



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

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

“Redistribución del Área de la Añejadora para Mejorar la Productividad en la Empresa  
Grupo Molinero Parcker´s S.A.C. San José, 2019”

**AUTOR:**

Br. Castillo Caballero, César Alexander (ORCID: 0000-0003-0182-4645)

**ASESORES:**

Mg. Ing. Mendoza Ocaña, Carlos Enrique (ORCID: 0000-0003-0476-9901)

Mg. Ing. Estela Tamay, Walter (ORCID: 0000-0003-0016-7962)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CHEPÉN – PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

La tesis va dirigido a mis padres por ayudarme y por creer en mí. Por el esfuerzo que hicieron en darme lo mejor para culminar con éxito mis estudios, proporcionándome ejemplos de superación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a mis padres por haber estado siempre conmigo y a todos los Ingenieros que estuvieron en el trascurso de mi carrera, ayudándome a superar todo obstáculo.

## Página del Jurado

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo César Alexander, Castillo Caballero con DNI N° 76008664, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes estimadas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que custodio es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la Tesis de investigación son auténticos y veraces.

De tal sentido, asumo toda responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chepén, 22 de noviembre del 2019



---

Castillo Caballero, César Alexander

DNI: 76008664

# ÍNDICE

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad .....	v
Índice .....	iv
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	7
2.1. Tipo y Diseño de investigación .....	7
2.2. Operacionalización de variables.....	7
2.3. Población, Muestra y Muestreo .....	9
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. ....	9
2.5. Procedimiento .....	10
2.6. Análisis descriptivo.....	10
2.7. Aspectos éticos.....	10
III. RESULTADOS.....	11
3.1. OE 1. Situación Actual. Evaluación .....	11
3.2. OE2. Aplicación del diagrama relacional de actividades y el método Guerchet.....	20
3.3. OE3. Evaluación de los indicadores de productividad inicial y final de la empresa .....	32
IV. DISCUSIÓN .....	35
V. CONCLUSIONES .....	36
VI. RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	42

## RESUMEN

Tesis “Redistribución del área de la Añejadora para mejorar la productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker’s S.A.C. San José, 2019”, tiene por objetivo general, Redistribución del área de la añejadora para mejorar la productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker’s S.A.C. San José, 2019.

Teniendo en cuenta la distribución actual del área ha mejorado un 63.93% su productividad, habrá obligación plantear una mejor redistribución de área, reduciendo trayectos de línea de producción.

Primeramente, de emprender una distribución se determinará los tiempos empleados de la producción antes de la ejecución, con los diagramas de flujo y de actividades lo cual ayudará a ejecutar mejor la redistribución, se aplicará el diagrama de recorrido y relacional de actividades a emplear el área según su proximidad. Las herramientas indicadas son parte de la metodología SLP, donde se utilizó para efectuar el objetivo general, también se utilizó el método Guerchet, el cual ayudará a ver si el área está acorde a la suma de la producción, maquinaria y operarios que integran en el área de la añejadora.

En el Análisis de datos se utilizó el Microsoft Excel, de manera descriptiva utilizando tablas y gráficos lineales.

**Palabras Claves:** Redistribución de área, Método Guerchet y Método SLP.

## ABSTRACT

Thesis “Redistribution of the Añejadora area to improve productivity in the company Grupo Molinero Parcker’s S.A.C. San José, 2019”, has as a general objective, Redistribution of the añejadora area to improve productivity in the company Grupo Molinero Parcker’s S.A.C. San Jose, 2019.

Taking into account the current distribution of the area has improved its productivity by 63.93%, there will be an obligation to propose a better redistribution of area, reducing production line paths.

First, if a distribution is undertaken, the production time before execution will be determined, with the flow and activity diagrams which will help to better execute the redistribution, the route and relational diagram of activities to be used in the area will be applied. according to its proximity. The indicated tools are part of the SLP methodology, where the Guerchet method was used to carry out the general objective, which will also help to see if the area is consistent with the sum of the production, machinery and workers that are part of the area of the mixer.

In the Data Analysis, Microsoft Excel was used descriptively using tables and linear graphs.

**Keywords:** Area redistribution, Guerchet Method and SLP Method.



## I. INTRODUCCIÓN

Distribución de planta se ha venido viendo en el mundo empresarial, mejora la productividad ayudando a aumentar la rentabilidad. Las compañías toman la distribución de planta como aspectos más importantes, considerándose en el mercado competitivo, iniciándose como una de las estrategias decisivas para mypes y macro empresa. Hoy las organizaciones trabajan la redistribución detalladamente en su mejora, donde su importancia son ingresos y costos. Según, (Barón y Zapata, 2012), Redistribución del área adquiere de competencia en el mercado mundial, considera estratégica la estabilidad de pequeñas y grandes organizaciones; la conducta de ingresos y egresos, estudia su redistribución en su mejora, diseñadas a cumplir acciones productivas.

(García y Serrano, 2013), Su frecuencia a la redistribución se tiene a las exigencias del propio proceso: La saturación, el exceso de materiales, exceso de distancia recorrida, los operarios competentes realizan procedimientos menos complejos y accidentes laborales.

Según (Hoyos y Muñoz, 2013) A nivel nacional, ambiente bancario rígido de organizaciones corresponden más competitivos y competentes para mejorar la productividad. Se debe verificar siempre las tareas de fabricación, gerencia, etcétera. Volver más competitivos. Según (Peñaranda, 2016), director ejecutivo del I.E.D.E. “su productividad a nivel nacional es baja desde el año 2015 y habría aumentado el 2%. Señala la disminución de la misma que puede percibir en 4 diferentes actividades: servicios, minería, comercio Y la agricultura.

La realidad problemática local presenta Grupo Molinero Parcker´s S.A.C., ubicada en el km 699, San José-Pacasmayo, la empresa empieza con una área de 400 m<sup>2</sup>, en el transcurso de los años su producción fue incrementando, lo cual compró el terreno de a lado, donde se fue percibiendo problemas con la distribución de la añejadora y teniendo resultados desfavorables en su producción, añadiendo que sus colaboradores también se limitaran a identificar problemas que afectan en el área: el personal administrativo, gerente y operarios donde se identificaron las causas, identificando que existe espacios muy reducido para los trabajadores, y baja producción, donde inicia con el desplazamiento de los trabajadores desde recepción de arroz pilado, después viene el proceso de arroz añejado, pasa a la tolva de envasado, causando pérdidas al momento del envasado del arroz terminado. Donde cuenta con espacio insuficiente; luego la materia prima pasa consecutivamente por cada proceso de las máquinas, añadiendo las causas de parada de añejamiento por el poco espacio y

atascamiento de elevadores, causando baja productividad, añadiendo que el área de añejamiento fue invadida por subproductos optando como almacén, causando incomodidad para desplazarse por el área, teniendo como desorden toda el área con abundante polvo, exceso de ruido, y capacitaciones. El desarrollo de indagación posee como objetivo importante de redistribuir el área de añejamiento para mejorar la productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker's S.A.C., San José, 2019.

Existen investigaciones similares de la presente investigación, se encontraron antecedentes internacionales como: (Correa, Paula y Oliveros, 2015, p.66), “mejoramiento de redistribución de área en la organización Derjor Ltda. Tesis (Título de ingeniero industrial). UMNG, Bogotá. Identificó dificultades sobre la línea en producción, áreas en responsabilidad específicas, opera tiempos estándar de transcurso de fabricación y desarreglo en maquinaria por distancia. La empresa posee dificultad en el transcurso productivo, verá procedimiento si posee responsabilidad en sus trabajadores, el proceso mejoró de 17.4% a 53.8% reduciendo distancias y proceso productivo.

De la misma manera. Para (Quiceno, Oscar y Zuluaga, 2016, p.144), “mejora para la redistribución de una compañía del sector lácteo. Tesis (Título de ingeniero industrial). Universidad ICESI, Santiago de Cali. La compañía Alfa Ltda., consagrada a la elaboración de leche líquida, adquirió un planeamiento para la redistribución del proceso, el cliente exigió que elaboren producto diferente el cual llame la atención a los clientes. El ofrecimiento de mejorar, incrementó el almacenamiento y salida de materia prima en 13.49% a 26.61%. Se disminuyó el lapso en un 4.8% e incrementó el contenido en 6.38%.

El entorno nacional, (Sánchez, 2014) tesis “propuesta en mejora de Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la organización textil Oh Baby – Chiclayo”, su propósito es aumentar su productividad, desarrollando la metodología cuya herramienta es Manufactura Esbelta.

(Barón y Zapata, 2015), propuesta de redistribución de planta en la organización del sector textil, su objetivo general, fue plantear opciones de distribución de organización para mejorar la salida de materia prima, ambientes laborales, beneficio de áreas, la ropa incluye a partir del hilo inclusive al lucro acabado de la organización Nexxos Studio, Trujillo.

Se tiene como enfoques conceptuales sobre distribución del área: la distribución del área incluye espacios en todo lo que, a materia prima, máquina, etcétera.

Según (Muther, 1989), “el objetivo es realizar un área de labor y equipo, siendo la más efectiva para la labor y eficientes para los trabajadores” (p.15).

### **Productividad**

(García, 2014, p.9) “el nivel de interés utiliza recursos para lograr objetivos determinados. Para alcanzar resultados en producción se utiliza recursos promedio.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de operarios}}$$

Se tiene el fundamento teórico el DOP: Distribución en área, según (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007), disponibilidad en área de factores de producción, cada uno está ubicado en operaciones positivas, agradables y baratas en sus objetivos.

La distribución está planteada eficiente a situaciones de despedida; régimen que la empresa progresa o se ajusta a negocios internos y externos.

Según (Arce, F. Camacho, R. y Solano, G., 2010), la distribución en espacios de trabajo se ha perfeccionado hace años, las realizaba el hombre. “La obligación de un ingeniero es diseñar instalación de elaboración que realice lo detallado o específico, menor costo y amplíe la confianza.

Planeamiento constante hacia práctica de área, según (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007). Instituir un procedimiento a alcanzar muestras. Planeación es precisar la disposición y procesos de acción conocidos.

Planeamiento sistemático: Etapas de desarrollo de proyección metódico y adquisición de planta son:

- Averiguar, influencias determinadas, anuncios del producto, costos y la capacidad de operación.
- Referirse a manuales fundamentales y constituir un método estratégico o excelente al equipo importante; consideran cinco elementos (lucro, aumento, distancia, servicio y tiempo) a la disposición de la empresa.
- Formar un procedimiento del elemento importante a las tareas de cada elemento y ampliar.
- Cambiar tareas de infraestructuras y ajustar a nuevos planos definidos.
- Ejecutar posibles planos de ejecución añadido.

Tareas básicas sobre la dificultad a una proyección: Para verificar una proyección consecuente de planta se considera cinco elementos para mejor clasificación físico.

(P) = Producto: percibe elaboración en la planta o laboratorio de estudio, materia prima y restos probadas, productos acabados.

(Q) = Aumento: De bienes elaborados o materia prima directos disponibles. Los totales por cantidad de pieza, por valor elaborado o venta.

(R) = Recorrido: procedimiento. La distancia de la tarea obedece el orden de los ordenamientos; puede tomar referencia de procedimientos a la ejecución.

(S) = Servicio anexos: mantenimiento, vestimenta, e higiénicos, cocina, servicio médico, centro de fabricación, carga y descarga, acogida y almacenes.

(T) = Tiempo: accede obligar fabricar los productos. Como programar fabricación, tiempo establecido de cada tarea acordara a la elaboración y nombramiento de equipos.

Instrumentos de planeamiento sistemático de disposición: (SLP) sugiere el instrumento el objetivo de dificultad, considera la representación de productos, fabricación y tareas de instrucciones propuestas de distribución, hacia una alternativa mejor.

Metodología de la redistribución de área: según (IngenieríaRural.com, 2014), la distribución de planta logra provenir de la sucesiva manera:

- a. Planear la destreza lineal y la disponibilidad práctica: hacer una distribución correcta teniendo en cuenta ninguna condición. Realiza ajuste de aplicación o controles que obtenemos: áreas, costos, obras efectivas, etcétera.
- b. Proyectar asunto y máquina a necesidad de elaboración: proyecto del beneficio y descripción de la producción establece la tarea del proceso a manejar. Realiza sumas de fabricación a varios bienes antes de computar que procesos sugerimos. “Dimensionar” tareas de maquinaria adecuada.
- c. Plantear colocación al proceso y maquinaria: antes de empezar se debe conocer la distribución del proceso y máquinas a utilizar, (distancia, necesidad, longitud, etcétera).

Productividad (P): El concepto se amplía de muchas formas, como al criterio de otros autores, tal caso es (Bain, 1985), donde indica “Productividad es producción producida entre hora – hombre).

$$\text{Producción} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Hora – Hombre}}$$

Según (Rojas, R., 1996), el proceso productivo precisa calcular la utilidad de elementos realizados que pende la producción. La composición de la producción, se designa productividad. Puede precisar la capacidad de producción obtenida a un espacio cedido y a recursos utilizados.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\# \text{ recurso empleado}}$$

Según (Anaya, T., 2007), productividad se define a modo de output obtenidos sobre recursos empleados para la obtención, logrando alcanzar la productividad de infraestructuras, maquinarias, equipos y mano de obra directa. Así cómo se especifica en el término:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Output obtenido}}{\text{Recursos empleados}}$$

Definición de la terminología.

- a. Redistribución de planta: según (Rojas, R., 1996, p.118). “Distribución de planta se emplea al diseño de áreas e instalaciones de métodos, hombre, materia prima y equipo, en la empresa. Relación segura de los manuales del área: operarios, equipos, materia prima, stock, etcétera. Precisos para el trabajo del área de producción”
- b. Diagrama de operaciones: (Rojas, R., 1996, p.27), “la gráfica de operaciones e inspecciones se enfocan a la tarea de fabricación, excepto movimientos de materia prima. Muestra la secuencia de acontecimientos en orden cronológico, de la materia prima”.
- c. Diagrama de análisis de proceso: (Rojas, R., 1996, p.30) “Diagrama de flujo, detalla el proceso de operaciones. El carácter gráfico de las operaciones, inspecciones, transporte, demoras y almacenajes, incluye tiempos solicitados de cada tarea y distancias”.
- d. Productividad: (Rojas, R., 1996), “la productividad se puede definir como producción alcanzada en un tiempo cedido y cantidad de recursos empleados para adquirir” (p. 10).
- e. Producción: (Rojas, R., 1996) “cantidad de recursos producidos en un lapso fijo” (p.10).
- f. SLP: “Metodología coincide como SLP (Systematic Layout Planning), Muther (1981).

Con este análisis se realiza el problema: ¿La redistribución del área de la añejadora permitirá mejorar la productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker’s S.A.C., 2019?

Dado la Hipótesis que plantea es: La redistribución del área de la añejadora mejorará la productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker’s S.A.C. San José, 2019.

La presente investigación es **justificación teórica**, ayuda a las empresas a enfocarse de otra manera, y hace tener una buena distribución del área lo que hace tener un mejor lugar de maquinaria, equipos, materiales, con un ambiente más adecuado. Así mismo de manera la **justificación metodológica** para alcanzar el objetivo de tesis, se emplea técnicas de investigación, observación y modelo de redistribución para una mejora en la productividad, comprende un conjunto de procesos que se lleva a cabo, lo cual comprende de estimación o demanda. Por otro lado, **implicancias prácticas** ayuda a resolver los problemas presentes o que surja en el futuro con referencia a investigadores, ayudando a controlar la realidad problemática de la empresa u organización.

El Objetivo General de la tesis es: Redistribución del área de la añejadora para mejorar la productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker´s S.A.C. San José, 2019.

Objetivos Específicos:

O<sub>1</sub>. Evaluar la situación actual de la distribución del área de la añejadora antes de aumentar la productividad en Grupo Molinero Parcker´s S.A.C.

O<sub>2</sub>. Ejecutar las técnicas de planificación sistemáticas de distribución (SPL) aplicando el diagrama relacional de actividades, recorrido y espacios y el Método Guerchet en Grupo Molinero Parcker´s S.A.C. San José, 2019.

O<sub>3</sub>. Evaluar los indicadores de productividad inicial y final de la empresa Grupo Molinero Parcker´s S.A.C. San José, 2019.



## Matriz de Operacionalización de Variables

**Tabla N°1:** Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente:  Redistribución del área	Muther, dice “El objetivo es realizar una buena distribución de áreas en el trabajo y de equipo, donde sea la más segura para la labor y agradable para los trabajadores” (1981, p. 15)	Elaboración de una redistribución de área de la situación actual de la organización para la mejora de su productividad.	Método Guerchet	<u>Espacio utilizado actual</u> Espacio utilizado propuesta	Razón
			Método diagrama relacional de actividades "SLP"	<u>Distancia recorrida actual</u> Distancia recorrida propuesta	
Variable dependiente:  Productividad	Según Martínez, “productividad, refleja en el total de producción sobre mano de obra o número de máquinas denotando una productividad eficiente: recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etcétera. (1995, p. 2).	Consta de la producción sobre mano de obra y número de maquinaria.	Productividad	<u>Producción</u> Mano de obra	Razón
				<u>Producción</u> N° de máquinas	
			Consiste en la cantidad producidas sobre hora – hombre, también número de operarios	Producción	
				<u>Unidades producidas</u> N° de Operario	

**Nota:** Las dimensiones de las variables de redistribución de área se encuentran basadas a las Normas ISO 690 – 2, y las dimensiones de la variable productividad.



## **2.3. Población, Muestra y Muestreo**

### **Población**

Se consideró toda el área de la Añejadora.

### **Muestra**

En la investigación se consideró el área para la producción, en las cuales se encuentra las máquinas Añejadoras.

### **Muestreo**

Se hizo un muestreo para la muestra estadística a partir de una población estadística inferencial. Eligiendo una muestra aleatoria.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **Técnicas de recolección de datos:**

**Observación:** Observa la realidad vigente en la organización para ver cómo está distribuido el área.

**Entrevista:** Ayudará a formular preguntas a los trabajadores actos para aportar conocimientos sobre el área trabajado.

**Análisis documental:** Permite hacer el levantamiento de información de las actividades del área de la Añejadora.

### **Instrumento de recolección de datos**

**Guías de observación:** Registro de evaluar trabajos, rangos amplios. Permite mirar acciones aplicadas por el investigador más eficiente.

**Cuestionario:** Formulario de preguntas que ayuda al investigador a realizar preguntas para obtener información de los encuestados.

**Guías de análisis documental:** Referente de información lo cual a los investigadores les facilita encontrar información necesaria para empezar su investigación.

### **Validez**

El adjunto de herramienta de recolectar datos, ficha de observación y encuestas, se empleará al compromiso de indagación, ayuda a personas conocedoras del tema estudiado, lo cual se enfoca al diseño o estudio adecuado.

La validez fue realizada por el siguiente profesional:

Coronel Coronel, Gerson Paolo.

## **Confiabilidad**

Para obtener la confiabilidad se aplicará la muestra de 6 operarios del área en la añejadora de la empresa Grupo Molinero Parcker's, donde se computó el coeficiente de alfa de cron Bach de las encuestas realizadas, cual fue elaborada con dos alternativas Si o No y 12 preguntas.

## **2.5. Procedimiento**

### **Recopilar y analizar la información actual de la distribución:**

Análisis de datos.

### **Elaborar los diagramas de procesos de los productos que se elaboran:**

Diagrama de operaciones

Diagrama de análisis de proceso

Diagrama de flujo

### **Elaborar la propuesta de la redistribución de planta**

Tabla relacional

Diagrama relacional

## **Métodos de análisis de datos**

### **2.6. Análisis descriptivo**

Realizada la población y muestras, utilizamos técnicas e instrumentos de datos, procediendo la validación mediante tablas de resultados, representando indicadores escritos en desiguales para las disposiciones.

### **2.7. Aspectos éticos**

Esta indagación tiene la intervención científica y legitimidad de resultados, la confidencialidad de datos conseguidos de la organización Grupo Molinero Parcker's S.A.C.

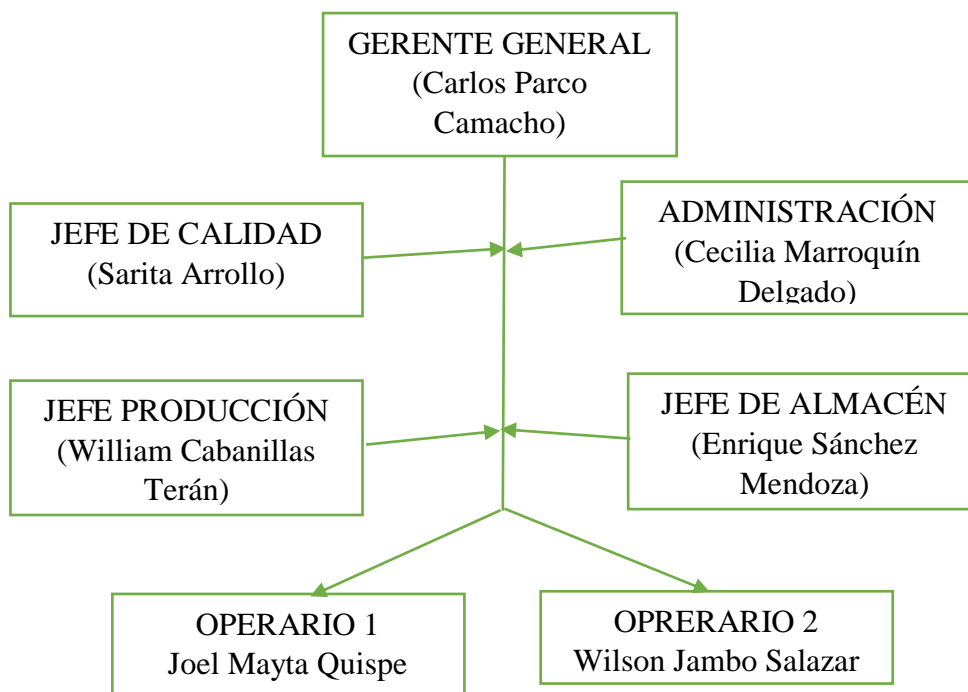
### III. RESULTADOS

#### 3.1. OE 1. Situación Actual. Evaluación

“Grupo Molinero Parcker’s S.A.C.” Inició hace más de 8 años en el sector industrial gracias al impulso que tenía el arroz. Lo cual aprovechó el dueño y gerente Don Carlos Parco Camacho. En el año 2010, le surge la idea de poner un molino para el pilado de arroz, fue así cómo inició sus actividades del pilado de arroz con un área de 3000 m<sup>2</sup>, al ver que le iba bien empezó a emplear más grande su planta, comprando terreno de al lado 9000 m<sup>2</sup>. En el 2016 decide comprar máquinas secadoras para brindar servicio de secado de arroz en cáscara, donde le va muy bien en la actualidad. En el 2017 decide brindar otro servicio, donde compró dos máquinas Añejadoras, lo cual cuenta con un área de 1009 m<sup>2</sup> haciendo de muy poco espacio para la producción, donde también es utilizado como almacén de producto terminado después de añejado.

El área está constituida por: Área Administradora, Producción, Almacén.

Gráfico N° 01: Organigrama de la empresa.



## **Evaluación actual del proceso**

La investigación realizada abarca sólo el área de la Añejadora de la organización Grupo Molinero Parcker´s S.A.C. el área cuenta con dos máquinas, donde también se encuentra el stock del beneficio acabado.

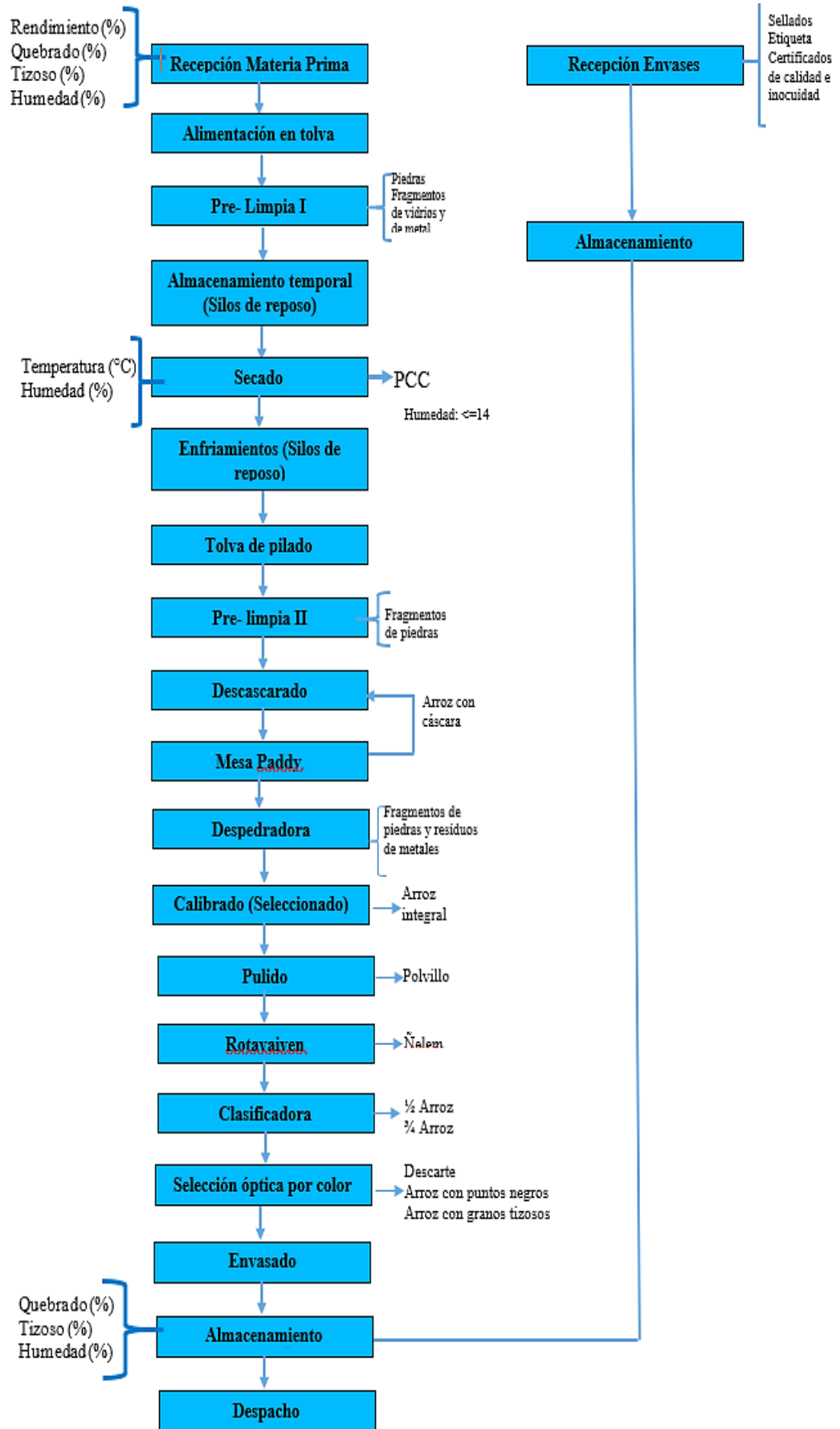
El área cuenta con 6 a 7 trabajadores, realizan su labor en dos turnos al día.

El proceso del añejado empieza desde el traslado del arroz pilado a la máquina Añejadora donde el proceso demora 3 a 1 hora, siendo 3 descargas y 3 procesos a la semana de cada máquina.

Máquina N°1: cuenta con una capacidad de 320 sacos de arroz pilado de 50kg, por proceso siendo una descarga de 317 sacos.

Máquina N°2: tiene una capacidad máxima por proceso de carga 330 sacos de arroz pilado de 50kg, con una descarga de 325 sacos.

Ambas máquinas tienen un proceso de 13 horas de calentamiento, 10 horas de añejado y 18 a 20 horas de enfriamiento.



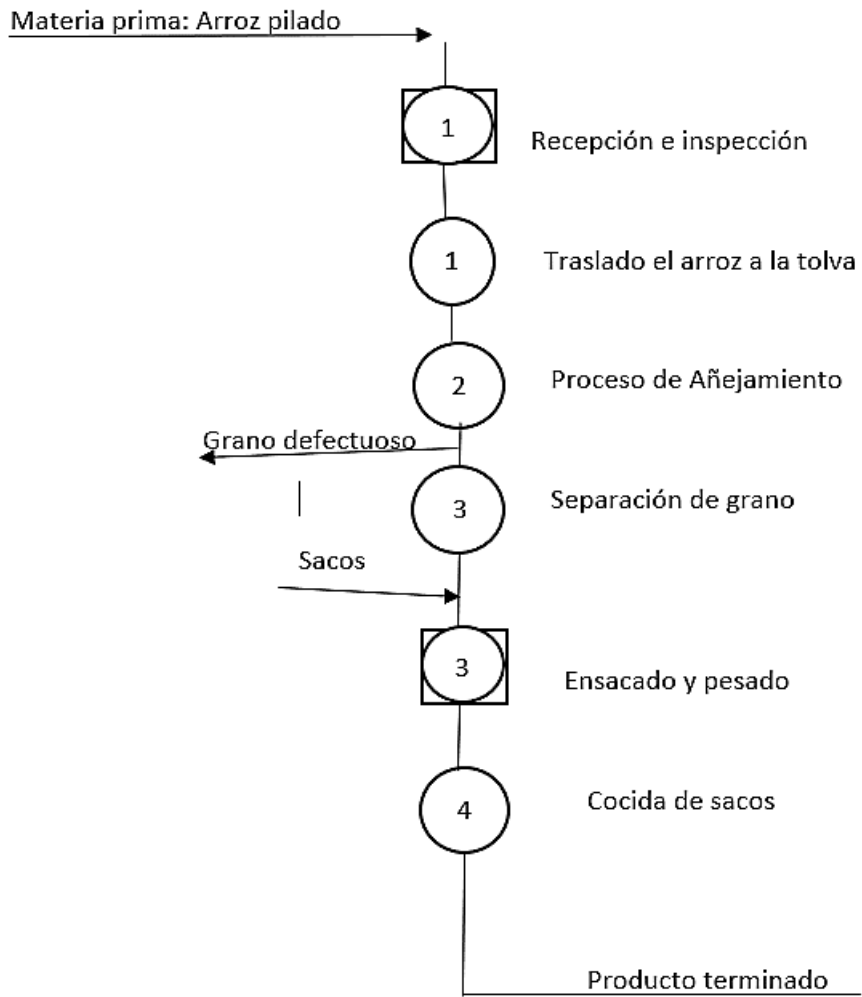
El área de la Añejadora no cuenta con una cadena de suministro, cuenta con poco espacio de producción y almacén de producto determinado, siendo una molestia para los trabajadores, donde no les permite movilizarse de manera eficiente al desarrollar su tarea. Causando a diario una molestia y fatiga. El área está distribuida por:

- Máquinas Añejadoras
- Faja transportadora
- Elevadores
- Sin fin
- Zaranda
- Tolvas
- Selectora
- Computadora esterilizadora
- Balanza electrónica

Uno de las dificultades que causa el área de la Añejadora es la distribución de producción conjunto al área de almacén, causando informalidad de encargos y disminución en productividad por el poco espacio. Causando también atascamiento de elevadores donde impide tener una buena producción, hace que el tiempo del proceso demore más de lo normal.

No cuenta con mantenimiento establecido de máquinas, calidad del producto terminado a causa de no contar con un proceso determinado, hace tener una pérdida y baja producción

### Diagrama de DOP (antes de la mejora)



Actividad	Cantidad
○	4
◻○	2
Total	6

Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de DAP

Tabla N°02: Diagrama DAP – Antes

LUGAR: Grupo Molinero Parcker´s S.A.C.		Fecha:					
TRABAJADOR:		Ficha N°:					
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO					OBS.	
	○	□	➔	⊔	▽	T. prom	
1	Recepción de arroz pilado	●				1.1	
2	Almacenaje de arroz en saquetas				●	2.11	
3	Traslado a la tolva			●		2.3	
4	Llenado de tolva a máquina (por saqueta)	●				2.69	
5	Añejamiento	●				606	
6	Envasado de arroz	●				1.27	
7	cocida de saco de producto terminado	●				1.15	
8	Traslado al almacén de producto terminado			●		2.57	
9	Almacén de producto terminado				●	1.12	
TOTAL		6		2		1	68.92

Fuente: Elaboración propia

El diagrama DOP) y DAP, da flujo al proceso y tiempo. DAP, detallado para realizar estudio de mediciones que permite renovar la redistribución de actividad del área. En la tabla 2, muestra 7 operaciones durante el proceso de añejamiento, 2 transporte y 1 almacenamiento, con un total de 11 tareas.



## Elaboración de tiempo antes de la mejora

Tabla N°03: Estudio e tiempo para actividades (minutos)

TOMA DE TIEMPO - GRUPO MOLINERO PARCKER 'S S.A.C.																			
EMPRESA	Grupo Molinero Parcker 's S.A.C.									Área	Añejadora								
MÉTODO	PRE - TEST			POST - TEST						Proceso	Añejamiento								
ELABORADO POR	César Alexander Castillo Caballero									Producto	3840 sacos de Arroz Añejo								
ÍTEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																	PROM
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	
1	Recepción de arroz pilado	1.1	1	1.2	1.3	1.15	1.05	1.2	1	1.17	1.12	1	1.14	1.13	1.03	1.06	1	1.05	1.1
2	Almacenaje de arroz en saquetas	2	2.4	1.7	1.56	1.6	1.45	1.55	1.58	2	2	2.3	2.6	2.55	2.6	3	2.45	2.59	2.11
3	traslado a la tolva	2.5	2.1	2	2.3	2.1	2	2.4	2.2	2	2.3	2.6	2.5	2.56	2.45	2.53	2.5	2	2.3
4	llenado de tolva a máquina (por saqueta)	2.7	3	2.5	3	2.65	2.5	2.55	3	2.6	2.45	3	2.53	2.49	2.57	3	2.59	2.56	2.69
5	Añejamiento	599	602	600	604	600	598	603	605	601	600	597	603	606	604	601	599	605	602
6	Envasado de sacos	1.5	1.3	1.2	1.3	1.15	1.5	1.2	1.35	1.17	1.12	1.33	1.14	1.13	1.23	1.2	1.42	1.34	1.27
7	cocida de saco de producto terminado	1.1	1.21	1.2	1.3	1.15	1.05	1.2	1.21	1.17	1.12	1.15	1.14	1.13	1.03	1.06	1.11	1.14	1.15
8	Traslado a almacén de producto terminado	2.39	2.45	2.43	2.54	2.51	3	2.59	2.49	2.48	3	2.57	2.55	2.49	2.54	2.49	2.57	2.59	2.57
9	Almacén de producto terminado	1.1	1	1.2	1.3	1.15	1.08	1.2	1	1.17	1.12	1.11	1.14	1.13	1.09	1.06	1.12	1.15	1.12
TIEMPO TOTALES MINUTOS		613	616	613	619	613	612	617	619	615	614	612	618	621	619	616	614	619	616

Fuente: Elaboración propia

Observamos su tiempo del trabajador mediante el transcurso de sus 12 horas establecidas es 68. 43 minutos (10.52 horas trabajadas =651.57 minutos) 583 minutos realizan otras tareas (limpieza, ayuda en otras áreas) tiempo de servicio y/o relajación.

Muestra el proceso del tiempo de añejamiento de Grupo Molinero Parcker's S.A.C. (minutos) se aprecia que el mayor tiempo pertenece al día 13 con 621 minutos; el cual el tiempo menor le pertenece al día 11 con 612 minutos.

Haciendo asimilación de las dos jornadas, se nota una diferencia de 9 minutos para el proceso de añejado; revela obligatoriamente realizar una redistribución de área en la añejadora.

Tabla N°04: Producción

Empresa	Grupo Molinero Parcker's S.A.C.	Métodos		PRE - TEST
Elaborado por:	Castillo Caballero, César Alexander	Proceso:		Añejamiento de arroz
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA
PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	Observación Experimental	Registro diario producción		$P.MO = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{hora - hombre}}$
fechas	producción (sacos de arroz)	horas	hombre	productividad mano de obra (Sacos de arroz / horas día)
08/02/2019	315	12	7	4
09/02/2019	314	12	7	4
14/02/2019	303	12	7	4
15/02/2019	312	12	7	4
14/03/2019	311	12	7	4
19/03/2019	311	12	7	4
20/03/2019	626	12	7	7
25/03/2019	320	12	7	4
27/03/2019	316	12	7	4
01/04/2019	307	12	7	4
18/04/2019	306	12	7	4
19/04/2019	307	12	7	4
20/04/2019	615	12	7	7
24/04/2019	307	12	7	4
25/04/2019	308	12	7	4
26/04/2019	308	12	7	4
29/04/2019	610	12	7	7
<b>Total</b>	<b>6196</b>	<b>204</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla 8 da a conocer desde el 8 de febrero al 29 de abril que la producción fue de 6,196 sacos de arroz añejado. Siendo la productividad mano de obra un total de 4 sacos / hora.

Tabla N°05: Productividad inicial

Empresa	Grupo Molinero Parcker's S.A.C.	Métodos	PRE - TEST
Elaborado por:	Castillo Caballero, César Alexander	Proceso:	Añejamiento de arroz
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	Observación Experimental	Registro diario producción	$P. I = \frac{\text{Producción sacos por día}}{\text{N}^\circ \text{ de operarios}}$
fechas	Producción sacos por día	Número de operarios	Productividad Inicial = sacos por día / operario
08/02/2019	315	6	53
09/02/2019	314	6	52
14/02/2019	303	6	51
15/02/2019	312	6	52
14/03/2019	311	6	52
19/03/2019	311	6	52
20/03/2019	626	6	104
25/03/2019	320	6	53
27/03/2019	316	6	53
01/04/2019	307	6	51
18/04/2019	306	6	51
19/04/2019	307	6	51
20/04/2019	615	6	103
24/04/2019	307	6	51
25/04/2019	308	6	51
26/04/2019	308	6	51
29/04/2019	610	6	102
Total	6196	6	61

Fuente: Elaboración propia

Nota: Grupo Molinero Parcker's, da a conocer que el área de la añejadora cuenta con una productividad inicial de 61 sacos día / operario.

### 3.2. OE2. Aplicación del diagrama relacional de actividades y el método Guerchet

#### Aplicación del Método Guerchet

Calculamos necesidades pedidas para el área de la Añejadora con el Método Guerchet.

Tabla N°06: Método Guerchet Producción y Producto Terminado

<b>MÉTODO GUERCHET</b>											
<b>Máquinas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>N (lados)</b>	<b>A (ancho)</b>	<b>L (largo)</b>	<b>H (alto)</b>	<b>SS (l*a)</b>	<b>SG (ss*n)</b>	<b>H (promedio)</b>	<b>SE (ss+sg)*k</b>	<b>ST (ss+sg+se)</b>	<b>ST*N</b>
Añejadora 1	1	3	3.3	4.56	6.17	15.048	45.144	6.17	9.0288	69.2208	207.7
Añejadora 2	1	3	3.3	4.67	6.17	15.411	46.233	6.17	9.2466	70.8906	212.7
Zaranda	1	2	3.3	3.78	9.09	12.474	24.948	9.09	5.6133	43.0353	86.1
Balanza	1	1	0.9	1.2	1.5	1.08	1.08	1.5	0.324	2.484	2.5
	4							22.93			508.9
			K	0.15							
H	5.7										

Fuente: Elaboración propia

Nota: Requerimiento del área de la Añejadora es 509 m<sup>2</sup>, lo cual cuenta con un área de 437.2 m<sup>2</sup>, donde sugiere necesidad de aplicación.

Tabla N°07: Método Guerchet Área Almacén

<b>Máquinas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>N (lados)</b>	<b>A (ancho)</b>	<b>L (largo)</b>	<b>H (alto)</b>	<b>SS (l*a)</b>	<b>SG (ss*n)</b>	<b>H (promedio)</b>	<b>SE (ss+sg)*k</b>	<b>ST (ss+sg+se)</b>	<b>ST*N</b>
Pallets	120	1	20.71	27.62	11.6	572.01	572.01	11.6	114.40	1258.4	1258.4
	120							11.6			1258.4
			K	0.1			H	0.10			

Fuente: Elaboración propia

Nota: Nos da a conocer requerimiento de área en almacén del producto terminado de 1258.4 m<sup>2</sup>, donde cuenta con 572.01 m<sup>2</sup>, da a conocer una necesidad de ampliación.

Tabla N° 08: Resumen áreas requerida y actual

MÉTODO GUERCHET			
ÁREA	REQUERIMIENTO	ACTUAL	DISPONIBLE
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1258.4	572	1370
AÑEJADORA PRODUCCIÓN	508.9	437	

Fuente: Elaboración propia

Conclusión, área de producción y almacén requieren más área para realizar su tarea, reduciendo accidentes para una mejor productividad.

Método Guerchet, sus valores pueden ser transformados y concretos a la obligación en la empresa, el cual se realizó una reunión gerencial acordándose que las áreas necesitaban ser más grande que el requerimiento.

Realizados los anteriores cuadros de tiempos y enfocados a mejorar, se calculó distancia recorrida.

Tabla N°09: Cuadro de distancia – antes

	Distancia (m)	Veces/turno	Distancia Recorrida Total (m)
1. Traslado almacén de Materia Prima Arroz pilado	500	6	3000
2. Traslado hacia la tolva de llenado máquinas	10	6	60
3. Traslado a la computadora esterizador	10	1	10
4. Traslado a la tolva de descargue	13	1	13
5. Traslado almacén producto terminado	15	15	225
		Total	3308

Fuente: Elaboración propia

El trabajador corre un trayecto de 3308 metros / turno.

### Método Relacional de Actividades

Método SLP: descende a calcular y utilizar herramienta para la planta:

### Tabla Relacional de Actividades

Después de modificar el área se hará la proximidad entre tareas.

Gráfico N°1: Valor de proximidad

Código	Valor proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal y ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Fuente: Días et alii (2017, p.304)

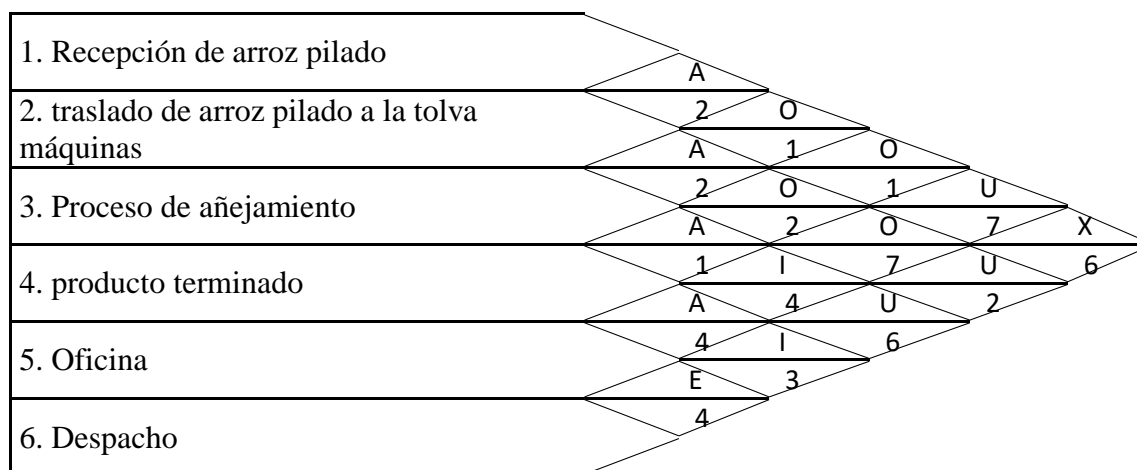
Gráfico N°2: Motivos

Código	Motivos
1	Inspección o control
2	Importante presencia de operario
3	Importante presencia de gerencia
4	Condiciones ambientales optimas
5	Condiciones de seguridad altas.
6	Alto traslado
7	Corto traslado

Fuente: Días et alii (2017, p.305)

Se prosigue a ejecutar la tabla relacional refiriendo la proximidad e intercepta.

Gráfico N°3: Tabla Relacional de Actividades



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°4: Resumen de relacionales

CONCLUSIÓN	
A	(1,2) (2,3) (3,4) (4,6)
E	(1,5) (4,5)
I	(3,5) (5,6)
O	(1,3) (2,4) (2,5) (2,6)
U	(1,4)
X	(1,6)

Fuente: Elaboración propia

Obtención la proximidad de valores, la tabla relacional ayudará aplicar las herramientas siguientes.

### Diagrama Relacional de Actividades

Adquirido los resultados, se realizará el diagrama relacional de actividades, donde permitirá ver las tareas con una proximidad de cada una con la finalidad de proponer el mínimo recorrido a las áreas.

Gráfico N°5: Identificación de Actividades

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	
○	OPERACIÓN / PRODUCCIÓN
▽	ALMACENAJE
□	CONTROL
↑	ADMINISTRACIÓN

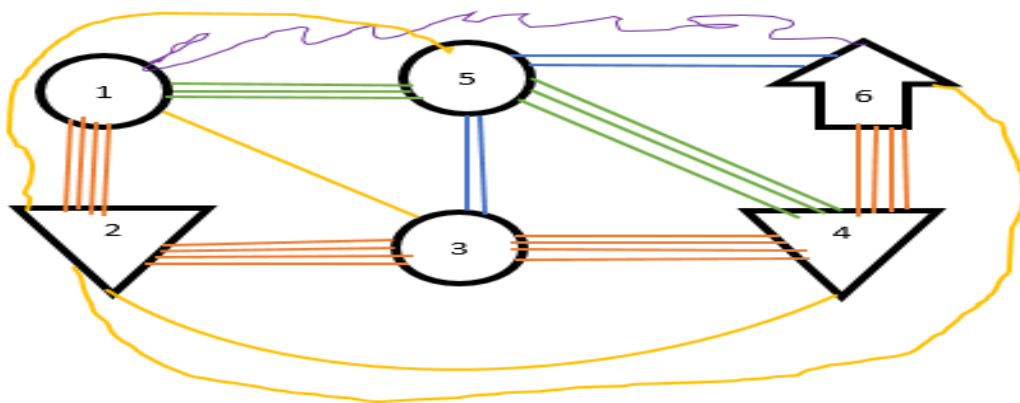
Fuente: Días et alii (2007, p.306)

Gráfico N°6: Código proximidad

CÓDIGO	PROXIMIDAD	COLOR	N° LÍNEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Verde	3 rectas
I	Importante	Azul	2 rectas
O	Normal y ordinario	Amarillo	1 recta
U	Sin importancia	----	----
X	No deseable	Morado	1 formal

Fuente: Díaz et alii (2007, p.306)

Gráfico N°7: Relacional de Actividades.



Fuente: Elaboración propia

El presente diagrama muestra en la tabla relacional de actividades el área su proximidad.



### Diagrama Relacional de Espacios

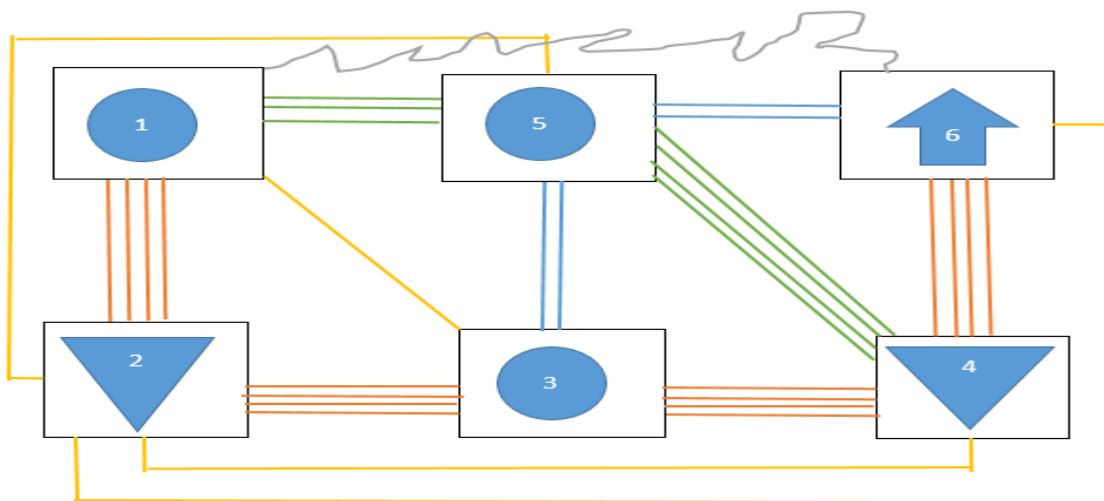
Ayuda a observar la distribución del área, para ver medidas de proximidad del área requerida en el proceso. Se realiza el cuadro para tener en cuenta una unidad de área por tarea.

Gráfico N°8: Asignación actividad por área

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES		ÁREAS	Nº UNIDADES DE SUPERFICIE EQUIVALENTE
▽	Recepción de arroz pilado	40 m <sup>2</sup>	10
↑	Traslado de arroz a tolva	68 m <sup>2</sup>	17
○	Proceso de Añejamiento	10 m <sup>2</sup>	100
▽	Almacén producto terminado	437.19 m <sup>2</sup>	109
○	Almacén producto terminado	572.01 m <sup>2</sup>	143

Fuente: Díaz et alii (2007, p.308)

Gráfico N°09: Disposición renovada



Fuente: Elaboración Propia

Muestra mejor diagrama de distancia que relaciona el área, haciendo lo posible que exista cruce de líneas. El gráfico da mejor alternativa para la distribución en el área.

### Aplicación de mejora

En una reunión gerencial se optó por una mejor distribución. Teniendo una nueva distribución lineal C con entrada y salida. Se tomó el área y distancia de tiempo obtenido.

Tabla N°10: Resumen área requerida, actual y nueva

MÉTODO GUERCHET			
ÁREA	REQUERIMIENTO	ACTUAL	Nuevo
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	1258.4	572	1300 m2
AÑEJADORA PRODUCCIÓN	508.9	437.2	700 m2

Fuente: Elaboración propia

Observamos la redistribución con requerimiento de espacio en las áreas de añejamiento y almacén, cuenta con mejor nivel donde exista menor accidente por desorden.

Tabla N°11: Indicador espacio (Pre – Post)

ÁREA	ESPACIO ACTUAL	ESPACIO PROPUESTO	<u>ESPACIO UTILIZADO ACTUAL /</u>
			ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO
ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	571 m2	1258.4 m2	$571 \text{ m}^2 / 1258.4 = 0.45 = 45\%$
AÑEJADORA PRODUCCIÓN	437.2 m2	508.9 m2	$437.2 \text{ m}^2 / 508.9 \text{ m}^2 = 0.86 = 86\%$
ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO	1300 m2	1258.4 m2	$1300 \text{ m}^2 / 1258.4 \text{ m}^2 = 1.03 = 103\%$
AÑEJADORA PRODUCCIÓN	700 m2	508.9 m2	$700 \text{ m}^2 / 508.9 \text{ m}^2 = 1.38 = 138\%$

Fuente: Elaboración propia

Indicador “espacio”, se observa el porcentaje de las áreas que son menores al 100% antes y después de la mejora, indicando utilizar aumento de área.

Diagrama de (DOP – diseñado)

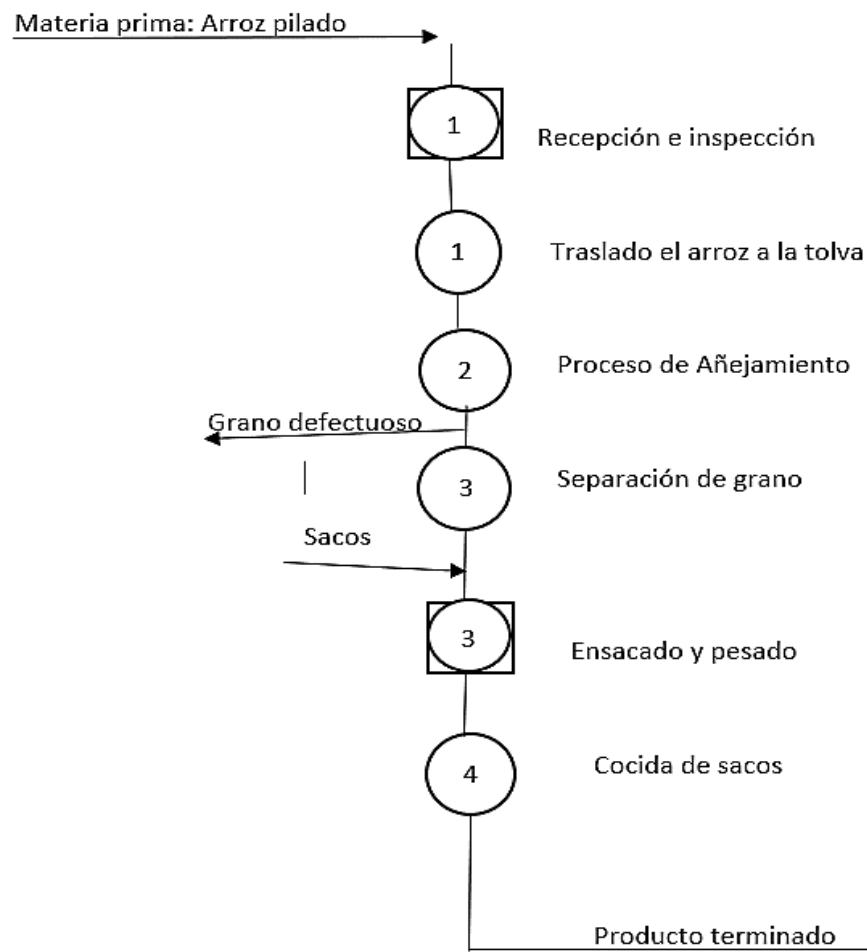


Gráfico N°10: Diagrama de operación DOP

Actividad	Cantidad
○	4
◻○	2
Total	6

Fuente: Elaboración propia

**Diagrama de DAP (diseñado)**

Tabla N°12: Diagrama DAP - Mejora

LUGAR: Grupo Molinero Parcker's S.A.C.		Fecha:				
TRABAJADOR:		Ficha N°:				
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO					OBS.
	○	□	➔	◐	▽	T. prom
1	Recepción de arroz pilado	●				
2	Traslado a la tolva de las máquinas			●		
3	Llenado de tolva a máquina (por saqueta)	●				
4	Selección de producto terminado		●			
5	Añejamiento	●				
6	Llenado de sacos	●				
7	Traslado a almacén de producto terminado			●		
8	Almacén de producto terminado				●	
9	Retorno al área de producción			●		
TOTAL		4	1	3	1	

Fuente: Elaboración propia

Nota: Muestra la tabla 12, un total de 4 operaciones, 1 inspección, 3 transportes y 1 almacenamiento, total de 9 tareas.

Metodología SLP, aplicación física: Mejora

1. Ejecución de limpieza del área de objetos absueltos en el proceso en el área de añejamiento

Figura 1: Limpieza de área - antes



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Limpieza de área - después



Fuente: Elaboración propia

## 2. Ampliación de área

El área de recepción materia prima era mínima lo cual se ampliado más.

Figura 3: Ampliación de área - antes



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Ampliación de área – después



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°13: Toma de tiempo - Mejora

TOMA DE TIEMPO - GRUPO MOLINERO PARCKER´S S.A.C.																			
EMPRESA	Grupo Molinero Parcker´s S.A.C.									Área	Añejadora								
MÉTODO	PRE - TEST			POST - TEST						Proceso	Añejamiento								
ELABORADO POR	César Alexander Castillo Caballero									Producto	3840 sacos de Arroz Añejo								
ÍTEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																	PROM
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	
		min	min	min	min	min	min	min	min	Min	min	min	min	min	min	min	min	min	
1	Recepción de arroz pilado	1	1.01	1.03	1.05	1.1	1.05	1.01	1	1	1.09	1	1.03	1.05	1.03	1.02	1	1.05	1
2	Almacenaje de arroz en saquetas	1.3	1.45	1.54	1.56	1.6	1.45	1.55	1.58	1.43	1.23	1.42	1.34	1.4	1.55	1.24	1.47	1.32	1.4
3	traslado a la tolva	1.6	2	2	1.56	2.1	2	2.08	2.1	2	1.8	2	2.1	1.56	1.59	1.6	2	1.55	1.9
4	llenado de tolva a máquina (por saqueta)	2.5	2.2	2.5	2.32	2.65	2.5	2.55	2.44	2.6	2.45	2.36	2.13	2	2.34	2.4	2.1	1.6	2.3
5	Añejamiento	599	600	597	601	600	598	600	599	601	600	596	600	601	603	601	599	605	600
6	Envasado de sacos	1	1.11	1.2	1.12	1.15	1.21	1.2	1.12	1.17	1.12	1.21	1.14	1.13	1.23	1.2	1.32	1.1	1.2
7	cocida de saco de producto terminado	1	0.59	1.02	1.1	1.09	1.05	1.1	1	1.13	1.12	1.06	1.08	1.1	1.03	1.06	1.11	1.09	1
8	Traslado a almacén de producto terminado	2	1.59	2.13	2.1	2.21	2.32	2.12	2.3	2.32	2.2	2.3	2.35	2.4	2.42	2.38	2.41	2	2.2
9	Almacén producto terminado	1.1	1	1.2	1.09	1.15	1.08	1.1	1	1.11	1.05	1	1.01	1	1.09	1.06	1	1	1.1
TIEMPO TOTALES MINUTOS		611	611	610	613	613	611	613	612	614	612	608	612	613	615	613	611	616	612.1

Fuente: Elaboración propia

Nota: Aprecia la tabla 13, después de tomar el tiempo del mes de enero del presente año. Se identificó el día 17, un tiempo mayor de 616 minutos, de igual manera el día 11 identifica un tiempo menor de 608 minutos. Analizando el tiempo actual son menores a los tiempos anteriores.

Tabla N° 14: Productividad mayo 2019 (Post – Test)

Empresa	Grupo Molinero Parcker´s S.A.C.	Métodos		POST - TEST
Elaborado por:	Castillo Caballero, César Alexander	Proceso:		Añejamiento de arroz
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA
PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA	Observación Experimental	Registro diario producción		$P.MO = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{hora - hombre}}$
fechas	producción (sacos de arroz)	horas	hombre	productividad mano de obra (Sacos de arroz / horas día)
01/09/2019	311	12	7	4
07/09/2019	296	12	7	4
16/09/2019	300	12	7	4
17/09/2019	302	12	7	4
20/09/2019	295	12	7	4
21/09/2019	295	12	7	4
22/09/2019	293	12	7	3
23/09/2019	301	12	7	4
24/09/2019	301	12	7	4
26/09/2019	297	12	7	4
29/09/2019	309	12	7	4
30/09/2019	306	12	7	4
31/09/2019	303	12	7	4
01/10/2019	300	12	7	4
02/10/2019	301	12	7	4
03/10/2019	310	12	7	4
<b>Total</b>	<b>4820</b>	<b>192</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia

Nota: La tabla 14, da a conocer desde el 1 de mayo al 3 de junio menciona que su producción fue de 4820 sacos de arroz añejado. Siendo la productividad mano de obra un total de 4 sacos / hora-día. logrando mantener su productividad inicial.

### 3.3. OE3. Evaluación de los indicadores de productividad inicial y final de la empresa

#### Grupo Molinero Parcker´s S.A.C. San José, 2019.

Tabla N° 15: Productividad Final

Empresa	Grupo Molinero Parcker´s S.A.C.	Métodos	POST - TEST
Elaborado por:	Castillo Caballero, César Alexander	Proceso:	Añejamiento de arroz
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FÓRMULA
Productividad Mano De Obra	Observación Experimental	Registro diario producción	$P. F = \frac{\text{Producción sacos por día}}{\text{N}^\circ \text{ de operarios}}$
Fechas	Producción sacos por día	Número de operarios	Productividad Final = sacos por día / operario
01/09/2019	311	3	104
07/09/2019	296	3	99
16/09/2019	300	3	100
17/09/2019	302	3	101
20/09/2019	295	3	98
21/09/2019	295	3	98
22/09/2019	293	3	98
23/09/2019	301	3	100
24/09/2019	301	3	100
26/09/2019	297	3	99
29/09/2019	309	3	103
30/09/2019	306	3	102
31/09/2019	303	3	101
01/10/2019	300	3	100
02/10/2019	301	3	100
03/10/2019	310	3	103
Total	4820	3	100

Fuente: Elaboración propia

Nota: Notamos la productividad final en los meses de mayo a junio un total de 100 sacos día / operario.



## Calculamos la Productividad Final – Inicial

Tabla N°16: Productividad final – inicial

PRODUCTIVIDAD INICIAL - FINAL			P. FINAL - INICIAL
PRODUCTIVIDAD	INICIAL (febrero - abril)	FINAL (septiembre -octubre)	Incremento %
FEBRERO – ABRIL	61	100	63.93 %

Fuente: Elaboración propia

Conclusión productividad, hemos notado una gran diferencia, como vemos en la tabla N° 16, después que hemos realizado la redistribución del área de la añejadora hemos notado que la productividad actual le saca una gran ventaja de 39 sacos por operario a la productividad inicial. Siendo un 63.93% de diferencia que ha mejorado la productividad, disminuyendo 3 operarios.

### Prueba de normalidad

Para diferenciar la hipótesis planteada de la tesis hicimos la prueba T Student, Primero emplearemos la prueba de Shapiro-Wilk por ser una muestra menor a 30, para comprobar que los datos siguen una distribución normal. Las hipótesis para las pruebas de normalidad son las siguientes:

H<sub>0</sub>: los datos de la productividad siguen una distribución normal

H<sub>1</sub>: los datos de la productividad no siguen una distribución normal.

Aplicando el software SPSS se obtiene el siguiente resultado:

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Antes	,436	16	,125
Después	,923	16	,186

De la tabla anterior observamos que la prueba de Shapiro-Wilk muestra un nivel de significancia (Sig.) de 0.125, el cual es mayor que 0.05, aceptando la hipótesis nula. Por lo tanto, los datos de la productividad siguen una distribución normal.

## Prueba de hipótesis para la investigación

Para prueba de hipótesis se plantearon las siguientes hipótesis:

H<sub>0</sub>: La aplicación del estudio del trabajo no incrementará la productividad

H<sub>1</sub>: La aplicación del estudio del trabajo incrementará la productividad.

Se utilizó la prueba T Student para ejecutar la prueba de hipótesis con el software estadístico SPSS, adquiriendo el siguiente resultado:

### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Antes - Después	-42,18750	18,14835	4,53709	-51,85807	-32,51693	-9,298	15	,000

De la tabla anterior, hallamos que el nivel de significancia es 0.000 en la prueba t para muestras relacionadas. Este valor es menor que  $0.025(0.05/2=0.025$  contraste bilateral), podemos decir que se rechaza la hipótesis nula. Concluimos que la aplicación del estudio del trabajo aumentará la productividad en el Molino Grupo Molinero Parcker´s S.A.C.

#### **IV. DISCUSIÓN**

La tesis da a conocer una buena redistribución de área, tomada como importante para la empresa. Se logró concluir con los objetivos diseñados mediante las aplicaciones del método SLP y Guerchet, lo especifica una mejora de productividad.

Se observa mejoramiento productivo principalmente en el área de la añejadora.

Con relación a los resultados logrados sobre productividad, se notó que la productividad, paso de 61 sacos día/operario a 100 sacos día/operario, lo cual representa un aumento de 63.93%. La mejora es respaldada por CORREA, Paula y Oliveros; quien en su tesis “mejoramiento de distribución de área de la organización Derjor Ltda” el cual obtuvo incremento en su producción y del proceso, mejoró de 17.4% a 53.8% reduciendo distancias y proceso productivo.

Siguiendo, la redistribución en el área, presentaba un índice antes de 45% y ahora un 103% significa que mejoró un 58%. El resultado es respaldado por QUICENO, Oscar y Zuluaga, por su tesis “mejoramiento para la redistribución de área en la organización del sector lácteo”. La compañía Alfa Ltda.”. Utilizó el método Guerchet y perfeccionó que, aumentó el almacenamiento y salida de materia prima en 13.49% a 26.61%. Se disminuyó el lapso en un 4.8% e incrementó el contenido en 6.38%.

Da a conocer que la productividad aumentó 39 sacos día/ operario en el área de la añejadora. Siendo la respuesta respaldada por Sánchez en su tesis “propuesta de mejora basado en Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la compañía textil Oh Baby – Chiclayo”, quien aumentó su productividad, desarrollando la metodología cuya herramienta de Manufactura Esbelta.

Finalizando, la productividad actual mejoró acorde con el objetivo general de un 36.07% a un 63.93%. Respuesta respaldada por Barón y Zapata, propuesta de distribución de planta en la organización del sector textil, logro plantear su objetivo general mejorando la distribución de salida para la materia prima, inclusive en el acabado de la ropa a partir del hilo.

## V. CONCLUSIONES

Dadas las conclusiones se ejecutan de acuerdo a los objetivos:

De acuerdo con el objetivo específico, la productividad alcanzó aumentar 39 sacos día/operario, paso de 61 sacos día/operario a 100 sacos día/operario con un porcentaje de 63.93%, y cumple con el objetivo general que menciona que la redistribución de área ha mejorado la productividad total, se utilizaron herramientas de distribución de planta como el método Guerchet y el método relacional de actividades para cortar distancias y tiempos.

**Segundo objetivo**, Se ha confirmado que la redistribución del área de la añejadora ha mejorado su productividad en la empresa Grupo Molinero Parcker's S.A.C. antes de la mejora el índice de distanciamiento, tiempo y distribución era mayor a lo que ahora se puede ver una gran mejora después de haber aplicado el diagrama relacional de actividades y el método Guerchet. Se logro mejorar el tiempo programado y la productividad.

**tercer objetivo específico**, menciona que la redistribución del área ha mejorado su productividad, donde antes de haber aplicado las herramientas el promedio era menor a lo que es ahora un 63.93 %.

## **VI. RECOMENDACIONES**

De haber culminado la tesis y demostrado que mediante una redistribución de área se puede mejorar la productividad, recomiendo utilizar las siguientes herramientas para sus investigaciones:

Recomiendo a las empresas aplicar una redistribución de área si desean mejorar su productividad o sus tiempos de trabajo, el método de planeamiento sistemático de la distribución de planta (SLP) y el método Guerchet, lo cual permite mejorar, distancias corridas, tiempo y espacio.

La redistribución área no solo debemos enfocarnos en incrementar la productividad, también en dirigir distribución en el factor hombre, lo cual una mejor distribución ayuda a los trabajadores tener mejor rendimiento en sus labores.

La redistribución de área, ayuda a ejecutar cambios y eliminar operaciones, lo cual reduce tiempo, así como el físico de la maquinaria, equipos, siendo así su proceso sería más productivo y eficiente.

Se debe dar capacitación a los trabajadores del área o de toda la planta continuamente, para que estén mejor preparados al realizar su labor. Así puedan rendir mejor y ayudar a la empresa a crecer a un nivel más alto en el mercado laboral.

## REFERENCIAS

ARANA (2014) "Mejora de Productividad en el área de producción de carteras en una empresa de Accesorios de Vestir y Artículos de viaje". Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú.

BARÓN M. y ZAPATA A. Propuesta de redistribución de planta en la empresa del sector textil. Santiago de Cali, Colombia: universidad ICESI, (2012).

BRAVO, David y SÁNCHEZ, Carlos [en línea]. 1.ª ed. Distribución en Planta: "Introducción al diseño de plantas industriales, conceptos y métodos cuantitativos para la toma de decisiones". Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2011. [Fecha de Consulta: 1 de mayo de 2019].

Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/81375345/Distribucion-en-Planta-Libro-RC>

CEGARRA, José. Apreciación de la eficiencia en la investigación [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2012 [fecha de consulta: 9 de octubre, (2016. p.243)

Disponible en: <https://goo.gl/I7ygtx> ISBN: 9788499690278.

CORREA, Paula y OLIVEROS, Diana. Propuesta para el mejoramiento de la distribución de planta de la empresa Derjor Ltda. Tesis (ingeniero industrial). Bogotá: Universidad militar Nueva Granada, (2015. p.74).

CUATRECASAS, Lluís. Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible [en línea]. Barcelona: Bresca Editorial, 2009 [fecha de consulta: 16 de agosto 2016].

Disponible en: <https://goo.gl/gRvrIV>

ISBN 9788492956852

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, (2014. p.279).

DE LA FUENTE, David. Distribución de Planta. España: Universidad de Oviedo, (2005, p. 9).

ISBN: 9788474689907

DÍAZ, Bertha, JARUFE, Benjamín y NORIEGA, María. Disposición de planta.

2a. ed. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima (2007, p. 287).

ISBN: 9789972451973

DÍAZ (2013) “El factor es más importantes, la información que se obtenga de las maquinarias y equipos será de vital importancia para su programación dentro de la planta” (p.160).

DÍAZ et alii (2012) “La distribución de cada operación una al lado de la otra en cadena. Productos o el lote tiene el mismo proceso al inicio hasta el final. Toda la maquinaria y el equipo están ordenados en secuencia; en samblaje de automóviles y planta embotelladoras de bebidas” (p.116).

FERNANDEZ, Ricardo. La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo. 1a. ed. España, San Vicente: ECU, 2010. [fecha de consulta: 24 de agosto (2016. p. 14).

Disponible en: [goo.gl/pgFhpg](http://goo.gl/pgFhpg)

ISBN: 9788499481463

GONZALES, Jorge y TINEO, Paola. Redistribución de planta del área de producción para la mejorar la productividad en la empresa Hilados Richards S.A.C. Tesis (ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, (2015. p. 130).

GUTIERREZ, Humberto, Calidad y productividad. 4ª ed. Mexico: McGraw Hill, (2014, p. 400).

ISBN: 9786071511485

HERNANDEZ, Enrique. La productividad multifactorial: concepto, medición y significado. Economía: Teoría y práctica. (26): 33, enero-junio, (2007).

ISSN: 01888250.

HOYOS, S., MUÑOZ, O. (2013) A nivel nacional un entorno económico exigente las empresas deben ser competentes y capaces de adecuarse a los cambios para poder seguir operando en el mercado.

KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo. 4a. ed. Suiza, Ginebra: Organización Internacional del Trabajo (1996, p. 12).

ISBN: 9223071089

MARTINEZ, Luis. Distribución de planta para incrementar la productividad de la organización Multiservicios Caladri S.A.C, Lima, 2018. Tesis ( Ingeniera Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingenieria, (2018. p.136).

MOLINA (2015) “Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa Letreros Universales S.A. Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, Guayaquil.

MOSQUERA, Alejandra y CERDON, Luisa. Propuesta de distribucion del area operativa de la bodega y el manejo de material en una empresa dedicada a la logistica integral . Tesis ( Ingeniera Industrial). Colombia: Universidad Icesi, Facultad de Ingenieria, (2012.p. 136).

MUTHER, Richard. Distribución en planta. 4.ª ed. España, Barcelona: Hispano Europa, (1981. p.15-17).

ISBN: 8425504629

ISBN: 9786071511485

Disponible en [http://economia.unmsm.edu.pe/publ/arch\\_revfce/RevistaFCE\\_25.pdf](http://economia.unmsm.edu.pe/publ/arch_revfce/RevistaFCE_25.pdf)

ISSN 1561-0845

PEÑARANDA (2016), director ejecutivo del Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial “la productividad laboral en el Perú es baja desde el año 2015 y solo habría aumentado el 2%”



PÉREZ (2017), Gestión de productividad en la calidad se considera como sistema funcional para el cuidado y control de los productos “bienestar de los mismos es más importante”. Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1a. ed. Suiza, Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, (1989. p. 20).

ISBN: 9223059011

PROKOPENKO (2012), Su libro Gestión de la Productividad afirma que: “La productividad conlleva a alcanzar el éxito a través de la efectividad, no sólo favorece económicamente a la organización sino también al país, los ingresos nacionales se incrementan cuando una empresa es productiva y su mano de obra es eficaz.

QUICENO, Oscar y Zuluaga, Nathaly (2012). Propuesta de mejoramiento para la distribución de una empresa del sector lácteo. Tesis (Título de bachiller en ingeniería industrial). Universidad ICESI, Santiago de Cali, (p.144).

RAU Álvarez, José (2009). Rediseño de distribución de planta en las instalaciones de una sociedad que comercializa equipos de bombeo para agua en procesos y residuales. Tesis (Título de bachiller en ingeniería industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, (p. 72).

SORTINO, Roberto. Radicación y distribución de planta (layout) como gestión empresarial. [en línea]. Argentina: INVENIO, 2001 [fecha de consulta: 9 de octubre, (2016. p. 2).

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2a. ed. Lima: San Marcos, (2015. p. 163).

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 1.ª ed. Lima: San Marcos, (2014. p. 60).

ISBN 9786123028787

## ANEXOS



## ANEXOS

### Anexo N° 01: Cartas de presentación



#### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (ta): MALPARTIDA GUTIERREZ, JORGE NELSON

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERÍA de la UCV, en la sede LIMA NORTE promoción 2017, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA GRIFERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL NC S.R.L., LIMA – 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole sentimientos de respeto y consideración me suscribo de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma

Apellidos y nombre:

---

D.N.I:

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (ta): BRAVO ROJAS, LEÓNIDAS MANUEL

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERIA de la UCV, en la sede LIMA NORTE promoción 2017, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA GRIFERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL NC S.R.L., LIMA – 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole sentimientos de respeto y consideración me suscribo de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma

Apellidos y nombre:

---

D.N.I:

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (ta): CHIRINOS MARROQUIN, MARITZA

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERIA de la UCV, en la sede LIMA NORTE promoción 2017, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA GRIFERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL NC S.R.L., LIMA – 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole sentimientos de respeto y consideración me suscribo de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Firma

Apellidos y nombre:

---

D.N.I:

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a) (ta): MANSILLA GARAYAR, JOSÉ ALFREDO

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de INGENIERIA de la UCV, en la sede LIMA NORTE promoción 2017, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optare el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA GRIFERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL NC S.R.L., LIMA – 2017 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole sentimientos de respeto y consideración me suscribo de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

---

Firma

Apellidos y nombre:

---

D.N.I:

## **Anexo 2: Definición conceptual de variable independiente**



### **Anexo N° 02: Definición conceptual de variable independiente**

#### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES**

##### **Variable: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Muther dice: “La misión es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo y al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados” (1981, P.15).

##### **Dimensiones de las variables:**

###### **Dimensión 1: LAYOUT**

Sortino explica: “Comenzaremos destacando la importancia de un buen Layout. Incluida esta expresión en nuestro vocabulario de uso técnico diario, como generalidad para todo lo que es distribución, ordenamiento de un sector, máquinas y equipos. Asimismo, en el estudio de operaciones para equipos de última generación es aceptado internacionalmente que la expresión Layout, en sentido genérico, es también la distribución del herramental sobre los mimos y la relación de estos con el producto” (2001, p.2).

### **Anexo 3: Definición conceptual de variable dependiente**



#### **Anexo N° 03: Definición conceptual de variable dependiente**

#### **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES**

##### **Variable: PRODUCTIVIDAD**

Martínez afirma: “La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimiento, energía, etc., son usados para producir bienes y servicios en el mercado” (2007, p.2).

##### **Dimensiones de las variables:**

###### **Dimensión 1: EFICIENCIA**

Carro y Gonzales explican: “Eficiencia, rendimiento y aprovechamiento miden, respectivamente, el grado de utilización de la mano de obra, del capital y de las materias primas. No son otra cosa que la relación entre la productividad parcial real de cada uno de esos recursos y la que se esperaba (estándar) [...] es una medida del grado de utilización de un recurso y puede expresarse como una relación de tiempos o de cantidades producidas” (2012, p. 6).

###### **Dimensión 2: EFICACIA**

Según Mokate: “Cabe destacar que la eficacia contempla el cumplimiento de objetivos, sin importar el costo o el uso de recursos. Una determinada iniciativa es más o menos eficaz según el grado en que cumple sus objetivos, teniendo en cuenta la calidad y la oportunidad, y sin tener en cuenta los costos” (1999, p. 3)

Anexo N° 04: Instrumentos de medición para distribución de planta.



INSTRUMENTO DE MEDICIÓN								
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA								
N° DE OBS	AREA	ESPACIO UTILIZADO ACTUAL	ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO	<u>ESPACIO UTILIZADO ACTUAL</u> ESPACIO UTILIZADO PROPUESTO	OPERACIÓN	DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL	DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA	<u>DISTANCIA RECORRIDA ACTUAL</u> DISTANCIA RECORRIDA PROPUESTA
TOTAL								

Fuente: Elaboración Propia

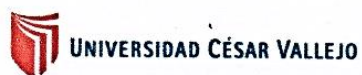


Anexo 5: Formato de Tiempos



TOMA DE TIEMPO - GRUPO MOLINERO PARCKER'S S.A.C.																				
EMPRESA	Grupo Molinero Parcker's S.A.C.										Área	Añejadora								
MÉTODO	PRE - TEST					POST - TEST					Proceso	Añejamiento								
ELABORADO POR	César Alexander Castillo Caballero										Producto	3840 sacos de Arroz Añejo								
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MIN																	PROM	
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17		
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min		
1	Recepción de arroz pilado																			
2	Almacenaje de arroz en saquetas																			
3	traslado a la tolva																			
4	llenado de tolva a máquina (por saqueta)																			
5	Aejamiento																			
6	Envasado de sacos																			
7	cocida de saco de producto terminado																			
8	Traslado a almacén de producto terminado																			
9	Almacén de producto terminado																			
TIEMPO TOTALES MINUTOS																				

## Anexo 6: Formato de productividad – mano de obra



Empresa	Grupo Molinero Parcker's S.A.C.	Métodos	POST - TEST
Elaborado por:	Castillo Caballero, César Alexander	Proceso:	Añejamiento de arroz
INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FORMULA
Productividad Mano De Obra	Observación Experimental	Registro diario producción	$P. F = \frac{\text{Producción sacos por día}}{\text{N° de operarios}}$
fechas	Producción sacos por día	Número de operarios	Productividad Final = sacos por día / operario
Total			

Anexo 7: Método Guerchet



MÉTODO GUERCHET											
Máquinas	Cantidad	N (lados)	A (ancho)	L (largo)	H (alto)	SS (I*a)	SG (ss*n)	H (promedio)	SE (ss+sg)*k	ST (ss+sg+se)	ST*N

H

K

**Anexo 8: Instrumento de medición**

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PRE								
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA								
N° de obs	Área	espacio utilizado actual	espacio utilizado dispuesto	espacio utilizado actual espacio utilizado dispuesto	operación	distancia recorrida actual	distancia recorrida propuesta	distancia recorrida actual distancia recorrida propuesta
Total								

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 9: Instrumentos de medición para distribución de planta – Post**

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN POST								
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA								
N° de obs	Área	espacio utilizado actual	espacio utilizado dispuesto	espacio utilizado actual espacio utilizado dispuesto	operación	distancia recorrida actual	distancia recorrida propuesta	distancia recorrida actual distancia recorrida propuesta
Total								

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 10: Certificado validez del instrumento



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>							
1	Horas Hombre Actual / Horas Hombre Estimadas	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>							
7	Unidades Programadas / Unidades Producidas	✓		✓		✓		
8								
9								
10								
11								
12								
	<b>DIMENSIÓN 3</b>							
13								
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [  ]    Aplicable después de corregir [  ]    No aplicable [  ]

Apellidos y nombres del juez validador (D<sup>o</sup>/M<sup>g</sup>): Jorge Malpartida G.    DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial.

13 de 11 del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>								
1	Horas Hombre Actual / Horas Hombre Estimadas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2								
3								
4								
5								
6								
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>								
7	Unidades Programadas / Unidades Producidas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8								
9								
10								
11								
12								
<b>DIMENSIÓN 3</b>								
13								
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Leonida Fero R    DNI: 0668396

Especialidad del validador: Iy Indent, MBA, DR

OS de 11 del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: PRODUCTIVIDAD**

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>							
1	Horas Hombre Actual / Horas Hombre Estimadas	/		/		/		
2								
3								
4								
5								
6								
	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>							
7	Unidades Programadas / Unidades Producidas	/		/		/		
8								
9								
10								
11								
12								
	<b>DIMENSIÓN 3</b>							
13								
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: Maritza Chirinos Marraguín    DNI: 42796064

Especialidad del validador: Ing. Industrial

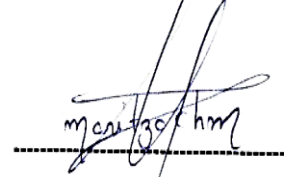
<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

03 de Nov del 2016



Firma del Experto Informante.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>							
1	Horas Hombre Actual / Horas Hombre Estimadas	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6								
	<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>							
7	Unidades Programadas / Unidades Producidas	✓		✓		✓		
8								
9								
10								
11								
12								
	<b>DIMENSIÓN 3</b>							
13								
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir    No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Mansilla Garayar, José Alfredo   DNI: 21458050

Especialidad del validador: PMP - Máster en Gestión

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

04 de 11 del 2016

JAG  
Dr. José A. Mansilla Garayar  
CODEP. N° 360

Firma del Experto Informante.