



**UNIVERSIDAD ESTADAL DE MILAGRO**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES  
INDUSTRIALES**

**Tema:**

Aplicación del método Kanban en las arroceras de la provincia del Guayas para la mejora de la eficiencia productiva.

**Autor:**

Verdugo Arcos Jesús Armando

**DIRECTOR TFM**

Ing. Velasco Rigoberto Zambrano Burgos, MADE

**MILAGRO, NOVIEMBRE 2022**

**ECUADOR**

## **ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Por la presente hago constar que he analizado el proyecto de grado presentado por el Sr. Jesús Armando Verdugo Arcos, para optar al título de Magíster en producción y operaciones industriales y que acepto tutoriar al estudiante, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación, evaluación y sustentación.

Milagro, a los 8 días del mes de julio de 2022



Firmado electrónicamente por:  
**VELASCO RIGOBERTO**  
**ZAMBRANO BURGOS**

---

**Ing. RIGOBERTO ZAMBRANO BURGOS, MADE**  
**C.I: 0907575294**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El autor de esta investigación declara ante el Comité académico del programa de Maestría en producción y operaciones industriales de la Universidad Estatal de Milagro, que el trabajo presentado es de mi propia autoría, no contiene material escrito por otra persona, salvo el que está referenciado debidamente en el texto; parte del presente documento o en su totalidad no ha sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro título de una institución nacional o extranjera.

Milagro, 16 de noviembre de 2022



Firmado electrónicamente por:

**JESUS  
ARMANDO  
VERDUGO  
ARCOS**

---

**Ing. JESÚS ARMANDO VERDUGO ARCOS**

**C.I: 0922980545**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA**

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES CON MENCIÓN EN MAGÍSTER EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES INDUSTRIALES**, presentado por **ING. VERDUGO ARCOS JESUS ARMANDO**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "APLICACIÓN DEL MÉTODO KANBAN EN LAS ARROCERAS DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	56.67
DEFENSA ORAL	38.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>94.67</b>
<b>EQUIVALENTE</b>	<b>Muy Bueno</b>



Firmado electrónicamente por:  
**ARISTIDES  
REYES**

Mgtr. REYES BACARDI ARISTIDES  
**PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**JOHNNY RODDY  
LOPEZ BRIONES**

Mgs LOPEZ BRIONES JOHNNY RODDY  
**VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
**JHONNY  
DARWIN ORTIZ**

Mgtr ORTIZ MATA JHONNY DARWIN  
**SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

## DEDICATORIA

Este trabajo de tesis va dedicado para mi madre Marcia Narcisa Arcos Martínez y a mi padre que desde el cielo guía mis pasos Vicente Armando Verdugo Becerra, gracias al esfuerzo incansable de ella y por la motivación que siempre me ha otorgado para poder seguir cumpliendo mis metas y también a este grupo muy importantes de personas como son: mis hermanos, a mi novia y a mis sobrinos por brindarme el cariño y su compañía para seguir adelante.

Ing. Jesús Armando Verdugo Arcos

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecido con Dios por darme la familia, salud, vida y otorgarme la dicha de poder cumplir este logro en mi vida profesional educativa.

Agradecido con mi bella familia, por ser ese motor e inspiración de querer salir adelante y poder cumplir cada objetivo que tengo trazado.

Ing. Jesús Armando Verdugo Arcos

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

**Sr. Doctor.**

**Jorge Fabricio Guevara Viejó**

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor del Trabajo realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Cuarto Nivel, cuyo tema fue **APLICACIÓN DEL MÉTODO KANBAN EN LAS ARROCERAS DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA**, y que corresponde al Vicerrectorado de Investigación y Posgrado.

Milagro, 11 de noviembre de 2022



Firmado electrónicamente por:  
**JESUS ARMANDO  
VERDUGO ARCOS**

---

**Ing. JESÚS ARMANDO VERDUGO ARCOS**

**C.I: 0922980545**

<b>INDICE GENERAL</b>	
<b>ACEPTACIÓN DEL TUTOR</b> .....	ii
<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	iii
<b>CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA</b> .....	iv
<b>DEDICATORIA</b> .....	v
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vi
<b>CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO 1</b> .....	1
<b>Planteamiento del problema</b> .....	2
<b>Formulación del problema</b> .....	5
<b>Sistematización del problema</b> .....	5
<b>OBJETIVOS</b> .....	6
<b>Objetivo general</b> .....	6
<b>Objetivos específicos</b> .....	6
<b>Justificación</b> .....	7
<b>CAPITULO 2</b> .....	8
<b>MARCO DE REFERENCIA</b> .....	8
<b>Marco de antecedentes</b> .....	8
<b>Marco teórico</b> .....	17
<b>Teoría de sistemas</b> .....	17
<b>Programación</b> .....	19
<b>Sistemas de producción</b> .....	20
<b>Producción Just in time (Justo a tiempo)</b> .....	22
<b>Sistema de producción ajustados</b> .....	24
<b>Administración de procesos</b> .....	29
<b>Administración</b> .....	30
<b>Teoría de la Administración</b> .....	31
<b>Teoría general</b> .....	31
<b>Teoría clásica</b> .....	31
<b>MARCO CONCEPTUAL</b> .....	31
<b>Marco contextual</b> .....	38
<b>Desarrollo histórico</b> .....	39



<b>Situación actual.....</b>	<b>41</b>
<b>Definición y términos.....</b>	<b>46</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>48</b>
<b>Propuesta.....</b>	<b>49</b>
<b>Análisis de subprocesos y procedimientos con el método Kanban .....</b>	<b>64</b>
<b>Cronograma de actividades .....</b>	<b>67</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>68</b>
<b>Recomendación .....</b>	<b>69</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método Kanban (Fuente: Elaboración propia) .....	48
Figura 2. Diagrama de ventas (Fuente: Elaboración propia).....	50
Figura 3. Diagrama de ventas (Fuente: Elaboración propia).....	51
Figura 4. Diagrama de pagos en efectivo. (Fuente: Elaboración propia).....	52
Figura 5. Diagrama de verificación de deudas (Fuente: Elaboración propia) .....	53
Figura 6. Diagrama del proceso de producción. (Fuente: Elaboración propia) .....	54
Figura 7. Diagrama del proceso de contratación. (Fuente: Elaboración propia).....	55
Figura 8. Diagrama de nómina. (Fuente: Elaboración propia).....	56
Figura 9. Diagrama de ventas. (Fuente: Elaboración propia).....	57
Figura 10. Diagrama de los departamentos de las arroceras. (Fuente: Elaboración propia) .....	58
Figura 11. Diagrama del proceso del pilado del arroz. (Fuente: Elaboración propia) .....	59
Figura 12. Diagrama del proceso de ventas. (Fuente: Elaboración propia) .....	60
Figura 13. Diagrama del proceso de cobranza. (Fuente: Elaboración propia).....	61
Figura 14. Diagrama del proceso de Recursos humanos. (Fuente: Elaboración propia) ..	62

## **INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1. Estimación de superficie sembrada de arroz por provincia y cantón. Tercer Período año 2019. Fuente (Calahorrano et al., 2020) .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 2. Cronograma de implementación. (Fuente: Elaboración propia) .....</b>	<b>67</b>

## RESUMEN

La aplicación del método Kanban se centra en mejorar la realización de las actividades operativas y de apoyo, para la maximización de la eficiencia productiva de las arroceras de la provincia del Guayas, y el correcto direccionamiento en la delimitación de las distintas funciones que se desempeñan, a su vez en la optimización de los recursos que se disponga en las diferentes áreas que se relacionan de forma directa con el proceso productivo. El crecimiento del consumo en la demanda de la gramínea, obliga a precisar nuevas alternativas, que se involucren en relación a la mejora continua y a la agilización en los procesos de producción, y a los resultados establecidos previos en las planificaciones desarrolladas. El método Kanban tiene como direccionamiento la orientación, en relación a los distintos objetivos para la optimización de recursos, disminución de desperdicios, reducción de cuellos de botella y aumento en la eficiencia de las distintas actividades que se desempeñan en los departamentos de las arroceras, para agilizar las tareas que se encuentran en fases de desarrollo y que son interpretadas en: inicio, en proceso y finalizadas. La planificación previa, establecida y comunicada en los diferentes departamentos, conlleva a una ejecución ordenada y clara que es favorable en la ejecución de las distintas actividades que se desempeñan, realizándolas cuando se lo requiera, solicitando materia prima en el tiempo y cuando se lo necesite, y la cantidad exacta de lo que se va a realizar y desempeñando de manera óptima lo que se disponga, para la ejecución de las diferentes actividades y tareas que se estén realizando para tener un mejor control y orden en los distintos procesos.

**Palabras claves:** Arroceras, cuellos de botella, eficiencia productiva, mejora, método Kanban

## **ABSTRACT**

The application of the Kanban method is focused on improving the performance of operational and support activities to maximize the productive efficiency of the rice mills in the province of Guayas; as well as in the direction of the delimitation of the different functions that are performed, and in turn in the optimization of the resources available in the different areas directly related to the production process. The growth of the consumption in demand for graminea, forces to specify new alternatives that involve continuous improvement and streamlining in the production processes, as well as of the results previously established in the developed planning. The Kanban method has as its direction the orientation concerning the different objectives for the optimization of resources, reduction of waste, reduction of bottlenecks and increase in the efficiency of the different activities carried out in the departments of the rice mills to speed up the tasks that are in development phases and that are interpreted as the beginning, in process and finished. Prior planning, established and communicated in the different departments, leads to an orderly and precise execution that is favourable in the execution of activities, performing them when required, requesting raw materials when needed, as well as the exact amount of what is to be done, and performing optimally what is available, for the best control and order in tasks to be performed in the different processes.

**Keywords:** Rice field, bottlenecks, productive efficiency, improvement, Kanban meth

## INTRODUCCIÓN

La agilización de los procesos productivos en las arroceras de la provincia del Guayas es fundamental en el desarrollo, mejora y eficiencia productiva en el cumplimiento de las actividades que se desempeñan. La aplicación de métodos de mejora continua es de importancia en el direccionamiento y en la optimización de recursos, para la obtención de resultados esperados en la planificación de actividades que se requieran desempeñar.

La utilización de métodos de mejora continua, se centra en el control de las tareas que se realizan dentro de cada proceso de los diferentes departamentos de las arroceras de la provincia del Guayas en relación al cumplimiento de los objetivos previstos para la mejora de la eficiencia productiva en el control y optimización de los insumos que se esté utilizando dentro de las diferentes tareas.

La aplicación del Método Kanban, permite a los procesos productivos desempeñarse de manera eficiente en las organizaciones mediante el uso de herramientas que faciliten el cumplimiento de las tareas que se desempeñan en los diferentes procesos productivos, para poder ser capaces de controlar y obtener resultados que permitan cumplir los objetivos y metas que fueron trazados en los diferentes departamentos, para la existencia de la empresa en el mercado.

La propuesta de mejora se fundamenta en los resultados de la revisión bibliográfica, en el análisis de la situación actual de las arroceras en la provincia del Guayas, en la utilización combinada de los métodos para la recolección de datos y/o evidencias para el análisis de los principales problemas que suceden en los entornos de las diversas arroceras existentes en la provincia con el fin de crear un mejor entendimiento del problema

# CAPITULO 1

## **Planteamiento del problema.**

La eficiencia productiva es la base para obtener los resultados planificados. El continente asiático es el mayor productor mundial del arroz, dada la necesidad de satisfacer la creciente demanda del consumo de esta gramínea, pero a la vez mantiene elevados costos y desperdicios del cultivo, lo cual ha redundado en cosechas menos abundantes y productivas.

En nuestro país la eficiencia en la producción de la gramínea se ve mermada por no tener establecidas las actividades a desempeñar por el personal operativo, ocasionando elevados costos en la cadena productiva agropecuaria. La mayor producción de arroz se centra en la provincia del Guayas seguido por las provincias de Los Ríos, Manabí, Loja y El Oro.

La provincia del Guayas es donde centra la mayor producción de arroz en el país, su metodología de trabajo, se encuentran conformadas por las diversas arroceras que cuentan con sistemas automatizados en algunos procesos y otras que aún lo realizan de manera artesanal, creando atascos en la realización de las actividades, al no tener claro la asignación de funciones al personal operativo.

Los elevados costos ocasionados por los desperdicios generados, el exceso de inventario y de no tener insumos en el momento exacto, desata inconvenientes en el funcionamiento de las arroceras en la provincia del Guayas, obteniendo como resultado los incumplimientos o retrasos en las actividades planificadas que fueron previstos en los diferentes departamentos.

La utilización del método Kanban nos permitirá reducir la ineficiencia del personal operativo en la realización de los procesos de producción, que están relacionados en perjuicios que se centran en los atrasos de los tiempos planificados, elevados costos de producción, retrasos en los tiempos de entrega del producto terminado y una baja productividad en los diferentes procesos productivos, obteniendo una baja rentabilidad.

Por otro lado, la aplicación del método Kanban otorga beneficios en la correcta planificación, control en la realización y distribución de las distintas actividades operativas y de apoyo, que favorece al sistema de trabajo en la ejecución de manera eficiente y a la optimización del tiempo de producción planificado. Los beneficios se centran en el cumplimiento de los tiempos de producción de manera ágil y ordenada, disminuyendo los costos y aumentando la rentabilidad de las arroceras.

En las arroceras de la provincia del Guayas la baja eficiencia productiva afecta al proceso de producción, influyendo en los tiempos de producción con un incremento en sus costos y generando atrasos en las entregas del producto, obteniendo un impacto en la rentabilidad teniendo como origen las siguientes causas:

- 1. Retrasos en los tiempos de producción:** Cumplir los tiempos de producción es de importancia para las arroceras, al no lograr cumplir se incurren en pérdidas monetarias que ocasionarían desestabilización en la rentabilidad. Sus causas se centran en: Falta de planificación en mantenimientos, materia prima con elevados índices de humedad, que se encuentre en un estado poco maduro y una mala distribución de almacenamiento de producto terminado.
- 2. Aumento de desperdicios:** Los desperdicios que se generan en la empresa, están direccionados por una mala gestión de los mismos, errores en la línea de producción por mal ejecución de los procesos, y elevados índices de merma en el producto final.



3. **Carente planificación de las actividades:** La planificación de las actividades de trabajo es importante en el desarrollo de las distintas tareas operativas y de apoyo, al existir una escasa planificación incurre en atrasos en su realización, ocasionando inconvenientes en el área.
4. **Escasa comunicación:** la comunicación dentro del proceso productivo es fundamental para la realización de las actividades, donde se puede expresar los contratiempos que existan obteniendo un correcto flujo de información en la ejecución de actividades

Por otro lado, de acuerdo a las causas mencionadas en el párrafo anterior, tenemos los siguientes efectos, que están relacionadas con las causas y su influencia en la eficiencia productiva.

1. **Aumento de cuellos de botella:** Las confusiones en la realización de las actividades, afecta en el cumplimiento con una ralentización en la fase de producción, creando inconvenientes en el proceso productivo.
2. **Pérdidas económicas:** Las pérdidas económicas es un punto crítico en la gestión y desarrollo de las arroceras, ya que influye en la permanencia en el mercado de la misma, con riesgos críticos si no se solucionan a corto o mediano plazo.
3. **Elevados costos de producción:** El desperdicio generado por la descoordinación en la planificación en la realización de las actividades, ocasionarían incrementos en sus costos en resultado a los contratiempos, con un impacto en un nivel bajo de productividad.
4. **Bajo rendimiento laboral:** Al no existir una correcta planificación y comunicación de las actividades, conllevan a desempeñar actividades de forma repetitivas o tareas erróneas, afectando al desempeño laboral del personal operativo generando una insatisfacción laboral.

## **Formulación del problema**

¿De qué manera la aplicación del método Kanban incide en la productividad de las arroceras de la provincia del Guayas para el incremento de la eficiencia en las actividades y tareas operativas y de apoyo?

## **Sistematización del problema**

1. ¿De qué forma los retrasos en los tiempos de producción en los cuellos de botella influyen en la productividad de las arroceras de la provincia del Guayas para el incremento de la eficiencia en las actividades y tareas operativas y de apoyo?
2. ¿Qué incidencia tiene el aumento de los desperdicios en las pérdidas económicas en las arroceras de la provincia del Guayas?
3. ¿De qué modo la escasa planificación de las actividades influye en los elevados costos de producción en las arroceras en la provincia del Guayas?
4. ¿De qué manera la escasa comunicación afecta al rendimiento laboral en las arroceras de la provincia del Guayas?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general.**

Mejorar la productividad en las arroceras de la provincia del Guayas mediante la aplicación del método Kanban para aumentar la eficiencia en las actividades y tareas de los procesos operativos y de apoyo.

### **Objetivos específicos.**

- Analizar las actividades y tareas operativas y de apoyo mediante el método Kanban para la disminución de los tiempos de retrasos ocasionados por los cuellos de botella en la generación del producto de las arroceras de la provincia del Guayas.
- Analizar las actividades y tareas operativas y de apoyo aplicando el método Kanban en la incidencia del incremento de los desperdicios, para optimizar los procesos productivos de las arroceras de la provincia del Guayas.
- Diseñar la planificación del método Kanban mediante los factores identificados, tales como: tiempos de retrasos ocasionados por los cuellos de botella y de los desperdicios en las actividades y tareas operativas y de apoyo, para el incremento de la eficiencia en las arroceras de la provincia del Guayas.
- Identificar los factores que inciden en la escasa comunicación, para mejorar el rendimiento laboral en las actividades y tareas operativas y de apoyo en el incremento de la eficiencia en las arroceras de la provincia del Guayas.

### **Variables.**

**V.I:** Correcta asignación de las actividades laborales

**V.D:** Baja eficiencia productiva

## **Justificación.**

La presente investigación surge de la necesidad de estudiar los procedimientos establecidos para organizar la cosecha del arroz, que forma parte de la cadena productiva agropecuaria, con el propósito de lograr la mejora continua de la eficiencia productiva. La utilización del método Kanban tiene un impacto positivo, donde su importancia radica en la optimización de los procesos de producción, la correcta organización logística que posee una empresa, y la comunicación que existe entre los proveedores y los clientes con la Industria.

Hoy en día, la agilización de los procesos productivos de forma eficiente es lo que busca la Industria para obtener un aumento de su rentabilidad, y es donde el método Kanban mediante la organización de las actividades y la comunicación de forma efectiva del personal operativo conlleva a la obtención en optimización de los tiempos de producción y entrega del producto.

El método Kanban es sin duda un método que interesa a la Industria arrocera, por sus aportes en la optimización en sus procesos productivos y la correcta relación en comunicación entre el personal de las áreas que la conforman. Su eficiencia en la distribución de las diferentes actividades que se encuentren en las distintas etapas, que están conformadas por: en espera, ejecución y finalizadas.

La utilización del método Kanban y su probabilidad de implementación en la industria es alta, por la flexibilidad que otorga en el proceso productivo y la correcta comunicación de las diferentes áreas, siendo indispensable para la optimización del tiempo por la capacidad de cubrir y abastecer en el momento necesario y conocer las especificaciones concretas de las actividades de manera exacta, por lo tanto, queda demostrado que la realización de la investigación es sustentable.

## **CAPITULO 2**

### **MARCO DE REFERENCIA**

#### **Marco de antecedentes**

En este artículo se presenta la aplicación del método Kanban para el análisis del efecto que se puede generar en una organización, para la fabricación de transformadores de distribución. Por medio de la aplicación del método que se propone es posible obtener una mejor programación de la producción, con la finalidad de reducir el número de producto en proceso que no se está utilizando, de forma que se pueda disminuir el inventario. Para analizar el efecto en la aplicación del método Kanban en la empresa, se utilizó técnicas de simulación, para lo cual se modeliza el proceso que se realiza en la actualidad y luego el propuesto con las reglas que se deben de seguir de dicho método. A partir de los resultados que se obtengan de dichas modelizaciones, se podrá observar la existencia de un mejoramiento en las líneas de producción. (Arango Serna et al., 2015)

En la aplicación y utilización del método Kanban, sus técnicas para el análisis y mejora de procesos, se direcciona en la optimización de los recursos que se utilizan en la realización de actividades, donde la técnica japonesa es muy importante por los resultados significativos que otorgan, su utilidad en las diferentes áreas de una empresa, por su estrategia y funcionalidad.

Hoy en día la realización del trabajo en términos de producción, direccionados a productos terminados o servicios, se centra en evitar problemas a lo largo del proceso productivo y mejorando la utilización de los insumos disponibles, para evitar desperdicios de materia prima y de materiales. Su implementación se fundamenta en el orden y en el correcto uso de todos los recursos que se tienen disponibles en las diferentes áreas.

Desde su creación, Kanban representó grandes aportes a la agilización del trabajo y a la consecución de objetivos que eran trazados en los inicios de las actividades laborales, donde la agilización del trabajo por medio de métodos es fundamental para su cumplimiento, donde se promueven reglas para el desarrollo de las técnicas utilizadas como instrumento de agilización de los procesos, direccionado en los siguientes puntos:

- a. Se debe de inspeccionar la línea de producción para evitar enviar productos defectuosos a procesos subsecuentes.
- b. En el abastecimiento de insumos en los procesos subsecuentes, solo se suministrarán las especificaciones requeridas, en torno a la que es necesario.
- c. Que el proceso subsecuente requiera la cantidad exacta de lo que necesita para poder producir.
- d. Que la producción este balanceada y acorde a lo que se requiera, para evitar desperdicios.
- e. El método Kanban permite evitar las especulaciones.
- f. Que el proceso productivo este estable y racionalizado en todas sus operaciones.

Los elementos importantes en la metodología se centran en la mejora continua, como elementos de importancia que se debe realizar un sistema de producción continuo:

- Fomentar una filosofía justo a tiempo para un correcto desarrollo dentro de la empresa.
- Se debe de tener calidad en sus procesos

- La producción se debe de realizar uniformemente
- Las operaciones deben de ser sistemáticas y uniformes
- Los tiempos de esperar se debe de realizar al mínimo o suprimirse
- Sistema Kanban para el control de los insumos, tiempos y gestión de la producción

Kanban en el entorno de producción, se selecciona teniendo en cuenta la materia prima y la eficiencia de la mano de obra. En su implementación el proceso de la simulación, se emplea un punto de concentración para el mejoramiento y el aumento de la calidad del producto terminado, estos puntos son de importancia porque refleja un correcto proceso de producción.

En la implementación del método, en su coordinación y control de los diferentes procesos que ocurren, en busca de los diferentes objetivos que radican en:

- La minimización del producto que se encuentra en el proceso
- Implementar controles de inventarios de insumos y productos terminados
- Producir los necesario
- Imponer procedimientos estandarizados
- Tener una correcta planificación de la producción
- Imponer limitaciones para el control de lo que se requiere, en el momento exacto

Este trabajo de investigación presenta la metodología e implementación del modelo Six Sigma en las distintas organizaciones existentes. Six Sigma es una herramienta que tiene como finalidad medir y mejorar la calidad. Se conceptualiza como una metodología que se encuentra basada en datos para obtener la calidad más próxima a la perfección, esto se obtiene examinando los distintos procesos productivos de manera continua. Seis Sigma es diseño, comunicación, formación, producción, administración, etc. Para la utilización de esta metodología se requieren primordialmente: tiempo y compromiso y también una inversión económica que, a corto plazo, se verá reflejada en un ahorro para la empresa y en una mejora en procesos internos de la organización. (Navarro Albert et al., 2017)

Six sigma como metodología de mejora, se centra en encontrar los errores por medio de datos estadísticos, donde el número de desviaciones obtenidas a la salida del proceso representa a una cantidad estándar. Las organizaciones poseen un sistema de estrategia que les permita incrementar la rentabilidad y obtener mejoras en la calidad de los productos y de sus servicios.

La metodología tiene como enfoque direccionarse a principios claves y estratégicos como: enfoques al cliente, centrarse en los diferentes procesos, desempeñar una metodología para la realización de proyectos, tener una estructura organizacional y poseer una constante disminución de la variación. Estos puntos ayudan a obtener a una organización estable que cumpla con los objetivos.

La cultura de la organización como principio e ideología ofrecer calidad en sus productos, sean estos, productos por medio de procesos de manufactura y de servicios, con la finalidad de satisfacer las necesidades y exigencia del cliente. Centrarse en la mejora de los procesos es indispensable para el continuo mejoramiento en las actividades desempeñadas.



En la implementación de un proyecto de mejora, es fundamental conocer si el proyecto es de carácter existente o de creación de nuevos proyectos, productos o servicios. La dirección en la implementación se dirige en reducir o eliminar defectos, fallos y las no conformidades para obtener un flujo continuo sin intermitencia en los diferentes procesos que ocurren en la organización.

En esta metodología se utiliza una técnica denominada DMAIC. Dicha técnica se dirige en definir, medir, analizar, mejorar y controlar lo que ocurre en su estructura, por ello se utilizan las siguientes fases:

- **Definir:** La evaluación por la dirección es fundamental para poder evitar la incorrecta utilización de los materiales.
- **Medir:** Conocer el proceso mediante los puntos clave que requieren los clientes, en cuestión de productos.
- **Analizar:** Se debe de analizar todos los datos existentes, sean estos actuales o históricos, para el desarrollo de hipótesis.
- **Mejorar:** Conocer las relaciones de las causas y efectos, para poder predecir, mejorar y optimizar el correcto funcionamiento de los procesos.
- **Controlar:** Se desempeñan técnicas de control, supervisión y documentación de las estrategias que se usan en el sistema que se implanta para mantenerlo en el tiempo.

La funcionalidad de la metodología se rige en su correcto control y la supervisión de las diferentes estrategias a desarrollar en los procesos que se deben realizar en la línea de producción, para la reducción de las no conformidades que puedan ocurrir y que no afecten en el tiempo.

El mercado que estamos viviendo es muy cambiante, esto debido al avance tecnológico que cambia de manera constante, por ello el principal objetivo de las organizaciones es saber diferenciar sus productos o servicios, otorgándoles diferenciadores en sus diversas características que posea, ya sean estas en cuestión de precios o potenciando de gran manera su calidad.

Una correcta implementación, conlleva una excelente supervisión y control en todo en lo que se desempeñe, para que lo que se realizó persista en el tiempo de manera que pueda asegurar la calidad en los diferentes procesos que se realizan y en la optimización de los recursos que se emplean en la fabricación de productos o al momento de prestar servicios.

En los diferentes análisis que se desempeñan es indispensable tener en cuentas las diversas características que se presentan en el desarrollo de las distintas actividades que se realizan, por ende, es importante conocer el producto que se elabora, para poder explotarlo de gran manera por medio de la metodología de mejora y su funcionalidad como lo es six sigma. Su utilización es fundamental para la optimización de costos, para un aumento en la competitividad y hacer frente en el mercado.

En conclusión, la metodología en su implementación, se debe tener en cuenta y destacar los antecedentes que tiene en común, para el apoyo total al responsable que tiene el proyecto. Implicarse con los equipos de trabajo es importante, por los diferentes roles que se llevan a cabo, en la necesidad de las organizaciones y los diversos factores potenciales en la aplicación.

Este proyecto muestra una metodología a seguir para la utilización de Seis Sigma en las pequeñas y medianas empresas, se toma en cuenta las barreras que se originan y son representativas en empresas y sugiere la implementación de herramientas y técnicas estadísticas que contribuyan a trabajar en el proyecto y obtener resultados beneficiosos que ayuden a mejorar la competitividad y el desempeño operacional de la organización. (García Domínguez et al., 2017)

Las PYMES representan de gran manera la estructura organizacional que tiene un país, donde están categorizadas de acuerdo a la cantidad de trabajadores que posee y las ventas que realiza de manera anual. A nivel mundial tiene gran representación por ser un segmento importante en la economía y el gran impacto que posee en la población en general.

Six sigma es fundamental para la implementación del mejoramiento de los diversos procesos, donde su realización tiene un mayor impacto en las PYMES, por su juventud que llevan en el mercado. Como oportunidad de mejora es indispensable enfocarse en la calidad que representa o la que busca la industria, donde los diferentes pasos y las técnicas estadísticas se ejecutan de manera individual.

Su aplicación cada vez está en crecimiento y se está direccionando en la industria manufacturera, donde abarca todas las operaciones que acoge la organización, radica en los servicios, su administración, I+D, ventas y en todas las áreas que tengan contacto y relación directa con el cliente. En las PYMES es primordial que la metodología lleve un riguroso control para que su adaptación sea sustentable.

Los resultados que brinda la metodología son representativos para las PYMES, donde se describe brevemente en 10 fases secuenciales importantes que es fundamental en el mejoramiento de la organización, dichas fases son:

- Se debe verificar la literatura
- Elegir la organización
- Determinar los impedimentos que ocurren para la implementación de Six sigma
- Realizar estrategias para solucionar dichos impedimentos
- Se debe definir
- Se realiza la medición
- Se analiza
- Se realiza la mejora
- Se debe controlar
- Obtener resultados y sacar conclusiones

Llevar a cabo todos estos puntos, conlleva al éxito en la implementación para la mejora de la organización y asegurar su permanencia en el mercado. Los requerimientos y su fundamentación permiten asegurar la competitividad de las PYMES en el entorno de la mejora continua y la definición de las nuevas metas una vez realizado la gestión en la utilización de la metodología.

En el ámbito mundial la importancia de las PYMES es representativo, ya que es un sector que se encuentra en constante crecimiento, donde la competitividad muestra diferentes necesidades en utilizar diversas estrategias para la implementación de la

metodología y mejorar las operaciones, que se centre principalmente en factores que permita crecer su desempeño.

Six sigma muestra una funcionalidad relevante en la gestión administrativa de la organización, dado que su orientación es la optimización de los recursos, la eficiencia en la realización de las actividades, el incremento de la calidad y la correcta gestión de la productividad para satisfacer a los clientes con productos de calidad, cuando lo requieran y con menores costos.

La integración de varios enfoques, surgen a la participación de una creación de estrategias, donde el compromiso y la debida participación de todas las personas que laboran en la organización, es elemental para impulsar todos los procesos de mejora que se requiera implementar, donde sus modelos deben de ser adaptados a la realidad de lo que sucede.

Sus bases conceptuales se definen por cada participación de las diversas bases conceptuales, para la integración correcta de six sigma, para complementar el cambio que representa de carácter representativo en la cultura organizacional para lograr la mejora continua y una excelente realización de las actividades operacionales que se desempeñan.

## **Marco teórico**

### **Teoría de sistemas**

Russell Ackoff, pionero en la teoría de los sistemas, indica que el sistema se puede expresar como un todo y que a su vez no se lo puede subdividir sin obtener pérdidas en sus características principales, dado que se debe estudiar de forma completa, como un todo. Primero, en lugar de expresar un todo en razón de sus partes, las partes deben de ser explicadas en función del todo. (Gaither & Frazier, 2009). Los sistemas se describen en funcionalidad de lo que se desempeñan sus partes, en razón al todo que se desea demostrar o explicar.

Consiste en una unidad de procesamiento central, almacenamiento primario, almacenamiento secundario, dispositivos de entrada, dispositivos de salida y dispositivos de comunicación. La relación del sistema, envía la información para el procesamiento o almacenamiento en las unidades que trabajen, con los requerimientos de información necesarias. (Amaya Amaya, 2009)

Se describe como la relación de componentes que se encuentran interrelacionados y que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información necesaria para brindar apoyo a los distintos procesos, que sirven para la toma de decisiones y para el debido control en una organización. Además de brindar apoyo para la toma de decisiones, la debida coordinación y el correcto control, los distintos sistemas de información también pueden brindar soportes para los gerentes y trabajadores que brindan conocimientos al analizar los diversos problemas, visualizan los distintos temas complejos y desarrollan nuevos productos. (Laudon & Laudon, 2012)

Se identifican los distintos sistemas como relaciones de elementos que llevan y guardan estrechas relaciones entre sí, que lleva el sistema de forma directa o indirectamente y que se encuentra relacionada de modo más o menos estable y que su comportamiento total persigue, normalmente, algún tipo de finalidad. El control de los diversos sistemas, se centra en la relación de los procesos con la finalidad de la continuidad de los mismos. (Arnold Cathalifaud & Osorio, 1998)

Un sistema es una relación de componentes que desempeñan un trabajo entre sí, con la finalidad de alcanzar una meta común, o varias, al obtener unas entradas, procesarlas y producir salidas de una manera óptima. El procesamiento de la información que se obtiene desde su entrada y salida, se centra en el direccionamiento del mensaje para desempeñar una actividad específica. (Oz, 2008)

Un sistema es una agrupación de distintos elementos que suman esfuerzos trabajando de manera coordinada y con una constante comunicación que permita alcanzar objetivos en común, y que sean identificable por una frontera que restrinja y se encuentre operando en un entorno en el cual se pueda guardar una estrecha relación. (Domínguez Ríos & López Santillán, 2016)

La aplicación para desarrollo del procedimiento analítico está direccionada en dos importantes condiciones. La condición que se realice de manera principal se centra en que no existan interrelaciones entre sí, o que sean tan endeble y que se puedan dejarse a un lado en ciertas investigaciones. Dada está índole se podrá así eliminar las partes: real, lógica y matemáticamente, y así poder juntar. La segunda condición, está direccionada en que las relaciones permitan explicar el comportamiento de las partes lineales. (Pérez Lora, 2019)

## Programación

La historia de la lógica para la computación comienza con la Revolución Digital, que se inició con la invención de la computadora digital y el acceso universal a las redes. Alan Turing fue quien unió la lógica y la computación, antes de que cualquier computadora fuese inventada. Él fue matemático y lógico, pionero en la teoría de la computación, y contribuyó con importantes análisis lógicos sobre los procesos computacionales y las especificaciones para la computadora abstracta que él ideó, llamada la máquina de Turing, resultó ser una de sus contribuciones más relevantes a la teoría de la computación. (Casale, 2012)

La ENIAC, poseía un peso de aproximadamente 30 toneladas y que ocupaba un espacio que rondaba los 30 por 50 pies. Se utilizaba principalmente para las diversas pronosticaciones de tiempo, conteo de tablas balísticas, cuantificaciones de energía atómica. Sus creadores fueron J. Prespert Eckert y John Mauchley en el año de 1946, el Dr. John Von Neumann de la universidad de Princeton propuso que su conceptualización acerca de una computadora con programa almacenado, consistía en un programa cuyas reglas se podrían almacenar en la memoria de la computadora. (Joyanes Aguilar, 2008)

Según (Dean & Dean, 2009):

Un programa es un conjunto de instrucciones que pueden utilizarse para resolver un problema. A menudo, el programa contiene muchas instrucciones, y por lo regular son complicadas. Por tanto, desarrollar un programa exitoso implica mucho esfuerzo. Se requiere planeación, una implementación cuidadosa y mantenimiento, donde los pasos para el proceso de desarrollo se encuentran en él: análisis de requerimientos, diseño, implementación, prueba, documentación, mantenimiento.



Para la programación de sistemas y el funcionamiento de una computadora, según (Joyanes Aguilar, 2008) “los métodos algorítmicos se pueden implementar en computadoras; sin embargo, los procesos heurísticos no han sido convertidos fácilmente en las computadoras. En los últimos años las técnicas de inteligencia artificial han hecho posible la implementación del proceso heurístico en computadoras”.

## **Sistemas de producción**

A inicios de la humanidad, el hombre para su supervivencia se dedicaba a la recolección de productos del entorno, lo cual no requería mayor organización de actividades, sin embargo, una vez que la población fue creciendo y surge una interacción entre sociedades fue necesaria una planificación de los primeros grupos. Esto conllevó a que se propagaran los diversos productos ante la demanda progresiva y ya no solo para productos que satisfacían las necesidades básicas del hombre sino también de productos que eran necesarios para la supervivencia y facilitaban las tareas diarias. (Llanos Encalada, 2016)

Un ejemplo claro es que hace aproximadamente 120 años, si usted quería tener un auto, tenía que acudir a una fábrica donde los artesanos de esta área los producían. Este empresario que reparaba y construía autos, le preguntaba cuales eran sus especificaciones y necesidades. Al cabo de unos meses, el artesano le entregaba su carro, pero este debía ser probado en compañía de un mecánico, el mismo que lo modificaba si usted no estaba de acuerdo o tenía algún otro interés. Esto hacía que el carro sea exclusivo y por lo tanto su costo era demasiado elevado, pero el cliente quedaba satisfecho porque tuvo un trato directo con la persona que fabricó su vehículo y el equipo de trabajo. (Villaseñor Contreras & Galindo Cota, 2007)

La producción es, simplemente, una actividad con la capacidad de generar activos económicos. Cualquier actividad que otorgue un valor, y que nos permita cubrir necesidades manifestadas por los potenciales clientes, se considera actividad de producir y, por tanto, compensa la existencia misma de la empresa. La creación de bienes, bien sea por extracción a partir de los recursos naturales o por manufactura industrial y la prestación de servicios de todo tipo, incluyendo actividades como el transporte, comercialización, espectáculos, etc., serán actividades de producción. (Cuatrecasas, 2017)

Para (D'Alessio Ipinza, 2004) "La producción de bien físico entraña el cambio físico de los materiales y se divide en: producción manufacturera, producción de conversión y producción de reparaciones. Los procesos de manufactura incluyen los procesos de construcción, fabricación y ensamblaje. Los procesos de conversión incluyen los procesos de extracción, transformación y reducción. Los procesos de reparación incluyen los procesos de reconstrucción, renovación y restauración".

Un sistema de producción, de acuerdo a (Gaither & Frazier, 2009) "recibe insumos en formas de materiales, personal, capital, servicios e información. Estos insumos son transformados en un subsistema de conversión en los productos y servicios deseados, que se conocen como productos".

## **Producción Just in time (Justo a tiempo)**

En la década de 1970, los sistemas JIT captaron preponderancia mundial donde gran parte de sus métodos se remontan a comienzos del siglo XX, en Estados Unidos. En la modernización de las líneas móviles de montaje de automóviles, Henry Ford aplicó conceptos de producción JIT. Ejemplo de ello tenemos que, para eliminar los desperdicios, utilizó la base de los cajones de embalaje de los asientos como piso de los autos. “Aunque elementos de producción JIT se han usado en Japón ya desde la década de 1930, no se perfeccionó hasta la década de 1970, cuando Taiichi Ohno, de Toyota Motors, aplicó dicha producción JIT y llevó los autos de Toyota a la vanguardia en tiempos de entrega y calidad”. (Chase et al., 2009)

JIT es una filosofía para operar una compañía que incluye el establecimiento de relaciones de entendimiento y de trabajo con proveedores, previendo un cuidadoso monitoreo de la calidad y el flujo de trabajo, y asegurando que los productos sean fabricados únicamente conforme se van necesitando. Aunque JIT puede usarse meramente en la forma como la diseñó originalmente Toyota, que está centrada como un medio para poder distribuir el trabajo en proceso de un lugar de trabajo a otro, los protectores del método sugieren mucho más la integración de la filosofía justo a tiempo en toda su estrategia de negocio. (Nahmias, 2007)

Con el sistema Justo a tiempo, su principal característica está direccionada en tirar o arrastrar los componentes y suministros a través de un sistema de producción para que lleguen donde y cuando se necesitan. Cuando las unidades correctas no llegan justo cuando son necesarias, se ha identificado un problema. Esto convierte al sistema justo a tiempo en un excelente instrumento para ayudar a los directores de operaciones a añadir valor eliminando desperdicios y variabilidades indeseadas. Como en un sistema JIT no hay inventario ni tiempo sobrante, los costes asociados al inventario innecesario se eliminan, y se garantiza el rendimiento total de la producción de forma óptima. Por

consiguiente, los beneficios del JIT son especialmente eficaces en respaldar estrategias de respuesta rápida y de bajo coste. (Heizer & Render, 2008)

La producción justo a tiempo propio de la función de carácter operativo del sistema que fue desarrollado por Toyota, que actualmente se está esparciendo a nivel mundial con la denominación de lean management. Su filosofía está en la línea con la producción de pequeñas cantidades de una producción variada, lo que le confiere gran flexibilidad. También, está centrada en la conservación de recursos, al tratar de excluir los desperdicios que se encuentren dentro del sistema productivo, lo que le permite cubrir de forma eficiente todas las exigencias de la competencia y que están direccionado en: calidad, tiempo y coste, como en toda formación del flujo o cadena; flexibilidad, funcionalidad e, incluso, innovación, como características propias, dado que desempeña con pequeños lotes y alta variación en el producto. (Cuatrecasas, 2017)

La creación del sistema Just it time (JIT), se originó para el mejoramiento de la calidad y productividad, radicado de las filosofías japonesas que disponen en la eliminación del desperdicio y el respeto por la gente.

- **Eliminación de desperdicios.**

El ex presidente de Toyota, Fujio Cho, argumenta que el desperdicio es cualquier cosa que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y obreros (horas de trabajo) absolutamente esencial para la producción. Una definición amplificada de la producción esbelta de Fujio Cho identifica siete tipos principales de desperdicios para eliminar de la cadena de suministro: de sobreproducción, de tiempo de espera, de transporte, de inventario, de procesamiento, de movimiento y de defectos en los productos. (Jacobs & Chase, 2018)

- **Respeto por la gente.**

El respeto por la gente es fundamental en el sistema de producción de Toyota. Por tradición, la compañía ha buscado asegurar un empleo de por vida para los puestos permanentes, así como mantener nóminas niveladas, aunque las condiciones del negocio se deterioren. Los trabajadores permanentes (casi una tercera parte de la fuerza laboral total de Japón) tienen seguridad laboral y suelen ser más flexibles, quedarse en la compañía y hacer todo lo posible para ayudarla a lograr sus metas (las recesiones globales provocaron que muchas empresas de ese país abandonaran este ideal). (Jacobs & Chase, 2018)

### **Sistema de producción ajustados.**

(Heizer & Render, 2008) menciona que: “La producción ajustada se denomina a veces Sistema de Producción de Toyota (TPS), ya que se considera que Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de Toyota Motor Company, son los creadores de este enfoque y estas innovaciones”.

Un sistema de producción es aquel que entendemos que fabrica exclusivamente el producto que solicita el cliente, en el momento y las cantidades en que éste lo solicita y a un coste mínimo. El proceso de fabricación marcha siempre a partir de la demanda, ya que ninguna línea, máquina o proceso inicia la producción si no tiene un requerimiento o pedido de la línea, la máquina o el proceso posterior (sistema de arrastre o pull). De esta manera, se minimizan los elevados índices de inventario y el espacio de almacenamiento. (Equipo de profesores de ESADE, 2004)

La fabricación que realizan muchas empresas, se centran en las existencias que se tienen programadas y en la realización de una manufactura esbelta para alcanzar adecuados niveles de servicio con una mínima inversión determinada de inventario. Cualquiera que sea el punto medio de que se trate, el propósito de un ambiente de

fabricar para existencias es contar con artículos terminados donde y cuando los clientes lo soliciten. (Jacobs & Chase, 2018)

La producción esbelta es aquel que está integrado por actividades que son diseñadas para lograr la producción esperando utilizando un número de inventarios mínimos de insumos, trabajo en proceso y productos finales. Las piezas llegan a las distintas estaciones donde se laboran en razón a justo a tiempo, se terminan y se direccionan por todo el proceso. La producción esbelta se direcciona asimismo en la lógica de que no se va a producir ningún elemento hasta que se necesite. (Chase et al., 2009)

La producción se ve ajustada según el tipo de Industria y su direccionamiento del tipo de ventas de productos que realicen, por eso existen varios tipos de producción:

- **Producción continua.**

Las empresas de producción continua están compuestas por un conjunto de unidades de producción o subsistemas semiautónomos que transforman entradas en productos intermedios o finales a través de un proceso continuo. Estos subsistemas deben laborar en una manera organizada, planificada y controlada para asegurar una producción eficiente bajo diversas normas, tales como diferenciaciones en la producción requerida (p.ej., volumen y calidad), errores en los equipos, atascadas de planta, cambios en el entorno competitivo, etc. (Montilva et al., 2001)

En un sistema continuo existen unos ahorros reales en los costos del personal operativo, apoyo y transporte. Las pérdidas es un complicado continuo que se relacionan con problemas que pueden surgir de forma intermitente. La estrategia de manejar con éxito en un sistema continuo de acopiada de las estriba en una eficaz gestión. Incluso a pesar de que puedan obtenerse substanciales ahorros

en la mano de obra y el transporte, el sistema no funcionará sin una adecuada gestión y mantenimiento. (Koelkebeck, 1988)

- **Producción intermitente.**

Según (Rengifo Stein, 1989) menciona que la producción intermitente “consiste en un conjunto de máquinas de uso general que realizan operaciones en ciertos trabajos u ordenes de producción”.

La producción intermitente tiene varios elementos en común. Los trabajadores deben estar capacitados para hacer varios productos. De manera similar, casi siempre se usa equipo para propósitos generales que puede manejar, dentro de ciertos límites, distintos tipos de trabajos. Por ejemplo, una máquina de coser es equipo de propósitos generales para la industria de la ropa. La última característica de un taller intermitente es que cada trabajo sigue su propia trayectoria o ruta en la planta. (Sipper & Bulfin Jr., 1998)

- **Producción modular.**

Según (Jacobs & Chase, 2018) menciona que “obligan a las empresas a encontrar vías flexibles para satisfacer la demanda de los clientes. El punto focal es optimizar las actividades centrales a efecto de maximizar la velocidad de respuesta ante los cambios de las expectativas de los clientes”.

La producción modular es un sistema de producción flexible basado en la filosofía JIT, que pretende desarrollar una producción direccionada por el cliente y administrada por un equipo de trabajadores multivalentes que aplican la mejora

continúa en los procesos a su cargo. Los principales beneficios obtenidos por dicha producción son: reducción del tiempo de reposición de un lote, reducción del inventario en proceso, mejoramiento de la calidad, mejora del servicio y optimización del uso de espacios. (Bonilla Pastor, 2007)

- **Producción por proyectos**

La organización de operaciones por proyectos se utiliza para producir un producto único. Los tres objetivos de los proyectos son tiempo, costo y funcionamiento. Como estos objetivos se encuentran en conflicto constantemente, deben tomarse decisiones de cambio en el curso de la administración de proyectos. De la recapitulación de los aspectos enumerados se deduce que en la medida en que la dirección de operaciones tome decisiones acertadas acerca de los mismos, éstos podrán influir sobre la función de producción para el logro de ventajas competitivas. (D'Alessio Ipinza, 2004)

(Cuatrecasas, 2017) menciona que “la diferencia estriba en que los productos ahora pueden ser voluminosos y pesados y puede convenir que no se muevan, por lo que serán los operarios, materiales y herramientas o equipos los que se muevan hacia el producto”.



## Procesos

Los procesos son, pues, sistemas o conjuntos de actividades en las cuales se utilizan recursos para transformar las entradas o demandas en salidas. Puede decirse que un proceso se origina en la demanda o pedido que un cliente hace a un proveedor, porque necesita un producto o un servicio de una empresa o proveedor. (Mallar, 2010).

A su vez (Pérez Fernández de Velasco, 2004) detalla que: “Un proceso es un conjunto de acciones mutuamente interconectados o que interactúan, las cuales transmutan elementos de entrada en resultados”.

Un proceso es una representación de la operación de la compañía o de una parte específica de la operación y es una representación gráfica de la estructura y actividades de la operación que muestra las relaciones entre las etapas de trabajo y su secuencia. (Salgueiro, 1999)

Un proceso es una serie de actividades que posee varios sistemas que se desarrollan para hacer llegar una salida específica a un usuario, a partir del uso de determinados recursos. Expresado de otra forma, los procesos constituyen el núcleo a través de las cuales producen o genera un servicio o producto para los clientes. (Carvajal Zambrano et al., 2017)

## Administración de procesos

(Koontz et al., 2012) menciona que “la administración de procesos se orienta en todos los procesos de trabajo combinadas, incluidos diseño, la introducción, la producción y la entrega de productos y servicios. También incluye razonamientos para servicios de soporte y control de los proveedores”.

Según (Ramírez Cardona, 2009) argumenta que: para la administración o gerencia de los procesos, se deben tomar en cuenta varios aspectos:

- Crear y probar el proceso: Se debe realizar cada proceso hasta el mínimo detalle necesario que sea indispensable utilizar para obtener un preciso el flujo del mismo, las entradas, proveedores, materiales y las salidas.
- Instituir la organización, ente, o grupo que es responsable por la ejecución de la totalidad del proceso.
- Nombrar al director o encargado para capacitarlo y a su vez capacitar al personal que debe desempeñar el proceso.
- Determinar los controles en todas sus funciones y tiempos.
- Instaurar indicadores que permitan valorar los resultados.

## Administración

En la medida que se desarrolló la civilización, el ser humano tuvo que crear sistemas de registro para controlar y administrar sus intercambios de productos en el comercio. La evolución de los sistemas administrativos mejoro la productividad de manera intermitente y ayudo a la gestión comercial y la producción de bienes y servicios a constituir un factor estratégico en base al desarrollo económico y social. (Hernández y Rodríguez, 2011)

La práctica administrativa es pues el desarrollo de un conjunto de técnicas aplicables en los diferentes procesos administrativos. Las técnicas para estructurar planes; técnicas para distribuir y organizar el trabajo; técnicas para dirigir al personal; técnicas para coordinar las actividades; técnicas de control; técnicas para calcular un presupuesto; técnicas para diseñar un plan de ventas; técnicas para negociar con los compradores un lote de mercancías; técnicas para elevar la moral y motivación para el trabajo, etc. Cada proceso, cada actividad, cada tarea, puede ejecutarse siguiendo un método especial. Las técnicas administrativas son tan extensas, numerosas y variadas como numerosasy variadas y extensas son las actividades y las tareas que el hombre ejecuta en la realización de su trabajo. (Ramírez Cardona, 2009)

(Stoner et al., 1996) menciona que: “se habla de la administración como un proceso para subrayar el hecho de que todos los gerentes, sean cuales fueren sus aptitudes o habilidades personales, desempeñan ciertas actividades interrelacionadas con el propósito de alcanzar las metas que desean”.

Según (Koontz et al., 2012) argumenta que “administración es el proceso en el que se diseña y mantiene un ambiente en el que sujetos que trabajan en conjunto cumplen metas determinadas de manera eficaz”.

Otro concepto de administración es dado por (Koontz & Weihrich, 1998) señala que “la administración es el proceso de elaborar y conservar un medio en el que, laborando en grupos, los sujetos cumplan eficientemente los objetivos específicos”.

## **Teoría de la Administración**

### **Teoría general**

Es el campo del conocimiento humano que se ocupa del estudio de la administración en general, independientemente de si ésta se aplica en organizaciones con ánimo de lucro (empresas) o en aquellas que no lo tienen. La TGA estudia la administración de las organizaciones. (Chiavenato, 1999)

### **Teoría clásica**

La administración general e industrial se publicó en el año de 1916, justamente a 75 años de existencia del autor y fue posteriormente publicado en 1929, pero se tuvo relevancia en 1949 en el idioma nativo del creador y que tuvo como título General and industrial management. Según se menciona “la administración es una función distinta de las demás tareas de la empresa, como las finanzas, la producción y la distribución. La administración comprende cinco funciones: planeación, organización, dirección, coordinación y control”. (Amaru, 2009)

Fayol realizó y divulgó su teoría, donde, la división de la empresa radica en seis actividades o funciones que son:

- Técnica
- Comercial
- Financiera
- Seguridad
- Contabilidad
- Administración

## MARCO CONCEPTUAL

Kanban es una tarjeta, con una autorización para producir y/o mover existencias, brinda información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y cómo transportarlo. Tiene una metodología básica que parte del análisis de la información inicial tal como los tiempos de procesos, las capacidades de las máquinas, la eficiencia del equipo y tiempos de transporte entre las operaciones. (Sánchez Peñafiel, 2014)

Lo que indica el autor, es que Kanban utiliza un sistema de tarjetas para la aprobación del proceso de producción, verificando qué se va a producir, la cantidad de insumos a utilizar y como va hacer el medio por el cual se transporte, el tiempo a implementar y la capacidad productiva de los equipos para el cumplimiento de los tiempos en la realización de las operaciones.

La aplicación del método Kanban en la agroindustria específicamente en las píladoras, consiste en la correcta división de las tareas y actividades operativas y de apoyo que se realicen, donde en la recepción de materia prima, se debe realizar un análisis que brinda un soporte para la adquisición de una gramínea de calidad, mediante correctos análisis de humedad, verde del arroz y de merma que exista, para así agilizar los procesos de manera correcta, según sea sus funciones.

Kanban al ser una tarjeta de autorización para la producción y el traslado de las existencias, debe de focalizarse en la comunicación de los problemas que puedan existir dentro del proceso, para el correcto accionar en la reducción y control de los cuellos de botella, para el correcto funcionamiento del proceso productivo, para la disponibilidad de la capacidad de equipos y la correcta distribución de las actividades laborales que

desempeña cada operario del sector de la agroindustria, direccionado a las plantas arroceras.

El control de los tiempos del proceso y el transporte entre las operaciones contribuye al correcto seguimiento de las actividades que se desempeñan dentro de los procesos y el transporte de información en las operaciones, para la obtención de un flujo continuo dentro de la línea de producción y obtener el seguimiento en realización y cumplimiento de las actividades que se desempeñan.

Kanban es una técnica deriva del Justo a Tiempo, su traducción simple es “Tarjeta con Instrucción”, se fundamenta en la comunicación visual, es decir, un usuario recibe una señal acerca de un proceso donde se le indica el material y/o pieza que se necesita para la ejecución en el preciso momento en el punto de uso. (Muñoz Núñez, 2017)

El autor direcciona a Kanban como una tarjeta, destinada al contacto visual, donde un operario recibe indicaciones acerca del proceso en relación al material o pieza que vaya a utilizar para comenzar con la producción de los elementos requeridos por los clientes, y llevar un control en la utilización de insumos para la reducción de desperdicios al momento de su fabricación.

El control en los procesos productivos es el centro de atención en el que se direcciona el autor, direccionándose al control de los tiempos en el proceso de producción, comenzando únicamente con la señal o instrucción de las tarjetas, para producir sólo lo solicitado, y reducir el stock por producir sin previa alerta, con el objetivo de optimizar recursos y maximizar beneficios.

Direccionando a Kanban como una señal de cuando producir y cuanto utilizar para producir, limita el control en todo el proceso productivo al no tener comunicación entre personal sobre lo que ocurra al momento de producir, direccionándose únicamente a la optimización de insumos, pero omitiendo los inconvenientes que ocurran dentro del proceso que se lleva a cabo.

Kanban son órdenes, para la producción de piezas, útiles para las mejoras continuas. Estas deben estar en constante movimiento para evitar la reducción del inventario y tener que hacer paradas en la línea de ensamblaje las cuales atrasan los procesos de producción y entrega de los productos. Todas las causas de los paros deben eliminarse promoviendo la eficiencia de la producción y mejorando la calidad. (Rivas Bonilla, 2018)

La teoría argumentada por el autor expresa que Kanban es una orden para el comienzo de la producción, estas órdenes deben de estar en constante movimiento para evitar que el inventario en materias primas se reduzca, y así evitar paradas en las líneas de producción por falta de insumos y poder reducir los atrasos de los procesos de producción y entregas de productos para la maximización de la producción y de la calidad del producto final.

El constante movimiento de las órdenes de producción para evitar la reducción del inventario, orienta a siempre tener el inventario de materia prima al máximo, direccionando al no pausar las líneas de ensamble en un enfoque de producción de flujo continuo, trabajando 24 horas al día los 7 días de la semana utilizando la capacidad máxima de la planta.

Eliminar las causas de las paros por los mantenimientos no planificados, por descoordinación en la realización de actividades y tareas operativas y de apoyo, por incorrecta supervisión de la operatividad de la línea de producción y por la realización de

funciones operativas de manera artesanal es el objetivo que centra la teoría del autor para tener un sistema de producción fluido sin trabas ni demoras en el direccionamiento de la mejora de la calidad del producto final en el enfoque de la satisfacción de lo requiere el cliente.

Kanban radica en un sistema de señales visuales de revisión de producción que conserva activo el proceso de reabastecimiento. Para enviar la señal de reabastecimiento existen una extensa variedad de métodos, desde tarjetas o tableros, señales visuales o electrónicas. La deliberación de métodos de aviso u otro dependerá de las condiciones de la empresa, así como de las características del producto. (Castellano Lendinez, 2019)

Para el reabastecimiento en las piladoras de arroz, se debe tener en cuenta que están divididas en dos, el primer sector consta el área de recepción de materia prima, que se encarga de la toma de muestras, pesado de los camiones que transportan el arroz y luego se deposita la gramínea al pozo y después continúa la prelimpieza y homogenización (consiste en brindar aireación al arroz). Una vez culminada la prelimpieza, pasa a los silos de secados que se encargan de establecer niveles de humedad óptimos para ser enviados a los silos de almacenamiento. En el segundo sector es de vital importancia poseer materia prima de manera inmediata, ya que es donde se realiza el proceso de pelado, separación de la merma y pulido del arroz. En etapas postcosecha, es fundamental poseer materia prima en los silos de almacenamiento, que son los que van a mantener operativos y abastecidos a las piladoras.

El autor indica que Kanban, radica su funcionalidad en sistemas de señales visuales que se centra en el control de la producción y en su reabastecimiento de lo que se requiere dentro del proceso productivo. Para enviar la señal para reabastecer el sistema



utiliza tarjetas, tableros, señales visuales o electrónicas, de acuerdo a la disponibilidad o tipo de empresa.

Las señales de reabastecimiento permiten tener siempre disponibilidad al momento de realizar el proceso de producción, permitiendo tener una producción siempre activa, pero ignorando los problemas que puedan ocurrir dentro de las actividades operativas del personal por el direccionamiento que poseen en centrarse en el reabastecimiento de insumos.

La utilización de una teoría que se disponga en el reabastecimiento y en flujo continua del sistema de producción no es del todo óptimo, porque se omite la comunicación que debe de existir entre el personal, para detectar los cuellos de botella y reducirlos y evitar los contratiempos que originan sin importar las características o direccionamiento de la empresa.

Es una herramienta para visualizar el trabajo que realiza cada miembro del equipo, que permite comunicar las prioridades e indicar los cuellos de botella. La prioridad es desarrollar sólo aquellos elementos solicitados y generar un flujo constante de los elementos de trabajo, liberados a los clientes. (Rojas Pino, 2017)

Lo mencionado por (Rojas Pino, 2017), se concuerda al considerar a Kanban como herramienta para la visualización de la realización de actividades del personal operativo, con la comunicación de prioridades indicando los cuellos de botella, y se centra en desarrollar solo los elementos que son solicitados en generación de un flujo constante para la entrega oportuna a los clientes.

Visualizar las actividades que desempeñen el personal operativo es importante para evitar los errores en realización actividades operativas y así focalizar el cumplimiento de manera fluida y constante, con avisos de apariciones de cuellos de botella para el correcto accionar de los errores que se presenten y cumplir con el programa de producción establecido.

La teoría expresada por el autor, es la que se comparte por su criterio que expresa al Kanban como herramienta de control, inspección y comunicación de lo que ocurre en el sistema productivo, centrándose en solucionar, prevenir y mejorar lo que ocurra para el cumplimiento de las actividades que se desempeñen

## Marco contextual

La producción del arroz es de gran importancia, ya que representa una parte de la economía del País. En las diferentes provincias del Ecuador, la provincia del Guayas es reconocida por ser la mayor productora de la gramínea, donde, las piladoras están caracterizadas en realizar sus actividades operativas, de manera artesanal o con sus sistemas automatizados.

(Herrera Cadena, 2018) argumenta que “en los últimos años en el Ecuador la producción del arroz muestra una conducta decadente, mostrando así una baja productividad y pérdida de competitividad”. Su producción se centra en el pilado del arroz y de varios procesos productivos que se realizan en piladoras que poseen sistemas automatizados, donde ofrecen sus diferentes presentaciones, tales como:

- Arroz envejecido
- Arroz natural
- Arroz integral

Guayas es la principal provincia que asigna hectáreas para la siembra de arroz, obteniendo aproximadamente entre un 55 al 66%. En el 2015, Guayas designo 227.683 hectáreas para la siembra, seguido por Los Ríos con 98.651 hectáreas que representan el 28,96 % y Manabí que se ubica tercero con 10.850 hectáreas, es decir, 3,19%. Vemos que en superficie de labor agropecuaria Manabí es líder, pero cuando analizamos el área sembrada para la producción de arroz se ubica tercero y Guayas ocupa el primer lugar, de allí la importancia de la segmentación para el análisis, pues a priori podíamos haber indicado que Manabí es el principal productor de arroz; sin embargo, no es así. (Alava-Vera et al., 2018)

## Desarrollo histórico

El origen de la agricultura data alrededor de los 10.000 años A.C. Muchos investigadores la consideran como un desarrollo cultural del hombre ya que comenzaron a dominar el mundo vegetal y animal con el fin de mejorar su alimentación. Existen varios tipos de agricultura que son marcadas en el tiempo y que están centradas en características primarias o rústicas, actuales y la crecientemente tecnificada.

En el período 2008-2018, el sector del agro y su personal (agroindustria), presentaron una tasa de crecimiento del 29.4 %, que se vio reflejado por el Valor Agregado Bruto (VAB) Real Agropecuario Ampliado<sup>1</sup>, que pasó de USD 6,845 millones en 2008, a USD 8,856 millones para 2018; dentro de este rubro, el sector agropecuario representó en promedio el 66.2 % y el agroindustrial 33.8 % del total del crecimiento. El año 2018 tuvo una disminución en el VAB agropecuario de 0.9 %, con relación a 2017. El VAB agroindustrial, en cambio, tuvo un incremento de 1.6 % entre 2017 y 2018. (Rentería et al., 2019)

En el Ecuador la producción del arroz inicia en el siglo XIX, las provincias donde se originó su cultivo, cosecha y comercialización se centran en Guayas, Manabí y Esmeraldas. En la provincia del Guayas la implementación de las píladoras comienza en 1895 en las ciudades de Daule, Naranjito y Milagro, siendo de importancia para el desarrollo económico de las ciudades del país. (Gutiérrez Flores, 2011)

La estimación de superficie sembrada de arroz durante el tercer período del año 2019 fue de 67,304.86 hectáreas; las provincias productoras de este período fueron: Guayas con 51,871.68 ha, Los Ríos con 12,838.14 ha y Manabí con 2,595.04, que corresponden al 77.07%, 19.07% y 3.86% respectivamente. (Calahorrano et al., 2020)

<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Superficie</b>	<b>Porcentaje %</b>	<b>Porcentaje nacional %</b>
<b>GUAYAS</b>	Alfredo Baquerizo Moreno	1323	2,55	1,96
	Balzar	974	1,88	1,45
	Colimes	4526	8,72	6,72
	Daule	12650	24,39	18,8
	Durán	463	0,89	0,69
	Guayaquil	869	1,68	1,29
	Isidro Ayora	223	0,43	0,33
	Lomas de Sargentillo	662	1,28	0,98
	Naranjal	3160	6,09	4,7
	Nobol	1936	3,73	2,88
	Palestina	3680	7,1	5,47
	Pedro Carbo	58	0,1	0,09
	Samborondón	5342	10,3	7,94
	San Jacinto de Yaguachi	3308	6,38	4,9
	Santa Lucía	6835	13,18	10,16
Urbina Jado (Salitre)	5863	11,3	8,71	
<b>Total, GUAYAS</b>		51872	100	77,07

**Tabla 1. Estimación de superficie sembrada de arroz por provincia y cantón. Tercer Período año 2019. Fuente (Calahorrano et al., 2020)**

## **Situación actual**

La situación actual de las píladoras de la provincia del Guayas, se ha visto mermaba, por condiciones políticas (el precio arroz), y de los inconvenientes previstos en las líneas de producción, obteniendo atrasos, excesos de desperdicios, pérdidas económicas, retorno de inversión no recuperado en el tiempo planificado y un sistema de producción ineficiente y con inconvenientes en todos los procesos que se realizan de manera artesanal.

A día de hoy, el sector de la industria de la gramínea se ha visto perjudicado debido a diversos factores que afectan la planificación del mismo, específicamente en la Región Costa las píladoras han presentado una depreciación en sus ventas por la gran competencia en el mercado. (Banchón Villegas & Cruz Vargas, 2017)

El desarrollo productivo del arroz, es de importancia para la economía de la región y del país. En la provincia del Guayas, representa los mayores números en producción de la gramínea, abasteciendo la gran parte de las provincias del Ecuador y siendo de importancia en el desarrollo local. El mejoramiento y cumplimiento de los planes de producción, su distribución y reducción de desperdicios que están direccionados en los tiempos improductivos ocasionados por tareas que no agregan valor a la empresa, por elevados índices de merma que se encuentran en una línea de producción que no se encuentra bien supervisada y por la avería de máquinas que no han recibido mantenimientos de manera planificada, representan el mayor número de inconvenientes en las píladoras.

Los problemas que afronta hoy en día una organización y en especial las consideradas PYMES, se centran en algunas de sus áreas funcionales, que están direccionadas en abastecimiento, administrativo, producción y sistemas de transporte

para la entrega de productos, que deben de tener mejoras constantes para un correcto funcionamiento y sus actividades.

La planificación de una ruta de transporte comprende conocer qué se va a transportar: la tipología de la mercancía; cuándo se va a transportar: el plazo; cuál es el punto de origen y cuál es el punto de destino; las posibles rutas de transporte; el tiempo estimado de transporte: el plazo; las restricciones en peso y volumen y otros condicionantes: mercancías peligrosas, inflamable, etc.; las restricciones en las rutas (peajes, abastecimiento, climatología); la disponibilidad de los medios de transporte. (González Cancelas, 2016)

Conocer las actividades que se desempeñan y en el tiempo que se deben de ejecutar, es fundamental en el cumplimiento de los tiempos establecidos. El transporte es importante en los sistemas logísticos, por ser fundamentales en la entrega del producto cuando el cliente lo requiera, precautelando los costos y la calidad del producto que se va transportando.

El Sistema Logístico es de gran importancia siendo su principal función operativa entender todas las actividades y procesos necesarios para la dirección estratégica del debido flujo material, informativo y financiero de cualquier organización, de tal manera que se logre llegar al consumidor con la cantidad adecuada, en el lugar correcto, en el momento exacto y al menor valor posible. (Pérez Mendoza et al., 2016)

Un sistema de distribución funcional y correctamente operativo es importante en el desarrollo de las actividades desempeñadas por dicha área. Hoy en día, con el constante crecimiento poblacional y las dificultades presentes para llegar a los diferentes puntos, conlleva a pérdidas importantes al no cumplir con los períodos de tiempos establecidos, viéndose reflejadas en pérdidas de clientes.

En el ámbito administrativo, los problemas que surgen están centrados en la mala coordinación de las actividades laborales, con resultados imprecisos y con tiempos improductivos, ocasionando inconformidades al momento de brindar atención y prestar un servicio. Al no dividir correctamente, según la estación en la que se encuentre una actividad, crea inconformidad entre el personal.

En la realización de las actividades laborales, la incorrecta división de las funciones, dificulta el rol que va a desempeñar cada uno del personal, ocasionando una comunicación indebida en lo que se realiza y el tiempo improductivo que toma en desempeñarlo. La duplicación de las funciones que se realiza, es otro factor a tener en cuenta por lo que representa en atrasos y desperdicios.

En producción, los problemas más notables están en la poca coordinación de los procesos y la escasa comunicación con otras áreas, para el abastecimiento de los insumos, en el momento que se necesita y la cantidad que se precisa. La poca coordinación, conlleva al derroche de materiales y en su totalidad, en un aumento considerable de los costos.

La no actualización de manera inmediata de las actividades operativas, conlleva a realizar actividades repetitivas, con obtención de tiempos improductivos y elevados índices en desperdicios de materia prima. Estos atrasos originan, incumplimientos en los tiempos de entregas que fueron previstos al cliente, con márgenes en pérdidas de ingresos económicos y con un alto riesgos que el cliente ya no confíe en el servicio.

Las piladoras de la provincia del Guayas, laboran de acuerdo a la cantidad de la gramínea que poseen en los silos de almacenamiento, por ello, llevar a cabo un riguroso control en lo que se posee es fundamental en las actividades del área de producción y



poder cubrir la demanda que está presente en el mercado, con precios competitivos y altos niveles de calidad de acuerdo a las necesidades.

El modelo de trabajo que se desempeña en las piladoras de acuerdo a su tamaño están centradas en manual y automatizado. En el trabajo manual, la cantidad de trabajos operativos y administrativos es mínimo, por la cantidad de insumos y ventas que realizan, en comparación a una que realiza sus actividades de manera automatizada, centrada en hacer en mayor escala y con procesos productivos más ágiles.

La realización del trabajo de forma manual, sus actividades laborales orientadas en el entorno operativo, son más limitadas y repetitivas por el poco personal existente, y la cantidad de procesos que existen en la línea de producción. El nivel de rendimiento, está reflejado por la cantidad de pilado que realizan y por el exceso de merma que puede existir en el proceso de producción.

El cumplimiento de las actividades laborales de medio de realización manual, son inmediatos, por la representación que desempeña y su carácter de entrada y salida de manera casi inmediata. Estas actividades se las desempeñan con prontitud, al no poseer una estructura organizacional definida e infraestructura suficiente para tener la gramínea mucho más tiempo.

La ejecución de actividades laborales realizadas de forma automatizada se desempeña con la precisión que se requiere, respetando los tiempos y asegurando la calidad el cliente requiere. En esta línea de producción, cada operario debe de tener definida su paquete de funciones, para evitar que las tareas se estén repitiendo, entre un operador y otro.

En un entorno, donde la agilización del trabajo es fundamental, tener las actividades definidas es relevante en el cumplimiento de los objetivos que se trazan, por ello ejecutarlas de forma correcta presta en garantizar un flujo idóneo en la línea de producción. Kanban otorga, un cumplimiento de las funciones que se desempeñan de forma oportuna y así agilizando las actividades que cada operario realizan en el cumplimiento de los tiempos previstos.

En una fase del ciclo de producción, se busca realizar una correcta división de las actividades del trabajo, para la agilización de los diferentes procesos de producción y así describir la tarea que se desea realizar y comunicar cualquier tipo de observación que se encuentran existentes. Al ser un método visual, su direccionamiento se radica en la eficiencia en los distintos procesos productivos que se realizan y así obtener los resultados que fueron previstos.

En el control del flujo de trabajo, el seguimiento que se realiza es fundamental en la recolección de toda la información existente en los diferentes puntos de la línea de trabajo y la visualización que se requiere, por medio de tableros y tarjetas, que cada persona puede identificar de acuerdo a la afinidad y priorización de las actividades de acuerdo a su puesto de trabajo

## **Definición y términos**

**Administración:** Medio por el cual se puede lograr que las cosas se desempeñen por medio de la investigación, delegación, coordinación de funciones, unificación de personal, orientación e inspección de otras personas

**Calidad:** Aquellas características del producto que responden a las necesidades del cliente.

**Competitividad:** Factores intervinientes que están relacionadas con las diversas condiciones del negocio que afectan a su desempeño.

**Cuello de botella:** Se direcciona a las diversas actividades que ocasionan una disminución en la realización de actividades que se encuentran en proceso, aumentan los tiempos de espera y disminuyen la productividad obteniendo como consecuencia el incremento de costos.

**Eficaz:** Medio por el cual se logra un objetivo dentro de un tiempo establecido.

**Eficiencia:** Es la capacidad en la que se puede minimizar los diversos recursos utilizados para poder cumplir los objetivos que requiera la organización

**Efectividad:** Es la relación entre los resultados alcanzados y los resultados previamente informados y describe el grado en que se han logrado los objetivos planificados.

**Flexibilidad:** Contiene características de carácter organizacional, que son definidas como la capacidad de adaptarse y responder a los diversos cambios que se presentan en el entorno y así poder satisfacer la demanda.

**Herramienta:** Elementos que le permiten trabajar de manera eficiente, y que facilitan el desarrollo de las tareas que forma específica.

**Inventario:** Una lista ordenada de bienes de valor comercial instalados en la empresa o retenidos para su posterior venta, procesamiento o consumo; incluye inventarios de activos físicos, inventarios de materias primas y productos, inventarios de repuestos e inventarios de trabajos en proceso.

**Optimizar:** Es una forma de encontrar la mejor manera de realizar una tarea con mejores resultados y mayor eficiencia.

**Proceso productivo:** Un conjunto de actividades que se requieren en gran medida para producir un bien o servicio en particular.

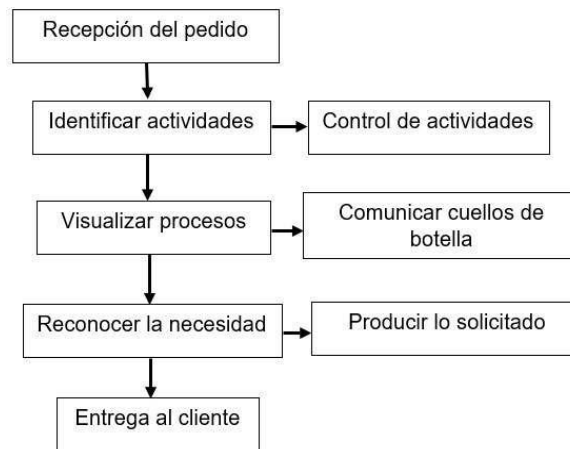
**Producción:** La cantidad de trabajo producido por una máquina o taller durante un período de tiempo determinado. También se puede aplicar a la productividad que es probable que alcance una máquina o sistema si está en plena producción durante un período de tiempo determinado.

**Productividad:** Es aquella medida que reúne el cumplimiento de eficiencia y eficacia.

**Sistema de producción:** Proporciona una estructura que agiliza la ejecución de un proceso industrial.

## Discusión

De acuerdo con la teoría de (Rojas Pino, 2017), se llega a concordar de manera absoluta por su explicación del seguimiento que se debe de llevar para el control de las actividades, la comunicación de problemas presentes para la generación de un proceso productivo fluido en el cumplimiento de los tiempo de producción y de entregas de los pedidos.



**Figura 1. Método Kanban (Fuente: Elaboración propia)**

La recepción del pedido, es el requerimiento que realiza el cliente para la identificación de actividades que se centran en el control de las actividades designadas que realizan los operarios. La visualización de los procesos para la comunicación de los cuellos de botella y el reconocimiento de la necesidad orientado al enfoque de producir lo que se solicita en el cumplimiento de los requerimientos y de los tiempos establecidos de producción para la entrega del producto.

Lo argumentado por (Rojas Pino, 2017) sobre el método Kanban, el autor concuerda con lo mencionado sobre su teoría, porque detalla la importancia del control de las actividades que realizan los miembros del equipo, la prioridad de comunicar los cuellos botella y que el proceso productivo realice lo solicitado para la generación de un flujo constante de la producción en el cumplimiento de las entregas de los productos al cliente. Por lo tanto, este es el modelo que vamos a seguir para realizar la propuesta.

## **Propuesta**

Los modelos representados gráficamente, basados en los departamentos y procesos, están orientados a diagramas de flujos e interrelaciones. Para la realización de esta investigación se enfocará con fines investigativos los departamentos y procesos que posee en promedio una Piladora de la provincia del Guayas:

### **Departamentos**

- Producción
- Ventas
- Cobranza
- Recursos humanos

### **Procesos**

- Producción
- Ventas
- Verificación de deudas y cobros en efectivo
- Nómina, contratación y liquidación

Dichos departamentos y procesos servirán como modelo y guía de investigación para la realización de la propuesta de mejora. La existencia de nuevos departamentos y demás procesos que desempeñen, se podrá realizar en otras investigaciones. A continuación, se presentará la diagramación de la situación actual de los distintos departamentos y los procesos a utilizar.

## Departamento de ventas

### Diagrama de ventas

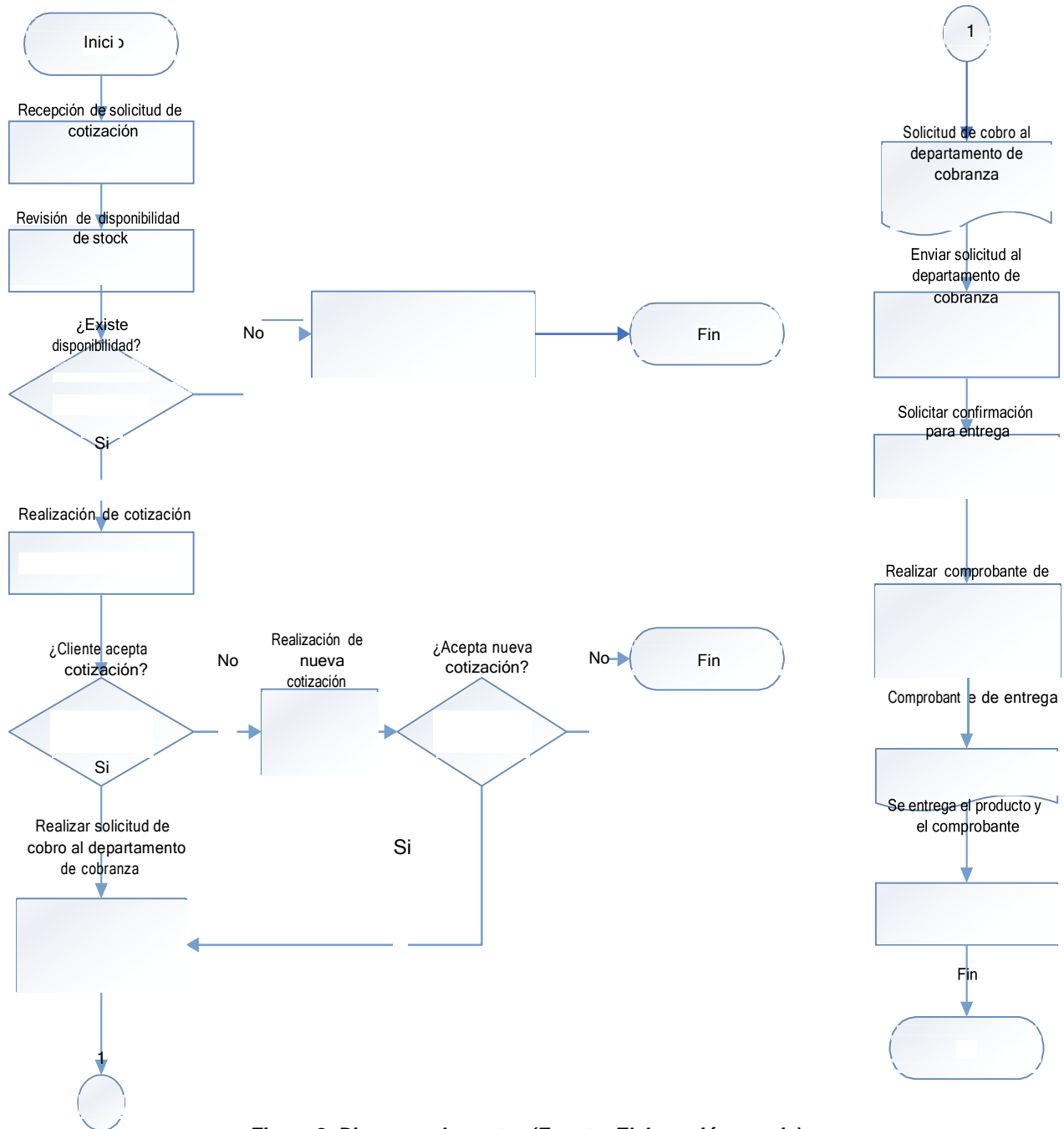


Figura 2. Diagrama de ventas (Fuente: Elaboración propia)

## Departamento de cobranzas

### Diagrama de información de deudores

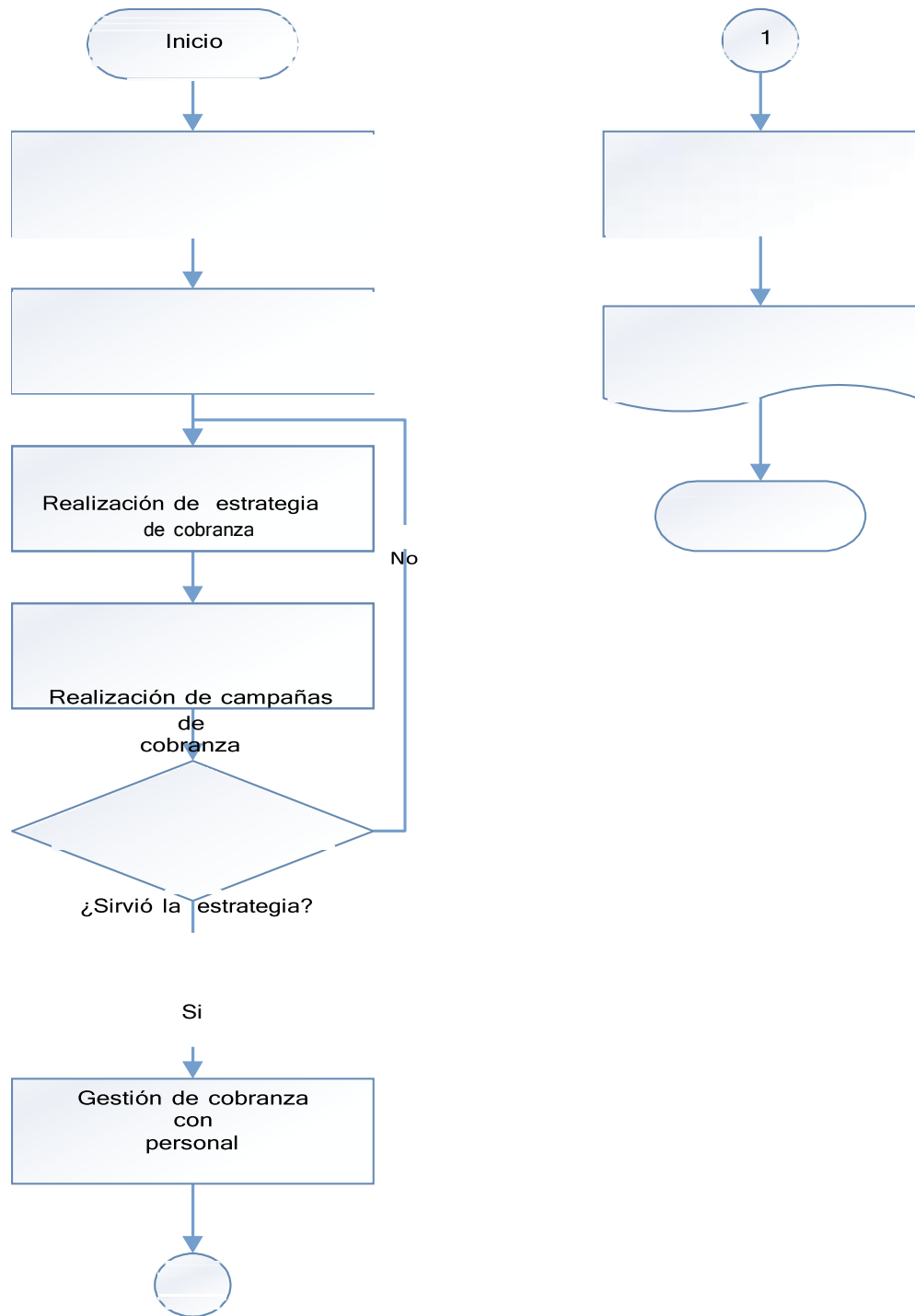


Figura 3. Diagrama de ventas (Fuente: Elaboración propia)



## Diagrama de cobro en efectivo

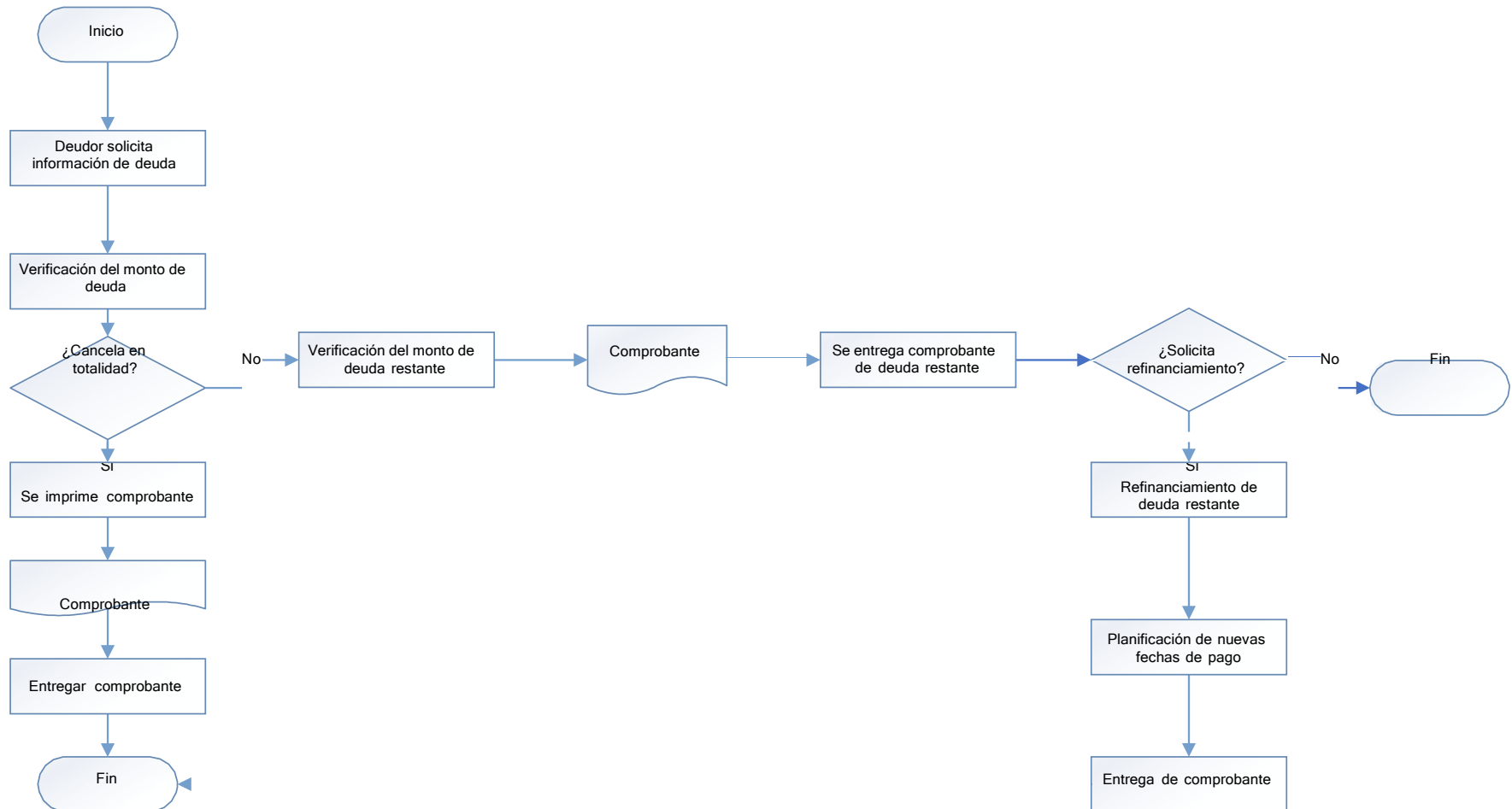
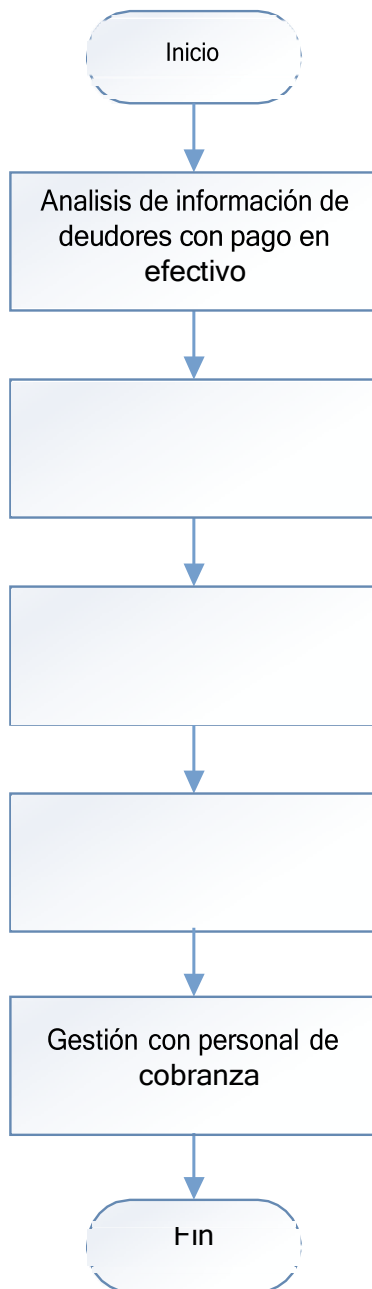


Figura 4. Diagrama de pagos en efectivo. (Fuente: Elaboración propia)

## Diagrama de verificación de deudas



**Figura 5. Diagrama de verificación de deudas (Fuente: Elaboración propia)**

## Diagrama del proceso de producción

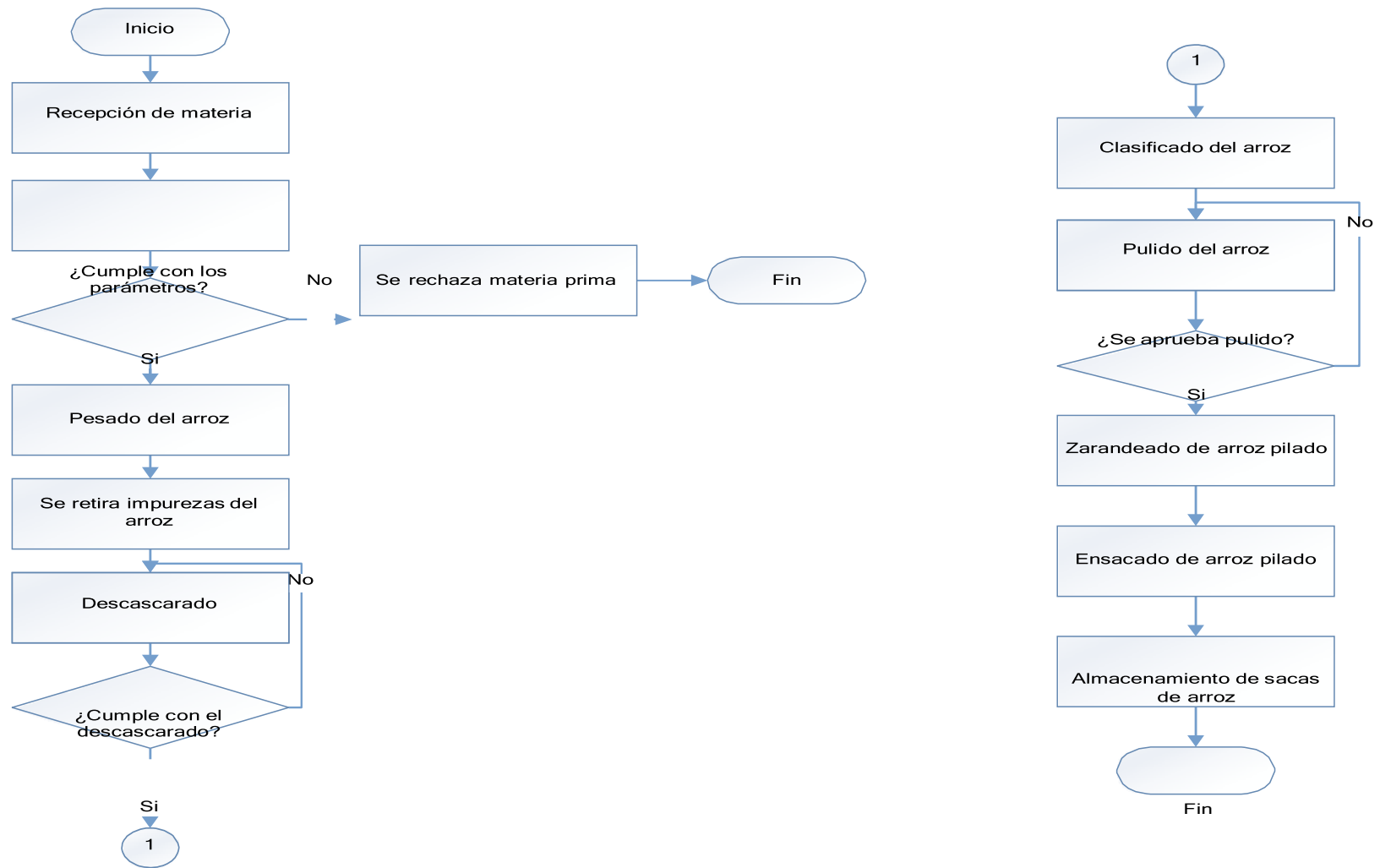


Figura 6. Diagrama del proceso de producción. (Fuente: Elaboración propia)

## Departamento de RRHH

### Diagrama del proceso de contratación

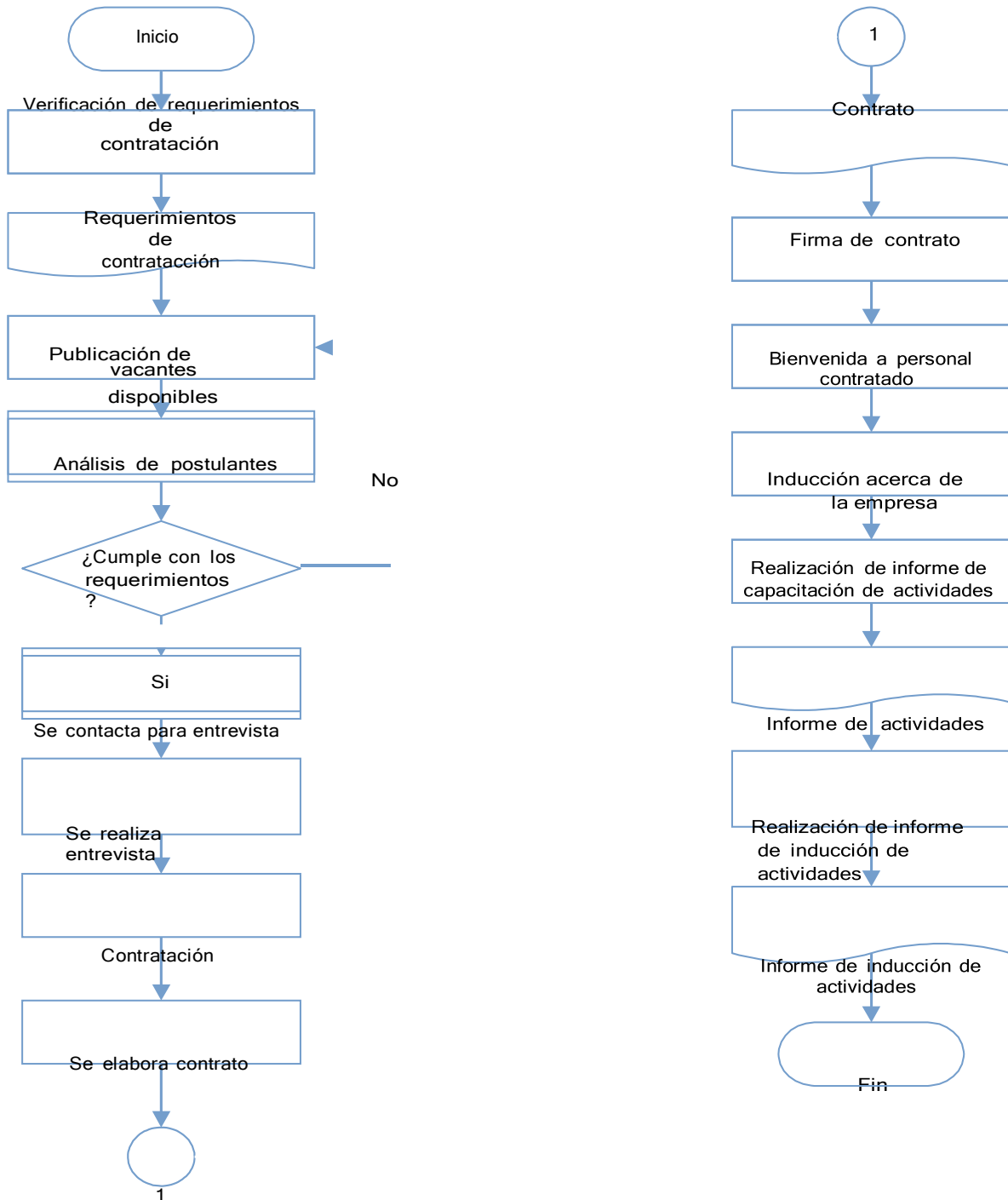


Figura 7. Diagrama del proceso de contratación. (Fuente: Elaboración propia)

# Diagrama de nómina.

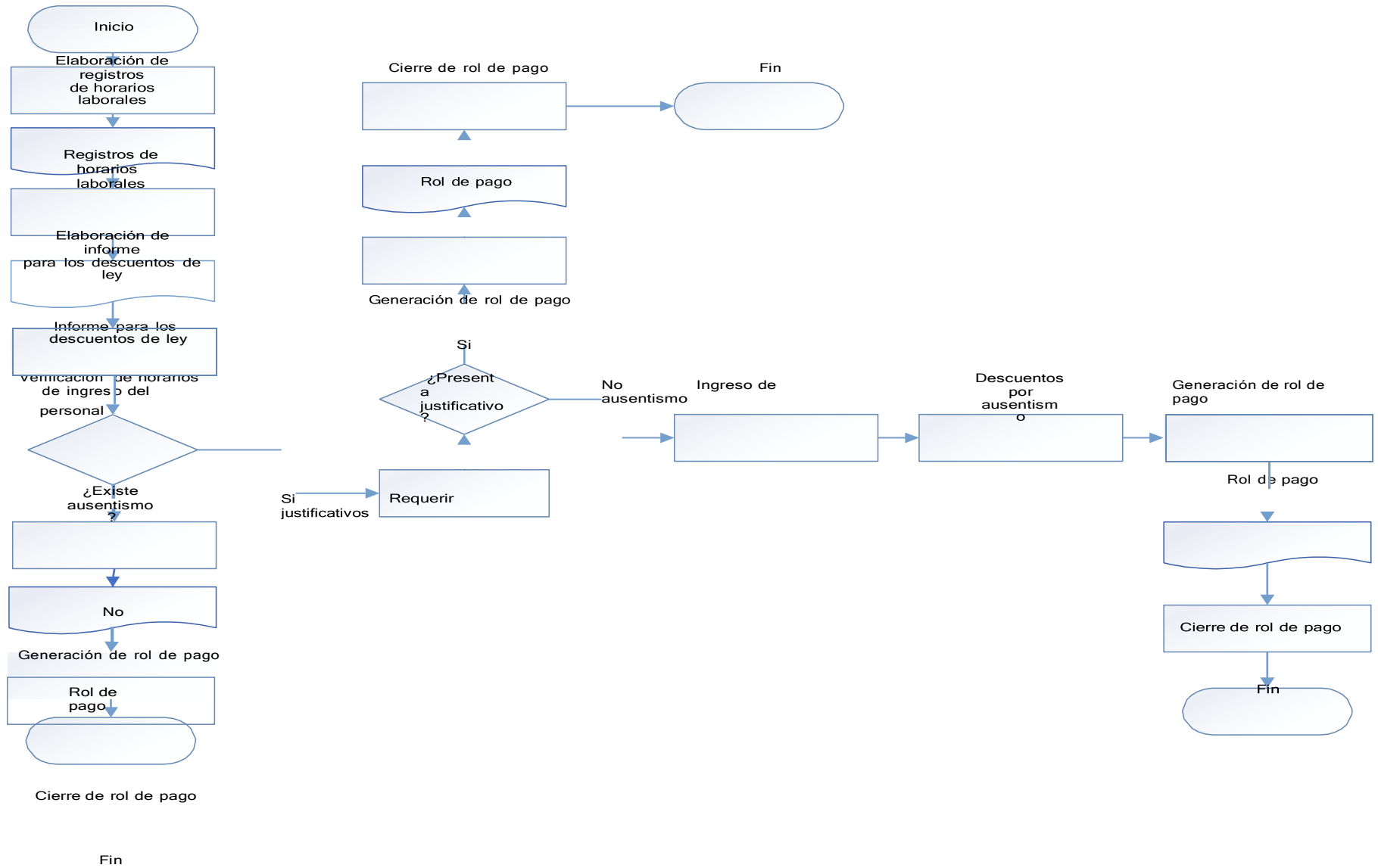
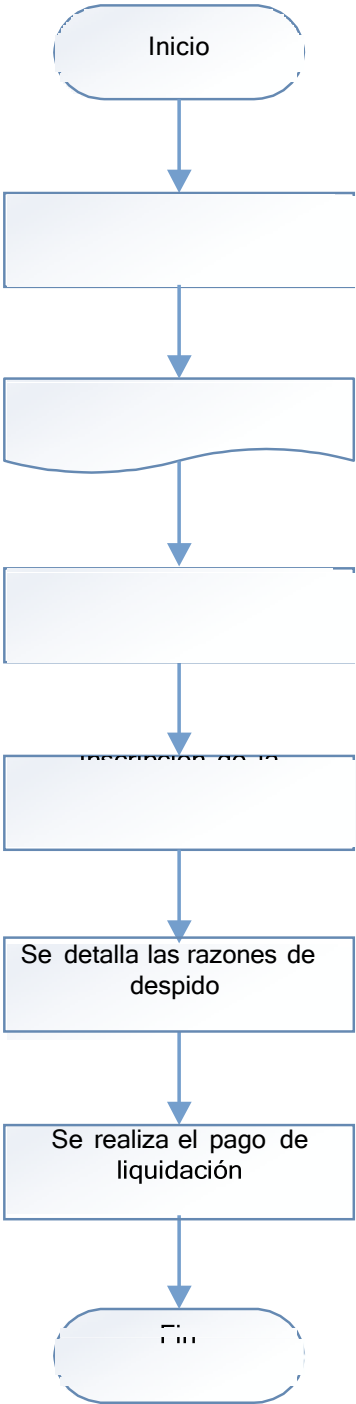


Figura 8. Diagrama de nómina. (Fuente: Elaboración propia)



**Diagrama de liquidación**



*Figura 9. Diagrama de ventas. (Fuente: Elaboración propia)*

### Diagrama de relaciones de ordenación estructurada

Departamentos de las Arroceras			
Departamento 1	Departamento 2	Departamento 3	Departamento 4
Recursos Humanos	Producción	Ventas	Cobranzas

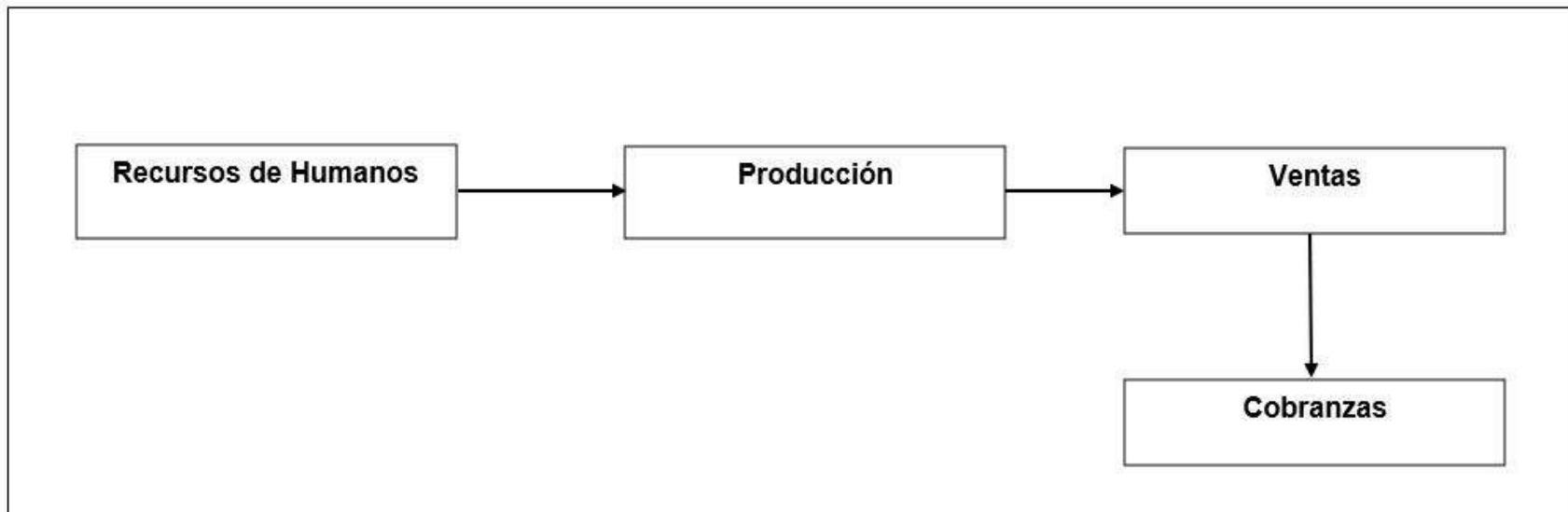


Figura 10. Diagrama de los departamentos de las arroceras. (Fuente: Elaboración propia)



Proceso del pilado del arroz							
Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5	Proceso 6	Proceso 7	Proceso 8
Recepción de materia prima	Pesado	Retiro de impurezas	Descascarado	Clasificado	Pulido	Zarandeado	Ensacado

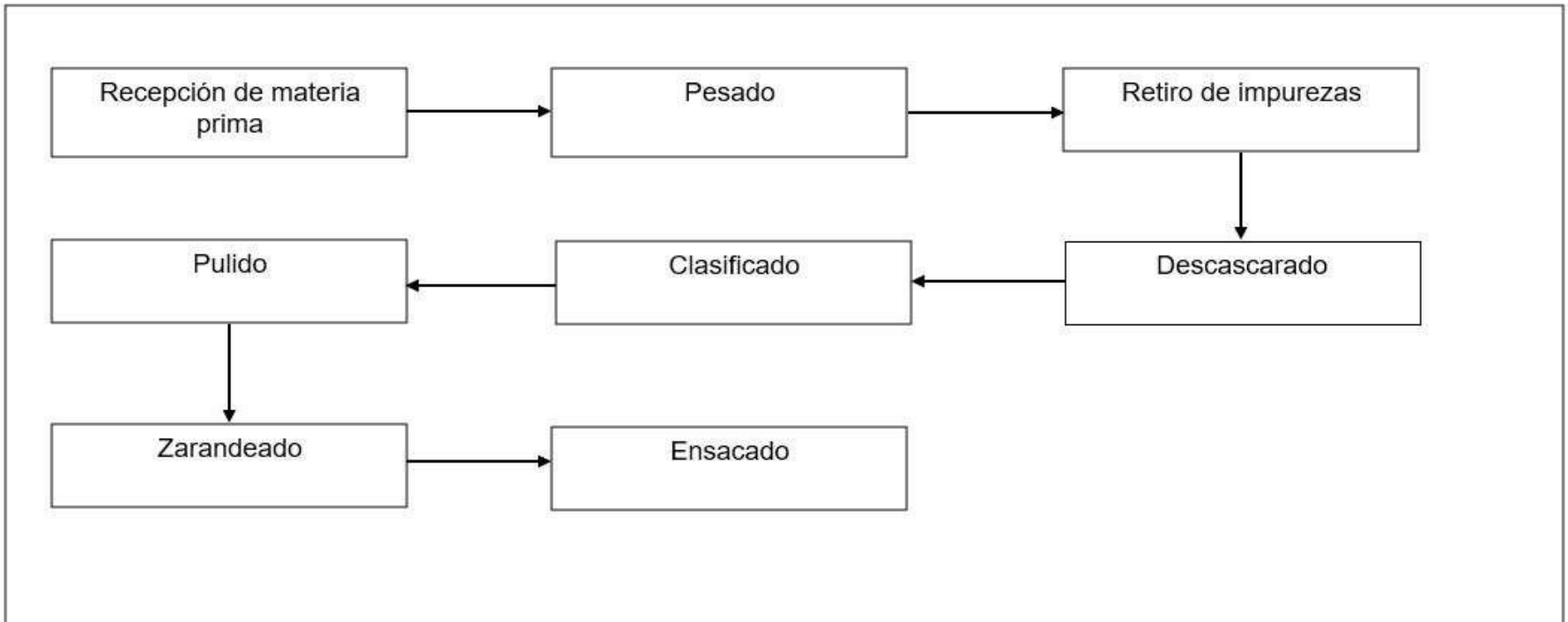
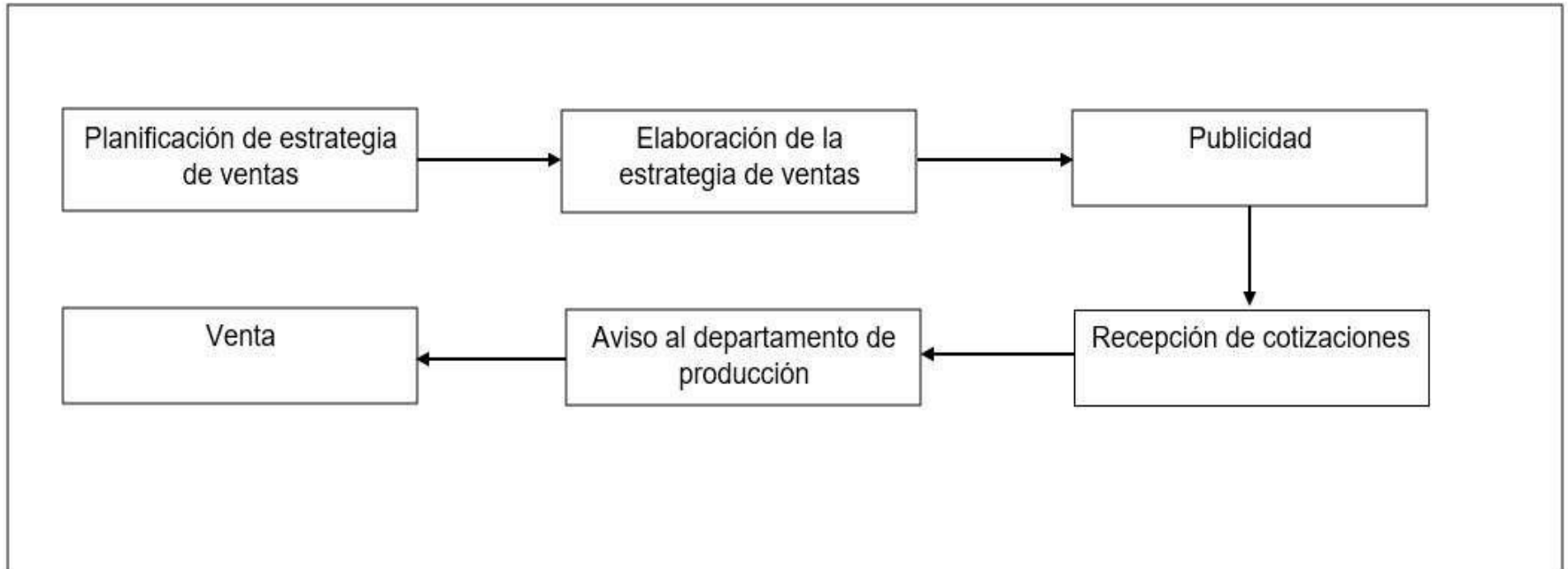


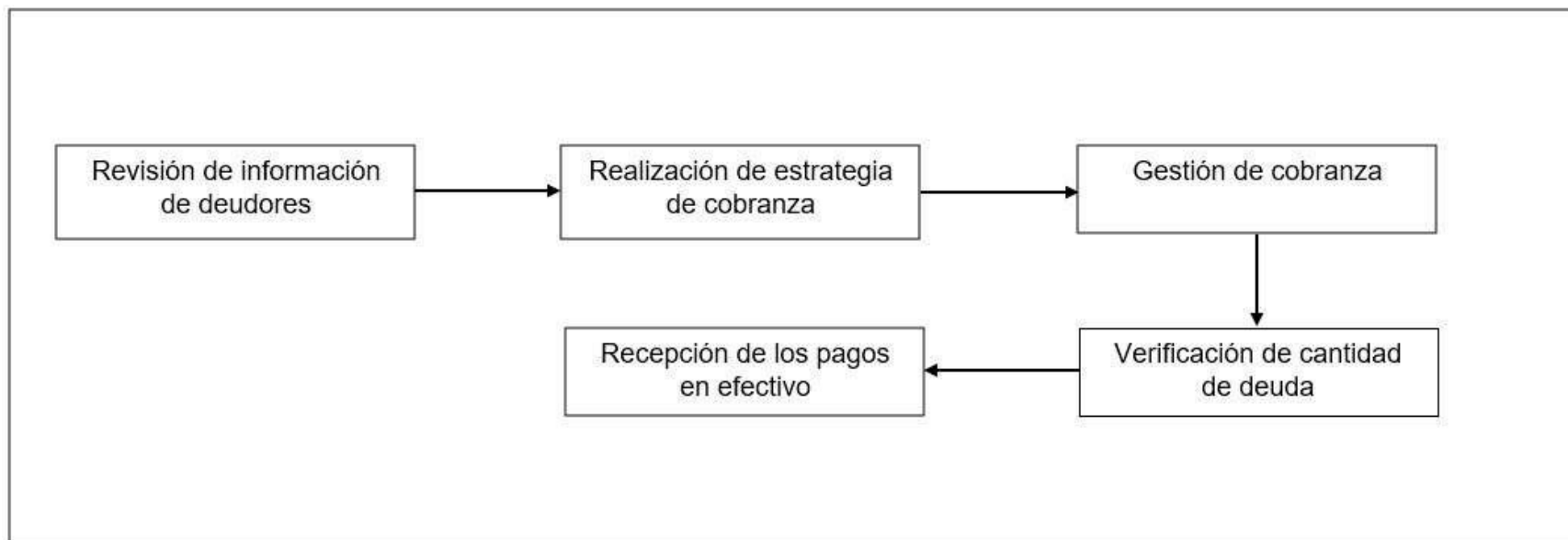
Figura 11. Diagrama del proceso del pilado del arroz. (Fuente: Elaboración propia)

Proceso de Ventas					
Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5	Proceso 6
Planificación de estrategia de ventas	Elaboración de la estrategia de ventas	Publicidad	Recepción de cotizaciones	Aviso al departamento de producción sobre disponibilidad	Venta



*Figura 12. Diagrama del proceso de ventas. (Fuente: Elaboración propia)*

Proceso de cobranza				
Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5
Revisión de información de deudores	Realización de estrategia de cobranza	Gestión de cobranza	Verificación de cantidad de deuda	Recepción de los pagos en efectivo



*Figura 13. Diagrama del proceso de cobranza. (Fuente: Elaboración propia)*

Proceso de Recursos humanos								
Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5	Proceso 6	Proceso 7	Proceso 8	Proceso 9
Requerimientos de contratación	Análisis de postulantes	Realización de informe de contratación	Registro de horas laborales	Control de ingreso de personal	Roles de pago	Análisis de rendimiento laboral	Aviso de salida	Aviso de salida

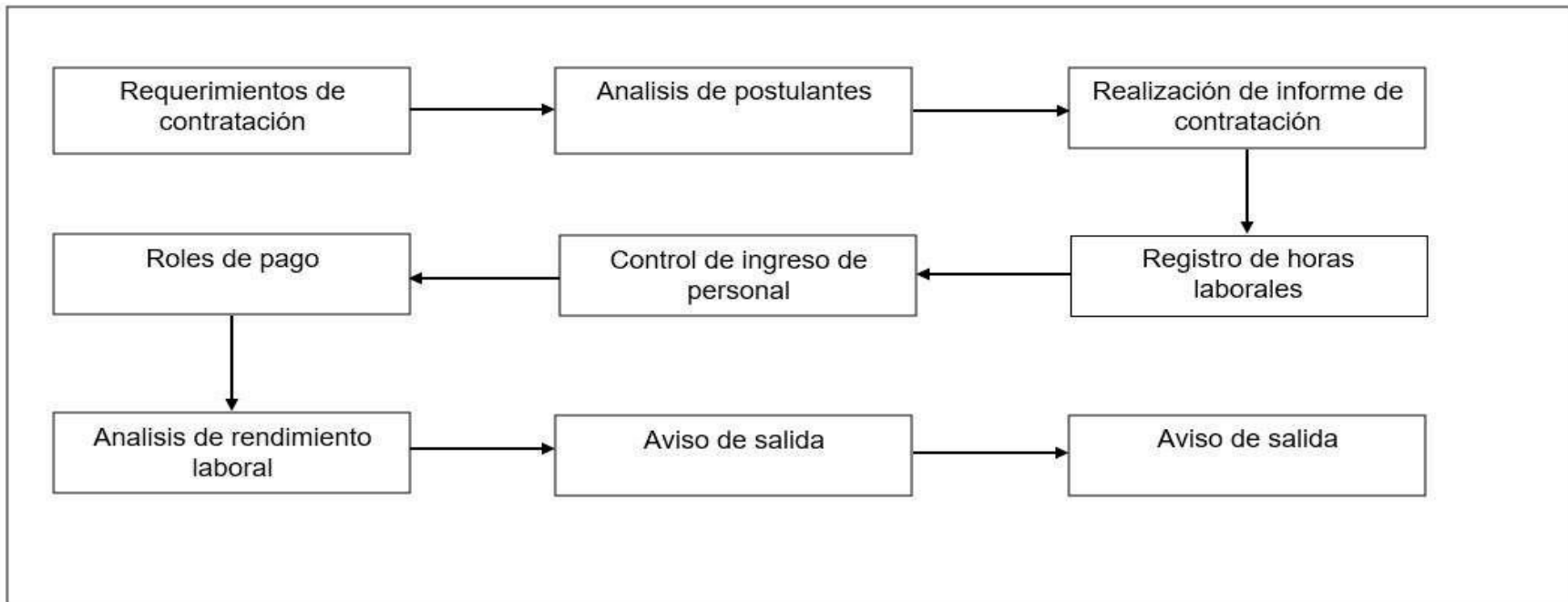


Figura 14. Diagrama del proceso de Recursos humanos. (Fuente: Elaboración propia)

Las actividades que se realizan en cada proceso de los diferentes departamentos, son realizadas por el personal competente, pero presentan atrasos y confusiones en su realización, por tener entre colaboradores tareas repetitivas y que no son comunicadas a tiempo, ocasionando cuello de botellas y atrasos en el cumplimiento de su desempeño en la realización de su trabajo.

La escasa comunicación entre compañeros de un mismo departamento, es un punto crítico en la gestión del departamento y de las actividades que se realiza. La poca comunicación desata atrasos e inconvenientes en la gestión del lugar de trabajo, con un ambiente laboral poco participativo y que priman los errores y cuellos de botellas, viéndose reflejada en la productividad laboral.

En producción el correcto sistema de abastecimiento y de ordenes de producción, se ven interrumpidas, por la escasa planificación y control de las actividades que se desarrollan y la mala supervisión de los distintos acontecimientos que suceden en el departamento, ocasionando un elevado índice de desperdicios de la materia prima, con resultados de un costo mayor.

Los flujos en la línea de los procesos productivos, tienen un margen de intermitencias por los continuos errores que se presentan al momento de realizar las actividades con márgenes negativos, correspondientes en cuellos de botella, atrasos y desperdicios, que influyen directamente en los elevados costos que se presentan afectando en los niveles de utilidad de las arroceras.

## **Análisis de subprocesos y procedimientos con el método Kanban**

La realización de las actividades laborales en las píladoras de la provincia del Guayas está centrada en los departamentos que posee. Por lo general están constituidas por:

- Ventas
- Cobranzas
- Producción
- Recursos humanos

Los procesos de los distintos departamentos se orientan a:

- Ventas
- Verificación de deudas y pagos en efectivo
- Producción
- Nómina, contratación y liquidación

Los departamentos y sus procesos deben de estar correctamente alineados y divididos de acuerdo a cada puesto de trabajo, con la prioridad de una comunicación efectiva, donde se detallen cada inconveniente que se presenten en los distintos procedimientos que se realicen con alertas de avance de trabajos. Kanban, permite encontrar las fallas de forma directa, observando cuál es el problema de acuerdo a que entran más tareas que las que salen.

El control de las actividades laborales otorga los resultados previstos por la comunicación de los problemas que estén interviniendo, evitando los cuellos de botella y reduciendo los desperdicios ocasionados por actividades mal desempeñadas o situaciones no comunicadas dentro del proceso productivo, y así, obteniendo un flujo más directo de todas las actividades que se desempeñan.

La utilización del Método Kanban en la realización de los procesos en los distintos departamentos se basa en su funcionalidad donde los departamentos de:

- Ventas
- Cobranzas
- Recursos humanos

Los departamentos mencionados están centrados a realizar sus operaciones en criterios administrativos, Kanban en estos criterios se centran en el trabajo coordinado de manera exacta y comunicando los contratiempos previstos. En estos departamentos su aplicación se basa en:

- Utilizar tableros o medios digitales, sin necesidad de tener un grado de complejidad para la asignación de diferentes tareas que se llevan a cabo dentro del proceso.
- Las tareas están clasificadas por categorías como:
  - ✓ En espera
  - ✓ En proceso
  - ✓ Finalizadas
- Al existir un problema de una actividad en proceso, método Kanban dispone que la persona a cargo de la actividad comunique de manera inmediata, evitando retrasos en las diferentes actividades que se realizan.
- Trabajo en equipo en la realización de las actividades.
- La capacitación continua, para tener un personal capacitado con la capacidad de adaptarse a los cambios y situaciones que se presenten.

En el área de producción, el método Kanban se centra en organizar correctamente las actividades que se desempeñan, para un correcto flujo de la actividad productiva que se realiza en el área. La producción en la cantidad que se requiere y en el tiempo establecido es fundamental en su realización y en el cumplimiento de los tiempos establecidos en la entrega del producto terminado.

La eliminación de los desperdicios es fundamental en el control y optimización de los costos, con direccionamientos a la maximización de los beneficios que se desean tener en la empresa para su existencia en el mercado. Kanban en producción se centra en la utilización de:

- Tableros
  - Tarjetas
  - Organización
- 
- La utilización de las herramientas es importante porque detallan lo que se realiza en el proceso.
  - Los tableros sirven para especificar las actividades que se encuentran en espera, en proceso y las que fueron finalizadas.
  - Las tarjetas indican ordenes de reabastecimiento al área de producción, ordenes de traslado del producto y ordenes de embarque del producto para su distribución.

La organización del lugar de trabajo es fundamental para obtener un menor tiempo de respuesta ante sucesos en que se vea afectada la producción y en su cumplimiento, donde la aproximación de las diferentes herramientas e insumos que se requiera otorgan un plan acción a un menor tiempo, teniendo una respuesta anticipada y preparada.



## Cronograma de actividades

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	<b>Aplicación Kanban</b>	176 días	<b>lun 1/8/22</b>	<b>lun 3/4/23</b>	
2	<b>Implementación Kanban</b>	176 días	<b>lun 1/8/22</b>	<b>lun 3/4/23</b>	
3	Inicio	0 días	Lun 1/8/22	Lun 1/8/22	
4	<b>Fase de definición</b>	<b>82 días</b>	<b>lun 1/8/22</b>	<b>Mar 22/11/22</b>	
5	Aprobación de gerencia	5 días	Lun 1/8/22	vie 5/8/22	
6	Definir los problemas presentes	10 días	Lun 8/8/22	vie 19/8/22	5
7	Revisión de los procesos	15 días	Lun 22/8/22	vie 9/9/22	6
8	Definir todas las actividades	25 días	Lun 12/8/22	vie 14/10/22	7
9	Revisión del método a aplicar	10 días	Lun 17/8/22	vie 28/10/22	8
10	Planificar los tiempos a utilizar	10 días	Lun 31/8/22	vie 11/11/22	9
11	Planificar capacitaciones	7 días	Lun 14/8/22	vie 22/11/22	10
12	<b>Fase de estudio</b>	<b>59 días</b>	<b>mié 23/11/22</b>	<b>lun 13/2/23</b>	11
13	Análisis del método a implementar	25 días	Mié 23/11/22	mar 27/12/22	11
14	Definir las actividades a mejorar	17 días	Mié 28/12/22	jue 19/1/23	13
15	Definir los procesos a mejorar	14 días	Vie 20/1/23	Mié 8/2/23	14
16	Comunicar al personal que será parte de la implementación	3 días	jue 9/2/23	Lun 13/2/23	15
17	<b>Fase de implementación</b>	<b>35 días</b>	<b>mar 14/2/23</b>	<b>lun 3/4/23</b>	
18	Añadir los cambios en el procedimiento de actividades	15 días	Mar 14/2/23	Lun 6/3/23	16
19	Analizar el desempeño de los departamentos	10 días	Mar 7/3/23	Lun 20/3/23	18
20	Verificar mejoras	10 días	Mar 21/3/23	Lun 3/4/23	19
21	<b>FIN</b>	0 días			

*Tabla 2. Cronograma de implementación. (Fuente: Elaboración propia)*

## Conclusión

- La correcta planificación en la distribución de las actividades de acuerdo al cargo que desempeñan es fundamental para el desenvolvimiento y cumplimiento en los tiempos establecidos, con prioridad en el correcto funcionamiento de los distintos procesos que se realizan en los diferentes departamentos de la empresa.
- Detectar y comunicar a tiempo los cuellos de botella es importante en la realización de las diferentes actividades que se ejecutan, en la reducción de los desperdicios en el proceso productivo, reduciendo las incidencias en la planificación y direccionando a los departamentos en un trabajo en equipo.
- El método Kanban permite un trabajo coordinado y un sistema optimizado sin necesidad de realizar grandes cambios en los distintos procesos que se llevan a cabo en los diferentes departamentos, pero con el direccionamiento de la optimización y el correcto funcionamiento de las actividades y tareas operativas y de apoyo.

## Recomendación

- Desarrollar nuevas planificaciones con prioridades en las actividades y tareas operativas y de apoyo que requieran una correcta designación, definiendo los puestos de trabajo y sus roles que desempeñan en la empresa.
- Programar capacitaciones de trabajo en equipo en el desempeño de las actividades laboral, sobre el rápido accionar ante la generación de cuellos de botella y las medidas correctivas y preventivas que se requieran realizar.
- Implementar charlas e incentivos para que los trabajadores sientan motivación y respaldo en la realización de sus actividades, para el desarrollo de una comunicación efectiva que una a todos los departamentos de la empresa.

## Bibliografía

- Alava-Vera, M. F., Poaquiza-Cornejo, J. T., & Castillo Lopez, G. H. (2018). La producción arrocerera del Ecuador: Caso Samborondón , 2011 - 2015. *REVISTA ESPACIOS*, 39(34), 12.
- Amaru, A. C. (2009). *Fundamentos de administración*.
- Amaya Amaya, J. (2009). *Sistemas de Información Gerenciales: Hardware, software, redes, internet, diseño*.
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221-233.
- Arnold Cathalifaud, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, 3, 1-12. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10100306%0ACómo>
- Banchón Villegas, D. M., & Cruz Vargas, D. P. (2017). *Propuesta para mejora de los procesos operativos de la arrocerera del Pacífico S.A. en el cantón Samborondón*.
- Bonilla Pastor, E. (2007). Diseño de un sistema de producción modular en una mediana empresa de confecciones. *Ingeniería Industrial*, 25, 11-32. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2007.n025.607>
- Calahorrano, O., Chicaiza, M., Enríquez, M., Galeas, M., Jácome, D., Pijal, A. B., & Yépez, R. (2020). Estimación de superficie sembrada de arroz, maíz amarillo duro y soya. In *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
- Carvajal Zambrano, G. V., Valls Figueroa, W., Lemoine Quintero, F. Á., & Alcívar Calderón, V. E. (2017). *Gestión por procesos: Un principio de la*

*gestión de calidad.*

Casale, J. C. (2012). *Introducción a la programación.*

Castellano Lendinez, L. (2019). KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS. *3C Tecnología*, 8(1), 30-41. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019.v8n1e29/30-41>

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros.*

Chiavenato, I. (1999). *Introducción a la teoría general de la administración.*

Cuatrecasas, L. (2017). *Ingeniería de procesos y de planta.*

D'Alessio Ipinza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción: Enfoque estratégico y de calidad.*

Dean, J. S., & Dean, R. H. (2009). *Introducción a la programación con JAVA.*

Domínguez Ríos, V. A., & López Santillán, M. Á. (2016). Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. *Tecnociencia Chihuahua*, X(3), 125-132.

Equipo de profesores de ESADE. (2004). *Guías de gestión de la innovación: Producción y logística.*

Gaither, N., & Frazier, G. (2009). *Administración de producción y operaciones.*

García Domínguez, R. I., Romero López, R., & Parroquín Amaya, P. C. (2017). Metodología para la aplicación de Seis Sigma en la Pequeña y

- Mediana Empresa. *Cultura Científica y Tecnológica*, 14(63).
- González Cancelas, N. (2016). Presentación: transporte y logística. *Revista Transporte y Territorio*, 14, 1-4.
- Gutierrez Flores, C. P. (2011). *Producción arroceras de la provincia del Guayas*.
- Heizer, J., & Render, B. (2008). *Dirección de la Producción y de operaciones: Decisiones tácticas*.
- Hernández y Rodríguez, S. J. (2011). *Introducción a la Administración*.
- Herrera Cadena, E. J. (2018). *Análisis socio-económico del sector agrícola. Caso de producción de arroz en la provincia del Guayas*.
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2018). Administración de operaciones. In *Mc Graw Hill Education*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf0jz0>
- Joyanes Aguilar, L. (2008). *Fundamentos de programación*.
- Koelkebeck, K. W. (1988). Pros y contras de los sistemas de producción continua. *Illinois Poultry Suggestions*, 64(1), 1-2.  
[https://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi\\_a1989m4v31n4/selavi\\_a1989m4v31n4p107.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/selavi/selavi_a1989m4v31n4/selavi_a1989m4v31n4p107.pdf)
- Koontz, H., & Weihrich, H. (1998). *Administración: Una Perspectiva Global*.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administración: Una perspectiva global y empresarial* (Vol. 304).
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2012). *Sistemas de Información Gerencial*.
- Llanos Encalada, M. (2016). El desarrollo de los sistemas de producción y

su influencia en las relaciones laborales y el rol del trabajador.

*Economía y Desarrollo*, 157(2), 130-146.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.12.050><http://dx.doi.org/10>

.  
1016/j.indcrop.2016.04.064<http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.05.028><http://xlink.rsc.org/?DOI=C6NR09494E><http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.12.064><http://dx.doi.or>

Mallar, M. Á. (2010). La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. *Revista Científica "Visión de Futuro,"* 13(1).  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357935475004>

Montilva, J. A., Chacon, E. A., & Colina, E. (2001). Un método para la automatización integral de empresas de producción continua. *Información Tecnológica*, 12(6), 147-156.

Muñoz Núñez, D. C. (2017). *Propuesta del uso del metodo Kanban en un laboratorio clínico. Caso: Hospital general de la plaza de la salud, septiembre-diciembre 2017.*

Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones.*

Navarro Albert, E., Gisbert Soler, V., & Perez Molina, A. I. (2017). Metodología e implementación De Six Sigma. *3C Empresa*, 73-80.  
<https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.73-80>

Oz, E. (2008). *Administración de los sistemas de Información.*

Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2004). *Gestión por procesos: Cómo utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización.*



Pérez Lora, Ó. J. (2019). LOS LÍMITES DEL REDUCCIONISMO  
CARTESIANO FRENTE AL SURGIMIENTO DE LA COMPLEJIDAD.  
*Scripta Philosophice Naturalis*, 16, 61-76.

- Pérez Mendoza, C. M., Villanzón Sánchez, D. de la C., & Quintana Álvarez, L. (2016). Diseño de procesos del Sistema Logístico de la Universidad de Pinar del Río. *Avances*, 18(3), 183-191.
- Ramírez Cardona, C. (2009). *Fundamentos de administración*.
- Rengifo Stein, E. S. (1989). *Simulador para sistemas de producción intermitente*.
- Rentería, A., Gaethe, R., Oñate, J., Coronel, J., & Salazar, C. (2019). PANORAMA AGROECONÓMICO: ECUADOR 2019. In *Ministerio de Agricultura y Ganadería*.
- Rivas Bonilla, A. (2018). *Mejoramiento de Áreas de Manufactura Utilizando Kanban y 5S*.
- Rojas Pino, L. A. (2017). *Integración de la arquitectura de la información dentro de un proceso ágil de desarrollo centrado en el usuario*.  
<https://repositorio.uam.es/handle/10486/678518%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=70554>
- Salgueiro, A. (1999). *Cómo Mejorar los Procesos y la Productividad*.
- Sánchez Peñafiel, C. C. (2014). Diseño de un programa de gestión utilizando el sistema Pull en una empresa metalmecánica de la ciudad de Guayaquil. In *Universidad de Guayaquil*.
- Sipper, D., & Bulfin Jr., R. L. (1998). *Planeación y control de la producción*.
- Stoner, J. A. F., Freeman, R. E., & Gilbert, D. R. (1996). *Administración*.
- Villaseñor Contreras, A., & Galindo Cota, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing*.