1610.00	7	0.08	100%	216%	100%	216%	1.00	-69.36	0.56	129.36	128.8	215%	707
Isaac	14/2/2023		14:00:00	15:00:00									F			Limpeza

Cantidad de Huevos OK (HOK)	Cantidad de Huevos Nok	Tiempo Ciclo	Diponibilidad	Eficacia por Huevo	Calidad	Eficacia por TC	Calidad por TC	Perdida de Eficacia en Min	Perdidad de Calidad en Min	Tiempo Funcional Neto	Tiempo Efectivo	OEE	
900	18	0.833	100%	1274%	98%	1274%	98.04%	-704.69	14.994	764.69	749.70	1250%	
900	11	0.833	92%	1380%	99%	1380%	98.79%	-703.86	9.163	758.86	749.70	1250%	
60	2	0.052	70%	8%	97%	8%	96.77%	38.78	0.104	3.22	3.12	5%	
750	8	0.08	82%	164%	98.9%	164%	98.9%	-23.64	0.64	60.64	60.00	133%	
750	6	0.08	93%	144%	99.2%	144%	99.2%	-18.48	0.48	60.48	60.00	133%	
750	4	0.08	100%	101%	99.5%	101%	99.5%	-0.32	0.32	60.32	60.00	100%	
750	9	0.08	90%	225%	98.8%	225%	98.8%	-33.72	0.72	60.72	60.00	200%	
700	7	0.08	100%	94%	0.99	94%	0.99	3.44	0.56	56.56	56.00	93%	
													Limpeza

Tabla 10

Procesos	Proceso	TC ( Min)	Takt time (min)
Selección	A	0.052	14:11:00
Reproceso	B	0.08	14:11:00
Sellado	C	0.083	14:11:00
Etiquetado	D	0.833	14:11:00
Encestado	E	0.06	14:11:00
Limpeza	F	30	

Operario	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Tiempo Total(TT)	Paradas Planeadas (PP)	Tiempo Disponible (TD)	Averias (AV)	Esperas (ES)	Cambios (CA)	Tiempo de Operación Real (TOR)	Modelo	Estandar de Producción	Capacidad Máx Actual	Huevos Producidas (HPR)
Lesther	14/2/2023	06:00:00	07:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	E	1000.00	1000.00	7068
Lesther	14/2/2023	07:00:00	08:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	E	1000.00	1000.00	8441
Lesther	14/2/2023	08:00:00	09:00:00	60.00	30.00	60.00	0.00	18.00	0.00	42.00	E	1000.00	700.00	6812
Lesther	14/2/2023	09:00:00	10:00:00	60.00	15.00	45.00	0.00	0.00	0.00	45.00	B	562.50	562.50	2258
Lesther	14/2/2023	10:00:00	11:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	5.00	0.00	55.00	B	750.00	687.50	1926
Lesther	14/2/2023	11:00:00	12:00:00	60.00	10.00	50.00	0.00	0.00	0.00	50.00	B	625.00	625.00	1444
Lesther	14/2/2023	12:00:00	13:00:00	60.00	30.00	30.00	0.00	0.00	0.00	30.00	B	375.00	375.00	1299
Lesther	14/2/2023	13:00:00	14:00:00	60.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	60.00	B	750.00	750.00	1617
Lesther	14/2/2023	14:00:00	15:00:00							F				

Área de selección de la empresa JARQUÍN



Área de almacén Empresa JARQUIN.

