



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Redistribución de planta para incrementar la productividad en la Empresa  
Super Papas JJ, Arequipa 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Alvarez Oblitas, Yofre Sindulfo (orcid:0000-0002-6441-8073)  
Silva Riquelme, Manuel Andree (orcid:0000-0002-4314-6953)

**ASESOR:**

Mg. Ramos Harada, Freddy Armando (orcid:0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

*Dedico este trabajo a toda mi familia, en especial a mis padres, a mis queridos hermanos, quienes me brindaron un apoyo incondicional durante toda mi formación profesional.*

## **Agradecimiento**

En primer lugar, doy gracias a Dios porque sin Él, hoy no estaría vivo. Ruego que viva lo suficiente para poder dar gracias a Dios por todo lo que me ha dado.

A mi familia, especialmente a mi madre, cuya guía y ejemplo me han ayudado durante gran parte de mi vida y de mi profesión.

Al gerente y a los empleados de la empresa "SUPER PAPAS JJ", que me ayudaron a construir mi proyecto de estudio y me cubrieron las espaldas.

Quiero expresar mi gratitud a todos mis amigos, compañeros de clase, profesores de la universidad y compañeros de trabajo por su desinteresada e inestimable ayuda para terminar mi tesis.

Agradezco que la Universidad Alas Peruanas, sede Arequipa, me haya brindado los recursos necesarios para realizar este estudio.

Agradezco el apoyo de la Universidad César Vallejo para llevar a cabo este trabajo de investigación.

Quisiera extender mi sincero agradecimiento al Mg. Freddy Ramos Harada, asesor de la investigación.

## Índice de Contenidos

|  |      |
|--|------|
| Carátula.....  | i    |
| Dedicatoria .....  | ii   |
| Agradecimiento .....                                       | iii  |
| Índice de Contenidos.....                                  | iv   |
| Índice Figuras.....  | vi   |
| Índice de tablas .....                                     | viii |
| Resumen .....  | ix   |
| Abstract.....  | x    |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                       | 1    |
| II. MARCO TEÓRICO .....                                    | 3    |
| 2.1. REDISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA .....                     | 3    |
| 2.1.1. Optimización de las áreas de proceso .....          | 3    |
| 2.1.2. Maximización de la capacidad instalada.....         | 22   |
| III. METODOLOGÍA.....                                      | 40   |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación .....                  | 40   |
| 3.1.1. Tipo de investigación .....                         | 40   |
| 3.1.2. Diseño de investigación .....                       | 40   |
| 3.2. Variables y Operacionalización .....                  | 40   |
| 3.2.1. Variables.....                                      | 40   |
| 3.2.2. Operacionalización de las variables.....            | 40   |
| 3.3. Población, muestra muestreo, unidad de análisis ..... | 41   |
| 3.3.1. Población .....                                     | 41   |
| 3.3.2. Muestra.....  | 41   |
| 3.3.3. Muestreo.....                                       | 41   |
| 3.3.4. Unidad de análisis.....                             | 41   |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....  | 41   |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 3.5. Procedimientos .....             | 41 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 42 |
| 3.8. Aspectos éticos .....            | 42 |
| IV. RESULTADOS .....                  | 44 |
| 4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....     | 44 |
| 4.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL .....     | 53 |
| V. DISCUSIÓN.....                     | 60 |
| VI. CONCLUSIONES.....                 | 61 |
| VII. RECOMENDACIONES .....            | 62 |
| VIII. PROPUESTA .....                 | 63 |
| REFERENCIAS.....                      | 64 |
| ANEXOS .....                          | 62 |

## Índice Figuras

|   |    |
|---|----|
| <i>Figura 1 Diagrama de Ishikawa</i> .....  | 3  |
| <i>Figura 2 Diagrama de Pareto</i> .....  | 4  |
| <i>Figura 3 Efectos de las 5s</i> .....   | 8  |
| <i>Figura 4 Diagrama de recorrido propuesta para la planta</i> .....                    | 9  |
| <i>Figura 5 Diagrama de Operaciones del Proceso</i> .....                               | 10 |
| <i>Figura 6 Diagrama de Análisis del Proceso</i> .....                                  | 11 |
| <i>Figura 7 Clasificación de proximidad entre áreas</i> .....                           | 13 |
| <i>Figura 8 Tabla relacional de actividades</i> .....                                   | 14 |
| <i>Figura 9 Edificación propuesta para la planta</i> .....                              | 15 |
| <i>Figura 10 Propuesta de mejora para la zona de desechos</i> .....                     | 17 |
| <i>Figura 11 Propuesta de un ambiente para los productos terminados</i> .....           | 18 |
| <i>Figura 12 Maquinaria multiprocesos</i> .....   | 19 |
| <i>Figura 13 Diagrama de recorrido actual</i> .....                                     | 25 |
| <i>Figura 14 Edificación actual de la empresa</i> .....                                 | 26 |
| <i>Figura 15 Situación actual del almacén de la materia prima</i> .....                 | 27 |
| <i>Figura 16 Situación actual del almacén de insumos y herramientas</i> .....           | 27 |
| <i>Figura 17 Situación actual del almacén de productos terminados</i> .....             | 28 |
| <i>Figura 18 Situación actual de la generación de residuos</i> .....                    | 29 |
| <i>Figura 19 Balanza manual</i> .....   | 30 |
| <i>Figura 20 Peladora automática</i> .....  | 30 |
| <i>Figura 21 Peladora manual</i> .....  | 31 |
| <i>Figura 22 Distribución actual de las máquinas y equipos</i> .....                    | 33 |
| <i>Figura 23 Instalaciones actuales de la planta</i> .....                              | 34 |
| <i>Figura 24 Situación actual de las instalaciones eléctricas</i> .....                 | 35 |
| <i>Figura 25 Visión actual del área de lavado químico</i> .....                         | 35 |
| <i>Figura 26 Diagrama de Operaciones del Proceso</i> .....                              | 36 |
| <i>Figura 27 Productividad en un antes y en un después</i> .....                        | 44 |
| <i>Figura 28 Gráfico del recorrido en un antes y en un después</i> .....                | 46 |
| <i>Figura 29 Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar</i> ..... | 48 |
| <i>Figura 30 Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar</i> ..... | 50 |

*Figura 31 Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar ..... 52*

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 <i>Causas principales para la problemática de la distribución de planta de la empresa Super Papas JJ</i> ..... | 3  |
| Tabla 2 <i>Herramientas a utilizar para la redistribución de planta de la empresa Super Papas JJ</i> .....             | 5  |
| Tabla 3 <i>Códigos de Identificación I</i> .....   | 14 |
| Tabla 4 <i>Códigos de Identificación I</i> .....   | 21 |
| Tabla 5 <i>Códigos de Identificación II</i> .....  | 21 |
| Tabla 6 <i>Códigos de Identificación III</i> .....   | 22 |
| Tabla 7 <i>Listado actual de máquinas y equipos</i> .....  | 29 |
| Tabla 8 <i>Esquema del cuestionario</i> .....  | 42 |
| Tabla 9 <i>Análisis de la producción en un antes y en un después</i> .....   | 44 |
| Tabla 10 <i>Análisis de recorrido en un antes y en un después</i> .....  | 45 |
| Tabla 11 <i>Análisis de la maximización de las áreas en el tiempo estándar</i> .....                                   | 47 |
| Tabla 12 <i>Análisis de la optimización de recursos</i> .....  | 49 |
| Tabla 13 <i>Análisis del cumplimiento de metas</i> .....   | 51 |
| Tabla 14 <i>Operacionalización de las variables</i> .....  | 62 |



## Resumen

Jeremy Sosa es el único propietario de la empresa SUPER PAPAS JJ, que se especializa en el procesamiento de diversas variedades y tamaños de papas en función del tubérculo de la fruta. En esta empresa es donde desarrollé mi tesis.

Con el fin de aumentar la productividad en SUPER PAPAS JJ, el objetivo principal de la tesis fue evaluar los indicadores de productividad y crear un nuevo modelo de distribución de plantas basado en el libro de Muther R. "Distribución de Plantas".

El proceso de recolección de información involucrará la observación directa, además de herramientas como entrevistas, documentos de la empresa y tesis relacionadas, para lograr el objetivo.

Los indicadores de productividad aumentarían en un 75% en comparación con sus resultados anteriores tras el análisis de la nueva propuesta.

**Palabras clave:** Redistribución, Productividad, Optimizar, Maximizar, Eficiencia y Eficacia

## **Abstract**

Jeremy Sosa is the sole owner of the company SUPER PAPAS JJ, which specializes in processing different varieties and sizes of potatoes depending on the tuber of the fruit. This company is where I developed my thesis.

In order to increase productivity at SUPER PAPAS JJ, the main objective of the thesis was to evaluate productivity indicators and create a new plant distribution model based on Muther R.'s book "Plant Distribution".

The information gathering process will involve direct observation, in addition to tools such as interviews, company documents and related theses, to achieve the objective.

Productivity indicators would increase by 75% compared to their previous results after the analysis of the new proposal.

**Keywords:** Redistribution, Productivity, Optimize, Maximize, Efficiency and Effectiveness

## I. INTRODUCCIÓN

Para entender la realidad del problema de la empresa, se descubrió que la mayoría de las empresas de producción suelen luchar con el tema del diseño de sus instalaciones sin haber hecho un estudio para su funcionamiento. A través de esta investigación, fue posible identificar la redistribución de la planta que aumentó la productividad en la empresa Super Papas JJ. Además, algunas empresas utilizan una distribución empírica en su infraestructura para desarrollar sus actividades productivas, lo que lleva un tiempo extra en todo el proceso de fabricación del producto. Esta es la situación del negocio Super Papas JJ, que inició operaciones el 18 de agosto de 2011. Comenzó vendiendo papas picadas como primera línea de producción y como resultado ganó la aceptación del mercado. En 2012, el gerente vio que a medida que crecía su clientela, también había otras necesidades que el mercado no estaba cubriendo; sugirió añadir otras líneas de producción, como la venta de patatas peladas, enteras y recogidas. Sin embargo, la empresa experimentó un descenso de clientes a mediados de 2015 como consecuencia de una observación en la distribución de sus plantas, que mostró un desorden en sus territorios. El negocio sigue activo en la actualidad. A partir de ahí, descubrimos una serie de problemas y fallos en los procesos de producción. Entre los posibles problemas se encuentran: una distribución insuficiente de las plantas, una falta de coordinación en la entrega de suministros, equipos fuera de servicio en el área de trabajo y fallos en los procesos de producción. Esto da lugar a incumplimientos en la entrega de la producción porque hay equipos que no se elaboran en el tiempo requerido, lo que eleva los costos de producción. Para atender la demanda del mercado, asegurar una excelente calidad, optimizar los procesos de producción y comercialización, y contribuir con la sociedad que se beneficiará de este producto, esta investigación tiene como objetivo identificar la necesidad de proponer mejoras continuas a través de herramientas y métodos que definan el proceso de toma de decisiones. De tal manera formulamos **las siguientes preguntas**. Pregunta General, **¿Cómo la redistribución de planta incrementará la productividad?**, Pregunta específica: **¿Cómo la optimización de las áreas de proceso incrementará la productividad de la empresa?**, **¿Cómo la maximización de la capacidad instalada incrementará**

**la productividad de la empresa?, ¿Cómo la redistribución de planta incrementará la optimización de recursos y cumplimiento de metas?** Así mismo la **Justificación** teórica se basa en aumentar el conocimiento en redistribuir las áreas de producción de la empresa en mención, por lo que enfatizaremos en realizar unos cambios en las áreas designadas para la producción y maximizar el tiempo de producción. En este sentido en lo **metodológico**, donde podemos aplicar técnicas y estrategias de producción los cuales son: optimización de áreas de proceso, maximización de la capacidad instalada, eficiencia y eficacia. Ahora en lo **práctico**, a través de la propuesta formulada ayudara a que la empresa aumente la producción, de tal manera mejoraremos en una continua producción, logrando nuestros propósitos ingresos a la empresa y satisfacción de nuestros clientes. De esta manera podemos lograr el siguiente, objetivo general. Determinar como la redistribución de planta incrementa la productividad. Objetivos Especifico: **O.E.1.** Determinar como la Optimización de las áreas de proceso incrementa la productividad, **O.E.2.** Determinar como la Maximización de la capacidad instalada incrementa la productividad, **O.E.3.** Determinar como la redistribución de la planta incrementa la eficiencia y eficacia de productividad de la empresa. Por otro lado la **Hipótesis general** es: La redistribución de la planta incrementa la productividad de la empresa Super Papas JJ. **Hipótesis Específicos: H.E.1:** La optimización de las áreas de recorrido incrementa la productividad de la empresa Super papas JJ. **H.E.2:** La maximización de la capacidad instalada incrementa la productividad en la empresa Super papas JJ. **H.E.3:** La optimización de recursos y el cumplimiento de metas aumentara la productividad de la empresa Super papas JJ

## II. MARCO TEÓRICO

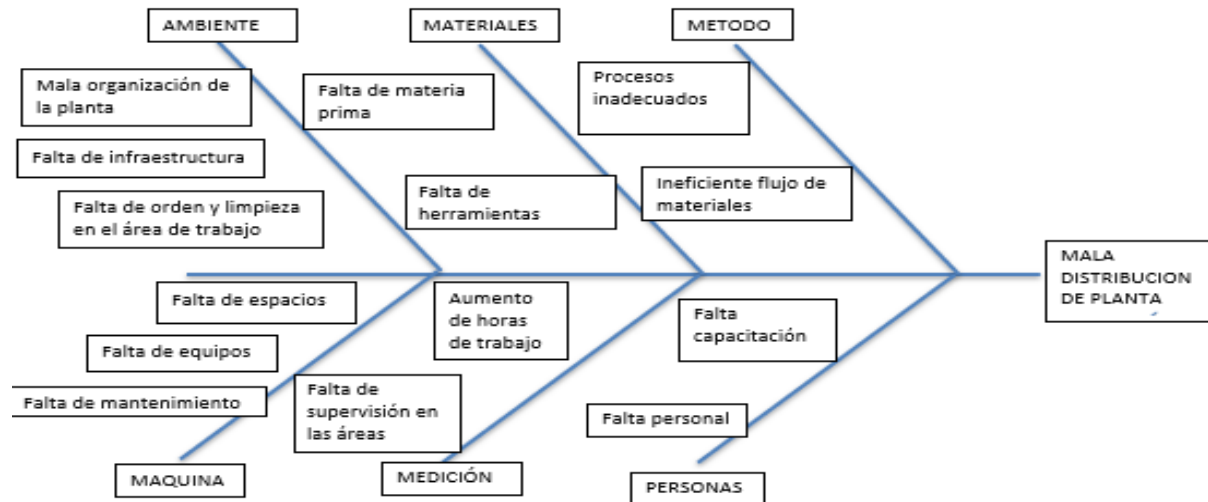
### 2.1. REDISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

#### 2.1.1. Optimización de las áreas de proceso

Identificación de la problemática

Figura 1

Diagrama de Ishikawa



**Nota.** Diagrama de Ishikawa. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

#### Causas principales del problema

Tabla 1

Causas principales para la problemática de la distribución de planta de la empresa Super Papas JJ

| Problemas                       | Efectos Asociados            | Frecuencia de NC | Frecuencia acumulada | % NC | % Acumulada |
|---------------------------------|------------------------------|------------------|----------------------|------|-------------|
| Mala organización de la planta  | Desorden y difícil ubicación | 70               | 70                   | 36 % | 36%         |
| Falta de infraestructura        |                              |                  |                      |      |             |
| Falta de orden y limpieza       |                              |                  |                      |      |             |
| Falta de espacios               |                              |                  |                      |      |             |
| Falta de supervisión            |                              |                  |                      |      |             |
| Aumento de horas de trabajo     | Retrasos en                  | 55               | 125                  | 28 % | 64%         |
| Ineficiente flujo de materiales |                              |                  |                      |      |             |

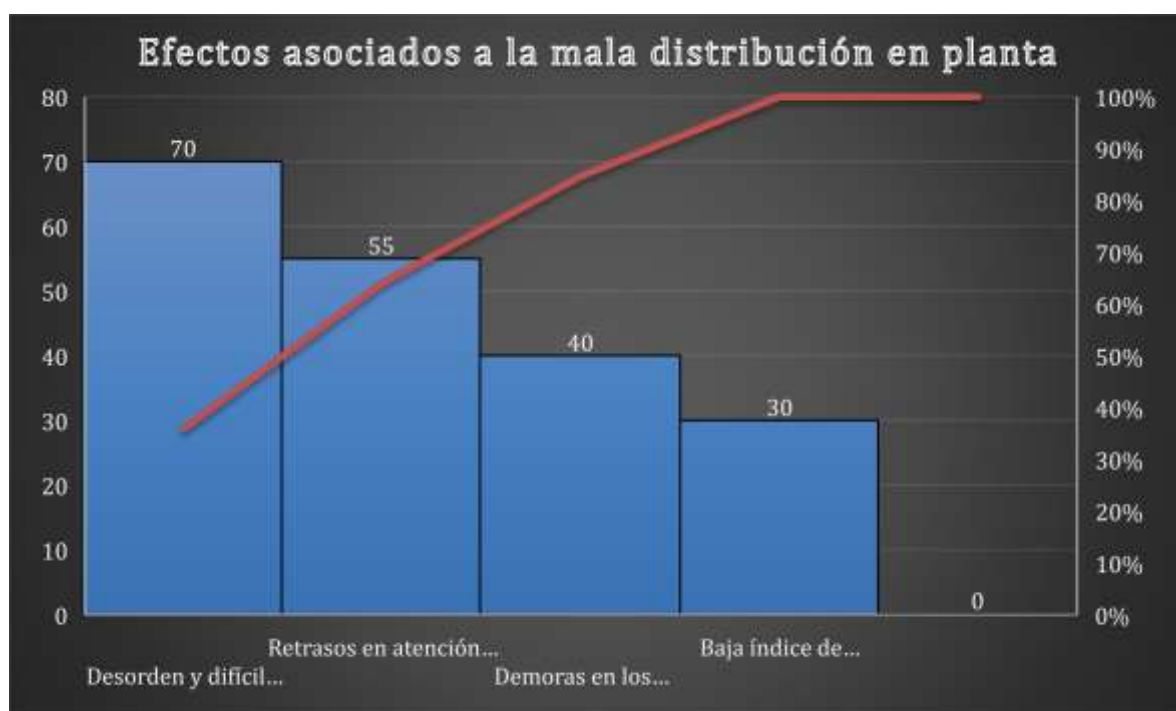
|                        |                           |    |     |      |       |
|------------------------|---------------------------|----|-----|------|-------|
| Falta de materia prima | atención al cliente       |    |     |      |       |
| Falta de equipos       |                           |    |     |      |       |
| Falta de mantenimiento | Demoras en los procesos   | 40 | 165 | 21 % | 85%   |
| Falta de capacitación  |                           |    |     |      |       |
| Falta de personal      |                           |    |     |      |       |
| Falta de herramientas  |                           |    |     |      |       |
| Procesos inadecuados   | Bajo índice de producción | 30 | 195 | 15%  | 100 % |

**Nota.** Problemas encontrados en la distribución de planta de la empresa Super Papas JJ. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

### Diagrama de Pareto

Figura 2

Diagrama de Pareto



**Nota.** Efectos asociados a la mala distribución de planta de la empresa Super Papas JJ. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021.

En la tabla 1 nos muestra que los mayores efectos asociados a los problemas que se han encontrado vienen a ser el desorden y difícil ubicación con un 36%, los retrasos en atención al cliente con un 64%, demoras en los procesos con un 85%, y finalmente un bajo índice de producción con un 100%.

## Planteamiento de la propuesta

Tabla 2

*Herramientas a utilizar para la redistribución de planta de la empresa Super Papas JJ*

| Objetivo General         | Problemas                       | Efectos asociados                         | Propuestas de mejora               | de | Permitirá a la empresa              |
|--------------------------|---------------------------------|---|------------------------------------|----|-------------------------------------|
| Redistribución de planta | Mala organización en la planta  | Desorden y difícil ubicación              | Las 5 s                            | en | Optimizar las áreas de trabajo      |
|                          | Falta de infraestructura        |   | Inversión en infraestructura       |    |                                     |
|                          | Falta de orden y limpieza       | Pérdida de materia prima                  | Diagramas de recorrido             | de | Maximizar la capacidad instalada    |
|                          | Ineficiente flujo de materiales | Retrasos y demoras en atención al cliente | DAP<br>DOP                         |    |                                     |
|                          |                                 |   | Diagramas de bloques               |    | Mejorar la eficiencia y la eficacia |
|                          |                                 |   | Implementación de áreas de trabajo |    |                                     |
|                          |                                 |   | Delimitación de áreas de trabajo   |    |                                     |

**Nota.** Herramientas que se van a utilizar para la redistribución en planta de la empresa Super Papas JJ. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

## Distribución de Planta

Se define la distribución en planta como “los elementos que intervienen en un proceso productivo: Hombres, Maquinarias, materias primas, Gerencia, etc.” Donaires y otros, (2021) pág. 1. (De la Fuente & Fernández, 2005) la definen como: La organización física de los factores y componentes industriales que contribuyen al proceso de producción de la empresa, así como la distribución del espacio y la selección de las figuras, formas relativas y ubicaciones de los departamentos (p.3).

## Factores que influyen en la Distribución en Planta

### Factor material

Es el factor más importante en una organización o empresa, por ejemplo, la materia prima, el material en proceso, el producto terminado, los materiales y accesorios empleados durante el proceso, los productos o materiales no conformes, los desperdicios que se generan, etc. Platas & Cervantes (2014) (p. 68)

## **Factor maquinaria**

Platas y Cervantes (2014), menciona en este factor que “incluye las herramientas y equipos fundamentales en el proceso, por ejemplo, las máquinas de producción, herramientas manuales, maquinaria en mantenimiento, etc.” (pp. 68-69)

## **Factor hombre**

Dado que puede ser transferido, entrenado en varias tareas y adaptado a varios trabajos, se piensa que el hombre es el factor de producción más adaptable. Platas y Cervantes, (2014), p. 68. Asimismo, el autor propone algunos puntos que se deben evitar:

- Condiciones de trabajo incómodas.
- Excesiva rotación de personal.
- Áreas de trabajo que no se ajustan a los reglamentos de seguridad.

## **Factor movimiento (manejo de materiales)**

Platas y Cervantes (2014), dice que “el movimiento del material es un factor que se debe tener en cuenta en las etapas de producción, para la reducción de costos” (pp. 69-70).

## **Factor edificio**

Platas y Cervantes (2014), “recomienda contar con una infraestructura y las instalaciones adecuadas, adaptado a las necesidades de los productos y servicios”. (p. 71).

## **Factor cambio**

Platas y Cervantes (2014), dice que “el cambio es un aspecto básico en todo concepto que se desea mejorar algo, es decir, un reajuste en los procesos y en la distribución, son factores que ayudan a mejorar la producción” (pp. 71-72).

## **Tipos de Distribución en Planta**

### **Distribución en Planta por producto**



La disposición de la planta específica del producto se crea cuando se planifica la producción, ya sea de forma continua o repetida, es decir, cuando los equipos y los servicios de apoyo se colocan de forma secuencial para que los materiales se muevan sin problemas de una estación de trabajo a la siguiente. De la Fuente y Fernández, (2005), p. 10.

### **Distribución en Planta por proceso**

Cuando los equipos y servicios se organizan de acuerdo con sus características funcionales, esta distribución se utiliza para reducir los tiempos de viaje y la manipulación de materiales. Su principal objetivo es hacer más eficientes los procesos. De la Fuente y Fernández, (2005), p. 11.

### **Ventajas de la Distribución de Planta**

Es muy importante resaltar que una distribución en planta ayuda a encontrar mejoras dentro de cualquier proceso, es decir:

Una buena distribución de los espacios de trabajo trata de mejorar el rendimiento del trabajo mediante la mejora de las operaciones, la producción y la rentabilidad. También pretende mejorar los procesos de trabajo y la seguridad y salud de los trabajadores. Jojodia y otros (1992), p. 98

**Las 5s:** El sistema es un conjunto de medidas, que consisten en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, contando con la participación de todos Rey (2005), p. 17.

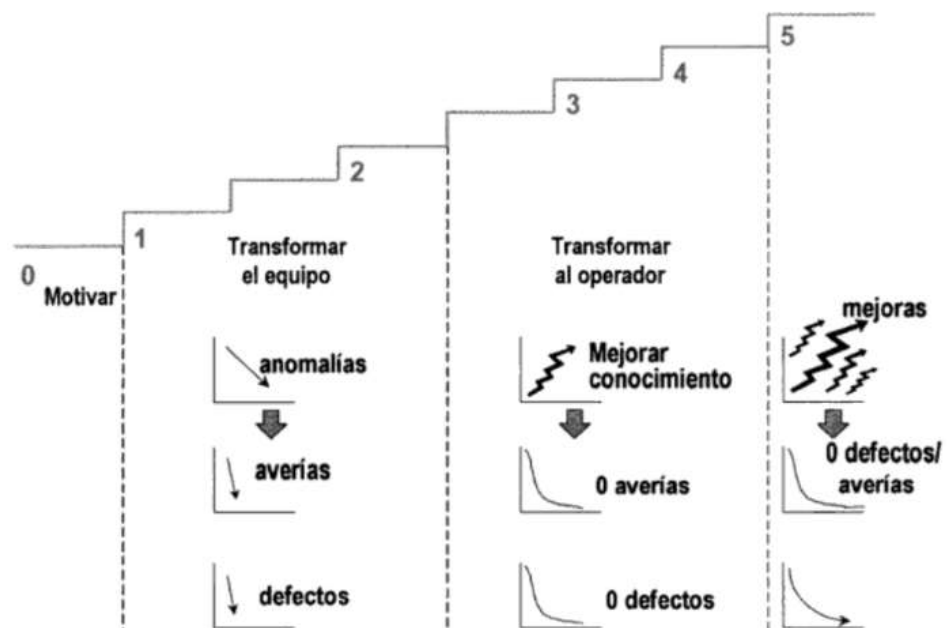
**Pasos de las 5s: Seiri (organizar y seleccionar):** En términos generales se trata de organizar todo. Esto nos permite obtener una clara y precisa visión de toda empresa, realizando las tareas asignadas sin contratiempos (Rey, 2005, p. 18).: **Seiton (ordenar):** Sirve para colocar las herramientas y equipos de trabajo en su respectivo lugar, de tal forma que sean fácilmente accesibles para su uso (Rey, 2005, p. 18).: **Seiso (limpiar):** Realiza una limpieza inicial con el fin de que el trabajador se identifique con su puesto de trabajo, herramientas y equipos a utilizar (Rey, 2005, p. 19).: **Seiketsu (mantener la limpieza):** Consiste en encontrar un área de trabajo que no cumple con los requisitos de realizar una tarea específica, se procede a establecer los estándares de limpieza y su

aplicación (Rey, 2005, p. 20).: **Shitsuke (rigor en la aplicación de consignas y tareas)**: En este último procedimiento, se dedica a realizar una constante revisión de todas áreas de trabajo, para ver cómo estamos llevando a cabo los objetivos (Rey, 2005, p. 21).:

### Efectos de la aplicación de las 5s

Los resultados son energéticos y producen cambios: en primer lugar, revelan la situación actual de la empresa; en segundo lugar, provocan un cambio en el equipo de producción hasta alcanzar su máximo nivel de eficiencia; y en tercer lugar, también provocan un cambio en el empleado porque recibirá una mejor formación que maximizará sus habilidades y dones. Rey (2005), p. 23.

*Figura 3*  
*Efectos de las 5s*



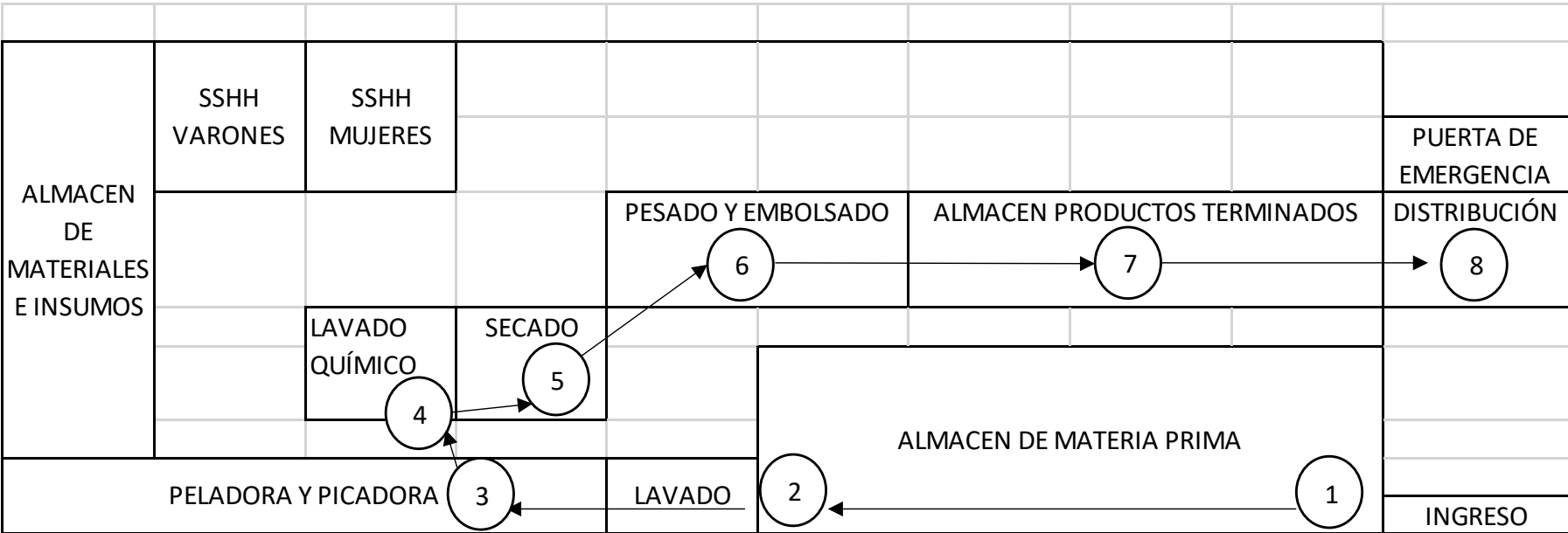
**Nota.** Esquema de los efectos de las 5s. Adaptado de “Las 5s. Orden y limpieza en el puesto de trabajo” por F. Rey, 2005, p. 24.

### Distancia Recorrido

Según Muther (1970), afirma que este aspecto repercute en la estructura de la planta, teniendo en cuenta las máquinas o los procesos que están más cerca unos de otros, lo que resulta en la distancia más corta. (p. 19-20)

**Diagrama de recorrido**

*Figura 4*  
*Diagrama de recorrido propuesta para la planta*

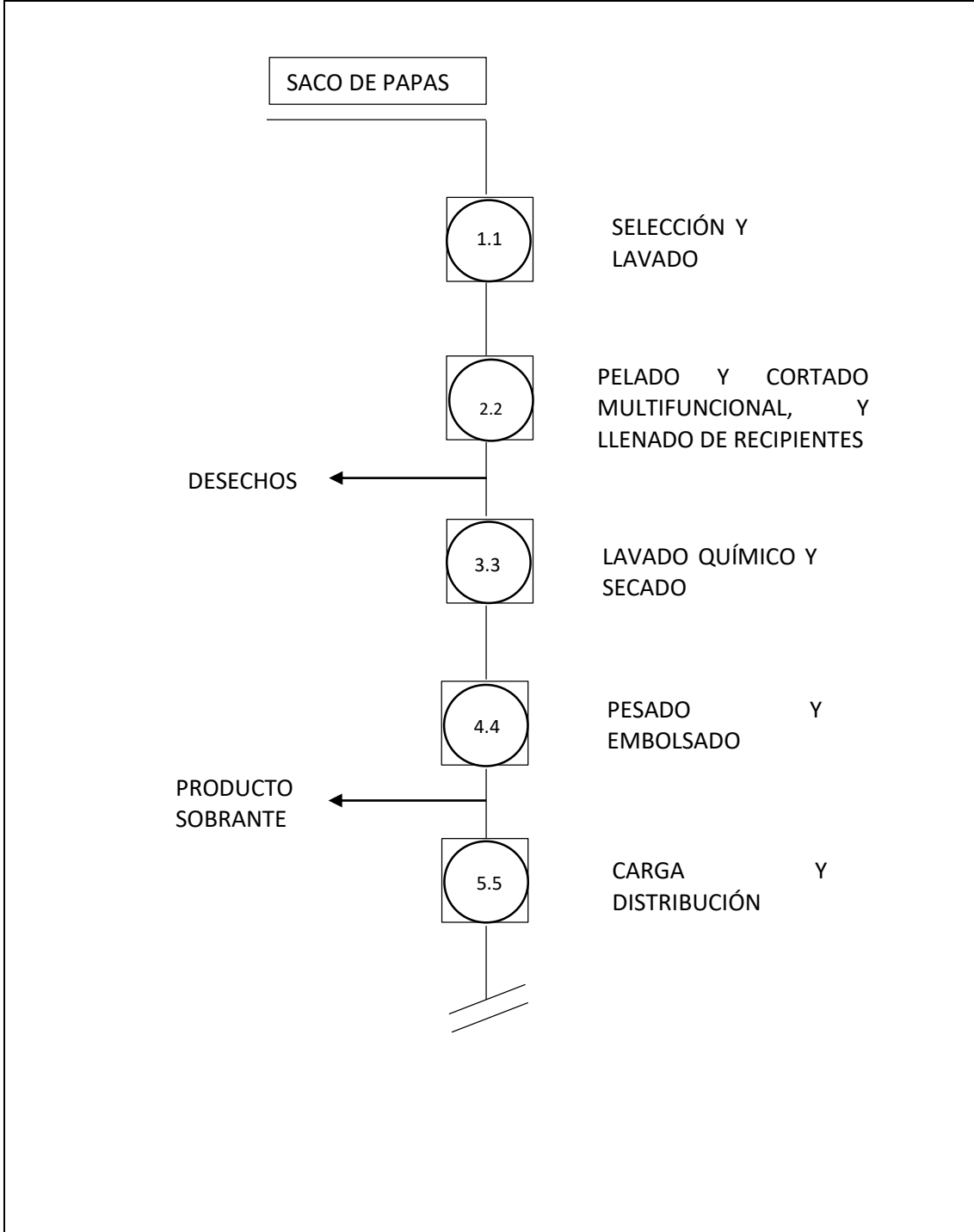


**Nota.** Propuesta para la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**DOP**

*Figura 5*  
*Diagrama de Operaciones del Proceso*

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO       |                                    |
| EMPRESA: SUPER PAPAS JJ                   | PAGINA: 1/1                        |
| DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN                  | FECHA: 14/08/21                    |
| PRODUCTO: PAPAS PRECOCIDAS                | METODO DE TRABAJO:<br>PROPUESTO    |
| HECHO POR: MANUEL SILVA,<br>YOFRE ALVAREZ | APROBADO POR: GRTE. JEREMY<br>SOSA |

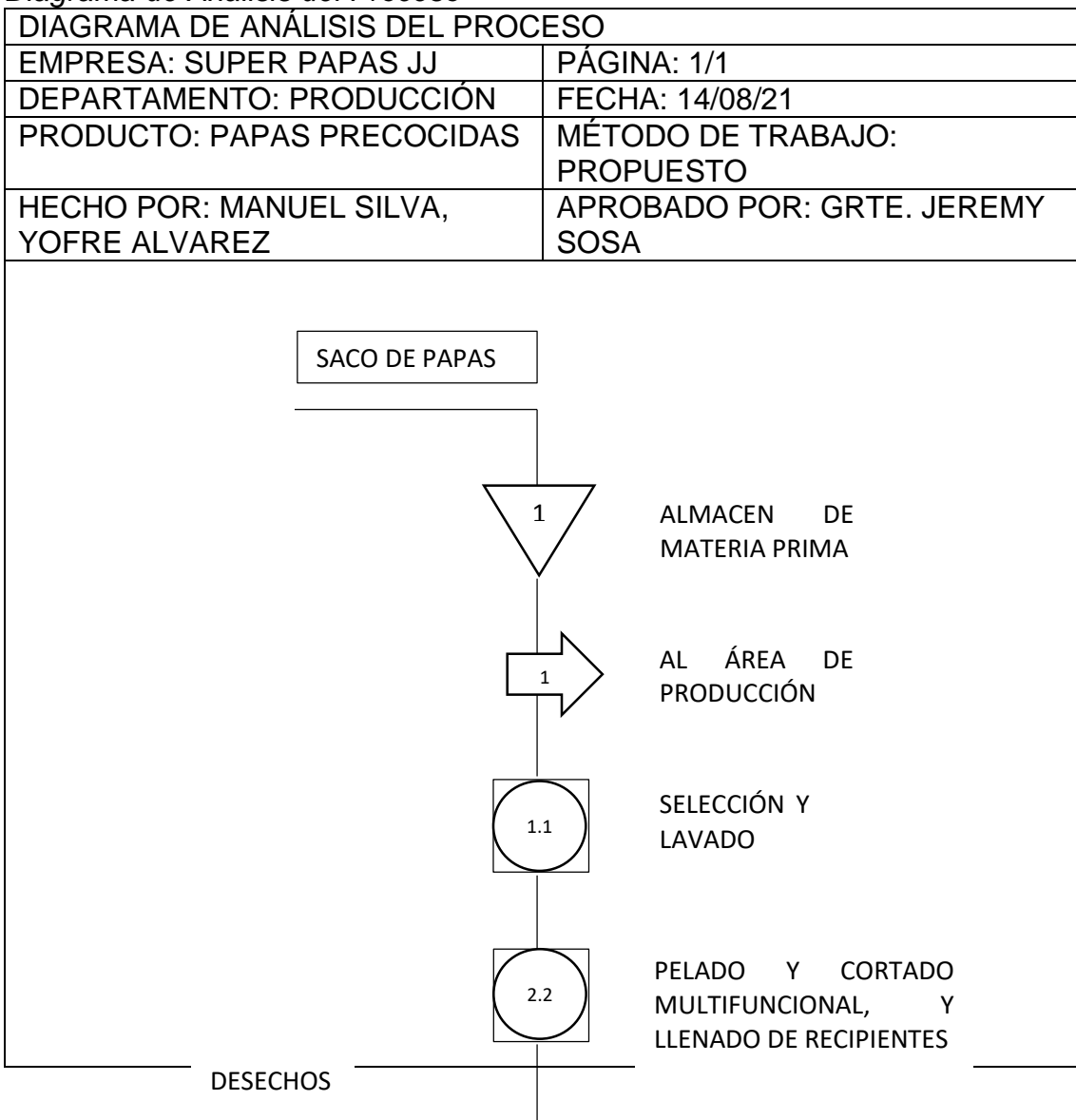


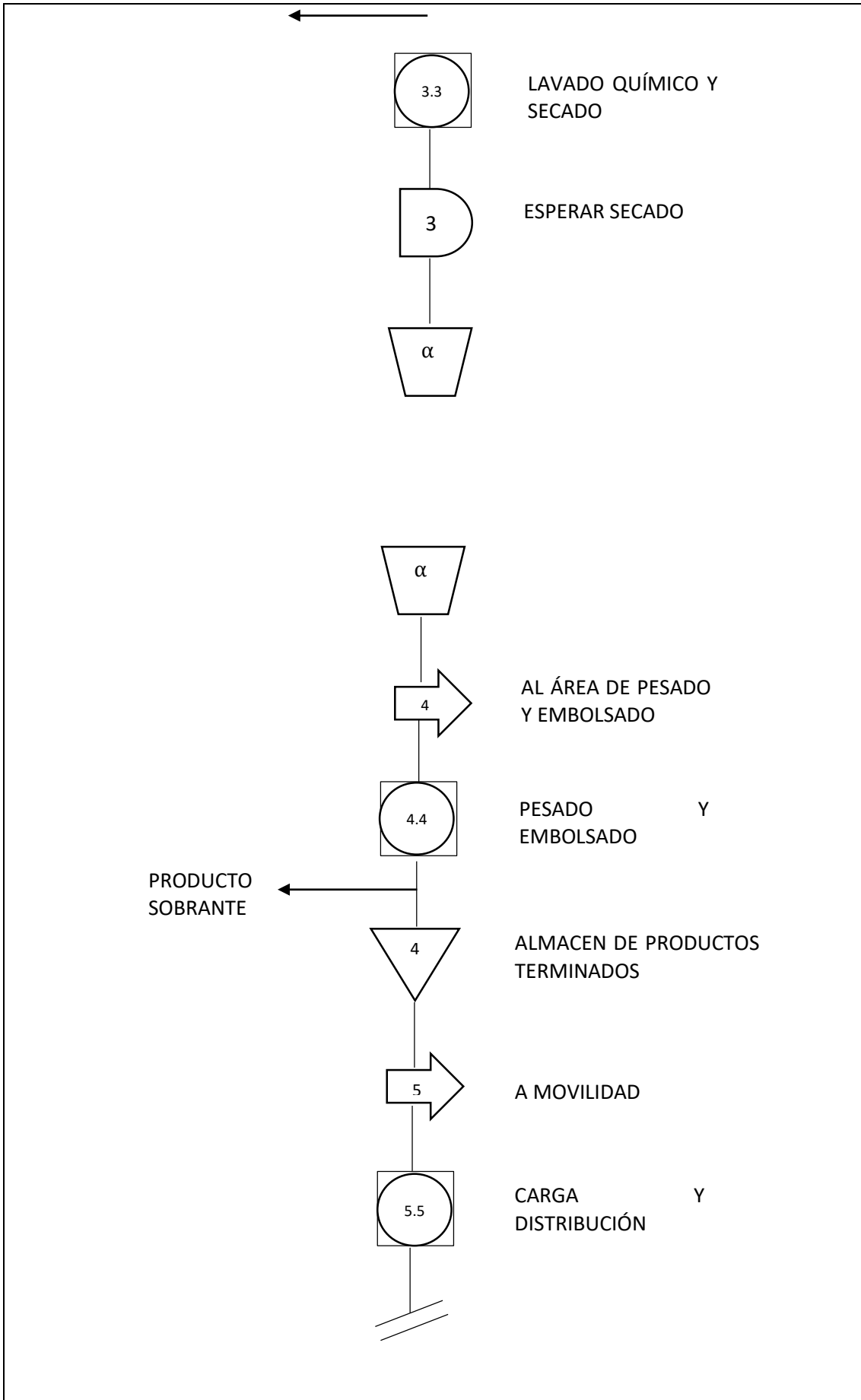
| SÍMBOLO | RESUMEN    | CANTIDAD |
|---------|------------|----------|
| ○       | OPERACIÓN  | 5        |
| □       | INSPECCIÓN | 5        |

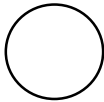
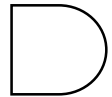
**Nota.** DOP propuesto para la planta. Adaptación propia realizada en la investigación, 2021

### DAP

Figura 6  
Diagrama de Análisis del Proceso





| SÍMBOLO   | RESUMEN    | CANTIDAD |
|---|------------|----------|
|  | OPERACIÓN  | 5        |
|  | INSPECCIÓN | 5        |
|  | TRANSPORTE | 3        |
|  | DEMORA     | 1        |
|  | ALMACÉN    | 2        |

**Nota.** DAP propuesto para la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

### Espacio requerido

Según Muther (1970) afirma que uno de los principios de planificación de las plantas es la "demanda de espacio". Este principio sugiere que el mejor método para considerar la distribución de los elementos físicos es utilizar adecuadamente las dimensiones de la planta. (p.20)

### Clasificación de proximidad entre áreas

*Figura 7*

*Clasificación de proximidad entre áreas*

| AREAS | CLASIFICACION DE PROXIMIDAD |           |           |           |           |           |           |             |             |             |             |             |
|-------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|       | AMP                         | SMP       | LBA       | PLB       | SBP       | LAE       | LRE       | LAV         | SEC         | PEC         | APT         | LMO         |
| AMP   |                             | A (1,3,4) | A (1,3,4) | A (1,3,4) | A (1,3,4) | A (1,3,4) | A (1,3,4) | A (1,3,4)   | A (1,3,4)   | A (1,3,4)   | A (1,3,4)   | A (1,3,4)   |
| SMP   |                             |           | E (1,3,4) | E (1,3,4) | E (1,3,4) | E (1,3,4) | E (1,3,4) | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   |
| LBA   |                             |           |           | I (1,3,4) | I (1,3,4) | I (1,3,4) | I (1,3,4) | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   |
| PLB   |                             |           |           |           | I (1,3,4) | I (1,3,4) | I (1,3,4) | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   |
| SBP   |                             |           |           |           |           | I (1,3,4) | I (1,3,4) | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   | I (1,3,4)   |
| LAE   |                             |           |           |           |           |           | E (1,3,4) | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   | E (1,3,4)   |
| LRE   |                             |           |           |           |           |           |           | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) |
| LAV   |                             |           |           |           |           |           |           |             | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) |
| SEC   |                             |           |           |           |           |           |           |             |             | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) |
| PEC   |                             |           |           |           |           |           |           |             |             |             | A (1,2,3,4) | A (1,2,3,4) |
| APT   |                             |           |           |           |           |           |           |             |             |             |             | A (1,2,3,4) |
| LMO   |                             |           |           |           |           |           |           |             |             |             |             |             |

**Nota.** Clasificación de proximidad entre áreas. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

En la tabla N 1 nos muestra el resumen de las tablas 4, 5 y 6, que nos da como resultado una calificación promedio evaluado de un área de trabajo con la otra área, dependiendo mucho del motivo y la cercanía con que se realiza el recorrido.

Tabla 3  
Códigos de Identificación I

| VALOR | CERCANIA                 |
|-------|--------------------------|
| A     | Absolutamente Importante |
| E     | Especialmente Necesario  |
| I     | Importante               |
| O     | Ordinario                |
| U     | Sin Importancia          |
| X     | Indeseable               |

**Nota.** Códigos de Identificación I. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

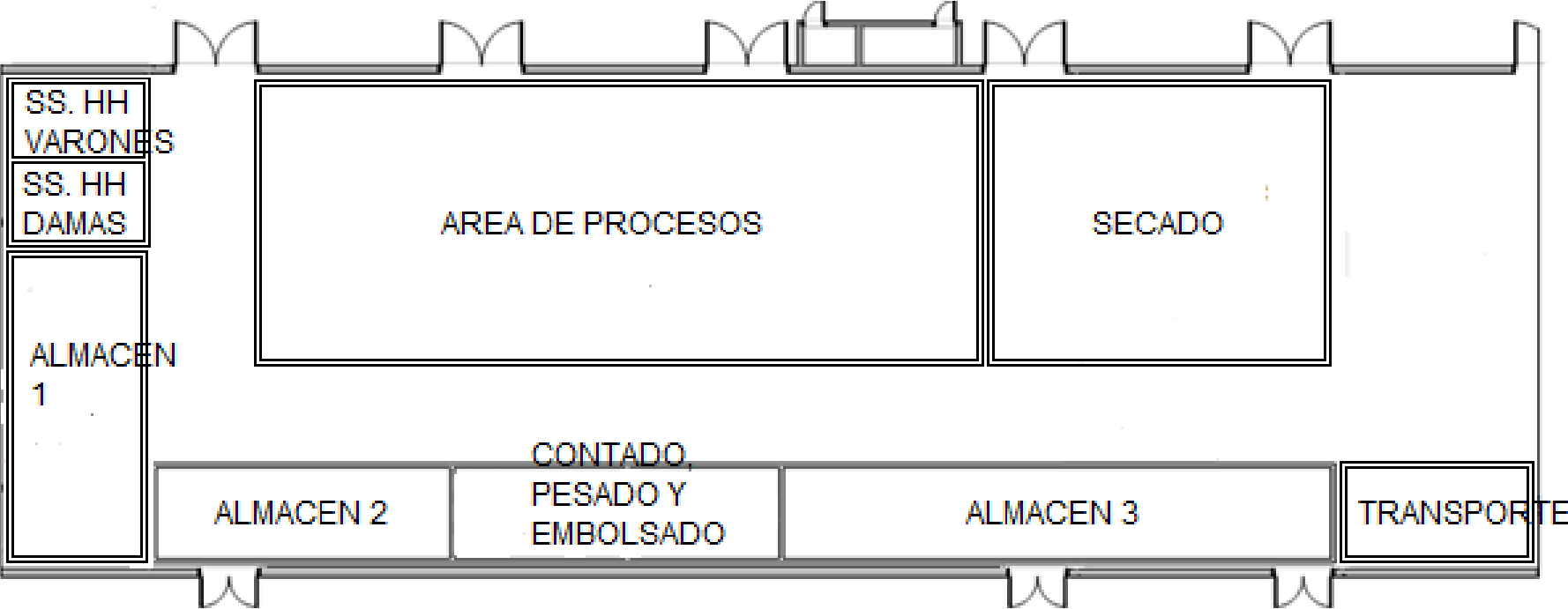
Figura 8  
Tabla relacional de actividades

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| AMP |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| SMP | A |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| LBA | E | A |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| PLB | I | I | E |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| SBP | I | I | I | E |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| LAE | E | I | I | I | E |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
| LRE | A | E | I | I | I | E |   |   |  |  |  |  |  |  |
| LAV | A | A | E | I | I | I | E |   |  |  |  |  |  |  |
| SEC | A | A | A | A | E | I | I |   |  |  |  |  |  |  |
| PEC | A | A | A | A | A | E | I |   |  |  |  |  |  |  |
| APT | A | A | A | A | A | A | E |   |  |  |  |  |  |  |
| LMO | A | A | A | A | A | A | A | E |  |  |  |  |  |  |

**Nota.** Tabla relacional de actividades. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021



Figura 9  
Edificación propuesta para la planta



**Nota.** Edificación propuesta para la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

## ***Distancia Procesos***

### **Factor Edificio**

Dividir el ambiente, en el lado izquierdo irían los insumos y en el lado derecho se colocarían estantes para las diferentes herramientas. También cada insumo y herramienta contaría con una identificación. Además, se contaría con una persona encargada adicional de hacer entrega de herramientas o de insumos.

Se iniciaría con el pintado para diferenciar las vías tanto de tránsito como del peatón y no se produzca congestiones y el retraso de la producción. Además, se reordenaría los procesos por nombres y por sucesión; esto ayudaría para mejorar la producción y comodidad en el trabajo.

El espacio que ocupa dicha mesa, da lugar a que se pondría un estante con las dimensiones exactas para cada producto y claramente distribuidas por cliente; caso que no produciría altercados, confusiones ni errores a la entrega.

En la empresa se notó que existen 5 ambientes, pero solo se ha hecho uso de 3 ambientes; esto da lugar a que hay 2 ambientes disponibles para ocuparlos; y evitar en la medida de acumular más procesos en un solo ambiente.

Se vio que la materia prima una vez que es recibida, los ambientes donde es colocado son inadecuadas. Por eso propongo; como las gradas se encuentran en desuso, entonces destruir dichas gradas; esto daría lugar a que el nuevo almacén aumente sus dimensiones; dándonos cuenta que los proveedores llegan cada dos semanas.

### ✓ **Factor material**

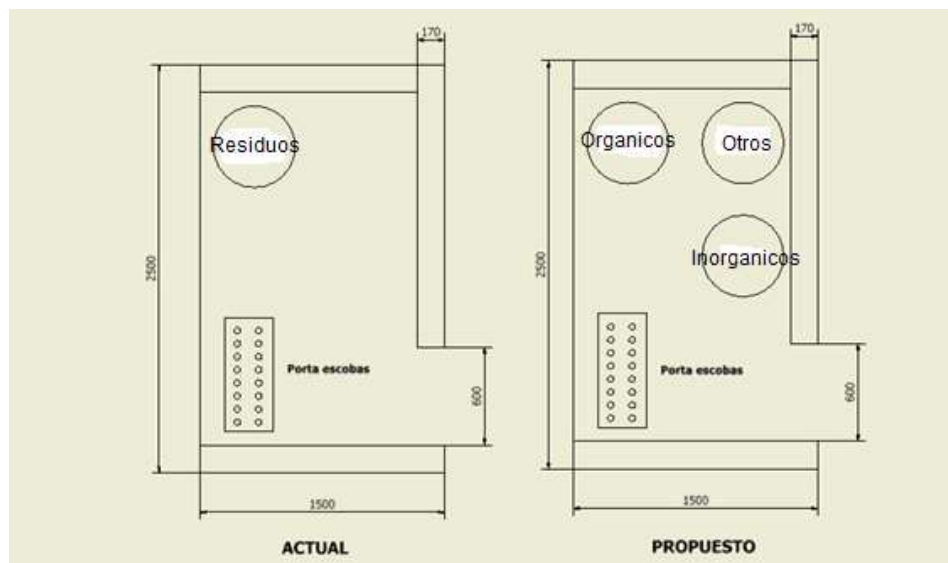
Se realizará una reubicación del almacén de materia prima, lo cual permitirá un manejo más adecuado para la distribución de material.

Se propone la ubicación de un anaquel que permita una mejor distribución tanto de insumos como de herramientas; este anaquel permitirá una mejor distribución

ubicando en los tres primeros niveles: las herramientas, dejando los pisos superiores para los insumos.

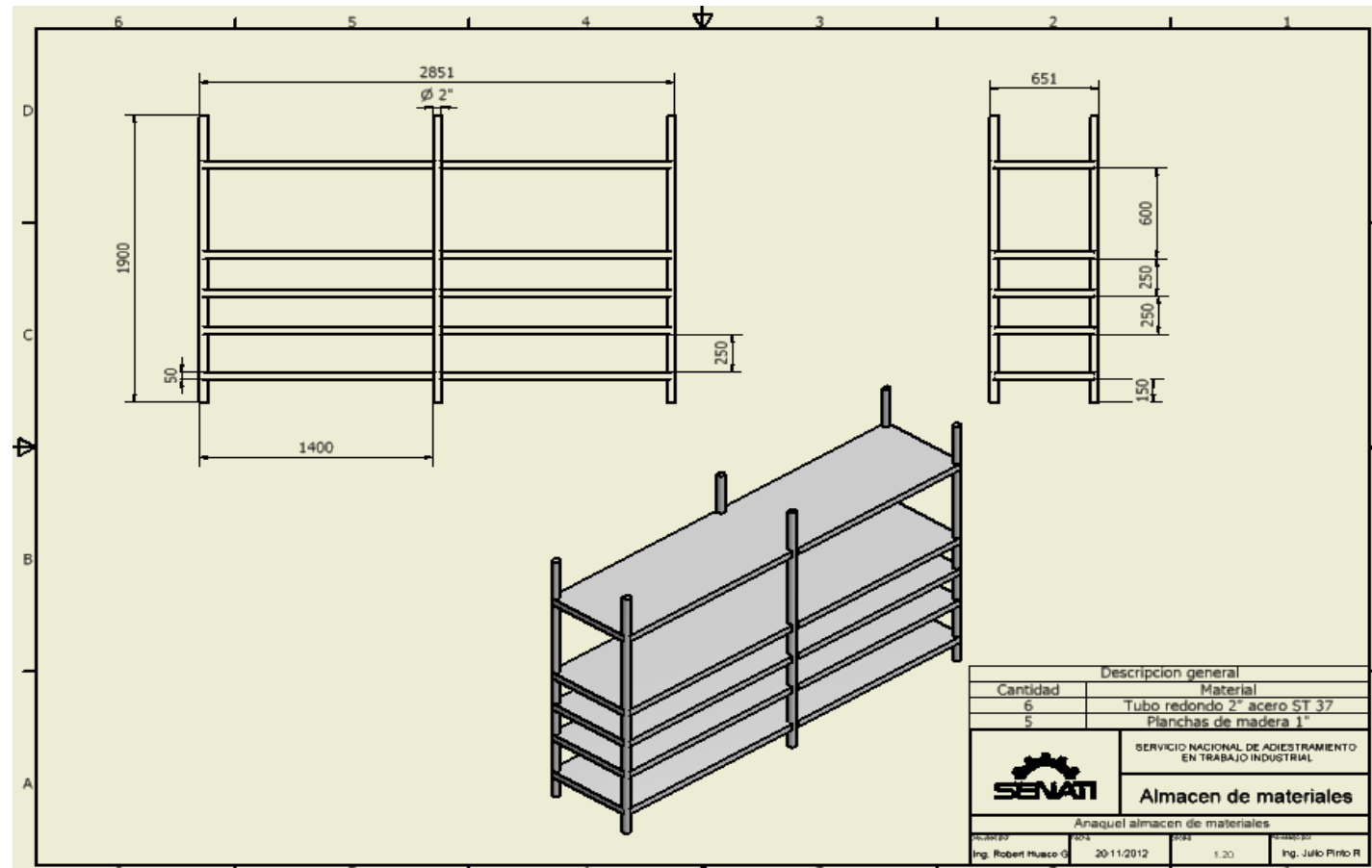
En cuanto a la disposición de residuos y otros, es necesario que se coloque en los ambientes destinados a este fin; además de efectuar charlas hacia los colaboradores para su correcta aplicación.

*Figura 10*  
*Propuesta de mejora para la zona de desechos*



**Nota.** Propuesta de un área específica para la zona de desechos. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Figura 11  
Propuesta de un ambiente para los productos terminados



**Nota.** Anaquel propuesto para los insumos y herramientas. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

✓ **Factor maquinaria**

Los procesos productivos principales de acuerdo a las especialidades impartidas dentro de la empresa, se propone independizar tres ambientes con sus respectivas maquinarias, provocando una mejora del espacio, y mejor distribución de maquinaria.

Otro de los puntos débiles encontrados es la ubicación de las herramientas, para el desempeño de las actividades, para lo cual se propone que en el almacén 2, cuente con estantes independientes y completamente identificados.

Se propone la compra de maquinaria multiproceso (peladora y cortadora), en un total de 2 unidades como prueba que permita mejorar el proceso; debido a la gran demanda de clientes.

*Figura 12*  
*Maquinaria multiprocesos*



**Nota.** Implementación de una nueva máquina multiprocesos de papas. Adaptación de "Máquina Peladora y Tajadora de papa", por Pacavita y otros (2010), p. 10

✓ **Factor hombre**

Efectuar una reordenación de todos los procesos correspondientes, para mejorar las condiciones acordes a lo estandarizado.

✓ **Factor movimiento**

Ubicar el ambiente correspondiente al almacén de materias primas dentro del edificio; esto producirá a su vez, mejor manejo de materiales cercanía y acceso, mínimo desplazamiento de materiales pesados hacia lugar de destino.

Ubicar almacenes para cada área de trabajo lo cual facilite el manejo de herramientas, accesorios, flujo de materiales con sus respectivos ambientes.

Hacer uso de carros porta herramientas para el área de procesos, lo cual permitirá un adecuado control, manejo de materiales y/o herramientas, evitar las pérdidas de los mismos.

✓ **Factor espera**

Implementar un ambiente para las materias primas, ya mencionado anteriormente, colocar un estante que permita realizar mejor el manejo de materiales que estará ubicado en la parte central del mismo.

Reordenar el ambiente destinado para el almacenamiento de herramientas e insumos, ya que se tiene mayor espacio el cual permitirá un mejor desplazamiento ubicando estantes en los lados visibles; lo cual permitirá una mejor disposición, control y eficacia para su manejo.

✓ **Factor servicio**

Realizado el análisis, tomando en consideración la propuesta de distribución, podemos mencionar que se realizará una edificación que será ubicada en el segundo nivel, exclusiva para colocar las pertenencias personales de los colaboradores, reubicando los casilleros, a la vez que les permita poder cambiarse de acuerdo a las necesidades.

Implementar servicios higiénicos para las damas y los varones que serán reubicados.

También cabe mencionar aspectos relacionados con problemas existentes a la iluminación; la pronta colocación e instalación de focos.

Ubicación de un aula permitiendo un mejor desempeño en actividades como reuniones, supervisión y control.

✓ **Factor cambio**

El cambio en cuanto a la distribución actual, se menciona que se efectuara mejoras en cuanto al desempeño, los desplazamientos, ampliación de nuevos ambientes.

La mejora que se realizará en la nueva distribución permitirá mejorar la demanda que se tendrá en los próximos años, debido a que elevará el desempeño de las actividades, facilitará una visión general de las necesidades de los futuros clientes.

Tabla 4  
*Códigos de Identificación I*

| VALOR | CERCANIA                 |
|-------|--------------------------|
| A     | Absolutamente Importante |
| E     | Especialmente Necesario  |
| I     | Importante               |
| O     | Ordinario                |
| U     | Sin Importancia          |
| X     | Indeseable               |

**Nota.** Códigos de Identificación I. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Tabla 5  
*Códigos de Identificación II*

| CODIGO | MOTIVO                          |
|--------|---------------------------------|
| 1      | Flujo de material               |
| 2      | Facilidad de supervisión        |
| 3      | Uso del mismo personal          |
| 4      | Uso de las mismas instalaciones |
| 5      | Limpieza                        |

**Nota.** Códigos de Identificación II. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Tabla 6  
Códigos de Identificación III

| <b>CODIGO</b> | <b>DESCRIPCION DE AREAS</b>     |
|---------------|---------------------------------|
| <b>AMP</b>    | Almacén de Materia Prima        |
| <b>SMP</b>    | Seleccionar Materia Prima       |
| <b>LBA</b>    | Llenado de baldes               |
| <b>PLB</b>    | Pelado y llenado de baldes      |
| <b>SBP</b>    | Seleccionar baldes y picado     |
| <b>LAE</b>    | Lavado 1 (agua) y escoger       |
| <b>LRE</b>    | Llenado de recipientes          |
| <b>LAV</b>    | Lavado 2 (químico)              |
| <b>SEC</b>    | Secado                          |
| <b>PEC</b>    | Pesado, embolsado y contado     |
| <b>APT</b>    | Almacén de Productos Terminados |
| <b>LMO</b>    | Llevado a la movilidad          |

**Nota.** Códigos de Identificación III. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Esta tabla representa las distintas áreas de trabajo que se realizan dentro de la planta de Súper Papas JJ, identificados con un código cada uno.

### **2.1.2. Maximización de la capacidad instalada**

#### **Tiempo estándar**

Es la cuantía temporal para que un trabajador cualificado y capaz complete su trabajo a un ritmo regular para producir un bien o prestar un servicio en su lugar de trabajo dentro de las condiciones establecidas por una norma de rendimiento previamente establecida.

#### **Tiempo normal**

Es el producto del tiempo medio por el componente de valoración se denomina también "tipo tiempos". media de los datos medidos por el reloj. El período de tiempo es el período de tiempo utilizado para calcular los datos, con un mínimo de 15 mediciones de tiempo.

#### **Maximización Unidades producidas**

#### **Factor Edificio**

En las instalaciones que corresponden al área de procesos se cuenta con un edificio (planta) las cuales permiten el desarrollo de las actividades y tareas impartidas.



El edificio mencionado que servirá para efectuar el estudio con relación a la distribución de planta; se menciona que el edificio ha sido edificado con las mismas dimensiones que se detallan a continuación:

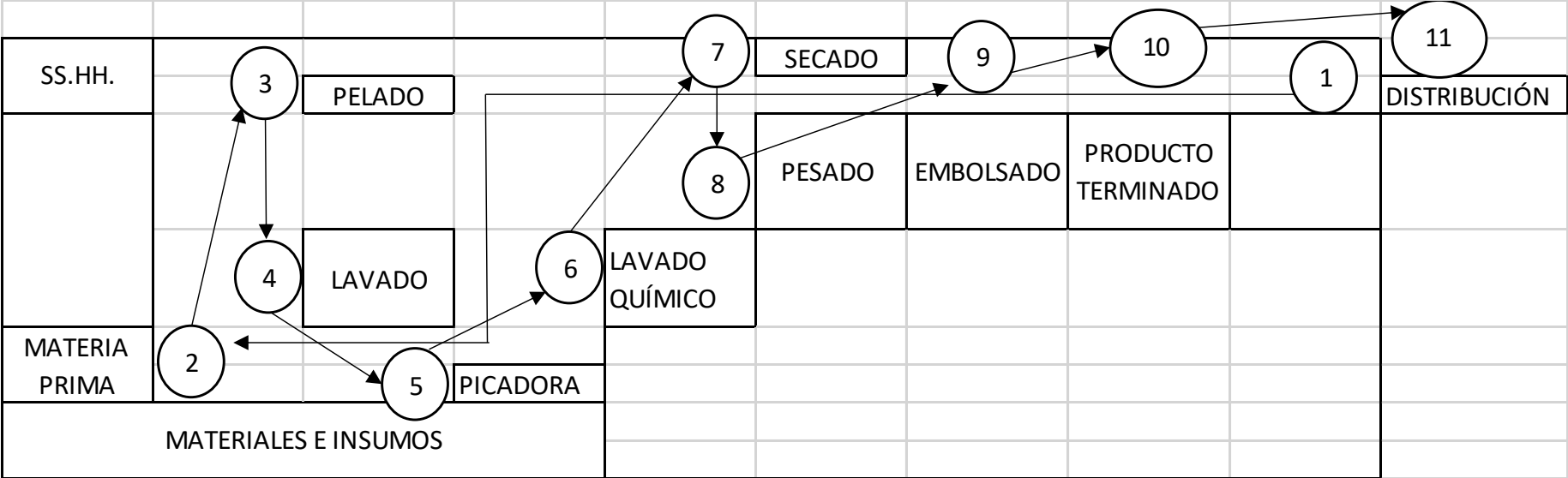
- Ancho: 12.5 metros
- Largo: 10.5 metros
- Altura: 30 metros
- Área Total: 131.25 metros cuadrados

El análisis nos muestra que en las edificaciones se realiza una distribución por proceso la cual se mantiene desde el inicio desde sus operaciones; se presentan algunos cambios en el transcurso de los años, siendo el más significativo la reestructuración en el edificio que corresponde a la planta, efectuando modificaciones de los ambientes correspondientes a las áreas de procesos, así como también la mejoría en el piso en la totalidad de la planta. El estudio realizado a los ambientes, nos muestra los siguientes inconvenientes:

- En el ambiente que corresponde al Almacén de Insumos y herramientas, a pesar de estar juntos en una sola habitación; el ingreso es solo para una persona, lo que provoca incomodidad y confusión por parte de los colaboradores.
- En el Área de Procesos, las vías de acceso, no cuentan con señalización visible para los colaboradores; lo que hace que se produzca interferencias y choques entre los mismos.
- Igualmente, en el proceso de secado se realiza al aire libre sin una protección o que este cubierto, están expuestos al polvo y al contagio de las moscas.
- En el Almacén de bienes acabados no se cuenta con un área específica, ya que simplemente se coloca encima de una mesa; dando lugar al desmoronamiento y caída de los productos.
- No se cuenta con áreas suficientes para cada proceso, ya que es necesario que exista un correcto desempeño de los colaboradores en un ambiente agradable.

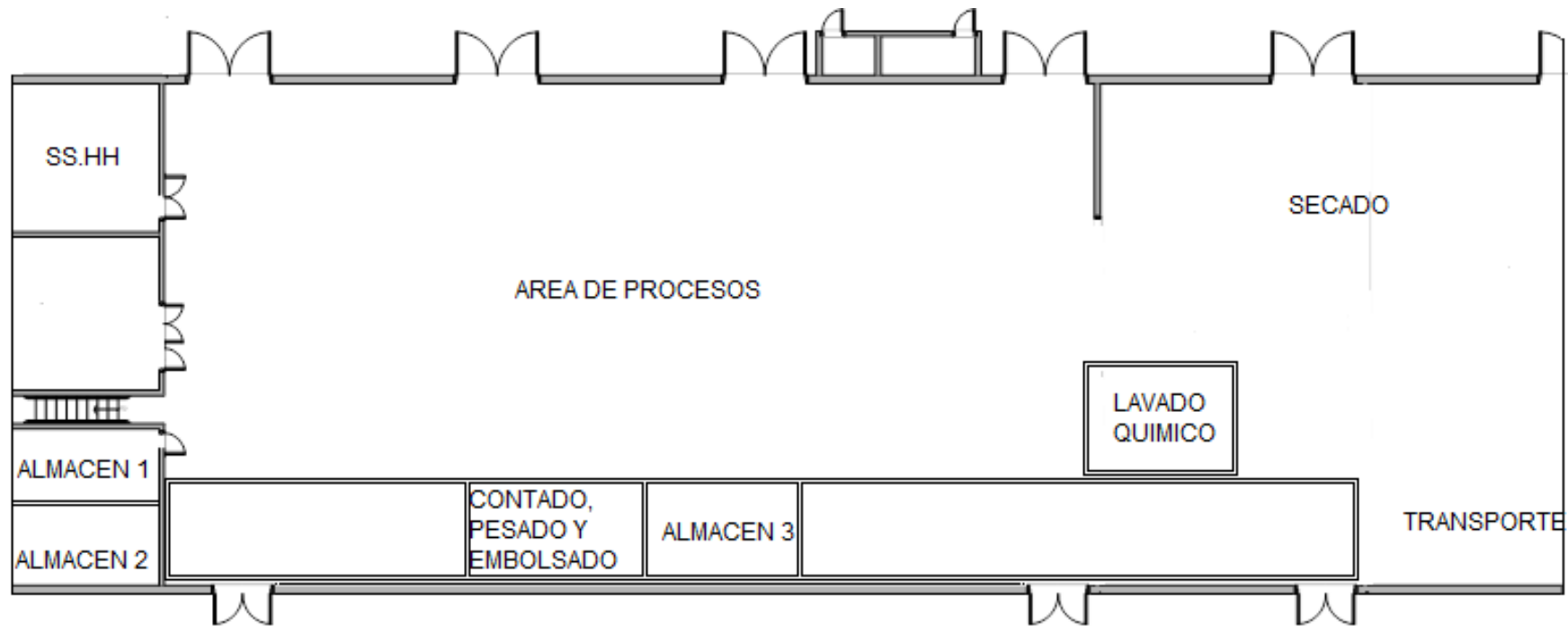
- Se cuenta con un solo ambiente destinado para los servicios higiénicos tanto para damas y varones, ya que se tiene más personal femenino que brindan sus servicios durante muchas horas; por lo que deben hacer uso de los servicios higiénicos, no teniendo privacidad y autonomía.
- Finalmente cabe mencionar que la materia prima no cuenta con un almacén, por el momento es colocado en las gradas y al lado de las gradas en un área aproximada de 4 x 4.

Figura 13  
 Diagrama de recorrido actual



**Nota.** Diagrama de recorrido de la empresa Super Papas JJ. Adaptado propia de la investigación realizada, 2021

Figura 14  
Edificación actual de la empresa



**Nota.** Edificación actual de la empresa Super Papas JJ. Adaptado propia de la investigación realizada, 2021

### Factor Material

- Existe un inconveniente para la distribución de la materia prima, debido a que se produce confusión entre los mismos colaboradores.

Figura 15

*Situación actual del almacén de la materia prima*



**Nota.** Visión actual del área almacén con producto primario. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- El almacenamiento que se realiza para los insumos y herramientas se realiza sin tomar en cuenta la disposición de espacio, y menos aún en cuanto a la forma de ubicar los insumos o herramientas ya que no existen estantes adecuados para dicho fin.

Figura 16

*Situación actual del almacén de insumos y herramientas*



**Nota.** Visión actual del almacén de insumos y herramientas. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- En cuanto al almacenamiento de productos terminados, no hay una diferenciación de los productos que se fabrican ni un lugar de ubicación adecuada.

Figura 17  
*Situación actual del almacén de productos terminados*



**Nota.** Visión actual del almacén de productos terminados. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- También hay un inconveniente cuando la materia prima llega a la empresa, debido a que los proveedores con que cuenta la empresa demoran mucho tiempo.
- Además, la cantidad de residuos orgánicos que se genera en el área de procesos no son ubicados correctamente; pero son colocados en sacos gastados.

*Figura 18*  
*Situación actual de la generación de residuos*



**Nota.** Visión actual de la generación de residuos.  
 Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

### **Factor Maquinaria**

- Dentro de las instalaciones correspondientes al área de procesos, se cuenta con dos máquinas picadoras manuales; una que se puede cambiar según el producto que se pide, sin embargo; el otro no lo hace. Además, también se cuenta con una maquina peladora que solo se utiliza en ocasiones de emergencia. Dichas máquinas tienen una antigüedad de 35 años.

*Tabla 7*  
*Listado actual de máquinas y equipos*

| <b>N°</b> | <b>Máquina / Equipo</b> | <b>Área</b>        | <b>Capacidad de producción</b> |
|-----------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1         | Picadora Manual         | Procesos           | 100 kg/ h                      |
| 2         | Picadora Manual         | Procesos           | 100 kg/ h                      |
| 3         | Peladora Automática     | Procesos           | 450 Kg/h                       |
| 4         | Balanza                 | Pesado y Embolsado | 12 kg                          |

**Nota.** Listado actual de máquinas y equipos de la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

*Figura 19*  
*Balanza manual*



**Nota.** Balanza manual. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- Se encuentra deficiencias en cuanto a la distribución de la planta actual con respecto a la maquinaria, ya que existen muchos equipos y máquinas ubicadas en lugares inadecuados o improvisados.

*Figura 20*  
*Peladora automática*





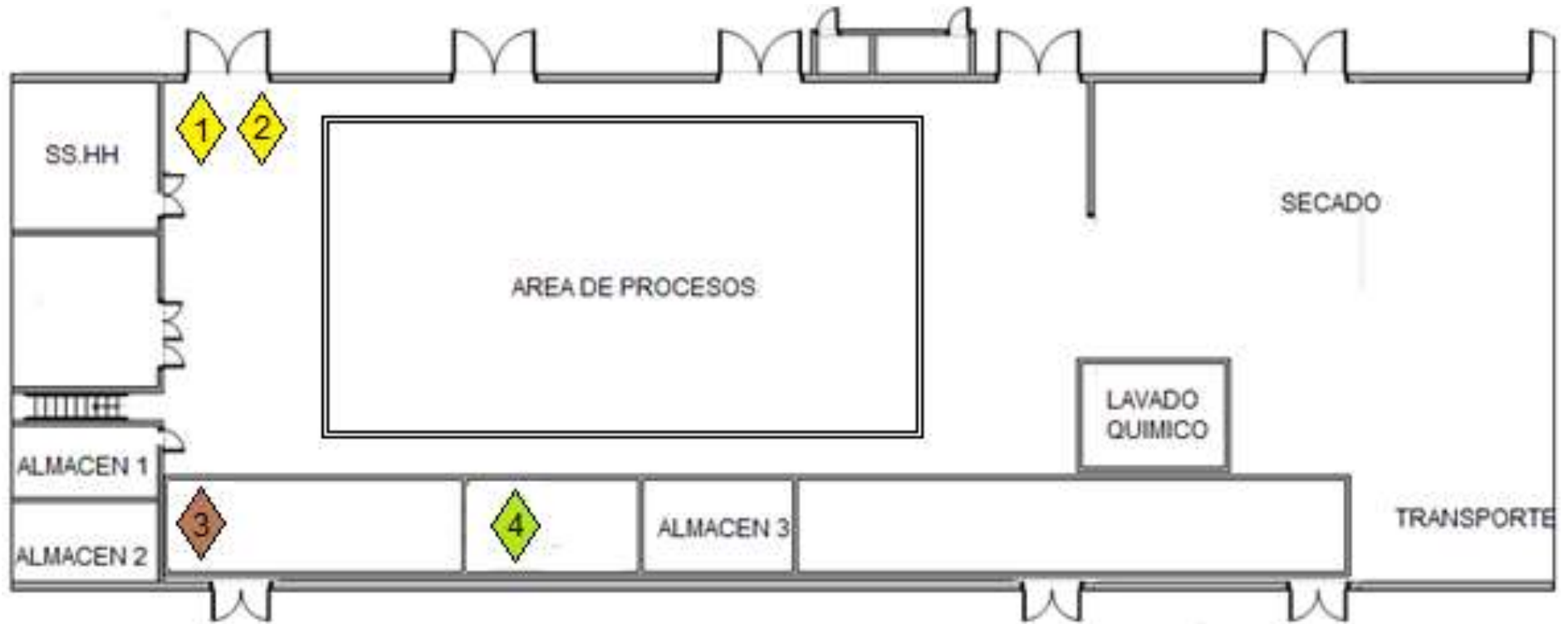
**Nota.** Peladora automática. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

*Figura 21*  
*Peladora manual*



**Nota.** Peladora manual. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Figura 22  
Distribución actual de las máquinas y equipos



**Nota.** Distribución actual de las máquinas y equipos en planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- Existe falta de equipos de tecnología que se complementen en el sistema de producción, debido a que los consumidores exigen más calidad y servicio; lo que ocasiona malestar entre los mismos colaboradores.
- Para lo que corresponde a las herramientas se presentan inconvenientes, debido a que no existe un lugar fijo para su ubicación siendo repartido entre todos los colaboradores; lo que ocasiona que exista oportunidades donde no se encuentre para hacer uso en los diferentes procesos; produciendo una pérdida de tiempo.

### **Factor Hombre**

Podemos mencionar que este factor es importante en una empresa, ya que es el principal pilar para un buen funcionamiento y alcanzar resultados óptimos. Por tal motivo se encontró las siguientes dificultades:

- En cuanto a la supervisión, no existe una persona calificada que permita un manejo y control de las operaciones.
- Debido al aumento de la población y a la gran demanda de personal, las instalaciones mantienen la misma estructura; ya que el colaborador debe sentirse cómodo en su puesto de trabajo sin problemas de interrupción, lo cual; no se observa debido a la falta de ambientes independientes.

*Figura 23*  
*Instalaciones actuales de la planta*



**Nota.** Instalaciones actuales de la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- No existe un adecuado control con respecto al cumplimiento de las normas de seguridad exigidas por la norma OSHAS.

*Figura 24*  
*Situación actual de las instalaciones eléctricas*



**Nota.** Visión actual de las instalaciones eléctricas en la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

- Existe problemas con relación a la salud de los colaboradores en su conjunto, porque existe un proceso de lavado químico en el cual no se hace uso de equipos de protección personal normados.

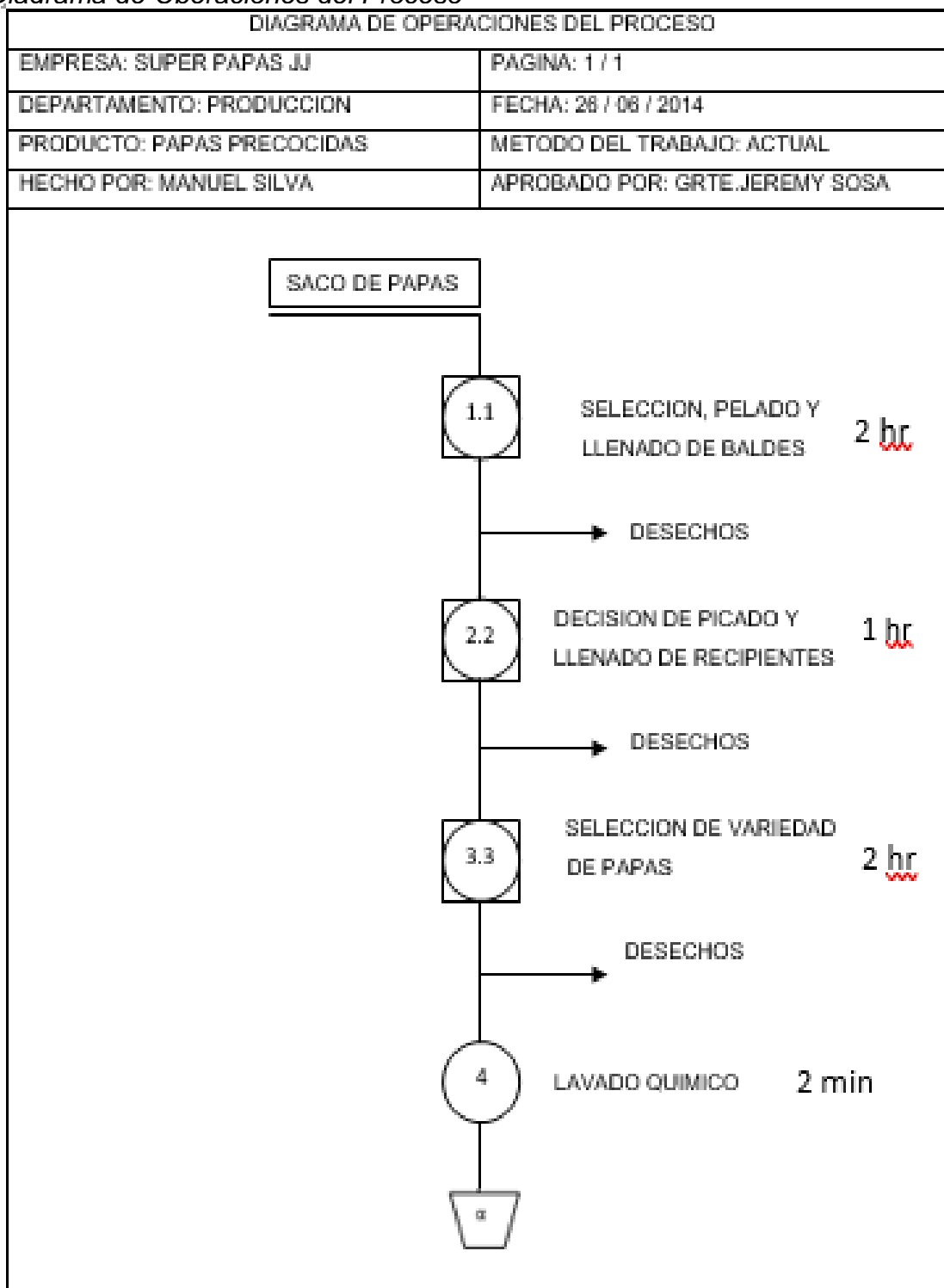
*Figura 25*  
*Visión actual del área de lavado químico*

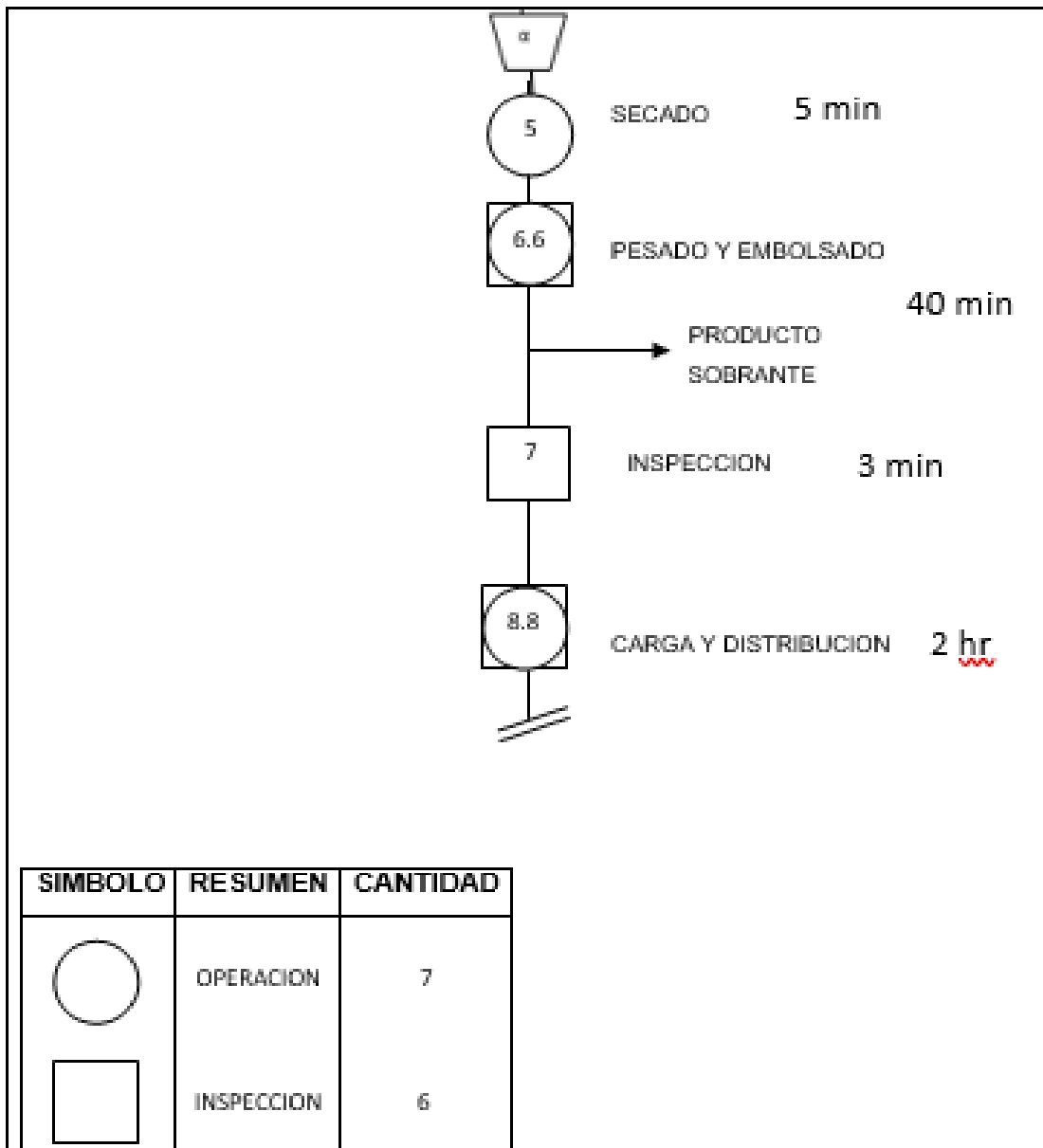


**Nota.** Visión actual del área de lavado químico presenta incomodidad en el trabajo. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**Maximización Tiempo promedio por día**

Figura 26  
Diagrama de Operaciones del Proceso





**Nota.** Diagrama de Operaciones del proceso de la planta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

En la figura N 1 se puede ver que el total de tiempo estimado de forma general de cada área de trabajo es de 7 horas con 50 minutos.

## PRODUCCION

### **Productividad**

Rodríguez y Gómez (1991) afirma sobre “la productividad evalúa la capacidad del sistema productivo para elaborar los productos que son requeridos, aprovechando los recursos utilizados, es decir, el valor agregado (producir a las necesidades del mercado y el menor consumo de recursos)”. (p. 32)

## **Optimización de recursos (OR)**

### **Eficiencia (OR)**

Manene (2013), afirma que la eficiencia se produce cuando se emplea una cantidad mínima de recursos de una empresa para lograr un objetivo o meta. O, en el escenario opuesto, cuando se logran más objetivos o metas con el menor número de recursos (párr.11).

### **Tiempo promedio**

Las sumas de las lecturas de cada elemento se dividen entre el número de lecturas que se han tenido en cuenta, y el tiempo resultante se expresa como  $T_e$  = Tiempo de media por elemento.

### **Tiempo estándar**

Según Vásquez y Medina (2017) dicen que el “tiempo estándar” en una producción, viene a ser el tiempo que demora un colaborador en realizar una actividad.

### **Eficacia**

Manene (2013), cree que la eficiencia consiste en maximizar todos los procesos para obtener los mejores resultados. (párr. 47).

### **Cumplimiento de metas(CM)**

Evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos fijados para el periodo.

### **Eficacia(cm)**

Habla de los resultados en función del cumplimiento de los objetivos de la organización. La eficiencia requiere establecer prioridades y realizar sistemáticamente tareas que permitan su mejor y más eficaz realización. Es el grado en que un método o servicio puede producir el mejor resultado posible.

### **Producción real obtenida**

Algo que, una vez eliminada la variación o fluctuación de los precios, se determina monetariamente sobre la base de los precios de un momento o año determinado y refleja el auténtico aumento físico de la producción..

### **Producción programada**

Para determinar los planes o programas de producción y determinar qué, cuánto y cuándo producir con varios niveles de detalle y varios horizontes temporales, es necesaria la programación de la producción.



### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Para aumentar la productividad, los datos se recogen directamente de la unidad de análisis, es decir, los recursos y los procesos de producción de la empresa SUPER PAPAS JJ, por lo que se trata de un estudio de campo.

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

La investigación es descriptiva porque, una vez identificado y descrito cada proceso productivo, será posible establecer y sugerir estrategias para el comportamiento de cada una de sus variables, permitiendo a la empresa aumentar la productividad de acuerdo con la disposición de la planta.

Debido a que los datos serán examinados a lo largo de un período de tiempo establecido para realizar el estudio, se trata de un estudio longitudinal.

Es aplicable en la medida en que, tras la redistribución de la planta, se implementen las mejoras sugeridas y se disminuya el tiempo necesario para realizar las tareas, mejorando la utilización de los recursos y la eficiencia de la maquinaria.

#### **3.2. Variables y Operacionalización**

##### **3.2.1. Variables**

###### **Variable Independiente**

Redistribución de la planta

###### **Variable Dependiente**

Productividad

##### **3.2.2. Operacionalización de las variables**

###### **V.I. Redistribución de planta**

**Dimensión:** Optimización

Distancia=Recorrido/procesos

**Dimensión;** Maximización

Tiempo estándar = Unidades producidas/tiempo promedio por día

### **V.D. Productividad**

**Dimensión:** Eficiencia

Eficiencia = Tiempo promedio/Tiempo estándar

**Dimensión:** Eficacia

Eficacia: Producción real obtenida/producción programada

### **3.3. Población, muestra muestreo, unidad de análisis**

#### **3.3.1. Población**

La infraestructura, todos los trabajadores, el equipo y los materiales utilizados en la fabricación, así como las numerosas ubicaciones, conforman la población, que se denomina SUPER PAPAS JJ.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra está formada por la infraestructura, colaboradores, maquinaria y áreas de SUPER PAPAS JJ.

#### **3.3.3. Muestreo**

Por conveniencia del investigador con criterios

#### **3.3.4. Unidad de análisis**

La muestra es la unidad de análisis

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Observación documental (información de la empresa, tesis alusivas a la investigación, artículos de proyectos, etc.)

Observación presente/directa. (check list, entrevistas, etc.)

### **3.5. Procedimientos**

Guía de observación documental: Se procede a recolectar toda la información necesaria al administrador de la empresa.

Guía de observación directa: Para la toma de tiempo de cada operación del proceso.

Cuestionario: Se creará un cuestionario con 5 preguntas de opciones múltiples, dirigido a los que trabajan dentro de la empresa.

Tabla 8  
*Esquema del cuestionario*

|  |               |
|--|---------------|
| <b>Ficha N°:</b>   | <b>Fecha:</b> |
| <b>Nombres y Apellidos:</b>  |               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué función desempeña dentro de la empresa SUPER PAPAS JJ?</li><li>• ¿Cuánto tiempo lleva realizando las mismas tareas de trabajo dentro de la empresa SUPER PAPAS JJ?</li><li>• ¿Está de acuerdo con la distribución de las tareas que realiza dentro de la empresa SUPER PAPAS JJ?<br/>SI. NO. ¿Porqué?</li><li>• ¿Cómo ve Ud. La operación de cada de sus áreas de trabajo de la empresa SUPER PAPAS JJ?<br/>Ordenado y limpio. ¿Porqué?<br/>Desordenado y sucio. ¿Porqué?</li><li>• ¿Qué le gustaría que cambie o mejore dentro de la empresa SUPER PAPAS JJ?</li></ul> |               |

**Nota.** Estructura de la encuesta. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

### 3.6. Método de análisis de datos

- Análisis previo.
- Preparación de material.
- Selección de las unidades de análisis.
- Explotación de los resultados.

### 3.7. Rigor científico

Según tipo de información: cuantitativa, se basa en datos numéricos.

Según tipo de reflexión: analítico, se va a analizar e inferir información.

### 3.8. Aspectos éticos

- **Responsabilidad** con el trabajo de la tesis, ya que es un propósito de los tesisistas avanzar y concluir satisfactoriamente.
- **Respeto** a todos los involucrados que facilitaron la información para poder llevar a cabo su realización.
- **Compromiso** con la empresa, ya que dicha información ayudará a una posible implementación a largo plazo.
- **Honestidad y transparencia** en la información y desarrollo de la tesis.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

#### V.O. Redistribución de planta

#### V.D. Productividad

Tabla 9

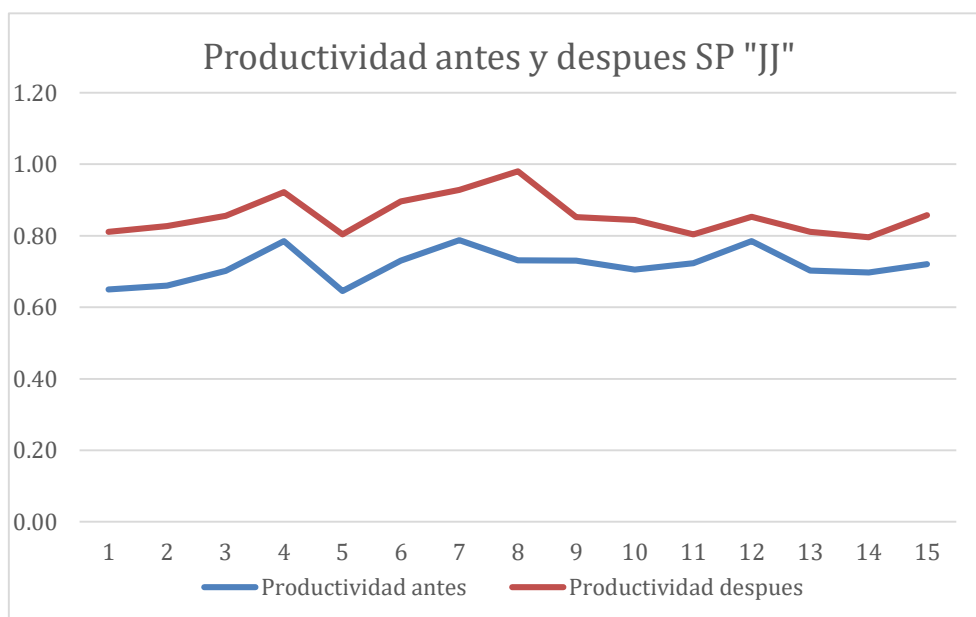
*Análisis de la producción en un antes y en un después*

| DIAS | ANTES PRODUCTIVIDAD |            |               | DESPUES PRODUCTIVIDAD |            |               |
|------|---------------------|------------|---------------|-----------------------|------------|---------------|
|      | EFICACIA            | Eficiencia | Productividad | Eficacia              | Eficiencia | Productividad |
| 1    | 0.87                | 0.75       | 0.65          | 0.94                  | 0.86       | 0.81          |
| 2    | 0.90                | 0.73       | 0.66          | 0.98                  | 0.84       | 0.83          |
| 3    | 0.92                | 0.77       | 0.70          | 0.98                  | 0.88       | 0.86          |
| 4    | 0.97                | 0.81       | 0.79          | 1.00                  | 0.92       | 0.92          |
| 5    | 0.84                | 0.77       | 0.65          | 0.92                  | 0.88       | 0.80          |
| 6    | 0.85                | 0.86       | 0.73          | 0.93                  | 0.97       | 0.90          |
| 7    | 0.97                | 0.94       | 0.91          | 0.94                  | 0.98       | 0.93          |
| 8    | 1.00                | 1.00       | 1.00          | 0.98                  | 1.00       | 0.98          |
| 9    | 0.97                | 0.75       | 0.73          | 0.99                  | 0.86       | 0.85          |
| 10   | 0.96                | 0.73       | 0.71          | 1.00                  | 0.84       | 0.84          |
| 11   | 0.95                | 0.77       | 0.72          | 0.92                  | 0.88       | 0.80          |
| 12   | 0.97                | 0.81       | 0.79          | 0.93                  | 0.92       | 0.85          |
| 13   | 0.94                | 0.75       | 0.70          | 0.94                  | 0.86       | 0.81          |
| 14   | 0.95                | 0.73       | 0.70          | 0.94                  | 0.84       | 0.80          |
| 15   | 0.94                | 0.77       | 0.72          | 0.98                  | 0.88       | 0.86          |

**Nota.** Análisis de la producción en un antes y en un después. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Figura 27

*Productividad en un antes y en un después*



**Nota.** Gráfica de la producción en un antes y en un después. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**Interpretación:** Según la figura 27 vemos que la producción antes de realizar la mejora de redistribución es con una media de 72% de producción, pero con la propuesta de mejora tenemos un promedio de 86%, lo que la diferencia es de 14%, por lo que podemos concluir que existe una mejora de producción por la propuesta.

### Hipótesis específica 1

#### Optimización de las Áreas

Tabla 10

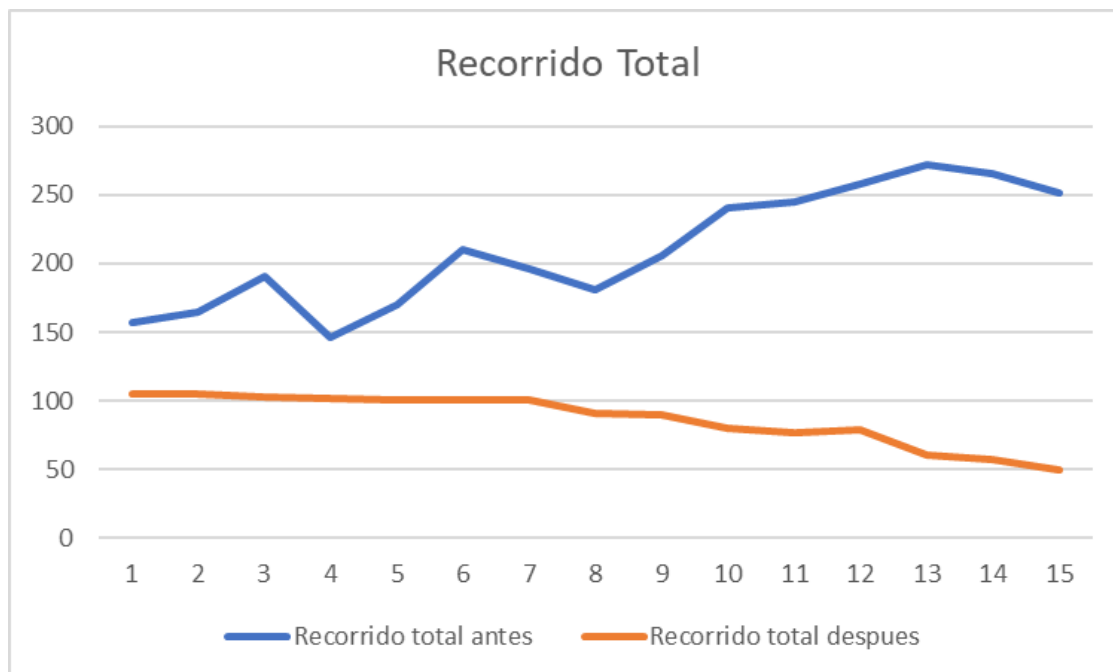
*Análisis de recorrido en un antes y en un después*

|                  | Día | Fecha      | Distancia |
|------------------|-----|------------|-----------|
|                  |     |            | Recorrido |
| PRE TEST 210.24% | 1   | 3/05/2021  | 157       |
|                  | 2   | 4/05/2021  | 165.1     |
|                  | 3   | 5/05/2021  | 190.36    |
|                  | 4   | 6/05/2021  | 146.52    |
|                  | 5   | 7/05/2021  | 170.3     |
|                  | 6   | 8/05/2021  | 210.05    |
|                  | 7   | 10/05/2021 | 196.15    |
|                  | 8   | 11/05/2021 | 181.2     |
|                  | 9   | 12/05/2021 | 205.47    |
|                  | 10  | 13/05/2021 | 240.15    |
|                  | 11  | 14/05/2021 | 245.14    |
|                  | 12  | 15/05/2021 | 257.51    |
|                  | 13  | 17/05/2021 | 272.33    |
|                  | 14  | 18/05/2021 | 265.21    |
|                  | 15  | 19/05/2021 | 251.13    |
| POST TEST 86.82% | 1   | 1/06/2021  | 105.45    |
|                  | 2   | 2/06/2021  | 105.10    |
|                  | 3   | 3/06/2021  | 103.21    |
|                  | 4   | 4/06/2021  | 102.00    |
|                  | 5   | 5/06/2021  | 101.01    |
|                  | 6   | 7/06/2021  | 100.43    |
|                  | 7   | 8/06/2021  | 100.47    |
|                  | 8   | 9/06/2021  | 90.59     |
|                  | 9   | 10/06/2021 | 90.35     |
|                  | 10  | 11/06/2021 | 80.01     |
|                  | 11  | 12/06/2021 | 77.13     |
|                  | 12  | 14/06/2021 | 79.28     |
|                  | 13  | 15/06/2021 | 60.29     |
|                  | 14  | 16/06/2021 | 57.00     |
|                  | 15  | 16/06/2021 | 50.00     |

**Nota.** Análisis de recorrido en un antes y en un después. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

*Figura 28*

*Gráfico del recorrido en un antes y en un después*



**Nota.** Gráfica del recorrido en un antes y en un después. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**Interpretación:** Según la figura 28, vemos que el recorrido antes de realizar la mejora de redistribución es con una media de 86.82% de producción, pero con la propuesta de mejora tenemos un promedio de 210.24%, lo que la diferencia es de 123.42%, por lo que podemos concluir que existe una mejora de producción por la propuesta.

## Maximización de la capacidad instalada

Tabla 11

*Análisis de la maximización de las áreas en el tiempo estándar*

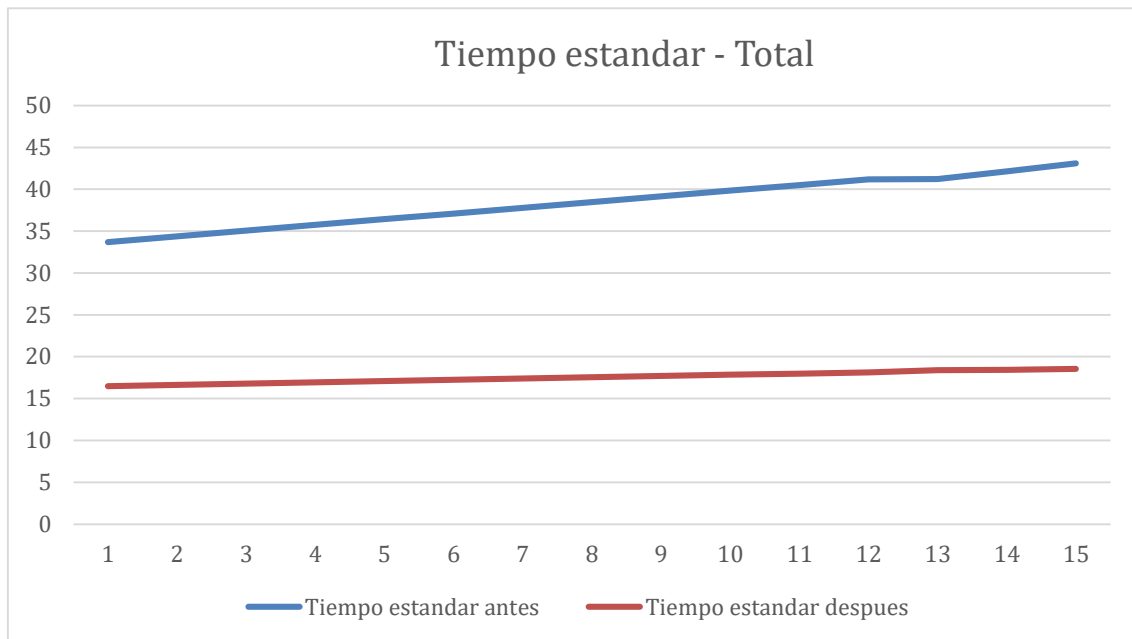
|                  | Día | Fecha      | Tiempo estándar |
|------------------|-----|------------|-----------------|
|                  |     |            | Tiempo estándar |
| PRE TEST 38.38%  | 1   | 3/05/2021  | 33.69           |
|                  | 2   | 4/05/2021  | 34.38           |
|                  | 3   | 5/05/2021  | 35.06           |
|                  | 4   | 6/05/2021  | 35.74           |
|                  | 5   | 7/05/2021  | 36.42           |
|                  | 6   | 8/05/2021  | 37.1            |
|                  | 7   | 10/05/2021 | 37.78           |
|                  | 8   | 11/05/2021 | 38.47           |
|                  | 9   | 12/05/2021 | 39.15           |
|                  | 10  | 13/05/2021 | 39.83           |
|                  | 11  | 14/05/2021 | 40.51           |
|                  | 12  | 15/05/2021 | 41.19           |
|                  | 13  | 17/05/2021 | 41.21           |
|                  | 14  | 18/05/2021 | 42.12           |
|                  | 15  | 19/05/2021 | 43.1            |
| POST TEST 17.55% | 1   | 1/06/2021  | 16.50           |
|                  | 2   | 2/06/2021  | 16.65           |
|                  | 3   | 3/06/2021  | 16.80           |
|                  | 4   | 4/06/2021  | 16.95           |
|                  | 5   | 5/06/2021  | 17.10           |
|                  | 6   | 7/06/2021  | 17.24           |
|                  | 7   | 8/06/2021  | 17.39           |
|                  | 8   | 9/06/2021  | 17.54           |
|                  | 9   | 10/06/2021 | 17.69           |
|                  | 10  | 11/06/2021 | 17.84           |
|                  | 11  | 12/06/2021 | 17.99           |
|                  | 12  | 14/06/2021 | 18.14           |
|                  | 13  | 15/06/2021 | 18.38           |
|                  | 14  | 16/06/2021 | 18.45           |
|                  | 15  | 16/06/2021 | 18.55           |

**Nota.** Análisis de la maximización de las áreas en el tiempo estándar. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021



Figura 29

Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar



**Nota.** Gráfico de un antes y después de la maximización de las áreas en el tiempo estándar. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**Interpretación:** Según la figura 29, vemos que la maximización de la capacidad instalada en tiempo estándar antes de realizar la mejora de redistribución es con una media de 38.38% de tiempo estándar, pero con la propuesta de mejora tenemos un promedio de 17.55%, lo que la diferencia es de 20.83%, por lo que podemos concluir que existe una mejora de producción.

## Optimización de recursos

Tabla 12

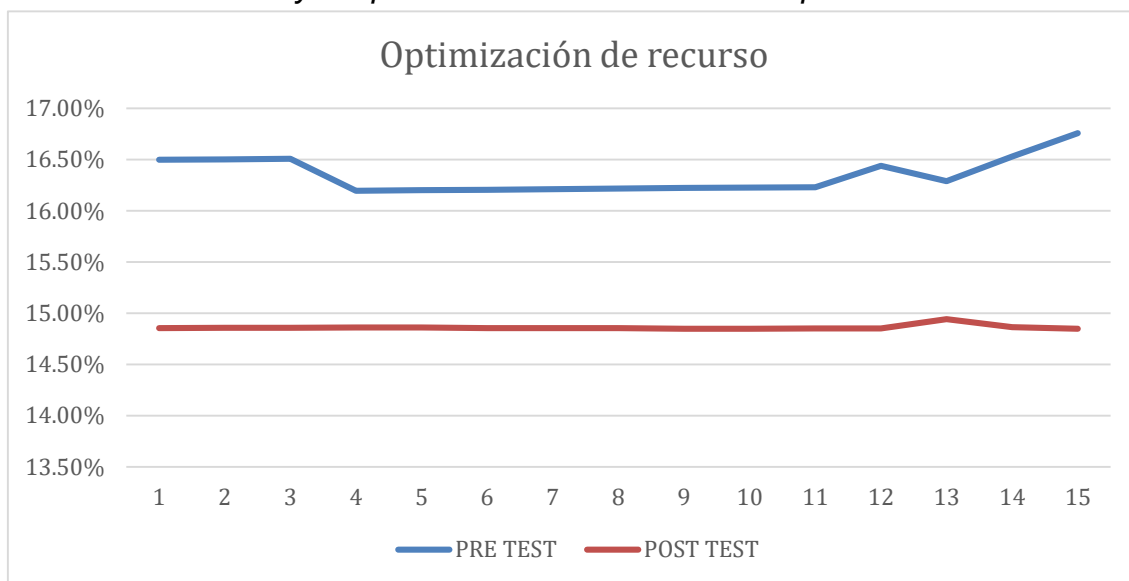
Análisis de la optimización de recursos

|                  | Dia | Fecha      | Optimización de recursos |             |      |
|------------------|-----|------------|--------------------------|-------------|------|
|                  |     |            | Tiempo estandar          | Tiempo real | %    |
| PRE TEST 16.35%  | 1   | 3/05/2021  | 33.69                    | 30.63       | 0.16 |
|                  | 2   | 4/05/2021  | 34.38                    | 31.25       | 0.17 |
|                  | 3   | 5/05/2021  | 35.06                    | 31.86       | 0.17 |
|                  | 4   | 6/05/2021  | 35.74                    | 33.1        | 0.16 |
|                  | 5   | 7/05/2021  | 36.42                    | 33.72       | 0.16 |
|                  | 6   | 8/05/2021  | 37.1                     | 34.34       | 0.16 |
|                  | 7   | 10/05/2021 | 37.78                    | 34.96       | 0.16 |
|                  | 8   | 11/05/2021 | 38.47                    | 35.58       | 0.16 |
|                  | 9   | 12/05/2021 | 39.15                    | 36.2        | 0.16 |
|                  | 10  | 13/05/2021 | 39.83                    | 36.82       | 0.16 |
|                  | 11  | 14/05/2021 | 40.51                    | 37.44       | 0.16 |
|                  | 12  | 15/05/2021 | 41.19                    | 37.58       | 0.16 |
|                  | 13  | 17/05/2021 | 41.21                    | 37.95       | 0.16 |
|                  | 14  | 18/05/2021 | 42.12                    | 38.22       | 0.17 |
|                  | 15  | 19/05/2021 | 43.1                     | 38.58       | 0.17 |
| POST TEST 14.86% | 1   | 1/06/2021  | 16.5                     | 16.66       | 0.15 |
|                  | 2   | 2/06/2021  | 16.65                    | 16.81       | 0.15 |
|                  | 3   | 3/06/2021  | 16.8                     | 16.96       | 0.15 |
|                  | 4   | 4/06/2021  | 16.95                    | 17.11       | 0.15 |
|                  | 5   | 5/06/2021  | 17.1                     | 17.26       | 0.15 |
|                  | 6   | 7/06/2021  | 17.24                    | 17.41       | 0.15 |
|                  | 7   | 8/06/2021  | 17.39                    | 17.56       | 0.15 |
|                  | 8   | 9/06/2021  | 17.54                    | 17.71       | 0.15 |
|                  | 9   | 10/06/2021 | 17.69                    | 17.87       | 0.15 |
|                  | 10  | 11/06/2021 | 17.84                    | 18.02       | 0.15 |
|                  | 11  | 12/06/2021 | 17.99                    | 18.17       | 0.15 |
|                  | 12  | 14/06/2021 | 18.14                    | 18.32       | 0.15 |
|                  | 13  | 15/06/2021 | 18.38                    | 18.45       | 0.15 |
|                  | 14  | 16/06/2021 | 18.45                    | 18.62       | 0.15 |
|                  | 15  | 16/06/2021 | 18.55                    | 18.74       | 0.15 |

**Nota.** Análisis de la optimización de recursos. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Figura 30

Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar



**Nota.** Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**Interpretación:** Según la figura 30, vemos que la optimización del recurso antes de la redistribución es con una media de 14.86% de tiempo estándar, pero con la propuesta de mejora tenemos un promedio de 16.35%, lo que la diferencia es de 1.49%, por lo que podemos concluir que existe una mejora leve de producción.

## Cumplimiento de metas

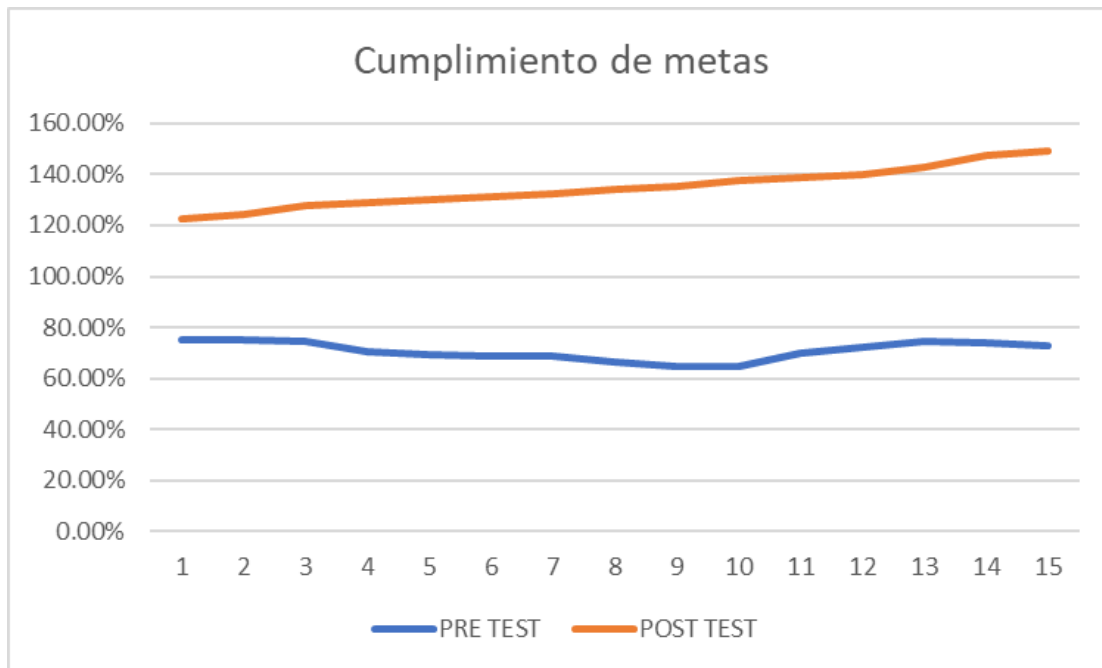
Tabla 13  
Análisis del cumplimiento de metas

|                  | Dia | Fecha      | Cumplimiento de metas de producción |               |         |
|------------------|-----|------------|-------------------------------------|---------------|---------|
|                  |     |            | P.real                              | P. programada | CM      |
| PRE TEST 134.73% | 1   | 3/05/2021  | 150                                 | 200           | 75.00%  |
|                  | 2   | 4/05/2021  | 150                                 | 200           | 75.00%  |
|                  | 3   | 5/05/2021  | 149                                 | 200           | 74.50%  |
|                  | 4   | 6/05/2021  | 141                                 | 200           | 70.50%  |
|                  | 5   | 7/05/2021  | 139                                 | 200           | 69.50%  |
|                  | 6   | 8/05/2021  | 137                                 | 200           | 68.50%  |
|                  | 7   | 10/05/2021 | 137                                 | 200           | 68.50%  |
|                  | 8   | 11/05/2021 | 133                                 | 200           | 66.50%  |
|                  | 9   | 12/05/2021 | 130                                 | 200           | 65.00%  |
|                  | 10  | 13/05/2021 | 130                                 | 200           | 65.00%  |
|                  | 11  | 14/05/2021 | 140                                 | 200           | 70.00%  |
|                  | 12  | 15/05/2021 | 145                                 | 200           | 72.50%  |
|                  | 13  | 17/05/2021 | 149                                 | 200           | 74.50%  |
|                  | 14  | 18/05/2021 | 148                                 | 200           | 74.00%  |
|                  | 15  | 19/05/2021 | 146                                 | 200           | 73.00%  |
| POST TEST 70.80% | 1   | 1/06/2021  | 245                                 | 200           | 122.50% |
|                  | 2   | 2/06/2021  | 248                                 | 200           | 124.00% |
|                  | 3   | 3/06/2021  | 255                                 | 200           | 127.50% |
|                  | 4   | 4/06/2021  | 258                                 | 200           | 129.00% |
|                  | 5   | 5/06/2021  | 260                                 | 200           | 130.00% |
|                  | 6   | 7/06/2021  | 262                                 | 200           | 131.00% |
|                  | 7   | 8/06/2021  | 265                                 | 200           | 132.50% |
|                  | 8   | 9/06/2021  | 268                                 | 200           | 134.00% |
|                  | 9   | 10/06/2021 | 270                                 | 200           | 135.00% |
|                  | 10  | 11/06/2021 | 275                                 | 200           | 137.50% |
|                  | 11  | 12/06/2021 | 278                                 | 200           | 139.00% |
|                  | 12  | 14/06/2021 | 280                                 | 200           | 140.00% |
|                  | 13  | 15/06/2021 | 285                                 | 200           | 142.50% |
|                  | 14  | 16/06/2021 | 295                                 | 200           | 147.50% |
|                  | 15  | 16/06/2021 | 298                                 | 200           | 149.00% |

**Nota.** Análisis del cumplimiento de metas. Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

Figura 31

Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar



**Nota.** Gráfico de un antes y después de maximización en tiempo estándar.

Adaptación propia de la investigación realizada, 2021

**Interpretación:** En la Figura 31 se ve el cumplimiento de metas antes de realizar la redistribución es con una media de 70.80% de cumplimiento de metas, pero con la propuesta de mejora tenemos una media de 134.73%, lo que la diferencia es de 63.93%, por lo que podemos afirmar que existe un aumento de productividad.

## 4.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

### REDISEÑO DE PLANTA y V.D. PRODUCTIVIDAD

#### Prueba de Normalidad

|                              | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                              | Estad.                          | gl | Sig. | Estad.       | gl | Sig. |
| <b>Productividad antes</b>   | ,197                            | 15 | ,121 | ,903         | 15 | ,105 |
| <b>Productividad después</b> | ,204                            | 15 | ,093 | ,890         | 15 | ,068 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

Si sig.  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen una conducta no paramétrica

Si sig.  $> 0.05$  los datos de la serie tienen una conducta paramétrica

|            | ANTES | DESPUÉS | CONCLUSIÓN     |
|------------|-------|---------|----------------|
| SIG > 0.05 | SI    | SI      | PARAMÉTRICO    |
| SIG > 0.05 | SI    | NO      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG > 0.05 | NO    | SI      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG > 0.05 | NO    | NO      | NO PARAMÉTRICO |

**Interpretación:** Según el cuadro indica que la Productividad antes es de ( $p=0.105$ ) teniendo una distribución normal y la producción posteriormente es ( $p=0.068$ ) también tienen una distribución normal, por lo tanto, la prueba de hipótesis se realizara con la prueba paramétrica de T de Student.

#### HIPÓTESIS GENERAL

Ha: La redistribución de la planta incrementa la productividad de la empresa Super Papas JJ.

Ho: La redistribución de la planta no incrementa la productividad de la empresa Super Papas JJ.

#### Regla de decisión

Ho:  $\mu_{\text{productividad Antes}} \geq \text{Productividad despues}$

Ha:  $\mu_{\text{productividad Antes}} \leq \text{Productividad despues}$

| Prueba de muestras emparejadas                       |                         |                  |                               |  |          |        |                     |      |
|--|-------------------------|------------------|-------------------------------|--|----------|--------|---------------------|------|
|  | Diferencias emparejadas |                  |                               |  | t        | gl     | Sig.<br>(bilateral) |      |
|  | Media                   | Desv.<br>Estánd. | Media de<br>error<br>estándar | 95% intervalo<br>confianza<br>diferencia |          |        |                     |      |
|  |                         |                  |                               | Inferior                                 | Superior |        |                     |      |
| Productividad<br>antes -<br>Productividad<br>después | 13,80                   | 4,459            | 1,151                         | -16,269                                  | -11,331  | 11,985 | 14                  | .000 |

### Interpretación de la hipótesis

En el cuadro referente el valor significativo Sig.(bilateral) de la prueba T. de Student es  $< 0.005$  por lo tanto, se objeta la hipótesis nula y se acepta la alterna donde se define que existe un incremento de productividad al mejorar la redistribución de la planta de la empresa Super papas JJ.

### Optimización de las áreas

Ha: La optimización de los espacios de recorrido incrementa la productividad de la empresa Super papas JJ.

Ho: La optimización de los espacios de recorrido no incrementa la productividad de la empresa Super papas JJ.

### Regla de decisión

Ho:  $\mu_{\text{optimizar recorrido Antes}} \geq \mu_{\text{optimizar recorrido despues}}$

Ha:  $\mu_{\text{optimizar recorrido Antes}} \leq \mu_{\text{optimizar recorrido despues}}$

### Prueba De Normalidad

Si sig.  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen una conducta no paramétrica

Si sig.  $> 0.05$  los datos de la serie tienen una conducta paramétrica

|                   | Pruebas de normalidad           |    |      |              |    |      |
|-------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                   | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|                   | Estad.                          | gl | Sig. | Estad.       | gl | Sig. |
| Recorrido antes   | ,250                            | 15 | ,013 | ,802         | 15 | ,004 |
| Recorrido después | ,233                            | 15 | ,028 | ,858         | 15 | ,023 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Entonces se define que la optimización de las áreas de recorrido antes es de ( $p=0.004$ ) tiene una repartimiento no normal y el recorrido después es ( $p=0.023$ ), es normal, de esta manera, la prueba de hipótesis se realizara con la prueba no paramétrica Wilcoxon.

|           | ANTES | DESPUÉS | CONCLUSIÓN     |
|-----------|-------|---------|----------------|
| SIG> 0.05 | SI    | SI      | PARAMÉTRICO    |
| SIG> 0.05 | SI    | NO      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG> 0.05 | NO    | SI      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG> 0.05 | NO    | NO      | NO PARAMÉTRICO |

|  |                  | Rangos          |                |                |
|--|------------------|-----------------|----------------|----------------|
|  |                  | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
| Recorrido después -<br>Recorrido antes | Rangos negativos | 11 <sup>a</sup> | 9,36           | 103,00         |
|  | Rangos positivos | 4 <sup>b</sup>  | 4,25           | 17,00          |
| Empates                                |                  | 0 <sup>c</sup>  |                |                |
| Total                                  |                  | 15              |                |                |

a. Recorrido después < Recorrido antes

b. Recorrido después > Recorrido antes

c. Recorrido después = Recorrido antes

#### Estadísticos de prueba

| Recorrido después -<br>Recorrido antes |                     |
|--|---------------------|
| Z                                      | -2,442 <sup>b</sup> |
| Sig. asintótica (bilateral)            | ,015                |

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

#### Interpretación de la hipótesis

Según el cuadro referencial el valor significativo de la prueba de Wilcoxon es menor a 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, donde se define que al mejorar el tiempo de recorrido se incrementa la productividad de la planta de la empresa Super papas JJ.



## Hipótesis específica 2

### Maximización de la capacidad instalada

Ha: La maximiz5la serie tienen una conducta no paramétrica

Si sig.  $\geq 0.05$  los datos de la serie tienen una conducta paramétrica

| Pruebas de normalidad             |                                 |    |                   |              |    |      |
|-----------------------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                                   | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                                   | Estad.                          | gl | Sig.              | Estad.       | gl | Sig. |
| Maximizar tiempo estándar antes   | ,098                            | 15 | ,200 <sup>*</sup> | ,965         | 15 | ,779 |
| Maximizar tiempo estándar después | ,093                            | 15 | ,200 <sup>*</sup> | ,956         | 15 | ,623 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Podemos definir que los tiempos estándar de maximización antes es de ( $p=0.779$ ) tiene un repartimiento normal y el tiempo estándar después es ( $p=0.623$ ) también tienen repartimiento normal, por lo tanto, la prueba de hipótesis se realizara con el ensayo paramétrica T de Student.

|            | ANTES | DESPUÉS | CONCLUSIÓN     |
|------------|-------|---------|----------------|
| SIG > 0.05 | SI    | SI      | PARAMÉTRICO    |
| SIG > 0.05 | SI    | NO      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG > 0.05 | NO    | SI      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG > 0.05 | NO    | NO      | NO PARAMÉTRICO |

| Prueba de muestras emparejadas                                      |                         |                  |                           |  |          |        | Sig.<br>(bilatera<br>l) |      |
|---|-------------------------|------------------|---------------------------|--|----------|--------|-------------------------|------|
|   | Diferencias emparejadas |                  |                           |  |          | t      |                         | gl   |
|   | Media                   | Desv.<br>Estánd. | Media<br>error<br>Estánd. | 95% intervalo<br>confianza<br>diferencia |          |        |                         |      |
|   |                         |                  |                           | Inferior                                 | Superior |        |                         |      |
| Maximizar tiempo estándar antes - Maximizar tiempo estándar después | 20,836                  | 2,275            | ,587                      | 19,575                                   | 22,096   | 35,466 | 14                      | ,000 |

### Interpretación de la hipótesis

Según el cuadro anterior sobre la prueba de Wilcoxon es menor a 0.05 por lo tanto se admite la hipótesis alterna y se rechaza la nula, donde se define que al mejorar los tiempos estándar de se incrementa la maximización de la planta la empresa Super papas JJ.

### Hipótesis específica 3

#### Optimización de recursos

Ha: La optimización de recursos(eficiencia) y el cumplimiento de metas(eficacia) aumentara la productividad de la empresa Super papas JJ.

Ho: La optimización de recursos(eficiencia) y el cumplimiento de metas(eficacia) no aumentara la productividad de la empresa Super papas JJ.

### Regla de decisión

Ho:  $\mu_{\text{optimización de recurso antes}} \geq \text{optimización de recurso despues}$

Ha:  $\mu_{\text{optimización de recursos antes}} \leq \text{optimización der recursos despues}$

### Prueba De Normalidad

Si sig.  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen una conducta no paramétrica

Si sig.  $\geq 0.05$  los datos de la serie tienen una conducta paramétrica.

#### Pruebas de normalidad

|                               | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                               | Estad.                          | gl | Sig. | Estad.       | gl | Sig. |
| Optimización recursos antes   | ,287                            | 15 | ,002 | ,801         | 15 | ,004 |
| Optimización recursos después | ,445                            | 15 | ,000 | ,453         | 15 | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Podemos definir que la optimización de recursos antes es de ( $p=0.004$ ) tiene una distribución no normal y optimización después es ( $p=0.000$ ) es no normal, por lo tanto, la prueba de hipótesis se realizara con la prueba no paramétrica Wilcoxon.

|           | ANTES | DESPUÉS | CONCLUSIÓN     |
|-----------|-------|---------|----------------|
| SIG> 0.05 | SI    | SI      | PARAMÉTRICO    |
| SIG> 0.05 | SI    | NO      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG> 0.05 | NO    | SI      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG> 0.05 | NO    | NO      | NO PARAMÉTRICO |

### Rangos

|                               |                  | N               | Rango prom. | Suma rangos |
|-------------------------------|------------------|-----------------|-------------|-------------|
| Optimización recursos después | Rangos negativos | 15 <sup>a</sup> | 8,00        | 120,00      |
| - Optimización recursos antes | Rangos positivos | 0 <sup>b</sup>  | ,00         | ,00         |
|                               | Empates          | 0 <sup>c</sup>  |             |             |
|                               | Total            | 15              |             |             |

a. Optimización recursos después < Optimización recursos antes

b. Optimización recursos después > Optimización recursos antes

c. Optimización recursos después = Optimización recursos antes

### Estadísticos de prueba

|                             | Optimización recursos después -<br>Optimización recursos antes |
|-----------------------------|--|
| Z                           | -3,413 <sup>b</sup>  |
| Sig. asintótica (bilateral) | .001   |

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

### Interpretación de la hipótesis

Según el cuadro de referencia el valor significativo de la prueba de Wilcoxon es menor a 0.05 por lo tanto se admite la hipótesis alterna y se impugna la nula, donde se define que al mejorar la optimización de recursos en tiempo se aumenta la productividad en la planta la empresa Super papas JJ.

### Cumplimiento de metas

#### Regla de decisión

Ho:  $\mu_{\text{cumplimiento de metas antes}} \geq \text{cumplimiento de metas despues}$

Ha:  $\mu_{\text{cumplimiento de metas antes}} \leq \text{cumplimiento de metas despues}$

### Prueba De Normalidad

Si sig.  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen una conducta no paramétrica

Si sig.  $> 0.05$  los datos de la serie tienen una conducta paramétrica

| Pruebas de normalidad         |                                 |    |                   |              |    |      |
|-------------------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                               | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                               | Estadi.                         | gl | Sig.              | Estad.       | gl | Sig. |
| Cumplimiento de metas antes   | ,149                            | 15 | ,200 <sup>*</sup> | ,905         | 15 | ,113 |
| Cumplimiento de metas después | ,087                            | 15 | ,200 <sup>*</sup> | ,972         | 15 | ,891 |

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Podemos observar que el cumplimiento de metas antes es de ( $p=0.113$ ) tiene una repartimiento normal y cumplimiento de metas posteriormente es ( $p=0.891$ ) con repartimiento normal, por lo tanto, la ensayo de hipótesis se realizara con la ensayo paramétrica T de Student.

|            | ANTES | DESPUÉS | CONCLUSIÓN     |
|------------|-------|---------|----------------|
| SIG > 0.05 | SI    | SI      | PARAMÉTRICO    |
| SIG > 0.05 | SI    | NO      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG > 0.05 | NO    | SI      | NO PARAMÉTRICO |
| SIG > 0.05 | NO    | NO      | NO PARAMÉTRICO |

| Prueba de muestras emparejadas                                 |                         |               |                      |                                    |          |         |                   |      |
|--|-------------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|----------|---------|-------------------|------|
|  | Diferencias emparejadas |               |                      |                                    |          | t       | Sig. (bilatera l) |      |
|  | Media                   | Desv. Estánd. | Media error estándar | 95% intervalo confianza diferencia |          |         |                   |      |
|  |                         |               |                      | Inferior                           | Superior |         |                   |      |
| Cumplimiento de metas antes -<br>Cumplimiento de metas después | -63,933                 | 8,746         | 2,258                | -68,777                            | -59,090  | -28,311 | 14                | ,000 |

### Interpretación de la hipótesis

En el cuadro anterior referente el valor significativo de la prueba de T de Student es menor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula, donde se define que al mejorar el cumplimiento de metas se aumenta la producción en la planta la empresa Super papas JJ.

## V. DISCUSIÓN

**Discusión 1:** Es evidente, a partir de la optimización de las áreas de ruta antes y después de la propuesta de mejora, que las mejoras implementadas en la redistribución de la planta aumentan la productividad de la empresa Super Papas JJ. La optimización de las áreas de ruta antes y después de la propuesta de mejora es de 86,82% y 210,24%, respectivamente.

**Discusión 2:** De la maximización de la capacidad instalada para el período estándar antes y después de la propuesta - que es de 38,38% y 17,55%, respectivamente - se desprende que las mejoras fueron realizadas como resultado del aumento de la producción y de la reducción de los plazos de entrega de la empresa Super Papas JJ.

**Discusión 3:** Se observa que, si hay un aumento en la productividad, eficiencia y eficacia de la empresa Super Papas JJ, la optimización de los recursos antes de la redistribución es del 14,86% y después de la propuesta es del 16,35%, lo que acepta la hipótesis alternativa. Asimismo, el cumplimiento de objetivos antes de la redistribución es del 70,80% y después es del 134,73%, lo que también acepta la hipótesis alternativa.

## **VI. CONCLUSIONES**

Discusión 1: Se concluye que la productividad de la planta de Super Papas JJ se incrementó considerablemente con una redistribución de la planta optimizando las áreas de tiempo estándar.

Discusión 2: Se concluye que la maximización de la capacidad instalada en el tiempo estándar aumentará significativamente la producción de Super Papas JJ en un 20,83%.

Discusión 3: Se determina que la redistribución de la planta impulsará en gran medida la producción con un aumento del 1,49% en la optimización de los recursos y un aumento del 63,93% de acuerdo con los objetivos de la empresa Super Papas JJ.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Es recomendable que el proceso de redistribución de la planta se siga optimizando en las áreas de recorrido con la aplicación del tiempo estándar debido a que se ha incrementado en un 123.42% de la productividad debido a que hay más espacios para redistribuir de esta manera aumentar las utilidades de la empresa
- Se recomienda la maximización de la capacidad instalada en la reducción de tiempo y aumentar más la productividad con los espacios que se encuentran disponibles en la empresa, mejorando en la organización de la producción y aplicando las 5S para incrementar sus ingresos.
- Es recomendable que se dé más énfasis a la optimización de los recursos debido a que hay un ligero aumento, por lo que se debe tener más atención en esta parte y con respecto al cumplimiento de metas se ha incrementado en un 63.93% y que se puede aumentar este porcentaje a un 75% debido a la capacidad de la empresa con respecto a la infraestructura.

## VIII. PROPUESTA

### PROPUESTA 1: MEJORA DEL SEGURIDAD DE LA PLANTA PARA LA SEGURIDAD

De acuerdo al análisis realizado para el diseño de la nueva distribución de planta, tomando en cuenta las recomendaciones descritas en la Ley N° 29783 (SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO), la norma G 50 (SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN), y el REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO), se sugiere

- Realizar un control en relación al uso de Equipos de Protección Individual (EPI's), tomando como punto de partida el uso de guantes
- Para el área de proceso, se requieren materiales de mezclilla para la vestimenta, como delantales.
- Los empleados deben ser informados y ciertas áreas deben ser amuralladas durante el desarrollo de las nuevas instalaciones.
- Hasta que las estructuras estén terminadas, hay que dejar espacios accesibles para el traslado de maquinaria y equipos.

### PROPUESTA 2: EN RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE EN EL DISEÑO DE UNA PLANTA,

De acuerdo a la Ley N° 28611 (LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE), se propone que:

- La contaminación del suelo provocada por la construcción en el nuevo edificio para el almacén de materias primas puede disminuirse manteniendo los materiales de desecho en un lugar completamente separado del área de proceso y del almacén de productos terminados, facilitando así la eliminación de los residuos.
- La delimitación y señalización de la zona de trabajo son necesarias mientras dure el proyecto de construcción.
- Informe al equipo encargado de realizar la obra sobre cómo mantener y cuidar el medio ambiente.



## REFERENCIAS

- De la Fuente, D., & Fernández, I. (2005). *Distribución de la planta*. Universidad de Oviedo. [https://doi.org/ISBN 9788474689907](https://doi.org/ISBN%209788474689907)
- Donaires, C., Quispe Suasca, L., & Humani Pardo, K. (27 de Septiembre de 2021). Monografias: <https://www.monografias.com/trabajos109/distribuci3n-de-planta/distribuci3n-de-planta.shtm#tiposdedia>. *www.monografias.com*.
- Jojodia, S., Minis, I., Harhalakis, G., & Pront, J. (1992). *CLASS: Computerized layout solutions using simulated annealing*". *International Journal of Production Research*, vol. 30, No. 1 .
- Muther, R. (1970). *Distribuci3n de planta*. Hispano Europea, Barcelona.
- Pacavita, M., Gutierrez, D., & Johan, E. (2010). *Maquina Peladora y Tajadora de papa*. Universidad de Colombia.
- Platas, J., & Cervantes, I. (2014). *Planeaci3n, Dise1o y Layout de instalaciones*. Patria.
- Rey, F. (2005). *5 S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. FC Editorial.



**Anexo 2**  
**Matriz de Consistencia**

| Planteamiento del Problema  | Objetivos  | Hipótesis   | Variables e Indicadores  | Metodología  |
|---|--|---|--|--|
| <p><b>Problema General</b><br/>¿Cómo la redistribución de planta incrementará la productividad?</p>   | <p><b>Objetivo General</b><br/>Determinar como la redistribución de planta incrementa la productividad.</p>  | <p><b>Hipótesis General</b><br/>Ha: La redistribución de la planta incrementa la productividad de la empresa Super Papas JJ.</p>  | <p><b>V.I.</b><br/>Redistribución en planta<br/><b>V.D.</b><br/>Productividad</p>  | <p>Enfoque:<br/>Cuantitativo</p>   |
| <p><b>Problemas Específicos</b><br/>¿Cómo la optimización de las áreas de proceso incrementará la productividad de la empresa?<br/><br/>¿Cómo la maximización de la capacidad instalada incrementará la productividad de la empresa?<br/><br/>¿Cómo la redistribución de planta incrementará la optimización de recursos y cumplimiento de metas?</p> | <p><b>Objetivos Específicos</b><br/>Determinar como la Optimización de las áreas de proceso incrementa la productividad.<br/><br/>Determinar como la Maximización de la capacidad instalada incrementa la productividad.<br/><br/>Determinar como la redistribución de la planta incrementa la eficiencia y eficacia de productividad de la empresa.</p> | <p><b>Hipótesis Específicos</b><br/>La optimización de las áreas de recorrido incrementa la productividad de la empresa Super papas JJ.<br/><br/>La maximización de la capacidad instalada incrementa la productividad en la empresa Super papas JJ.<br/><br/>La optimización de recursos y el cumplimiento de metas aumentara la productividad de la empresa Super papas JJ.</p> | <p><b>Indicadores</b><br/>Optimizar áreas<br/><br/>Maximizar capacidad instalada<br/><br/><b>Eficiencia</b><br/>(Optimización de recursos)<br/><b>Eficacia</b><br/>(Cumplimiento de metas)</p> | <p>Tipo de Investigación<br/>Aplicada</p> <p>Diseño:<br/>Experimental</p> <p>Técnica:<br/>Observación</p> <p><b>Muestra:</b><br/>Toda la población</p> |

**Nota.** Esquema de la matriz de consistencia. Adaptación propia en base a la investigación realizada, 2021