



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**“MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIÑA
DESHIDRATADA PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS
EN LA EMPRESA CORPORACIÓN UNIDOS POR EL AGRO”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

William Renato Cabrera Palomino
Jean Pieer's Hubert Santisteban Culqui

Asesor:

Mg. Karla Rossemary Sisniegas Noriega
<https://orcid.org/0000-0003-2473-540X>

Cajamarca – Perú

2022

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Katherine del Pilar Arana Arana	46288832
	Nombre y Apellidos	N° DNI
Jurado 2	Elmer Aguilar Briones	18856045
	Nombre y Apellidos	N° DNI
Jurado 3	María Elena Vera Correa	40012835
	Nombre y Apellidos	N° DNI

DEDICATORIA

Nuestra tesis está dedicada a Dios,
ya que él es nuestra principal guía, a
nuestros padres y a nuestros docentes por
su apoyo incondicional día a día.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios por permitirnos gozar de buena salud para lograr los objetivos y guiarnos por el buen camino, a nuestros padres por el apoyo incondicional que nos brindan, a nuestros docentes por los conocimientos y valores que nos inculcaron día a día y a nuestros amigos por ayudarnos en momentos difíciles

TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR.....	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. HIPÓTESIS.....	17
CAPÍTULO II. METODOLOGIA	17
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
2.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
2.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	17
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA (MATERIALES, INSTRUMENTOS Y MÉTODOS).....	17
2.3 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	18
2.3.1 MÉTODOS	18
2.3.2 TÉCNICAS	18
2.3.3 INSTRUMENTOS	18
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	31
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	103
CAPÍTULO IV. REFERENCIAS	108
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Técnicas e instrumentos de recolección para el desarrollo de la investigación	18
Tabla 2	Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	22
Tabla 3	Instrumentos empleados en la investigación.....	26
Tabla 4	Matriz de Consistencia.....	27
Tabla 5	Matriz de operacionalización de la variable Independiente	28
Tabla 6	Matriz de operacionalización de la variable Dependiente	29
Tabla 7	Leyenda del Diagrama de procesos	35
Tabla 8	Descripción de Actividades	38
Tabla 9	Número de Observaciones	39
Tabla 10	Resultado del Diagrama de Operaciones	40
Tabla 11	Resultado del Diagrama de Operaciones	41
Tabla 12	Distancia Entre Áreas.....	42
Tabla 13	Promedio Cantidad Producida al mes	43
Tabla 14	Resultados encuesta N°1	44
Tabla 15	Resultados encuesta N°2.....	45
Tabla 16	Tabla de observación de tiempos del jefe de área.....	46
Tabla 17	Tabla de observación de tiempos del jefe de área.....	48
Tabla 18	Datos de observaciones del producto terminado.....	50
Tabla 19	Ingresos mensuales de la empresa Corporación Unidos Por el Agro.....	51
Tabla 20	Inversiones de la empresa Corporación Unidos por el Agro	52
Tabla 21	Cantidad en Kg de Entrada y Salida de M.P.....	53
Tabla 22	Costo de Despilfarro	55
Tabla 23	Faltantes de Producción	56
Tabla 24	Información de Herramientas y Maquinaria	57
Tabla 25	Matriz de Operacionalización Diagnóstico Variable Independiente.....	59
Tabla 26	Matriz de Operacionalización Diagnóstico Variable Dependiente	60
Tabla 27	Implementación de las 5´s.....	62
Tabla 28	Implementación del GAP y control visual	66
Tabla 29	Distancia entre áreas	67
Tabla 30	Número de Observaciones Requeridas	72
Tabla 31	Tiempo promedio de las actividades.....	73
Tabla 32	Actividades Productivas Mejora	74
Tabla 33	Actividades improductivas mejora.....	75
Tabla 34	Capacitación Nueva Maquinaria.....	76
Tabla 35	Capacitación método de trabajo	76
Tabla 36	Cantidad mensual producida.....	77
Tabla 37	Tiempo Inoperativo de trabajador 1	78
Tabla 38	Tiempo inoperativo trabajador 2.....	79
Tabla 39	Producto terminado mejora.....	82
Tabla 40	Ingresos al mes - mejora	83
Tabla 41	Inversiones de la empresa Corporación Unidos por el Agro.	84
Tabla 42	Desperdicios y Merma	85
Tabla 43	Costo de Despilfarro	87
Tabla 44	Faltantes - mejora.....	88
Tabla 45	Información de Herramientas y Maquinaria	89
Tabla 46	Matriz de operacionalización con resultados mejora.....	91
Tabla 47	Matriz de Operacionalización Mejora Variable Dependiente.....	92
Tabla 48	Costos por Procedimientos.....	93

Tabla 49	Costos en Capacitaciones semestrales	94
Tabla 50	Costos por Implementos	94
Tabla 51	Costo en material de registro	95
Tabla 52	Costo en cuidado a la salud.....	95
Tabla 53	Costo en higiene.....	96
Tabla 54	Costo en botiquín	96
Tabla 55	Costo de pintado	96
Tabla 56	Costo de letrero	97
Tabla 57	Costos por no incurrir en la propuesta de mejora	98
Tabla 58	Proyección de costos por incurrir en la propuesta	99
Tabla 59	Proyección de costos por no incurrir en la propuesta	100
Tabla 60	Flujo de Caja Neto	101
Tabla 61	Indicadores de Rentabilidad.....	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2	Diagrama de Procesos	32
Figura 3	Diagrama Ishikawa.....	36
Figura 4	Distribución de Áreas.....	42
Figura 5	Resultados Capacitación N° 1	44
Figura 6	Resultados Encuesta N° 2	45
Figura 7	Tarjeta Kanban para producción	64
Figura 8	Tarjeta Kanban para reposición Materiales Embalaje.....	65
Figura 9	Distribución de planta	67
Figura 10	Diagrama de Procesos Mejora.....	68
Figura 11	Guía de Observación	111

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	Calculo del número de observaciones	39
Ecuación 2	Porcentaje de Actividades Productivas	40
Ecuación 3	Porcentaje de Actividades Improductivas	41
Ecuación 4	Productividad de Mano de Obra.....	43
Ecuación 5	Eficiencia de mano de obra	47
Ecuación 6	Eficiencia de la mano de obra - Trabajador 2	49
Ecuación 7	Eficiencia de la Materia Prima	51
Ecuación 8	Eficiencia Económica.....	52
Ecuación 9	Porcentaje de desperdicio.....	54
Ecuación 10	Porcentaje de merma	54
Ecuación 12	Faltantes de la Producción	56
Ecuación 13	Porcentaje de desperdicios en herramientas	57
Ecuación 14	Calculo N° de Observaciones.....	72
Ecuación 15	Porcentaje de actividades productivas mejora.....	74
Ecuación 16	Porcentaje de actividades Improductivas mejora	75
Ecuación 17	Productividad de Mano de Obra.....	77
Ecuación 18	Eficiencia de mano de obra mejora trabajador 1	79
Ecuación 19	Eficiencia mano de obra mejora trabajador 2.....	80
Ecuación 20	Promedio de Eficiencia M.O	81
Ecuación 21	Eficiencia de la materia prima.....	82
Ecuación 22	Eficiencia Económica - mejora	84
Ecuación 23	Porcentaje de desperdicio.....	86

RESUMEN

En la actualidad dada la importancia que constituye el potencial industrial para un país, la mayoría de las empresas e industrias se están reestructurando y están haciendo grandes esfuerzos con el fin de operar con mayor efectividad en un mundo crecientemente competitivo. De esta manera se dirigen hacia la reducción de costos a través del mejoramiento de la productividad con más intensidad que antes. Los desperdicios, que son considerados un factor muy importante y que incide negativamente en la productividad de una empresa, será el tema de estudio en el presente trabajo, ya que actualmente la empresa objeto de estudio presenta deficiencias en el control de los mismos; por ello la empresa se han visto en la necesidad de prestar mayor atención en sus procesos, ya que estos generan el centro de todo esfuerzo productivo, es por eso que un adecuado proceso, va a generar mayor productividad.

La investigación se realizó en la empresa Corporación Unidos por el Agro S.A.C - Cajamarca dedicada a la producción y comercialización de fruta deshidratada (piña, aguaymanto, arándano y mango). Esta investigación es de tipo Experimental – Cuasi Experimental, cuyo objetivo es implementar la mejora de proceso para la reducción de desperdicios en el proceso de piña deshidratada en la empresa Corporación Unidos por el Agro.

En esta investigación se quiere demostrar que, mediante una mejora de procesos, un manual de procesos, implementando máquinas y capacitando al personal, se pueda reducir los desperdicios ocasionados en la operación.

El problema principal se representa en el proceso de pelado del área de producción de piña deshidratada, puesto que se registra continuas pérdidas de desperdicio, que afecta la productividad de la empresa Corporación Unidos Por El Agro.

Palabras claves: Mejora de proceso, desperdicio.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La competitividad empresarial aumenta cada día más, además de ser difícil tener una sostenibilidad a lo largo del tiempo, por lo que las empresas se han visto en la necesidad de prestar mayor atención en sus procesos, ya que estos generan el centro de todo esfuerzo productivo, es por eso que un adecuado proceso y una mejora continua elimina actividades innecesarias, reduce los costos productivos y genera mayor productividad (Julissa, 2017). Para Arrieta (2013), generar rentabilidad no solo depende de mejorar la calidad del producto, sino de manejar los recursos de manera eficiente, utilizando los ya existentes o en todo caso menos, además afirmo que el concepto de buenas prácticas está directamente relacionado con los aspectos de mejora continua.

En el contexto internacional, las empresas ecuatorianas que pertenecen a la industria de plásticos luchan mantener bajos los niveles de mermas y desperdicios en su inventario, elaborando productos con las mejores máquinas y materiales disponibles, a fin de lograr mejores niveles de competitividad; sin embargo, esto no es una tarea fácil porque aquellas empresas que pertenecen al sector Pyme, aún presentan falencias en el control de su inventario y, resulta inevitable presentar desperdicio, pero el problema se complica cuando el porcentaje de desperdicio va en aumento y existen inconsistencias que, no sólo afectan a la cuenta de inventarios, sino que también empiezan a tener su impacto en la liquidez del negocio, ya que al tener mucho material en stock se puede deteriorar, expirar o en el peor de los casos, ser objeto de robo por parte de los custodios; lo que refleja la necesidad de establecer nuevos y mejores controles para garantizar una rotación eficiente del inventario y así, contribuir con los procesos productivos (Álava, 2017).

De acuerdo a un estudio llevado a cabo por el FMI y The Retail Control Group, el 65% de todos los desperdicios en tienda y el 38% de las ventas totales se atribuyeron a los departamentos de productos perecederos. El departamento de carnes contribuyó con la mayor cantidad de desperdicios total de la tienda con un 18% de desperdicios total de dicha tienda. Producción fue el segundo departamento en cuanto a contribución a la merca con el 16% del total de pérdidas en tiendas. A medida que los supermercados continúan esforzándose por diferenciarse de la competencia, están aprendiendo que la lealtad de los clientes se cultiva más a través de los productos perecederos y las personas, que sólo las compras secas (productos no perecibles o no comestibles) con precios competitivos. Como resultado, las compañías se enfocan cada vez más en mejorar y expandir sus departamentos perecederos como una ventaja competitiva. (Leiva, 2018, pág. 14)

Alvaréz Y De la Jara (2012), dentro de su problemática buscan la reducción de altos porcentaje de desperdicios y tiempo excesivo por paradas de planta. La metodología que se utilizaron fue cuantitativa, ya que como primeros procedimientos analizaron los procesos y los desperdicios cuantitativamente para poder determinar el % de pérdidas en el proceso, después de identificar el problema principal se aplicó una herramienta de la ingeniería (SMED) para eliminar los procesos innecesarios, reducir costos y desperdicios en la producción, es decir que, la mejora de procesos ayuda a implementar límites de control para los desperdicios, permite así la reducción de costos incurridos por el elevado porcentaje de desperdicios presentados en los lotes de producción para ambas presentaciones de bebidas rehidratantes; es necesario implementar límites de control de desperdicios, lo cual debe ser diseñado de acuerdo a los parámetros y formulaciones específicas de la planta.

Del mismo modo, Heredia (2016) utilizó una metodología cuantitativa, para resolver su problemática con la baja productividad, ineficiencia productiva y la utilización inadecuada de sus recursos, así como también de los elevados gastos de operación y mano de obra, identificando los principales problemas del sistema, así como las principales causas de los problemas del proceso de fabricación de sacos de Polipropileno, además detalló que la causa principal de la generación de desperdicios durante el proceso de producción de sacos de polipropileno, son la falta de mantenimiento, maquinaria antigua, falta de capacitación al personal, la variabilidad de la materia prima, la falta de procedimientos y formatos de control; mientras que una de las principales causas de los desperdicios en el proceso de embolsado de fertilizante es la falta de procedimiento de trabajo, falta de capacitación y la falta de mantenimiento a las maquinarias.

En el ámbito de la medicina las soluciones se orientan hacia lo natural y afines; en el plano deportivo sobresalen las actividades extremas y el ejercicio físico de bajo impacto; referente a la alimentación, los productos con un mayor cuidado ambiental y a la vez con igualdad tanto de género como en lo laboral han tenido un mayor consumo. La tecnología ha permitido mejorar los procesos de los alimentos, convirtiéndolos en productos más seguros, duraderos y accesibles para el consumo humano. Una de las técnicas más empleadas para conservar los alimentos es la deshidratación, con la finalidad de generar el mínimo de desperdicios durante todo el proceso relacionado con la piña. (Bisso, 2018, pág. 1).

La mayoría de las sociedades modernas está logrando su desarrollo sin controlar adecuadamente todas las presiones ambientales generadas sobre su entorno. Este desarrollo se ha forjado mediante procesos y actividades que llevan implícitos la producción de una gran cantidad de desperdicios, los cuales en su mayoría son orgánicos.

Las pautas de consumo y la actividad económica están dando lugar al aumento de la generación de desperdicios y de los problemas derivados de su inadecuada gestión, sin que se produzca el desacoplamiento entre crecimiento económico y producción de las mismas. El ministerio del Medio Ambiente de Colombia, enuncia en la Política para la Gestión de desperdicios desde el punto de vista ambiental, que este problema está relacionado también con la falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los desperdicios, el ambiente, la economía familiar y nacional. (Bustos, 2013, pág. 9)

Utilizando técnicas que están en auge como los son la producción más limpia (P+L), que busca el aumento de la productividad generando la menor cantidad de desperdicios, analizando procesos y las principales fuentes de generación de desperdicios, se realizan un barrido completo de los procesos existentes en las compañías y teniendo en cuenta información recolectada se pueden diseñar planes de trabajo para atacar los problemas y resolverlos de la manera más eficaz posible; además la recolección de datos y el análisis de los mismos dan como resultados dos posibles focos de problemas. El análisis de los proyectos y el saber con exactitud que se quiere, es vital para poder llevar a cabo el análisis financiero del mismo. (Reyes y Carvajal, 2014, pág. 19).

A nivel mundial, la piña es una de las frutas tropicales de mayor consumo después del banano, la naranja y el mango. En el 2011, según los reportes de la organización de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) la producción de piña en América represento el 37% de la producción mundial, mientras que Asia (Filipinas, Tailandia y China) representó el 49%. En lo que respecta exportaciones, los principales países que mayor exportan en el mundo son Costa Rica y Filipinas. Las formas de consumo en que se comercializa la piña son: pulpa, jugos, mermelada, conservas en almíbar, entre otros. (Cedeño, 2017, pág. 5)

En la ciudad de Cajamarca existe un pequeño número de empresas que se dedican a la deshidratación de frutas. La mayoría de ellas no cuentan la tecnología y con el financiamiento requerido. Por esta razón no pueden competir en mercados nacionales e internacionales, para lo cual necesitarían ser más competitivas mejorando tanto sus procesos como sus áreas de producción. Corporación Unidad Por el Agro es una empresa Cajamarquina que se dedica a la elaboración de frutas deshidratadas, como piña, mango, arándanos y aguaymanto, cada procesada por temporada. En el área de producción donde se procesa la piña deshidratada, existe desperdicio de materia prima, ya que la máquina que se utiliza para el cortado no es la especializada, el personal no cuenta con la capacitación adecuada y por ende no realiza un correcto trabajo, además las distintas formas y tamaño de esta fruta impide que el corte y la extracción de la pulpa sea el correcto, ocasionando que se desperdicie materia orgánica. Proceso de producción y residuos orgánicos.

Los procesos de producción son un conjunto de actividades mediante las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos. La transformación crea riqueza, es decir, añade valor a los componentes o inputs adquiridos por la empresa. Todos los procesos se componen de tareas, flujos y almacenamiento. Dentro de las tareas, se tienen las esenciales, auxiliares, de apoyo, superfluas; en los flujos de producción existen el estático, funcional, secuencial, según estos mismos autores, se establece una tipología de sistemas: producción por proyectos, artesanal, en masa, continua, por lotes, producción justo a tiempo. Para que la producción se realice de manera eficiente, se sugieren los siguientes métodos y disposición de la planta: identificación de los cambios internos y externos, transformar los cambios internos a externos, facilitar el mecanismo de apertura, eliminar cambios innecesarios o ejecutarlos en paralelo. (Mayorga, 2015, pág. 4)

Un desperdicio es el mal aprovechamiento que se realiza de alguna cosa o de alguien. Es decir, se tiene algo, una máquina a la cual no se la explota como se debe para que rinda su máximo y por tanto se la trabaja al mínimo nivel, desperdiciando su capacidad, o en su defecto se tiene un empleado que dispone de muchos conocimientos sobre un tema y se lo manda a hacer otra cosa totalmente diferente para la cual está mejor preparado. (Definición de Desperdicio, 2011)

1.2. Formulación del Problema

¿En qué medida la mejora del proceso de producción de piña deshidratada disminuirá los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro Cajamarca, 2020?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Mejorar el proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por Agro. Cajamarca, 2020.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el proceso de piña deshidratada y el nivel de desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro.
- Diseñar una propuesta de mejora del proceso de producción de la piña deshidratada a través de nuevos métodos en la empresa Corporación Unidos por el Agro
- Determinar el nivel de desperdicios de piña deshidratada en la empresa Corporación Unidos por el Agro después de la propuesta de mejora en el proceso de producción.
- Evaluar económicamente el diseño de propuesta de mejora en el proceso de producción para medir su viabilidad.

La mejora del proceso de producción de piña deshidratada disminuirá significativamente los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por Agro. Cajamarca, 2020.

CAPÍTULO II. METODOLOGIA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación según propósito de esta investigación es aplicado, por lo que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren de la investigación teórica. (Sampieri, 2014).

De acuerdo a Hernández (2014), la presente investigación es de enfoque cuantitativo, ya que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

2.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es Experimental - Cuasi Experimental, debido a que en la investigación se manipula, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos (Hernández, 2014).

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población: Todas las operaciones del área de producción de la empresa COOPORACIÓN UNIDOS POR EL AGRO S.A.C- CAJAMARCA, de enero del 2020 hasta febrero del 2021.

Muestra: El proceso de producción de la empresa COOPORACIÓN UNIDOS POR EL AGRO S.A.C- CAJAMARCA, de enero del 2020 hasta febrero del 2021.

2.3 Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1 Métodos

2.3.1.1 Método Inductivo – Deductivo. Este método tiene como base la repetición de hechos fenómenos de la realidad, encontrando los rasgos comunes en un grupo definido, para llegar a conclusiones de los aspectos que lo caracterizan. Las generalizaciones a que se arriban tienen una base empírica. (Rodríguez, 2017, pág. 9)

2.3.2 Técnicas

Centty (2014), indica que son el conjunto de instrumentos y medios a través de los cual se efectúa el método y solo se aplica a una ciencia. La diferencia entre método y técnica es que el método se el conjunto de pasos y etapas que debe cumplir una investigación y este se aplica a varias ciencias mientras que técnica es el conjunto de instrumentos en el cual se efectúa el método. Las técnicas de investigación son los diferentes instrumentos de los que puede hacer uso el investigador con el objetivo de obtener datos, que una vez analizados permitan dar respuesta a las preguntas de la investigación, bajo un enfoque cualitativo, cuantitativo o una combinación de ambos, en las diversas etapas del proceso investigativo.

2.3.3 Instrumentos

Bernardo y Calderero (2000) consideran que los instrumentos es un recurso del que los instrumentos y extraer de ellos información. Dentro de cada instrumento pueden distinguirse dos aspectos diferentes: una forma y un contenido. La forma del instrumento se refiere al tipo de aproximación que establecemos con lo emperico, a las técnicas que utilizamos para esta tarea. En cuanto al contenido, este queda expresado en la especificación de los datos concretos que necesitamos conseguir; se realiza, por tanto, en una serie de ítems que no son otra cosa que los indicadores bajo la forma de preguntas, de elementos a observar, etc.

En la siguiente tabla se mostrarán las técnicas, procedimientos e instrumentos que se

van a emplear en este estudio de investigación para la recolección de datos confiables. (Tabla N°1).

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección para el desarrollo de la investigación

TECNICA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS	MATERIALES	APLICACIÓN
Entrevista	Brindará información de la empresa, así como también de los sistemas de producción y la merma.	Guía de la entrevista	Lapiceros y cuaderno	Al gerente general, de la empresa
			Cámaras fotográficas	Corporación Unidos por el Agro S.A.C.
Encuesta	Permitirá obtener los datos deseados sobre nuestras dimensiones.	Cuestionario	Lapiceros	A los trabajadores del área de producción de la empresa
			Grabadora de voz	Corporación Unidos por el Agro S.A.C
Observación Directa	Permitirá determinar las causas de desperdicio de materia orgánica en el área de producción.	Guía de observación	Cámara fotográfica	En el área de producción de piña
			Folder	deshidratada de la empresa
			Lapiceros	Corporación Unidos por el
			Cronómetro	Agro S.A.C.

Fuente: Elaborada por los investigadores.

a) Entrevista

Objetivo:

Obtener información general de la empresa y del área de producción en la que se realizará la mejora.

Procedimiento:

Se aplicará la entrevista al gerente general de la empresa, para obtener información de la empresa y del área que vamos a realizar esta mejora.

Preparación de la entrevista:

Los investigadores elaborarán una entrevista la cual está dirigida al gerente general, por lo que constara de 4 preguntas.

Secuencia de la entrevista:

- Coordinación con el gerente, para la programación de la entrevista.
- Entrevistar al gerente durante 8 minutos.
- Esculcar toda la información obtenida.

Instrumentos:

- Guía de la entrevista

Materiales

- Lapiceros y cuaderno
- Cámaras fotográficas
- Grabadora de voz

b) Encuesta

Objetivo:

Obtener información del área de producción para conocer el desempeño de cada trabajador y que tipo de problemas se presentan en dicha área.

Procedimiento:

Se aplicará la encuesta al jefe del área y sus ayudantes, para obtener información de cómo se está trabajando, el personal que labora tiene un máximo de 3 personas por lo que será aplicada a su totalidad de ellos.

Preparación de la encuesta:

Los investigadores realizarán una encuesta, la cual contiene 10 preguntas, y está dirigida para los dos trabajadores del área de producción.

Secuencia de la encuesta:

- Coordinación con el gerente, para la programación de la encuesta.
- Solicitar la presencia del jefe del área de producción para que notifique a los trabajadores para la realización de la encuesta.
- La encuesta tuvo una duración de 10 minutos.
- Esculcar toda la información obtenida.

Instrumentos

- Cuestionario

Materiales:

- Lapiceros
- Folders

c) Observación directa

Objetivo:

Permite observar procesos, identificando fallas, demoras y mermas que se presentan.

Procedimiento:

Participar durante el proceso de producción de piña deshidratada para registrar los procesos, inconvenientes, demoras y las mermas.

Preparación de la observación directa:

Dentro del área de producción se desarrollará la observación directa, la cual nos permitirá identificar y analizar todas las mermas que se producen en los procesos de piña deshidratada.

Secuencia de la observación directa

- Coordinar con el gerente general de la empresa, para la programación de las visitas para las observaciones respectivas.
- Tomar datos y registrar la cantidad de residuos orgánicos producidos en el proceso de producción de piña deshidratada.
- Registrar fotografías de la merma en el proceso de producción de piña deshidratada.

Instrumentos

- Guía de observación (Anexo 1)

Materiales

- Cámara fotográfica
- Folder
- Lapiceros
- Cronometro

Para ejecutar el estudio de investigación en el área producción de piña deshidratada en

la empresa Corporación Unidos por el Agro S.A.C, se emplearán métodos durante el estudio, el cual se muestra en la Tabla N° 2.

Tabla 2

Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos.

INDICADOR	MÉTODOS	INSTRUMENTO
Tiempo de Producción	Análisis de datos	Microsoft Excel
Actividades Productivas	Análisis de datos	Microsoft Excel
Actividades Improductivas	Análisis de datos	Microsoft Excel
Distribución del Área	Análisis de datos	Microsoft Excel
Productividad de M.O	Análisis de datos	Microsoft Excel
Eficiencia M.O	Análisis de datos	Microsoft Excel
Eficiencia M.P	Análisis de datos	Microsoft Excel
Eficiencia Económica	Análisis de datos	Microsoft Excel
Cantidad de mermas	Análisis de datos	Microsoft Excel
Despilfarro	Análisis de datos	Microsoft Excel
Faltantes	Análisis de datos	Microsoft Excel
Desperdicios	Análisis de datos	Microsoft Excel

Fuente: Elaborada por los investigadores

a) Tiempo de Producción

Los tiempos para la realización de un proceso o tiempos estándar (tiempo que se debe invertir en la realización de una operación, según los estudios previos de tiempos llevados a cabo, y siempre con la posibilidad de mejora o reducción del mismo), han de convertirse en los pilares sobre los que se asienten las decisiones a tomar en la gestión de la producción. (Blog de CEUPE, 2018)

b) Actividades Productivas

Según Helmut (2019), Las actividades productivas son aquellas que están relacionadas con la producción, distribución, intercambio y consumo de bienes y servicios. El objetivo principal de estas actividades es la producción de bienes y servicios con el fin de ponerlos a disposición del consumidor.

c) Actividades Improductivas

El trabajo improductivo era el que se empleaba en actividades que no contribuían directamente al crecimiento. Para Smith, estas actividades eran, fundamentalmente, los servicios. (encolombia.com, 2013)

d) Distribución del Área

La distribución del espacio en las áreas de trabajo puede condicionar, y mucho, la comodidad con la que los empleados lleven a cabo sus tareas diarias. Este concepto hace referencia tanto a la disposición física de los puestos de trabajo como de sus componentes materiales. También a dónde se ubican las instalaciones para la atención y servicios al personal y clientes. Todo ello tomando en cuenta los procesos de comunicación de la empresa. (ThemeFuse, 2016).

e) Productividad de Mano de Obra

La Productividad de la Mano de Obra se entiende como la cantidad de Horas Hombre a utilizar para la ejecución de una unidad productiva de determinada actividad (m² de encofrado / kg de acero / m³ de concreto, etc). A este indicador de productividad se le conoce como ratio. Por ejemplo, un índice de productividad de 1.5 HH/M² nos indica que se consume 1.5 Horas Hombre para la ejecución de 1 metro cuadrado de encofrado. (Karol, 2019)

f) **Eficiencia Mano de Obra**

El estándar de eficiencia de mano de obra, o de la cantidad estándar de tiempo, es una fase importante de cualquier sistema de contabilidad de costos. Mediante la cuidadosa elaboración de estándares de tiempos la administración se encuentra en posibilidad de medir y controlar la productividad de la mano de obra. (Estándares de eficiencia de mano de obra - Trabajos de investigación - 372 Palabras, 2021).

g) **Eficiencia de Materia Prima**

La eficiencia son las materias primas y es por esto que todos los trabajos que se emprendan para mejorar estas características deben tenerlas en cuenta. Mientras menos frecuentes sean los ajustes de parámetros, más control se tiene sobre un proceso y mayores son la productividad, la eficiencia y la rentabilidad. (Incidencia de las materias primas en la eficiencia de la producción, 2021)

h) **Eficiencia Economía**

La eficiencia económica es el factor primordial que determina el tipo de sistema empleado. No existen muchas personas dispuestas a dedicarse a una actividad sin percibir una remuneración en dinero que se considere satisfactoria. Todos deben luchar por satisfacer las necesidades básicas para asegurar la existencia (pan, techo y abrigo como mínimo) y la mayoría se esfuerzan para conseguir ingresos adicionales que faciliten obtener un cierto nivel de comodidad en la vida. Las leyes de la economía exigen que cada actividad tenga su ganancia para que ellas sean sustentables. La producción de alimentos para el consumo humano no escapa a esta regla, por lo cual la agricultura (cultivos, ganado, frutas y bosques) requiere una recompensa para incentivar la continuidad de la producción. Son pocos los ganaderos que continúan en esta industria por "mera pasión", pero esto no impide que en muchas oportunidades la

maximización de ganancias económicas no siempre sea la primera prioridad del ganadero. (Wadsworth, 2021)

i) Cantidad de mermas y desperdicios

Las mermas son pérdidas o reducciones del material en el proceso productivo y los desperdicios son residuos de lo que no se puede o no es fácil aprovechar, o que se ha dejado de utilizar por descuido. (González, 2011).

j) Despilfarro

Este vocabulario se refiere a un derroche, gasto, desembolso, pago, consumición o dispendio de manera excesivo, sobrante, superfluo, inútil e innecesario en cuanto al caudal, dinero, capital y los recursos naturales. En forma desusado, rotura y estropicio de ropa o de otras cosas por desaseo y de otras causas. (Definiciona, 2015).

k) Faltantes

Este vocabulario hace referencia como participio activo de faltar, que quiere decir la persona o de una cosa que falla, falta, quebranta e incumple, no estar donde debería permanecer. (Definicióna, 2015).

l) Desperdicios

Shoichiro Toyoda definía el desperdicio o muda como cualquier otra cosa distinta a la cantidad mínima de equipos, materiales, espacio y tiempo del trabajador que nos son absolutamente necesarios para dar valor al producto. (Blanco, 2021).

Para el procesamiento de análisis de datos los instrumentos que se emplearan son los siguientes.

Tabla 3

Instrumentos empleados en la investigación

INSTRUMENTOS	JUSTIFICACIÓN
Microsoft Office Word	Permitirá redactar el trabajo de investigación.
Microsoft Office Excel	Permitirá elaborar los cuadros, registros y formatos para la correcta elaboración del trabajo de investigación.

Fuente: Elaborada por los investigadores

2.5 Validez y confiabilidad de información

Para determinar la validez y confiabilidad de los instrumentos, se utilizó la opinión y el visto bueno de expertos en el tema de la carrera profesional de Ingeniería Industrial, de nuestra casa superior de estudios sede Cajamarca. (Anexo 02.)

2.6 Para analizar la información

Se ha hecho una tabulación, la cual se digitó en tablas de Excel, para luego hacer gráficos de pastel en los que se muestra los resultados de la información recolectada de las encuestas a cada trabajador.

2.7 Aspectos éticos de la investigación

Se está citando a todas las fuentes que han sido consultadas y consideradas en esta investigación, también contamos con la autorización de la institución en estudio para recolectar la información necesaria, dicha información será usada solo con fines académicos, basándonos en el método científico y sin dejar de lado valores que un investigador debe observar; todos los resultados se presentan sin alterar datos reales.

Tabla 4

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
1. Problema General:	1. Objetivo General	1. Hipótesis General	Variable independiente:	Tipo de investigación: Aplicada, Cuantitativa
¿En qué medida la mejora del proceso de producción de piña deshidratada disminuirá los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro Cajamarca, 2020?	Mejorar el proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro. Cajamarca, 2020.	La mejora del proceso de producción de piña deshidratada disminuirá los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro. Cajamarca, 2020.	Proceso de producción	Diseño de investigación: Cuasi Experimental – Transversal
			Variable dependiente:	Técnicas e instrumentos: Entrevista, Encuesta, Observación directa.
			Desperdicios	

Fuente: Elaborada por los investigadores

Tabla 5

Matriz de operacionalización de la variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES		INDICADORES	
Variable Independiente: Proceso de producción	“Proceso es un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.” (Bonilla, Kleeberg, Noriega , 2015)	Tiempo de producción		Promedio del tiempo de producción (min)	
		Actividades productivas		% actividades productivas	
		Actividades improductivas		% actividades improductivas	
		Distribución del área		Distribución del área (m) ((Método de distribución en U)	
		Productividad de Mano de Obra		Producción/nro de operarios (Und producidas por cada operario (und))	
		Eficiencia de M.O		Porcentaje de eficiencia de M. O (%)	
		Eficiencia M.P		Aprovechamiento de materia prima	
		Eficiencia económica		Rentabilidad	

Fuente: Elaborada por los investigadores

Tabla 6

Matriz de operacionalización de la variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Dependiente: Desperdicios	Un desperdicio es el mal aprovechamiento que se realiza de alguna cosa o de alguien. Es decir, se tiene algo, una máquina a la cual no se la explota como se debe para que rinda su máximo y por tanto se la trabaja al mínimo nivel, desperdiciando su capacidad, o en su defecto se tiene un empleado que dispone de muchos conocimientos sobre un tema y se lo manda a hacer otra cosa totalmente diferente para la cual está mejor preparado. (Definición de Desperdicio, 2011)	Cantidad de Merma	% de merma
		Despilfarro	Costo de despilfarro
		Faltantes	Unidades faltantes (und)
		Desperdicios	% de desperdicios en las herramientas

Fuente: Elaborada por los investigadores

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Información general de la empresa

A continuación, se muestra las referencias generales:

- **Nombre de la empresa:** Corporación Unidos por el Agro
- **Numero de RUC:** 20603759151
- **Tipo de contribuyente:** Sociedad Anónima Cerrada
- **Nombre comercial:** Corporación Unidos por el Agro
- **Estado del contribuyente:** Activo
- **Gerente:** Napoleón Delgado Rosales
- **Ubicación:** La empresa se encuentra ubicada en la provincia de Cajamarca, en el Jr. 5 esquinas # 150.

3.1.1. Descripción general de la empresa

Corporación Unidos Por el Agro es una empresa cajamarquina, dedicada a la elaboración, comercialización y exportación de fruta deshidratada, fundada en el año 2016, por el Señor Napoleón Delgado Rosales, desde entonces a base de trabajo y arduo esfuerzo ha logrado posicionarse en el mercado local, ofreciendo una variedad de productos deshidratados como son:

- Piña deshidratada
- Mango deshidratado
- Aguaymanto deshidratado
- Arándano deshidratado
- Higo deshidratado

Actualmente Corporación Unidos por el agro acopia al día un aproximado de 260 a 280 kilos de fruta (arándanos, aguaymanto, piña) y hongos que provienen de las provincias de San Marcos, Cajabamba y Bambamarca.

3.1.2. Proveedores

La empresa Corporación Unidos por el agro posee un número reducido de proveedores (agricultores), en este sentido tanto insumos, materiales, materia prima no poseen una demanda de compra constantes, a continuación, se muestra el detalle completo de proveedores.

Proveedores (agricultores) de materia prima.

- Frank Briones Ruiz
- Percy Sangay Rosales
- Leónidas Canelo Chavarry
- Moisés León Pajares

3.1.3. Clientes

La fruta deshidratada es consumida por el público en general (niños, jóvenes y adultos) ya que es un producto sano, natural, nutritivo y a un precio accesible.

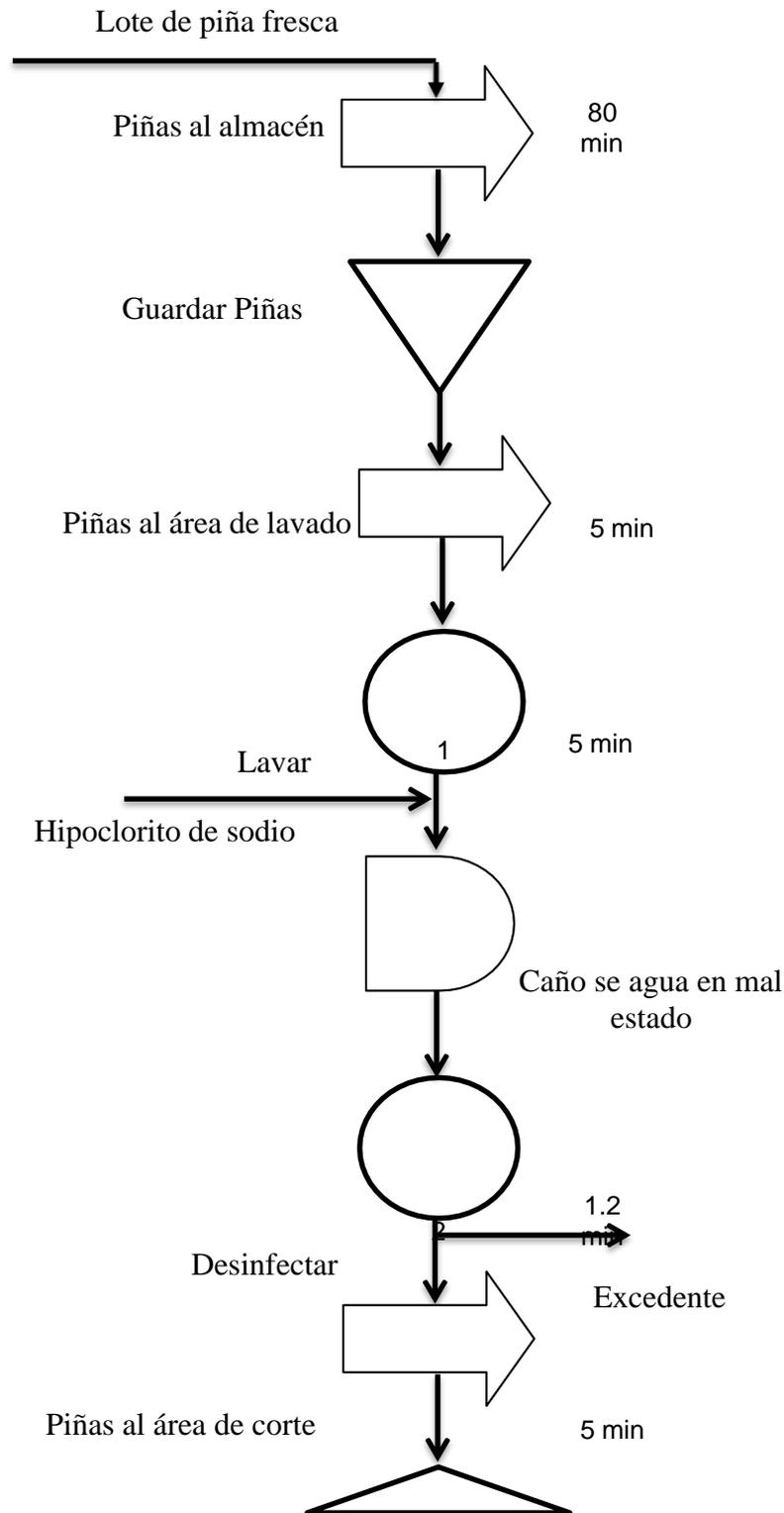
3.2. Diagnóstico general del área de estudio.

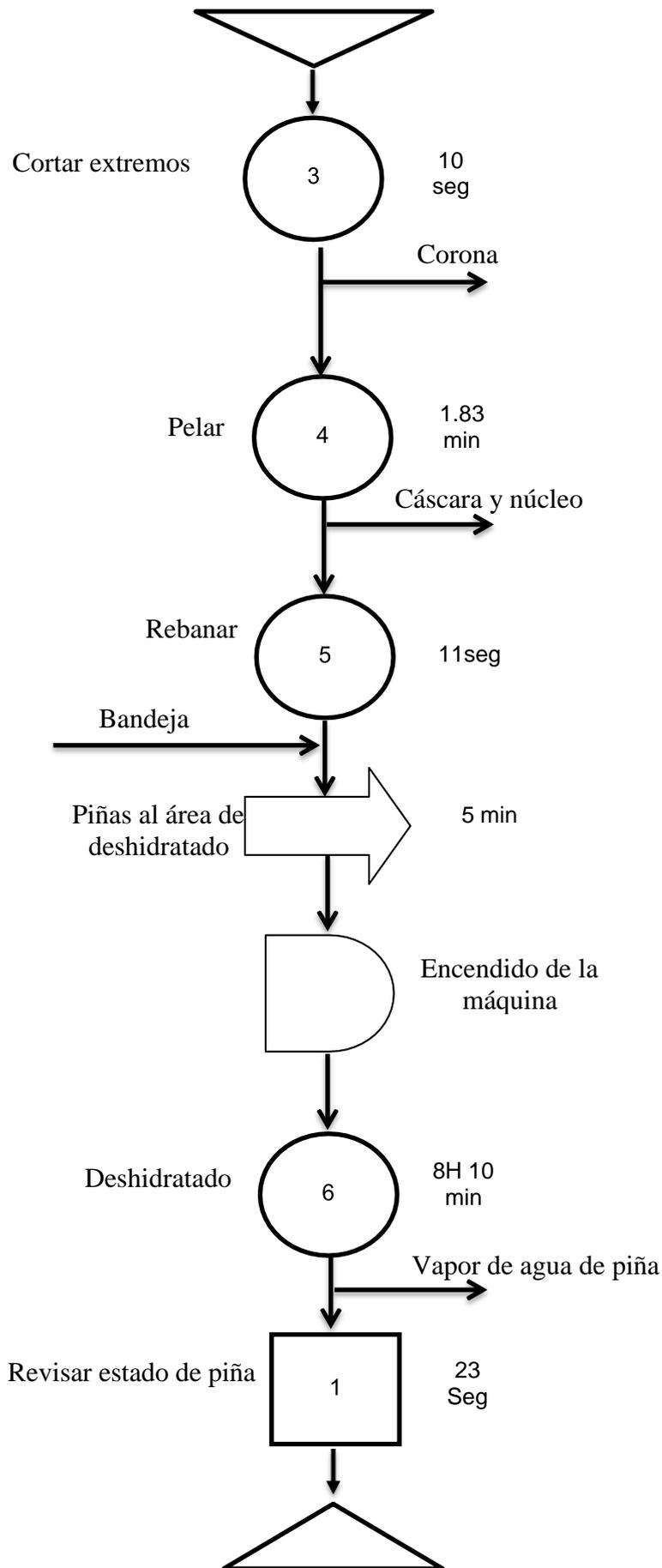
3.2.1. Diagrama de procesos de la empresa Corporación unidos por el Agro.

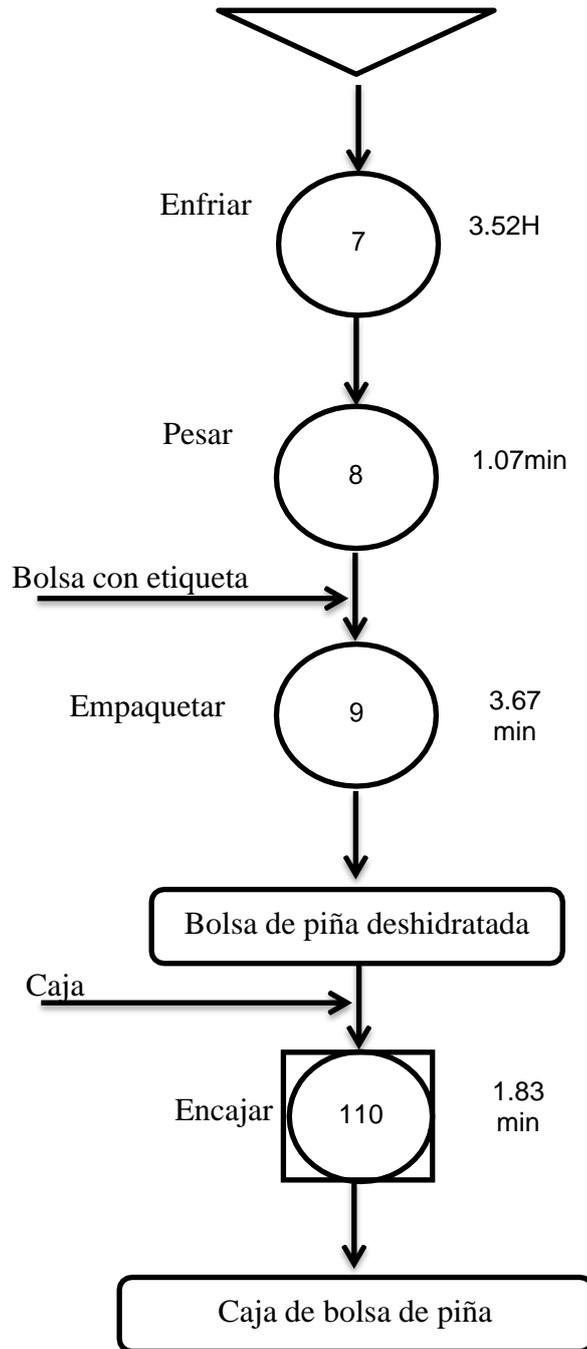
En la siguiente figura se muestra paso a paso la construcción del mapa de proceso, en el cual se detalla cada actividad realizada para la producción de piña deshidratada

Figura 1

Diagrama de Procesos







En el diagrama de procesos de la empresa Corporación Unidos por El Agro, Empieza por el ingreso de materia prima en este caso el lote de piña fresca a ser procesada y siendo trasladada al almacén, en todo eso proceso incluido el abrir las jabas y escoger la piñas son 80 min, para el lavado de piña se demora un tiempo de aproximadamente 5 minutos ya que tienen el caño en mal estado, después pasa al proceso de desinfección donde se la agrega el Hipoclorito de sodio, este proceso con lleva 1.20 min, en el cual se desecha el excedente, luego se lleva al área de pelado donde primero se cortan los extremos esto demora 10 seg, luego sigue el proceso de pelado que dura 1.83 min aproximadamente, en la cual se desecha la cáscara y el núcleo, sigue el proceso de rebanar que toma un tiempo de 11 segundos aproximadamente, posteriormente la fruta rebanada se agrega a una bandeja, para llevar al área de deshidratado donde primero se enciende la máquina y se deja en reposo un promedio de 30 min para pueda calentarse lo suficiente, luego se realiza la deshidratación el cual demora un aproximado de 8 horas, luego se revisa el estado de la piña lo cual demora un tiempo de 23 seg, continua el enfriamiento que dura 3.52 horas, posteriormente sigue el pesado con un tiempo de 1.07 minutos, luego se agrega la bolsa con etiqueta lo cual demora un tiempo de 3.67 min, continua el último proceso que es colocar en cajas según el nivel de capacidad de bolsas de piña deshidratada esto demora un aproximado de 1.83 min.

En la siguiente tabla se muestra el número de operaciones, inspecciones e operaciones combinadas con las que cuenta el proceso de deshidratado de piña.

Tabla 7

Leyenda del Diagrama de procesos

Acción	Número de operaciones	Tiempo (min)	Tiempo (horas)
Operaciones	9	705.76 min	11 horas, 45 min
Inspección	1	1 min	1 min
Transporte	4	95 min	1 hora, 5 min
Demora	2	35 min	35 min
TOTAL	16	836.14 min	13 horas, 26 min

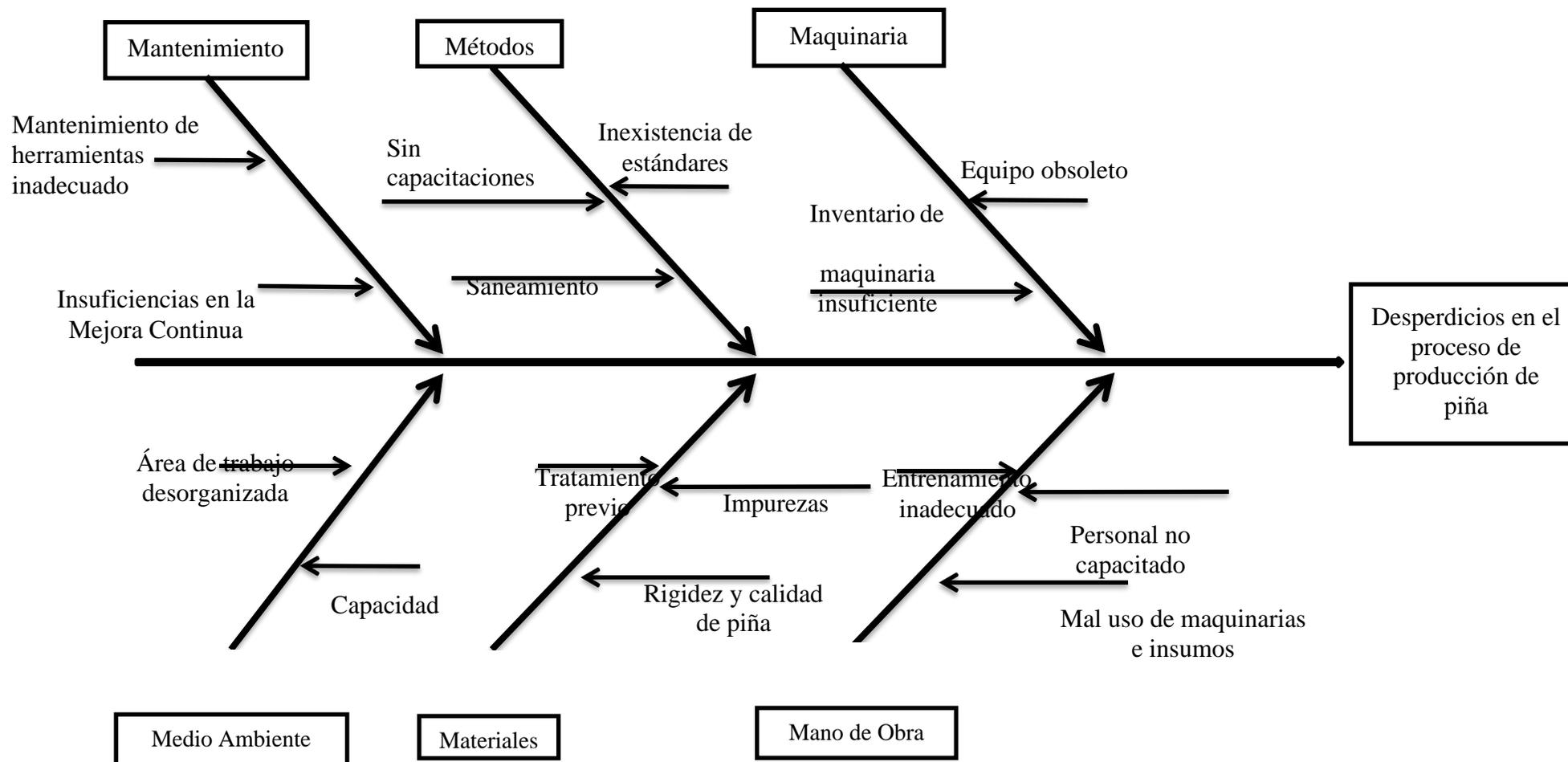
Fuente: Elaborada por los investigadores

3.2.2. Diagrama de Ishikawa

Mejora del proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro

Figura 2

Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaborada por los investigadores

Analizando los problemas en el diagrama Ishikawa de la empresa Corporación Unidos por El Agro, se han identificado problemas siguiente las técnicas de las 6M dentro de los cuales se consideran como principales factores a Mantenimiento, Métodos, Maquinaria, Medio Ambiente, Materiales y Mano de obra; dentro de cada uno de ellos se tienen los distintos problemas que existe en el área de producción, como por ejemplo, la falta de capacitación al personal, no tienen incentivos y como resultado tienden a dar un mal uso de maquinarias, los métodos y materiales que la empresa utiliza no son los adecuados, y tampoco mantienen sus equipos ordenados ni limpios. Con la propuesta de mejora se busca disminuir los problemas que se generar en la empresa en un futuro.

3.3. Diagnóstico de la variable “Proceso de producción”

3.3.1. Diagnóstico de la dimensión Tiempo

El tiempo total en la línea de producción para la Piña deshidratada se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8

Descripción de Actividades

Descripción de la Actividad	Tiempo muerto	Tiempo productivo	Total Tiempo
Trans. Almacén	10 min	70 min	80 min
Trans. Lavar	80 seg	3 min, 40 seg	5 min
Lavar	10 seg	4 min, 50 seg	5 min
Desinfectar	6 seg	1.14 min	1.20 minuto
Trans. Corte	8 seg	4 min, 52 seg	5 min
Cortar Extremos	2 seg	8 seg	10 seg
Pelar	22 seg	1 min, 27 seg	1.83 min
Rebanar	3 seg	8 seg	11 seg
Trans. Deshidratado	50 seg	4 min, 10 seg	5 min
Deshidratado	10 min	8 horas	8 horas 10 min
Rev. Estado de Piña	5 seg	18 seg	23 seg
Enfriar	30 min	3.22 horas	3.52 horas
Pesar	11 seg	56 seg	1.07 min
Empaquetar	23 seg	3 min, 17 seg	3.67 minutos
Encajar	18 seg	1 min, 31 seg	1.83 minutos
TOTAL			13 horas, 26 min = 836, 14 min

Fuente: Elaborada por los investigadores

De acuerdo con (Salazar López, 2019), la fórmula para determinar el número de observación es:

Ecuación 1

Calculo del número de observaciones

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)} \right)^2 = 2.938$$

Tabla 9

Número de Observaciones

Numero de Observaciones Para Los Procesos de Piña Deshidratada (min)																			
Estaciones	Almacén	Transp. Lavado	Lavar	Desinfectar	Trans. corte	Cortar extremos	Pelar	Rebanar	Transp. Deshidratado	Deshidratado	Rev, Estado de Piña	Enfriar	Pesar	Empaque	Encajar	X	X2	Prom.	
1	90	4	6	1.2	6	0.167	2	0.167	5	510	0.5	230	1.2	4.0	1.5	861.7	74258	5.5	
2	70	6	5	1	4	0.167	2	0.167	6	510	2	240	1	3.0	2.0	852.3	72647	3.25	
3	80	5	4	1.4	5	0.167	1.5	0.25	4	450	1	230	1	4.0	2.0	789.31	62302	1.33	
Promedio	80	5	5	1.20	5	0.17	1.83	0.19	5	490	1.17	233.33	1.07	3.67	1.83				
																Total	2503.385	20920	835.10
																	80.06		

Fuente: Elaborada por los investigadores

Se han calculado 3 observaciones en las que nos da un promedio de tiempo de 835.10 minutos en todo el proceso de deshidratación de piña, de acuerdo a esto el problema parte del tiempo elevado el cual se solucionará con el diseño de distintas herramientas que apoyen, como las capacitaciones, nuevos métodos de trabajo, mejor distribución de espacios y disminución de desperdicios.

3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Actividades Productivas

En la empresa Corporación Unidos por el Agro se presenta un porcentaje de actividades productivas, éstas son aquellas que generan beneficios al momento de realizar todo el proceso de producción.

Tabla 10

Resultado del Diagrama de Operaciones

Acción	Número de operaciones	Tiempo (min)
Operaciones	9	705.76 min
Inspección	1	1 min
Transporte	4	95 min
Demora	2	35 min
TOTAL	11	836.14 min

Fuente: Elaborada por los investigadores

Los datos obtenidos de la anterior tabla se aplicarán a la fórmula propuesta por (Yasira, 2013), la cual es utilizada para calcular el porcentaje de actividades productivas.

Ecuación 2

Porcentaje de Actividades Productivas

$$\%Act. Productivas = \frac{Operacion + Inspeccion}{\sum acciones} \times 100$$

$$\%Act. Productivas = \frac{705.76 \text{ min} + 1 \text{ min}}{836.14 \text{ min}} \times 100 = 85\%$$

Al aplicar la fórmula nos da como resultado un 85 % de actividades productivas, esto se debe a que existen demoras en el traslado de piñas al almacén ya que solo un operario es el que realiza esta labor, las áreas están mal distribuidas, los espacios para ir de un área a otra son muy angostos y por último también existen demoras por la falta de

mantenimiento a los caños y el limpiado de herramientas de trabajo esto ocasiona que no se logre los objetivos deseados.

3.3.3. Diagnóstico de la dimensión Actividades Improductivas

En la empresa Corporación Unidos por el Agro se presenta un porcentaje de actividades improductivas, al igual que en la dimensión anterior se usará la tabla de resultados totales del diagrama de procesos anteriormente presentado (Tabla N° 7)

Tabla 11

Resultado del Diagrama de Operaciones

Acción	Número de operaciones	Tiempo (min)
Operaciones	9	705.76 min
Inspección	1	1 min
Transporte	4	95 min
Demora	2	35 min
TOTAL	11	836.14 min

Fuente: Elaborada por los investigadores

(Yasira, 2013), también propone la siguiente fórmula para calcular el porcentaje de actividades improductivas.

Ecuación 3

Porcentaje de Actividades Improductivas

$$\%Act. improductivas = \frac{Acc. Transporte + Acc. Demora}{\sum acciones} \times 100$$

$$\%Act. improductivas = \frac{130 \text{ min}}{836.14 \text{ min}} \times 100 = 15 \%$$

En este caso el porcentaje es 15 % de actividades improductivas, lo que indica como en el resultado anterior que existen muchas demoras en cada actividad productiva por la mala distribución de áreas y el poco mantenimiento que se le da a las máquinas y herramientas

afectado su rendimiento, en otras palabras, está existiendo mucho tiempo muerto, esto está generando mucho problema a la empresa ya que no se está produciendo la cantidad de producto deseado.

3.3.4. Diagnóstico de la dimensión Distribución de Áreas

En la empresa Corporación Unidos por el Agro, la distribución de las áreas y máquinas involucradas en todo el proceso, se encuentran mal distribuidas, en desorden, ubicadas un lejos de la otra, como se aprecia en la figura 3, ocasionando tiempos muertos al transportar los materiales, esto se da porque los espacios que para ir de un área a otra son muy angostos y no se puede transitar de la manera más eficiente. Las distancias entre cada área se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12

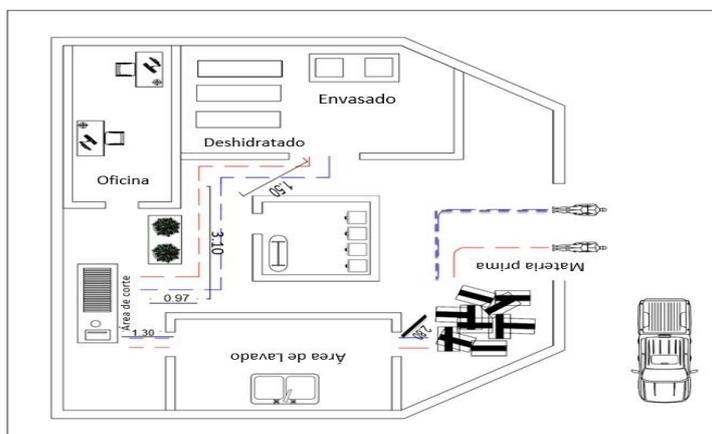
Distancia Entre Áreas

Distancia Entre Áreas	
Materia Prima – Lavado	2.80 m
Lavado - Corte	1.30 m
Corte – Deshidratado	5.57 m
TOTAL	9.67 m

Fuente: Elaborada por los investigadores

Figura 3

Distribución de Áreas



Fuente: Elaborada por los investigadores

3.3.5. Diagnóstico de la dimensión Productividad de Mano de Obra

En la empresa Corporación Unidos por el Agro trabajan 2 operarios, y la cantidad de producción al mes es de 1560 piñas, utilizando estos datos, (Heizer & Render, 2004, pág. 14), propone la siguiente fórmula para calcular la productividad de mano de obra.

Tabla 13

Promedio Cantidad Producida al mes

Mes	Cantidad Producida
1	1560
2	1558
3	1562
4	1600
5	1561
6	1557
7	1550
8	1560
Promedio	1563.5

Ecuación 4

Productividad de Mano de Obra

$$Pmo = \frac{\text{Produccion}}{\text{Recurso de Mano de Obra}}$$

$$Pmo = \frac{1563.5 \text{ und/mes}}{2 \text{ operarios}} = 781.75 \approx 781 \text{ und. mes/operario}$$

Cada operario produce 782 unidades de piña deshidratada al mes, este resultado es un mal indicador ya que se debería producir un poco más, porque la empresa cuenta con varios pedidos a nivel local como en diversos distritos y la cantidad que se produce no es la suficiente para repartir a todos, esto generan pérdidas económicas a la empresa.

Por otro lado, a cada operario se les realizó dos encuestas; según la encuesta sobre si son capacitados cada tres meses, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 14

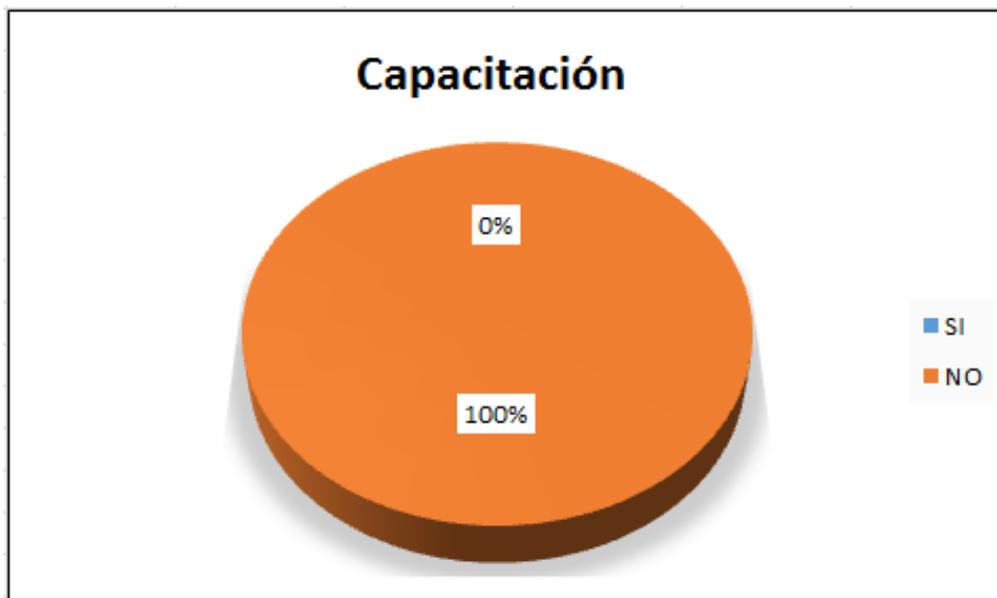
Resultados encuesta N°1

	SI	NO
Trabajador 1		1
Trabajador 2		1
TOTAL	0	2

Fuente: Elaborada por los investigadores

Figura 4

Resultados Capacitación N° 1



Fuente: Elaborada por los investigadores

Se puede observar que el 100% de los trabajadores del cual se observa, no son capacitados.

La siguiente encuesta que se realizó a la empresa, a los trabajadores, se les preguntó si trabajan con algún método de trabajo, donde obtuvimos los siguientes datos.

Tabla 15

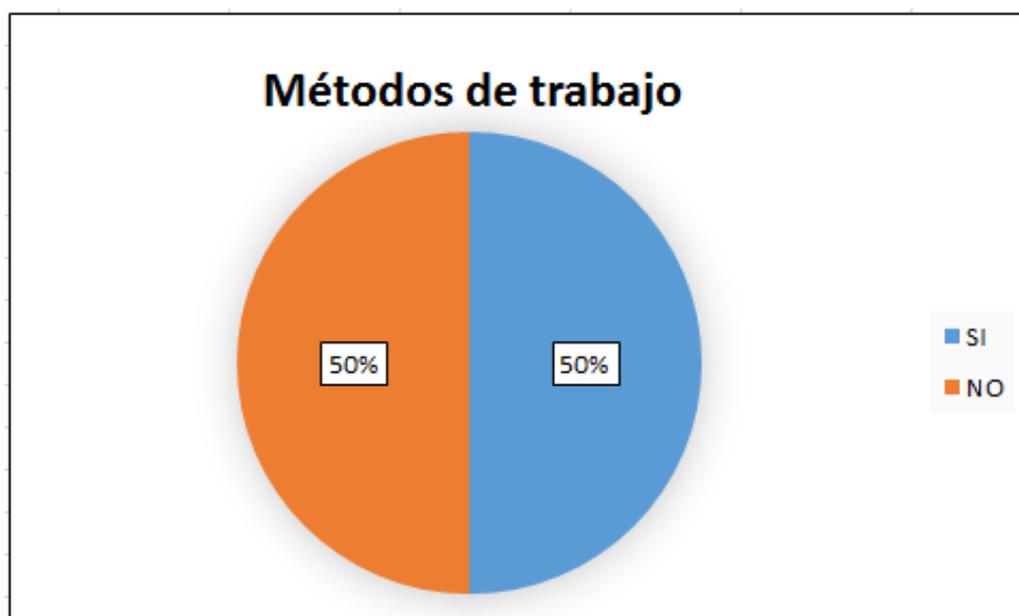
Resultados encuesta N°2

	SI	NO
Trabajador 1	1	
Trabajador 2		1
TOTAL	1	1

Fuente: Elaborada por los investigadores

Figura 5

Resultados Encuesta N° 2



Fuente: Elaborada por los investigadores

Interpretación:

La encuesta realizada en la empresa Corporación Unidos por el Agro, se analizó que, el 50% de los trabajadores dio como respuesta que, si utiliza métodos de trabajo, mientras que el otro 50% de los trabajadores dio como respuesta que no utilizan métodos de trabajo que sean los correctos, ya que nota que las labores que realizan y las herramientas no son las adecuadas para el proceso de producción de piña deshidratada.

3.3.6. Diagnóstico de la dimensión Eficiencia de mano de obra.

En la siguiente tabla se muestra la información basada en un mes con respecto al trabajador 1 que es un operario involucrado en el proceso de deshidratación de piña en la empresa Corporación Unidos por el Agro, para poder determinar la eficiencia de la mano de obra.

Tabla 16

Tabla de observación de tiempos del jefe de área

TRABAJADOR 1					
DIAS	Tiempo inoperativo previo al inicio de labores (min)	uso de los servicios (min)	Almuerzo (min)	Otros (min)	MIN PERDIDOS
1	28	5	90	4	170
2	30	4	90	5	167
3	28	4	90	5	165
4	29	3	90	5	158
5	29	3	90	6	161
6	30	3	90	4	156
7	30	4	90	6	170
8	30	4	90	5	167
9	28	5	90	5	173
10	28	4	90	5	165
11	29	4	90	6	169
12	29	3	90	6	161
13	28	5	90	6	176
14	28	3	90	4	154
15	28	3	90	4	154
16	29	5	90	5	174

17	30	5	90	6	178
18	30	4	90	6	170
19	30	5	90	4	172
20	30	5	90	6	178
21	30	3	90	5	159
22	35	4	90	6	175
23	33	4	90	6	173
24	28	4	90	5	165
PROMEDIO					4010

Fuente: Elaborada por los investigadores

En el cuadro se detalla las razones por las cual existen tiempo improductivo como los son:

El tiempo previo al inicio de labores describe cuando el trabajador entra a la empresa, firma la hora de su entrada, se cambia, se desinfecta y recibe alguna indicación por parte del gerente, posteriormente comienza sus labores por la mañana y las retoma en su reingreso por la tarde, de la misma manera, tenemos el uso de servicios generales como ir al baño, el tiempo que se toma para almorzar y por último se tiene en cuenta la actividad (otros) como lo son llamadas del su jefe o llamada por teléfonos, las cuales afectan el tiempo productivo.

Mediante la siguiente formula se va a determinar la eficiencia de la mano de obra:

Ecuación 5

Eficiencia de mano de obra – Trabajador 1

$$Eficiencia\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{Horas\ reales\ trabajadas}{Horas\ totales}$$

$$Eficiencia\ de\ la\ mano\ de\ obra = \frac{7510\ min}{11520\ min} = 0.6519 \times 100 = 65.19\ \%$$

La eficiencia del trabajador 1 de la empresa Corporación Unidos por el Agro es de 65.19 %, esto es muy baja y muestra que hay tiempos muertos los cuales se pueden eliminar para que así el trabajador sea más productivo y por ende la empresa tenga mayor rentabilidad y su producción sea mayor.

En el siguiente cuadro se muestra la información basada en los días de trabajo por un mes, del otro trabajador que está involucrado en el proceso de deshidratación de piña en la empresa Corporación Unidos por el Agro, para poder determinar la eficiencia de la mano de obra.

Tabla 17

Tabla de observación de tiempos del jefe de área

TRABAJADOR 2					
DIAS	Tiempo inoperativo (min)	uso de los servicios	Almuerzo (min)	otros	MIN. PERDIDOS
1	28	4	90	5	165
2	29	5	90	4	171
3	28	3	90	6	160
4	28	4	90	4	162
5	29	3	90	5	158
6	29	3	90	5	158
7	30	5	90	5	175
8	28	5	90	5	173
9	29	4	90	6	169
10	28	4	90	6	168
11	29	4	90	5	166
12	30	5	90	5	175
13	29	3	90	4	155
14	28	4	90	4	162
15	29	5	90	4	171
16	30	5	90	5	175
17	30	5	90	6	178
18	30	5	90	5	175
19	29	3	90	4	155
20	29	3	90	4	155
21	29	5	90	4	171
22	29	5	90	5	174
23	29	3	90	5	158
24	30	5	90	5	175
PROMEDIO					4004

Fuente: Elaborada por los investigadores

De la misma manera como para el trabajador 1, sucede con el trabajador 2, en el cuadro

se detalla las razones por las cual existen tiempo improductivo como los son:

El comienzo y la retoma de labores, lo que describe cuando el trabajador comienza sus labores por la mañana y las retoma en su reingreso por la tarde, de la misma manera, tenemos el uso de servicios generales de los trabajadores y por último se toma en cuenta la actividad (otros) en donde se toma en cuenta pequeñas distracciones que pueden afectar el tiempo productivo.

Mediante la siguiente formula se va a determinar la eficiencia de la mano de obra:

Ecuación 6

Eficiencia de la mano de obra - Trabajador 2

$$\text{Eficiencia de la mano de obra} = \frac{\text{Horas reales trabajadas}}{\text{Horas totales}}$$

$$\text{Eficiencia de la mano de obra} = \frac{7516}{11520} = 0.6524 \times 100 = 65.24 \%$$

La eficiencia del trabajador 2 de la empresa Corporación Unidos por el Agro es de 65.59 %, esto es muy baja y muestra que hay tiempos muertos los cuales se pueden eliminar para que así el trabajador sea más productivo y por ende la empresa tenga mayor rentabilidad y su producción sea mayor.

$$\text{Prom. Eficiencia M. O} = \frac{65.19 + 65.24}{2} = 65.21\%$$

Se muestra la eficiencia total es decir el promedio de las eficiencias de los dos trabajadores dando como resultado 65.21%, lo cual fue calculado en el contraste de las horas reales trabajadas y las horas totales dentro de la empresa.

3.3.7. Diagnóstico de la dimensión Eficiencia de Materia Prima.

Se realizó la observación en la empresa Corporación Unidos por el Agro, según como se puede ver en la siguiente tabla, tomando datos por 8 meses, y realizando 24 observaciones al mes del producto terminado, la entrada de materia prima es de 19 084 kg por un año.

Tabla 18

Datos de observaciones del producto terminado

PRODUCTO TERMINADO																									
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Enero	3.57	3.35	3.45	3.56	3.64	3.29	3.64	3.47	3.34	3.42	3.54	3.41	3.48	3.49	3.46	3.34	3.58	3.32	3.32	3.42	3.42	3.47	3.32	3.57	82.87
Febrero	3.48	3.98	3.34	3.5	3.2	3.3	3.2	3.4	3.51	3.09	3.76	3.54	3.87	3.56	3.43	3.48	3.08	3.97	3.72	3.57	3.98	3.76	3.47	3.2	84.36
Marzo	3.35	3.45	3.98	3.54	3.54	3.21	3.08	3.75	3.98	3.98	3.93	3.08	3.03	3.00	3.34	3.24	3.86	3.47	3.2	3.34	3.47	3.08	3.43	3.35	82.684
Abril	3.47	3.35	3.67	3.57	3.32	3.68	3.90	3.68	3.63	3.06	3.57	3.63	3.42	3.58	3.34	3.64	3.15	3.43	3.35	3.39	3.42	3.86	3.54	3.32	83.97
Mayo	3.34	3.25	3.76	3.34	3.87	3.49	3.86	3.85	3.00	3.54	3.04	3.34	3.96	3.40	3.32	3.98	3.65	3.54	3.32	3.57	3.96	3.15	3.00	3.34	83.87
Junio	3.42	3.3	3.21	3.68	3.49	3.25	3.03	3.99	3.74	3.21	3.23	3.21	3.68	3.49	3.25	3.24	3.00	3.56	3.45	3.24	3.86	3.24	3.25	3.00	81.02
Julio	3.54	3.41	3.48	3.69	3.90	3.68	3.63	3.3	3.21	3.66	3.49	3.32	3.87	3.49	3.90	3.98	3.93	3.08	3.03	3.34	3.64	3.15	3.43	3.38	84.537
Agosto	3.35	3.47	3.4	3.75	3.68	3.85	3.48	3.87	3.03	3.42	3.96	3.98	3.63	3.00	3.74	3.06	3.76	3.32	3.42	3.57	3.34	3.39	3.57	3.24	84.234
TOTAL																								667.5	

Fuente: Elaborada por los investigadores

Eficiencia de la Materia Prima

$$\text{Eficiencia de la materia prima} = \frac{\text{Salida Util de M.P}}{\text{Entrada de M.P}}$$

$$\text{Eficiencia de la materia prima} = \frac{656.6}{19084} = 0.0344 \times 100 = 3.44\%$$

De acuerdo a los resultados obtenidos procesados de la información observada y brindada por la empresa, se muestra que la eficiencia de la materia prima es de 3.44 %, sale baja porque en el proceso de deshidratación la piña pierde mucho peso y también por la gran cantidad de desperdicio que se genera en el proceso.

3.3.8. Diagnóstico de la dimensión Eficiencia Económica

Para realizar el cálculo de la eficiencia económica se necesitó datos sobre los ingresos y egresos de la empresa por un año, dichos datos fueron dados por el área de administración y se detallan a continuación en cada una de las tablas.

Tabla 19

Ingresos mensuales de la empresa Corporación Unidos Por el Agro

Mes	Ingresos al mes
Enero	13248
Febrero	13499
Marzo	13366
Abril	13234
Mayo	13214
Junio	13364
Julio	13277
Agosto	13273
Setiembre	13386
Octubre	13529
Noviembre	13402
Diciembre	13346
PROMEDIO DE INGRESOS	13344.83

Fuente: Elaborada por los investigadores

Inversiones de la empresa Corporación Unidos por el Agro

Mes	Luz	Agua	Pago a trabajadores	OTROS	Capital invertido al mes
Enero	1109	729	3000	5013	9851
Febrero	1174	643	3000	4665	9482
Marzo	1075	733	3000	3378	8186
Abril	1068	619	3000	5235	9922
Mayo	1084	607	3000	4698	9389
Junio	1107	708	3000	3653	8468
Julio	1076	799	3000	3941	8816
Agosto	1070	784	3000	4970	9824
Setiembre	1018	697	3000	3863	8578
Octubre	1178	748	3000	4425	9351
Noviembre	1004	783	3000	3465	8252
Diciembre	1082	668	3000	4946	9696
PROMEDIO DE CAPITAL INVERTIDO					9151.25
PROMEDIO DIARIO (24días hábiles/mes)					381.3020833

Fuente: Elaborada por los investigadores

La eficiencia económica se calculó mediante la siguientes formula

Ecuación 8

Eficiencia Económica

$$Eficiencia\ economica = \frac{Ventas}{Costos}$$

$$Eficiencia\ economica = \frac{S/13509.92}{S/9151.25} = S/1.48$$

Interpretación: Según el cálculo realizado se indica que por cada sol invertido solo se está teniendo una utilidad de S/0.48 céntimos; esto es muy bajo y no alcanza a la empresa para hacer frente a sus obligaciones o deuda de corto plazo y todo esto se debe a los problemas generados desde que la piña llega al almacén hasta que es embolsada.

3.4. Diagnóstico de la Variable Desperdicios

3.4.1. Diagnóstico de la Dimensión Cantidad de Mermas y Desperdicios

La merma y los desperdicio, ambos son parte del material que se pierde en el andar de la producción, pero lo que los diferencia es que el desperdicio puede generar beneficios económicos si es lo que sabemos aprovechar, mientras la merma es toda pérdida y no genera valor. (Javier Bartolomeo, 2015)

De la empresa Corporación Unidos por el Agro, al día entran 65 piñas, de las cuales los pesos varían de entre 1.4 y 1.6; por ello la cantidad de Kg varía en todo el mes; se han obtenido los siguientes datos, los cuales servirán para calcular el porcentaje de desperdicios y mermas que se están generando en el proceso de piña deshidratada.

Tabla 21

Cantidad en Kg de Entrada y Salida de M.P

CANTIDAD DE KILOS DE ENTRADA Y SALIDA					
Nº Días	ENTRADA DE M.P	Desperdicios cortadora	Mermas	Desperdicios rebanadora	SALIDA DE M.P
1	104	7.8	39.39	0.08	56.81
2	94.25	8.58	43.94	0.08	41.73
3	100.75	8.52	41.15	0.08	51.09
4	104	7.87	43.16	0.09	52.98
5	102.7	7.87	39.46	0.08	55.38
6	94.25	8.00	41.28	0.09	44.98
7	99.45	8.13	43.03	0.09	48.30
8	104	8.13	42.58	0.08	53.30
9	95.55	8.19	41.08	0.08	46.28
10	94.25	7.93	43.03	0.09	43.29
11	100.75	7.87	41.67	0.09	51.22
12	104	8.32	42.25	0.08	53.43
13	97.5	8.58	40.69	0.08	48.23
14	100.1	8.00	43.81	0.08	48.30
15	99.45	8.06	43.10	0.08	48.30
16	103.35	8.39	41.73	0.08	53.24
17	96.2	7.93	39.78	0.09	48.49
18	101.4	8.45	40.11	0.09	52.85
19	94.25	8.13	41.47	0.08	44.66

20	98.8	7.93	41.73	0.09	49.14
21	105.95	8.58	40.63	0.08	56.75
22	99.45	7.87	39.98	0.08	51.61
23	96.85	7.80	43.42	0.08	45.63
24	94.25	8.13	39.07	0.08	47.06
PROMEDIO	2385.5	196.99	997.49	1.99	1193.01

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 9

Porcentaje de desperdicio

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{\text{Peso de desperdicio}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{196.99 \text{ kg}}{2385.5 \text{ kg}} \times 100 = 8.25\%$$

Ecuación 10

Porcentaje de merma

$$\% \text{ Merma} = \frac{\text{Peso de Merma}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Merma} = \frac{997.49}{2385.5} \times 100 = 41.81\%$$

Interpretación: Como se puede apreciar los porcentajes tanto de desperdicio como de mermas es de 8.25% y 41.81% respectivamente, esto se debe a que al momento de realizar los cortes y rebanados se existe pérdida de pulpa ya que las herramientas con las que cuenta no son las indicadas para dicho trabajo, además de ello no cuentan con un mantenimiento adecuado.

3.4.2. Diagnóstico de la Dimensión Despilfarro

Al realizar un análisis en la empresa durante un año en todo el proceso de deshidratación de piña se observa que existen muchas pérdidas como la pulpa de la fruta y también con varios pagos innecesarios a los trabajadores que se detallaran a continuación:

Tabla 22

Costo de Despilfarro

Mes	Costo Despilfarro		
	Costo de Desperdicios de materia prima(S/)	Pago Innecesario a trabajadores(S/)	Total al mes
Enero	408	120	528
Febrero	400	60	460
Marzo	390	60	450
Abril	386	0	386
Mayo	390	80	470
Junio	405	0	405
Julio	406	65	471
Agosto	404	0	404
Setiembre	408	60	468
Octubre	400	120	520
Noviembre	398	0	398
Diciembre	402	80	482
Total al año	4797	645	5442

Fuente: Elaborada por los investigadores

El resultado es de S/5442, esto se genera por los pagos incensarios por horas extras a los trabajadores ya que al no estar bien capacitados y no contar con métodos de trabajos eficientes se les tiene que pagar horas extras para culminar con el envasado y poder sacar a la zona de despacho el producto terminado, también existe mucho desperdicios en algunas de las actividades del proceso como en el corte y la rebanadora es por se busca mejorar el resultado con la mejora que se le aplicara a todo el proceso de piñas deshidratadas con la finalidad de disminuir este despilfarro que solo ocasiona pérdidas económicas a la empresa.

3.4.3. Diagnóstico de la Dimensión Faltantes

En la empresa Corporación Unidos por el Agro, se están generando faltantes en el producto terminado, ya que la empresa tiene una meta de empacar 100 bolsitas de piña deshidrata al día, pero por la falta de herramientas adecuadas y por malestares generados en todo el proceso productivo de piña deshidratada no se está cumpliendo con el objetivo

deseado; es por eso que se hizo un análisis durante todo un mes para observar cuantas unidades faltantes existe en la empresa.

(Julissa, 2017) también propuso la siguiente fórmula para calcular las unidades faltantes en la empresa.

Ecuación 11

Faltantes de la Producción

$$1 - \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Pronosticada}} \times 100$$

Tabla 23

Faltantes de Producción

Días	Pronostico	Cantidad Real Producida	Faltante	Costo de Faltantes
1	100	71	28.6	228.8
2	100	67	33	264
3	100	69	31	248
4	100	71	28.8	230.4
5	100	73	27.2	217.6
6	100	66	34.2	273.6
7	100	73	27.2	217.6
8	100	69	30.6	244.8
9	100	67	33.2	265.6
10	100	68	31.6	252.8
11	100	71	29.2	233.6
12	100	68	31.8	254.4
13	100	70	30.4	243.2
14	100	70	30.2	241.6
15	100	69	30.8	246.4
16	100	67	33.2	265.6
17	100	72	28.4	227.2
18	100	66	33.6	268.8
19	100	66	33.6	268.8
20	100	68	31.6	252.8
21	100	68	31.6	252.8

22	100	69	30.6	244.8
23	100	66	33.6	268.8
24	100	71	28.6	228.8
TOTAL	2400	1657	743	5940.8

Fuente: Elaborada por los investigadores

Durante un mes se genera un total de 743 bolsitas faltantes, esto se genera por la gran cantidad de desperdicios que hay en los procesos de pelado y rebanado, así también por la falta de nuevos métodos de trabajo y capacitaciones a su personal; para ello se buscara aplicar mejoras con la finalidad de lograr la meta para que así la empresa pueda cumplir con todos los pedidos que se le hace tanto locales como regionales, a causa de las bolsitas faltantes hay una perdida económica mensual de s/5940.8, esto genera que no tenga los ingresos deseados.

3.4.4. Diagnóstico de la Dimensión Porcentaje de desperdicios al día en las herramientas

La empresa Corporación Unidos por el Agro, cuenta con dos herramientas las cuales son utilizadas en el proceso de deshidratación de piña, al momento de hacer uso de la cortadora y rebanadora se generan desperdicios, ya que no son las herramientas correctas para dicho trabajo, a continuación, se detalla los datos obtenidos:

Tabla 24

Información de Herramientas y Maquinaria

Herramientas y Máquina	Entrada M.P	Desperdicios	Merma	Salida M.P
Peladora Manual	102 kg	8.12 kg	40 kg	53.88 kg
Rebanadora Manual	53.88 kg	0.088 kg	0	53.792 kg

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 12

Porcentaje de desperdicios en herramientas

$$\text{Porcentaje de desperdicios en herramientas} = \frac{\text{Desperdicios}}{\text{Entrada M.P}} \times 100$$

Peladora Manual

$$\text{Eficiencia de la peladora manual} = \frac{8.12Kg}{102 Kg} \times 100 = 7.96\%$$

Interpretación: La peladora manual tiene un porcentaje de desperdicios al día de 7.96%, esto se debe a que es una herramienta que no es adecuada para dicho trabajo, ya que al momento del pelado esta va llevando junto con la cascara gran parte de la pulpa de la fruta, cual se está dejando de aprovecharse.

Rebanadora Manual

$$\text{Eficiencia de la peladora manual} = \frac{0.088 kg}{102 kg} \times 100 = 0.086 \%$$

Interpretación: El rebanador manual tiene un porcentaje al día de desperdicio del 0.086 %, ya que es una herramienta antigua y pierde rápidamente su filo, es por eso que al momento del corte lleva junto a su cuchilla pequeños trozo de pulpa.

% De desperdicio al día en las dos herramientas manuales

$$\text{Porcentaje de desperdicio al día en las herramientas} = \frac{7.96 Kg + 0.088Kg}{102 Kg} \times 100 = 7.88 \%$$

Interpretación: Como se puede observar el % de desperdicio al día en las dos herramientas es muy alta y esto debido a que no son las adecuadas, son antiguas y no se da el mantenimiento adecuado por lo tanto le está generando muchos problemas económicos a la empresa.

3.5. Matriz De Operacionalización De Variables Con Resultados Diagnóstico

Tabla 25

Matriz de Operacionalización Diagnóstico Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS
Variable Independiente: Proceso de producción	“Proceso es un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.” (Bonilla, Kleeberg, Noriega , 2015)	Tiempo de producción	Promedio del tiempo de producción (min)	836, 14 min
		Actividades productivas	%actividades productivas	85%
		Actividades improductivas	%actividades improductivas	15%
		Distribución del área	Distribución del área (m) (Método dedistribución en U)	9.67 m
		Productividad de Mano de Obra	Producción/nro de operarios (Und producidaspor cada operario (und))	781 und.mes/operario
		Eficiencia de M.O	Porcentaje de eficiencia de M. O (%)	65.21%
		Eficiencia M.P	Aprovechamiento de materia prima	3.44%
		Eficiencia económica	Rentabilidad	S/1.48

Fuente: Elaborada por los investigadores

Matriz de Operacionalización Diagnóstico Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS
Variable Dependiente: Desperdicios	Un desperdicio es el mal aprovechamiento que se realiza de alguna cosa o de alguien. Es decir, se tiene algo, una máquina a la cual no se la explota como se debe para que rinda su máximo y por tanto se la trabaja al mínimo nivel, desperdiciando su capacidad, o en su defecto se tiene un empleado que dispone de muchos conocimientos sobre un tema y se lo manda a hacer otra cosa totalmente diferente para la cual está mejor preparado. (Definición de Desperdicio, 2011)	Cantidad de Merma y Desperdicio	% de desperdicio	8.25%
			% de merma	41.81%
		Despilfarro	Costo de despilfarro	5442
		Faltantes	Unidades faltantes (und)	743
		Desperdicios	% de desperdicios en las herramientas	7.88%

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.6. Diseño de mejora de la variable Proceso de Producción

Para iniciar con el diseño de mejora se hará la implementación de algunas herramientas

Lean; dentro de ellas tenemos:

- Las 5´s.
- Implementación de Tarjetas Kanban
- Implementación de grupos autónomos de trabajo y control visual.

A. Implementación de las 5´s

En la empresa Corporación Unidos por el Agro se requiere la implementación de dicha herramienta, ya que se logran resultados positivos por parte de los trabajadores en cada uno de sus puestos de trabajo. La función principal de las 5´s es que la empresa elimine los defectos en su organización como son

- Aspectos sucios de la planta,
- Desorden en los pasillos,
- Movimientos que no generan valor,
- Falta de clasificación de herramientas y máquinas.

La implementación de esta herramienta se realizará de manera activa en toda la empresa y con la ayuda de capacitaciones; en la siguiente tabla se detalla el plan de implementación:

Implementación de las 5's

Etapa	Actividades	Impacto Esperado	Plazo Requerido
Compromiso de todos los trabajadores	Definir herramientas y recursos necesarios para la implementación de la herramienta en la empresa.	Lograr un compromiso de todos los trabajadores de la empresa.	1 semana
Definir un comité	Formar un equipo, el cuál será capacitado para lidera la implementación.	Compromiso de cambio de en las actividades realizadas en la empresa.	1 semana
Priorizar problemas	Identificar cuáles son aquellos problemas que deben ser resueltos con prioridad.	Definir los indicadores claves, como liberación y orden en el espacio de la empresa.	1 semana
Capacitar al equipo de Producción en 5's	Definir un programa de capacitación, con la ayuda de un asesor.	Compromiso y trabajo en equipo.	1 mes
Iniciar implementación 3's	Limpieza: Retirar las cajas de piñas ya usadas, así como también las mermas y desperdicios de las mesas de trabajo; arreglar los caños en mal estado.	Mejorar la vista de las áreas de trabajo, evitar demoras en la producción.	1.5 meses
	Clasificar: Colocar un sticker de reconocimiento a las herramientas que son utilizadas.	Evitar errores por uso indebido de las herramientas, mejorar el área de trabajo.	

	Organizar: Asignar un lugar para las herramientas y máquinas utilizadas y además adquirir una máquina nueva de deshidratado.	Reducir tiempos de búsqueda de las herramientas, evita actividades innecesarias, es fácil de detectar si alguna herramienta falta.	
Definir Indicadores	Medir el avance del programa, mejorando el ambiente de trabajo.	Motivar al personal, optimizar tiempos y espacios.	1 semana
Implementar las 2's: Estandarizar y Disciplina (mejora continua)	Establecer un programa de auditorías mensuales, anuales e ir actualizando las medidas tomadas.	Hacerlo parte del día a día, practicarlo continuamente.	1 mes

Fuente: Elaborada por los investigadores

B. Implementación de uso de tarjetas Kanban

Como una de las mejoras planteadas, y analizando la línea de producción de piña deshidratada, se busca solucionar los productos faltantes al final de producción con el uso de las tarjetas Kanban, las cuales ayuden a cubrir la producción de productos faltantes, completando así la producción meta para el despacho; optimizando también el tiempo de entrega al cliente. Se utilizarán dos tipos de tarjeta kanban, una para producción, y otra para reposición de materiales de embalaje, los modelos de tarjeta se muestran a continuación.

Figura 6

Tarjeta Kanban para producción

KANBAN	
Código: 201002113001	
Proceso: Producción de Piña Deshidratada	
Fecha Inicio	Fecha Fin
27/09/2021	27/10/2021
Cantidad a producir	
2400 al mes	

Fuente: Elaborada por los investigadores a partir de aportes de Hernández, J y Vizán, A (2013).

En este modelo propuesto de tarjetas Kanban para dar la orden al área de producción sobre la cantidad de 2400 bolsitas de piña deshidratada requerida durante el periodo de un mes, con el código 201002113001.

Figura 7

Tarjeta Kanban para reposición materiales

KANBAN	
Código: 202004113001	
Descrip: Jabas de Piña 9 kg	
Cantidad Requerida	Jabas
1500 kg	167
Fecha: 04/02/2021	Hora: 6:00 pm

Fuente: Elaborada por los investigadores a partir de aportes de Hernández, J y Vizán, A (2013)

Según este modelo, se identifica la cantidad de materia prima, en este caso una jaba de piñas de 9 kg, la que es requerida en el área de producción, para ser reabastecida.

C. Implementación de grupos autónomos de trabajo y control visual

El propósito general de utilizar grupos autónomos de trabajo es que muchos individuos trabajando juntos hacia una tarea común o meta proyectada regularmente vienen con ideas más amplias y fuertes que una persona trabajando sola. Otros beneficios de los grupos autónomos de trabajo pueden incluir compartir responsabilidades, aportar mejores ideas y resultados generales, intercambios creativos y una sensación de pertenencia e importancia, lo que contribuye a la motivación del empleado en el trabajo. (Hernández y Vizán, 2013)

La empresa debe enfocarse al trabajo que realizan todos los operarios en el área de producción, el cual debe realizarse en equipo, corrigiendo defectos y evaluando rendimientos de cada uno de ellos, además de reconocer sus logros y publicar los avances según sus metas trazadas; brindarles charlas motivacionales sobre estándares en la empresa; así mismo lograr una mejor comunicación entre ellos. En la siguiente tabla se muestra el plan de implementación.

Tabla 28

Implementación del GAP y control visual

Etapa	Actividades	Plazo Requerido
Compromiso de todos los trabajadores	Establecer grupos de trabajo y definir los objetivos	1 semana
Definir GAP y establecer Objetivos	Identificar al equipo de trabajadores que serán capacitados.	2 semanas
Definir capacitaciones y tareas	Medir resultados de las capacitaciones y publicar sus resultados con los trabajadores.	2 meses
Dispones formas de comunicación visual y mapa de reuniones semanales	Priorizar el trabajo en equipo, fomentando la comunicación efectiva entre ellos, dándoles incentivos laborales, reconociendo y publicando sus logros.	1 mes
Mejora del rendimiento personal, rotación de puestos	Repartir metas en cada área productiva, identificar defectos y ver los avances del rendimiento en cada área.	1 mes

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.6.1. Diseño de mejora de la dimensión Distribución del Área

En la empresa Corporación Unidos por el Agro, se ha optado por realizar una distribución en forma de U; la cual consigue una flexibilidad en toda la empresa, esta debe estar organizada como una línea en U como su nombre los dice, esto hará que las áreas involucradas en la producción lleven un proceso continuo, ayudando que haya una mejor organización y que disminuyan tiempos muertos por parte de los trabajadores.

Según Machuca, J.A (2011), este tipo de distribución tiene diferentes ventajas, como; reducir la distancia entre los equipos ayuda a que los operarios puedan acceder a varias de ellas de manera simultánea; la producción se mantiene constante dado que el trabajador que introduce la materia prima en la primera área puede ser el encargado de sacar otro producto terminado de la última; facilita la comunicación y cooperación entre trabajadores y por ultimo disminuyen los tiempos de preparación de lo herramientas y maquinas involucradas en el proceso productivo de piña deshidratada.

A continuación, se presenta la tabla y la distribución de todas las áreas, en donde se puede observar la disminución esperada de la distancia entre ellas después del diseño de mejora.

Tabla 29

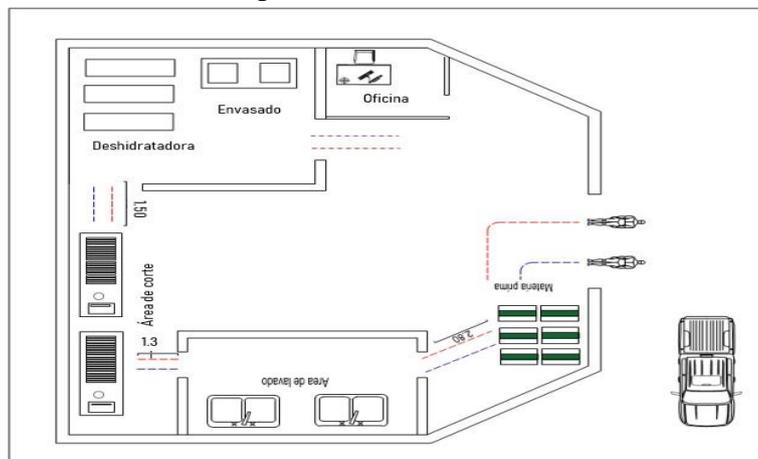
Distancia entre áreas

Distancia Entre Áreas	
Materia Prima – Lavado	2.40 m
Lavado - Corte	1.30 m
Corte – Deshidratado	1.50 m
TOTAL	5.20 m

Fuente: Elaborada por los investigadores

Figura 8

Distribución de planta

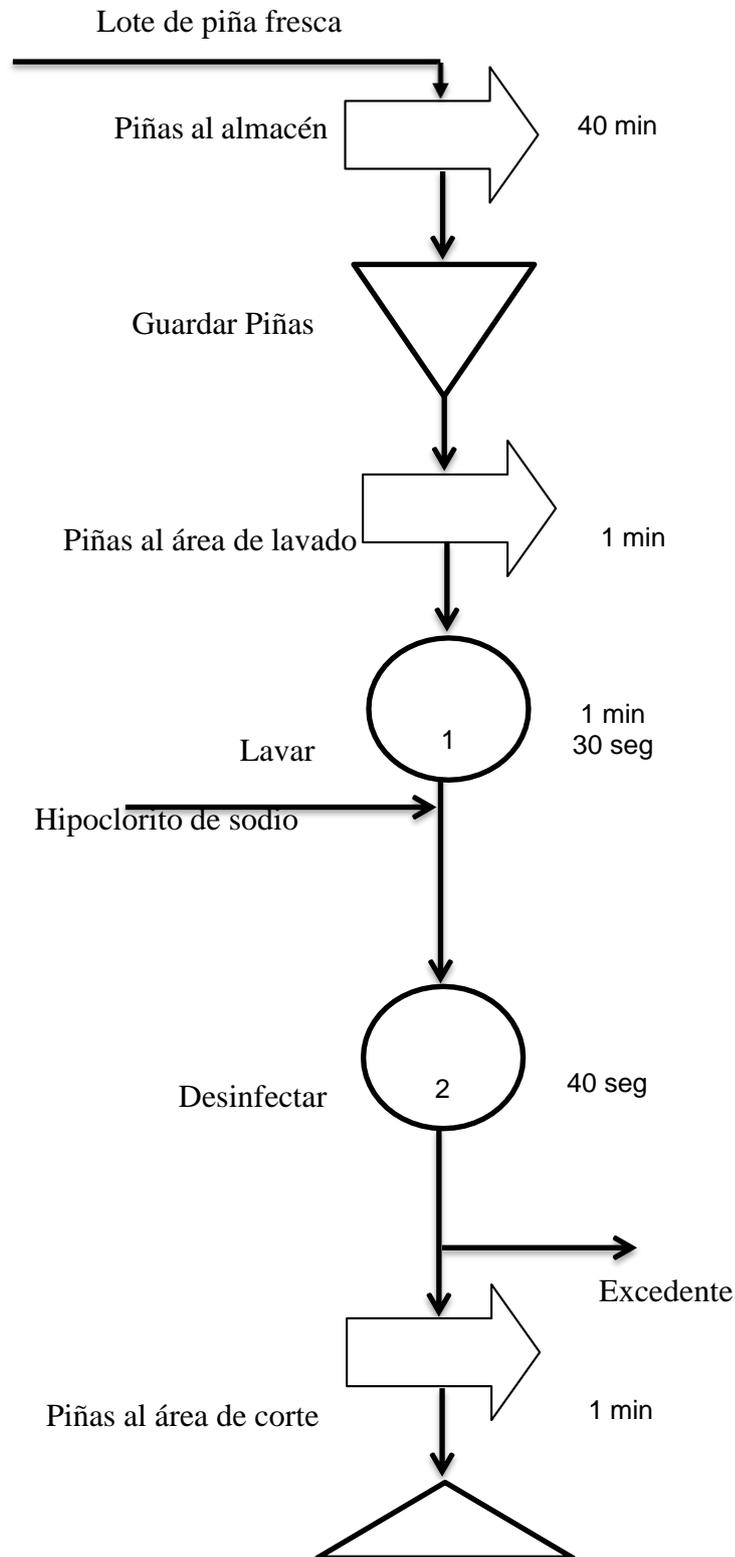


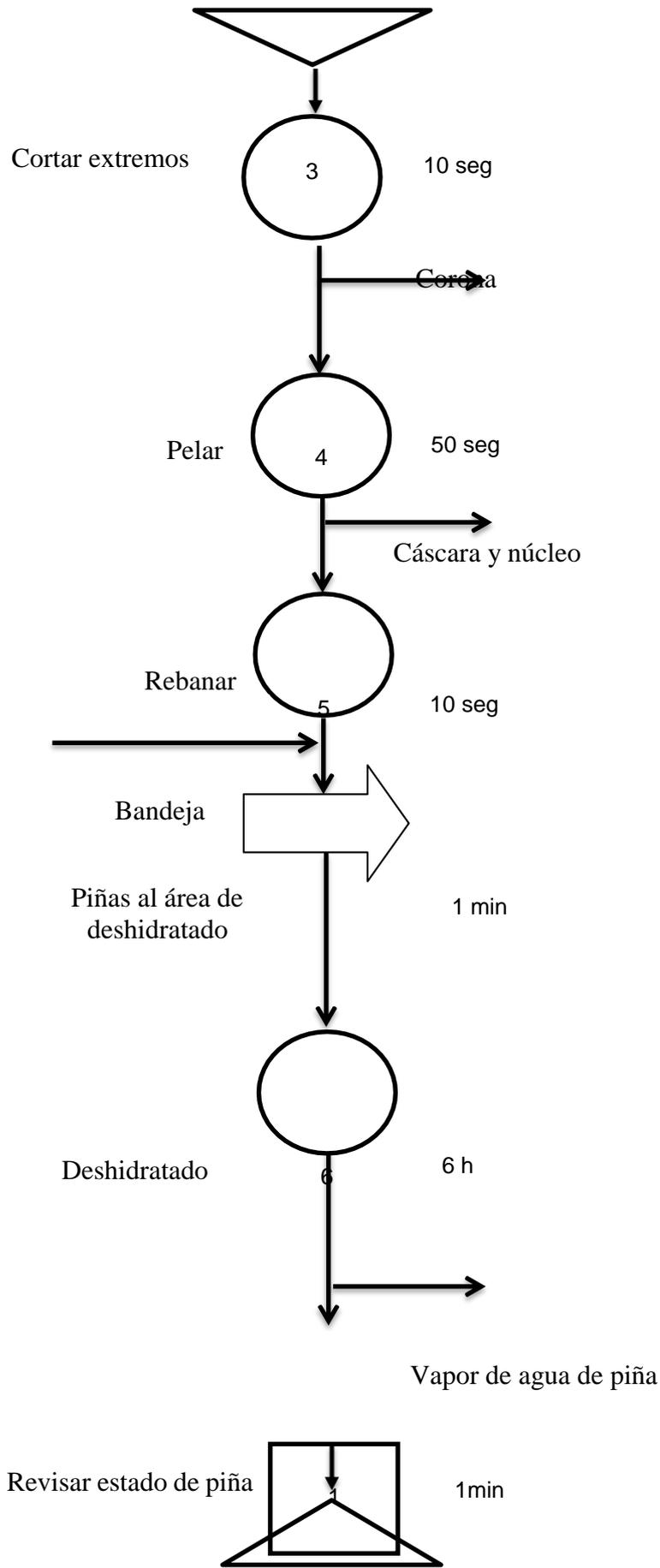
Fuente: Elaborado por los investigadores

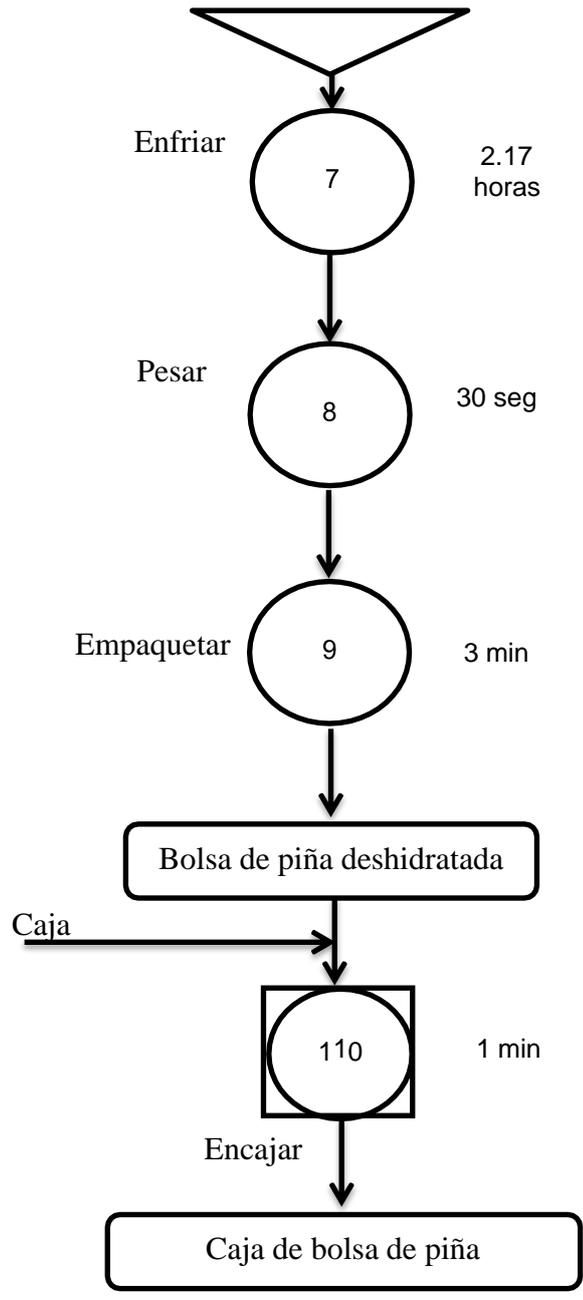
3.6.2. *Diseño de mejora de la dimensión Tiempo de Producción*

Figura 9

Diagrama de Procesos Mejora







Como se observa en la Figura N° 9, en el diagrama de proceso ya no existirán demoras, esto se debe a que se implementado nuevos caños en el área de lavado, además de hacer la compra de una máquina más grande de deshidratado, evitando la demora al calentar. El tiempo de cada proceso reducirá en base a las actividades de mejora implementadas en las 5's y también por la nueva distribución de planta que se ha realizado. A continuación, se muestran las observaciones realizadas después de la mejora para poder apreciar en cuanto se reducen los tiempos de producción en cada operación y calcular el promedio de tiempo que se necesita.

Número de Observaciones Requeridas

Número de Observaciones Para Los Procesos de Piña Deshidratada (min)																		
Esta.	Almacén	Transp. Lavado	Lavar	Desinfectar	Trans. corte	Cortar extremos	Pelar	Rebanar	Transp. Deshidratado	Deshid.	Rev, Estado de Piña	Enfriar	Pesar	Empaque	Encajar	X	X2	Prom.
1	45	1	1	0.67	1	0.167	1	0.167	1	370	1	120	0.5	3	1	546	29812	0.37
2	35	1	2	0.67	1	0.167	0.67	0.167	1	400	1	140	0.5	3	1	586.2	34359	9.96
Prom.	40	1	1.5	0.67	1	0.17	0.84	0.17	1	385	1	130.00	0.50	3.00	1.00			
Total																1132.1	64172	566.8
																78	0.33	

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 13

Calculo N° de Observaciones

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)} \right)^2 = 1.42$$

En la siguiente tabla se muestran los tiempos promedio en cada una de las actividades involucradas en el proceso de piña deshidratada.

Tabla 31

Tiempo promedio de las actividades

Descripción de la Actividad	Tiempo
Trans. Almacén	40 min
Trans. Lavar	1 min
Lavar	1 min, 30 seg
Desinfectar	40 seg
Trans. Corte	1 min
Cortar Extremos	10 seg
Pelar	50 seg
Rebanar	10 seg
Trans. Deshidratado	1 min
Deshidratado	6 horas
Rev. Estado de Piña	1 min
Enfriar	2.17 horas
Pesar	30 seg
Empaquetar	3 minutos
Encajar	1 minutos
TOTAL	9 horas = 566 minutos

Fuente: Elaborada por los investigadores

De acuerdo con las observaciones realizadas en todas las actividades involucradas en la producción de piña deshidratada se ha calculado un promedio de 9.4 horas en tiempo de producción, lo cual es 3 horas menor al tiempo inicial; de esta manera se puede constatar que el diseño de mejora aplicado en la empresa afectará positivamente, también se nota que los tiempos muertos han desaparecido gracias a las capacitaciones y nuevos métodos de trabajo más eficientes.

3.6.3. *Diseño de mejora de la dimensión Actividades Productivas*

Después de haber implementado el plan de mejora en la empresa Corporación Unidos por el Agro, se volverá a realizar un análisis del porcentaje de actividades productivas, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 32

Actividades Productivas Mejora

Acción	Número de operaciones	Tiempo (min)
Operaciones	9	522 min
Inspección	1	1
Transporte	4	43 min
Demora	0	0
TOTAL	14	566 min

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 14

Porcentaje de actividades productivas mejora

$$\%Act. Productivas = \frac{Operacion + Inspeccion}{\sum acciones} \times 100$$

$$\%Act. Productivas = \frac{522 \text{ min} + 1 \text{ min}}{566 \text{ min}} \times 100 = 92.40\%$$

El resultado de 92.40 %, es decir que se estarán realizando más actividades productivas, siendo más eficientes y valiosas en la empresa, ya que de esta manera se estará generando productividad en la empresa; esto se ha logrado por la nueva distribución y mejoras implementadas en los procesos productivos de piña deshidratado, llegando así a aumentar el porcentaje de actividades productivas, en relación al análisis hecho antes de la implementación.

3.6.4. *Diseño de mejora de la dimensión Actividades Improductivas*

De la misma manera se realizó un análisis para el cálculo de porcentaje de actividades improductivas:

Tabla 33

Actividades improductivas mejora

Acción	Número de operaciones	Tiempo (min)
Operaciones	9	522 min
Inspección	1	1
Transporte	4	43 min
Demora	0	0
TOTAL	14	566 min

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 15

Porcentaje de actividades Improductivas mejora

$$\%Act. improductivas = \frac{Acc. Transporte + Acc. Demora}{\sum acciones} \times 100$$

$$\%Act. improductivas = \frac{43 \text{ min}}{566 \text{ min}} \times 100 = 7.60 \%$$

El resultado de 7.60 %, es decir que se reducirán las actividades improductivas, logrando así una manera más eficiente del trabajo que se realiza en todas las áreas involucradas en el proceso productivo de piña deshidratada.

3.6.5. *Diseño de mejora de la dimensión Productividad de Mano de Obra*

Con respecto a la mejora elaborada en la dimensión de Productividad de mano de obra, se han considerado realizar capacitaciones, las cuales se dieron en dos partes, la primera fue para el correcto uso de la nueva máquina y la segunda sobre la nueva metodología del proceso dado de la siguiente forma:

Capacitación de la nueva maquinaria: La capacitación se dividirá:

Capacitación Nueva Maquinaria

Tema	Hora de Inicio	Hora de Termino
Información general de la maquina	09:00 a.m.	10:30 a.m
Especificaciones de uso seguro	10:30 a.m	12: 00 p.m
Receso	12: 00 p.m	1:30 p.m
Muestra del uso de la máquina	2:00 p.m	3:00 p.m
Uso supervisado de la máquina	3:00 p.m	5:00 p.m

Fuente: Elaborada por los investigadores

Esta capacitación informará sobre el uso, especificaciones y el método en el que serán utilizadas las máquinas que se utilizarán a lo largo del proceso de producción, con el fin de disminuir tiempos, reemplazando las máquinas anteriores, llevando a una mayor eficiencia y calidad.

Capacitación sobre el nuevo método de trabajo: La capacitación se dividirá:

Tabla 35

Capacitación método de trabajo

Tema	Hora de Inicio	Hora de Termino
Repaso de estándares de trabajo	09:00 a.m.	10:30 a.m
Presentación de la nueva metodología	10:30 a.m	12: 00 p.m
Receso	12: 00 p.m	1:30 p.m
Actividades didácticas para desarrollo de trabajo en equipo	2:00 p.m	3:00 p.m
Simulación de trabajo supervisado	3:00 p.m	5:00 p.m

Fuente: Elaborada por los investigadores

En esta capacitación se informará sobre la nueva metodología del proceso productivo de piña deshidratada, basada en la distribución de la mejora de tiempos, de las máquinas y herramientas.

A partir de ello, se ha realizado una tabla con la producción mensual, durante los 8 meses siguientes de implementadas las herramientas de mejora, para poder calcular cuánto produce cada operario, se muestra a continuación

Tabla 36

Cantidad mensual producida

Mes	Cantidad Producida
1	2112
2	2115
3	2116
4	2113
5	2115
6	2114
7	2118
8	2116
Promedio	2114.87

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 16

Productividad de Mano de Obra

$$Pmo = \frac{\text{Produccion}}{\text{Recurso de Mano de Obra}}$$

$$Pmo = \frac{2114.87 \text{ und./mes}}{2 \text{ operarios}} = 1057.43 \approx 1057 \text{ und. mes/operario}$$

Cada operario produce 1057 unidades de piña, es decir se ha aumentado en casi 276 und. después de la implementación de la mejora, esto se debe al uso de nuevos

métodos de trabajo incluyendo las herramientas Lean, además de la nueva distribución, la cual generará más flexibilidad al momento de empezar las actividades e incluso en todo el proceso productivo.

3.6.6. *Diseño de mejora de la dimensión Eficiencia de Mano de Obra*

Se han establecido políticas en la empresa Corporación Unidor por el Agro en las que cada uno de los trabajadores solo puede demorarse 15 min al momento de ingresar y vestirse para realizar sus labores, así como también para el uso de los servicios higiénicos u otras actividades que tengan que realizar, a partir de ellos solo pueden pasarse uno o dos minutos en cada actividad. Cada política ha sido repartida a los dos trabajadores con los que cuenta la empresa, para que puedan cumplirlas. A continuación, se muestran los tiempos de cada uno de ellos.

Tabla 37

Tiempo Inoperativo de trabajador 1

TRABAJADOR 1					
DIAS	Tiempo inoperativo (min)	uso de los servicios (min)	Almuerzo (min)	Otros (min)	MINUTOS PERDIDOS
1	15	3	60	3	108
2	15	3	60	3	108
3	16	3	60	3	109
4	15	4	60	3	116
5	15	3	60	3	108
6	17	3	60	3	110
7	15	3	60	4	111
8	15	3	60	3	108
9	15	3	60	3	108
10	15	4	60	3	116
11	15	3	60	3	108
12	17	3	60	3	110
13	15	3	60	4	111
14	15	3	60	3	108
15	15	4	60	4	119

16	16	3	60	3	109
17	17	3	60	3	110
18	15	3	60	3	108
19	15	3	60	3	108
20	15	3	60	3	108
21	16	3	60	3	109
22	15	3	60	4	111
23	16	3	60	3	109
24	15	3	60	3	108
TOTAL					2638

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 17

Eficiencia de mano de obra mejora trabajador 1

$$\text{Eficiencia de la mano de obra} = \frac{\text{Horas reales trabajadas}}{\text{Horas totales}}$$

$$\text{Eficiencia de la mano de obra} = \frac{8922 \text{ min}}{11520 \text{ min}} = 0.77447 \times 100 = 77.45 \%$$

La eficiencia de mano de obra para el primer trabajador es de 77.45%, aumentando así en 10% al resultado diagnóstico, esto se da ya que cada trabajador va cumpliendo poco a poco las políticas impuestas, además hay tiempos que por derecho les corresponde como el horario de refrigerio y los tiempos en ir a los servicios higiénicos, pero si pueden generar un buen hábito al momento del ingreso a la empresa, y tardar menos tiempo en realizar el firmado de entrada y el cambio de vestimenta.

Tabla 38

Tiempo inoperativo trabajador 2

TRABAJADOR 2

DIAS	Tiempo inoperativo	uso de los servicios	Almuerzo (min)	otros	MINUTOS PERDIDOS
1	15	3	60	3	108
2	16	3	60	3	109
3	15	3	60	3	108
4	15	3	60	3	108
5	15	3	60	3	108
6	16	3	60	3	109
7	15	3	60	3	108
8	15	3	60	3	108
9	15	3	60	4	111
10	16	3	60	4	112
11	15	3	60	3	108
12	17	3	60	3	110
13	15	3	60	3	108
14	15	3	60	3	108
15	15	3	60	3	108
16	15	3	60	3	108
17	17	3	60	3	110
18	15	3	60	3	108
19	15	3	60	3	108
20	15	3	60	3	108
21	17	3	60	3	110
22	15	3	60	3	108
23	15	3	60	3	108
24	15	3	60	4	111
TOTAL					2610

Fuente: Elaborada por los investigadores

Eficiencia mano de obra mejora trabajador 2

$$\text{Eficiencia de la mano de obra} = \frac{\text{Horas reales trabajadas}}{\text{Horas totales}}$$

$$\text{Eficiencia de la mano de obra} = \frac{8950 \text{ min}}{11520 \text{ min}} = 0.7769 \times 100 = 77.69 \%$$

La eficiencia de mano de obra para el segundo trabajador es de 77.69%, aumentando así en 10% al resultado diagnóstico, esto se da ya que cada trabajador va cumpliendo poco a poco las políticas impuestas, además hay tiempos que por derecho les corresponde como el horario de refrigerio y los tiempos en ir a los servicios higiénicos, pero si pueden generar un buen habito al momento del ingreso a la empresa, y tardar menos tiempo en realizar el firmado de entrada y el cambio de vestimenta.

Ecuación 19

Promedio de Eficiencia M.O

$$\text{Prom. Eficiencia M.O} = \frac{77.45 + 77.69}{2} = 77.57\%$$

La eficiencia total es de 77.57%, donde se puede notar que los dos trabajadores están cumpliendo poco a poco con las políticas impuestas como es el tema de su horario y sobre todo no perdiendo mucho tiempo al realizar su trabajo.

3.6.7. Diseño de mejora de la dimensión Eficiencia de Materia Prima

En la siguiente tabla se detalla el peso del producto terminado durante 8 meses, después de haber realizado el diseño de las herramientas de mejora.

Tabla 39

Producto terminado mejora

PRODUCTO TERMINADO																									
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
Enero	8.35	7.9	8.3	8.9	8.6	8.5	8.4	8.9	8	8	8	7.6	7.9	8	8	8.7	8.8	8.6	8.4	8.1	8.7	8	8	7.8	198.45
Febrero	8.6	8.3	7.9	7.8	8.7	8	8	8.1	7.8	8.4	8.5	8.35	8.3	8.2	9.8	8.35	8.9	8.7	8.35	7.8	7.9	7.9	8.4	7.9	198.95
Marzo	8.35	8.4	7.8	8.6	8	8.1	8.35	7.9	7.9	8.1	8.9	7.8	7.8	8.35	8.1	8.7	8.9	8.4	8	8.4	8.1	8.7	7.9	8	198.55
Abril	8.2	8.7	8.4	8.1	7.8	8	8.35	8.2	8.6	7.8	8.4	8	8.9	8.5	8.9	8.6	8.9	8	8	8	8.4	7.8	8.35	8.9	199.8
Mayo	8	7.9	8.6	8.6	8.9	8	7.9	8	8.7	8.1	8.1	7.9	8.8	8.7	8.7	8.9	7.9	8	8.4	7.8	8.9	7.8	8.5	8.6	199.7
Junio	7.9	8.6	8.3	8	8	8.1	7.9	8.6	8.4	7.9	8	8.6	8	8.6	7.9	8.4	8.9	8.6	7.9	8	8.6	7.9	8.9	8.1	198.1
Julio	8.3	8.1	8.4	8	8	8	8.9	7.9	8.9	8	8.6	8.9	7.8	8.7	8.1	8	8.8	8.7	8.7	8.9	8.7	8	8.4	8	200.8
Agosto	8	8.1	8	7.8	8.1	8.6	8.4	8.9	8.35	8.4	8.4	8.6	8.7	8.6	7.9	8.6	8.7	8	8.35	8.4	8	8	8.35	8.6	199.85
TOTAL																									1593.2

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 20

Eficiencia de la materia prima

$$\text{Eficiencia de la materia prima} = \frac{\text{Salida Util de M.P}}{\text{Entrada de M.P}}$$

$$\text{Eficiencia de la materia prima} = \frac{1593.2 \text{ kg}}{24,214.32 \text{ kg}} = 0.065 \times 100 = 6.5\%$$

Como puede observar el nuevo resultado de la eficiencia de materia prima será 6.5%, sigue saliendo baja por el tema de la deshidratación de la piña porque pierde mucho peso, pero a comparación del resultado anterior la eficiencia ha aumentado más del doble esto gracias a las mejoras que se aplicó, como el ingreso de más materia primas así como también las nuevas herramientas que son más eficientes, mejores métodos de trabajo y más capacitación, esto va a lograr que la empresa tenga mucho más ingreso económico que lo que tenía.

3.6.8. Diseño de mejora de la dimensión Eficiencia Económica.

En el siguiente cuadro se puede observar que los ingresos de la empresa han aumentado considerablemente esto se debe a que se está aprovechando mejor la materia prima y se está realizando un trabajado más práctico y eficiente.

Tabla 40

Ingresos al mes - mejora

Mes	Ingresos al mes
Enero	25728
Febrero	25746
Marzo	25718
Abril	25737
Mayo	25749
Junio	25761
Julio	25704
Agosto	25737
Setiembre	25748
Octubre	25733
Noviembre	25775
Diciembre	25715
TOTAL DE INGRESOS ANUALES	308851

Fuente: Elaborada por los investigadores

Tabla 41

Inversiones de la empresa Corporación Unidos por el Agro.

Mes	Luz	Agua	Pago a trabajadores	OTROS	Capital invertido al mes
Enero	1109	729	4000	6013	11851
Febrero	1174	643	4000	5894	11711
Marzo	1075	733	4000	5878	11686
Abril	1068	619	4000	5235	10922
Mayo	1084	607	4000	5698	11389
Junio	1107	708	4000	5689	11504
Julio	1076	799	4000	6050	11925
Agosto	1070	784	4000	5896	11750
Setiembre	1018	697	4000	5863	11578
Octubre	1178	748	4000	5425	11351
Noviembre	1004	783	4000	5465	11252
Diciembre	1082	668	4000	5946	11696
TOTAL DE CAPITAL INVERTIDO ANUAL					138615
PROMEDIO DIARIO (24 días hábiles/mes)					381.302083

Fuente: Elaborada por los investigadores

La eficiencia económica se calculó mediante la siguientes formula

Ecuación 21

Eficiencia Económica - mejora

$$Eficiencia\ economica = \frac{Ventas}{Costos}$$

$$Eficiencia\ economica = \frac{S/308851}{S/138615} = S/2.22$$

Según el cálculo realizado se indica que por cada sol invertido solo se está tendrá una utilidad de S/1.22 sol; esto es muy beneficioso para la empresa ya que está realizando mayores ventas como por ejemplo

cumpliendo con entregar más productos a todos los pedidos que se le hace tanto locales como regionales logrando así tener mayores ingresos.

3.7. Diseño de mejora de la variable Desperdicios

3.7.1. Diseño de mejora de la dimensión Cantidad de Merma y Desperdicio

Al realizar el diseño de mejora, y adquirir las nuevas herramientas de corte y rebanadora, se estarán reduciendo la cantidad de desperdicios en dichos procesos y eso es muy beneficioso para la empresa, la merma aumentó un poco y es porque los operarios están cortando más cantidad de piña.

Tabla 42

Desperdicios y Merma

CANTIDAD DE KILOS DE ENTRADA Y SALIDA					
N° Días	Entrada de M.P	Desperdicios cortadora	Mermas	Desperdicios rebanadora	SALIDA DE M.P
1	128	0.96	60.60	0.00	98.20
2	120.35	0.996	59.19	0.00	81.73
3	136.4	1.056	58.41	0.00	92.32
4	126.4	0.948	58.80	0.00	100.00
5	135.88	1.032	60.00	0.00	96.80
6	126.15	1.044	58.30	0.00	81.19
7	122.4	0.96	59.80	0.00	92.00
8	128	0.96	58.41	0.00	97.22
9	117.6	0.96	58.02	0.00	84.87
10	124.7	1.032	59.50	0.00	82.86
11	134.85	1.044	58.98	0.00	90.21
12	139.2	1.044	63.05	0.00	90.99
13	120	0.96	61.97	0.00	85.34
14	124.74	0.972	67.40	0.00	85.40
15	126.99	0.996	64.97	0.00	83.79
16	125.61	0.948	63.56	0.00	92.66
17	116.92	0.948	60.59	0.00	84.74
18	124.8	0.96	61.70	0.00	93.10
19	118.9	0.984	62.52	0.00	78.40
20	133.76	1.056	62.92	0.00	84.87
21	141.81	1.044	60.63	0.00	96.32

22	123.93	0.972	59.66	0.00	87.59
23	119.2	0.96	65.46	0.00	79.38
24	110.2	0.912	59.50	0.00	82.86
PROMEDIO	3026.79	23.748	1463.923	0.00	2122.839

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 22

Porcentaje de desperdicio

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{\text{Peso de desperdicio}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Desperdicio} = \frac{23.748 \text{ kg}}{3026.79 \text{ kg}} \times 100 = 0.78 \%$$

Ecuación 24

Porcentaje de merma

$$\% \text{ Merma} = \frac{\text{Peso de Merma}}{\text{Peso Inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Merma} = \frac{1463.923}{3615.13} \times 100 = 40.49\%$$

Interpretación: Como se puede apreciar los porcentajes tanto de desperdicio como de mermas serán 0.78% y 40.49% respectivamente, la gran baja de desperdicios a comparación de antes de la mejora se debe a las nuevas herramientas que se utilizará en cada proceso y que el personal estará más capacitado ya que contará con mejores métodos de trabajo con esto se logrará que la empresa aproveche mejor la materia prima y obtenga mayores ingresos.

3.7.2. Diseño de mejora de la dimensión Despilfarro

Al realizar un nuevo análisis en la empresa durante un año en todo el proceso de deshidratación de piña se observará que ya no existirán pagos sin sentido y desperdicios en los procesos, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 43

Costo de Despilfarro

Mes	Costo de Desperdicios de materia prima(S/)	Pago Innecesario a trabajadores(S/)	Total al mes
Enero	17.9	0	17.9
Febrero	18.3	0	18.3
Marzo	17	0	17
Abril	18.2	0	18.2
Mayo	17.5	0	17.5
Junio	18.8	0	18.8
Julio	17.5	0	17.5
Agosto	18.2	0	18.2
Setiembre	18.6	0	18.6
Octubre	17.8	0	17.8
Noviembre	17	0	17
Diciembre	17.6	0	17.6
Total	214	0	214

Fuente: Elaborada por los investigadores

El resultado es de S/ 214, a comparación del antes de la mejora el costo de despilfarro ha bajado considerablemente y esto gracias a las mejoras que se aplicaran como las capacitaciones y métodos de trabajo más eficientes logrando así que al personal de trabajo ya no se le pague horas extras, por otro lado, los desperdicios se han eliminado casi en su totalidad, ahora solo existiendo pero en pequeñas cantidades y esto porque esta fruta es muy frágil en su manipulación, pero lo que sé rescata es que la incorporación de las nuevas herramientas y máquina están generando efectos muy positivos en la empresa ya que se está aprovechando mejor la materia prima para así tener mayores ingreso económicos.

3.7.3. *Diseño de mejora de la dimensión Faltantes*

En la empresa Corporación Unidos por el Agro se realizó el diseño de una mejora en los procesos productivos para disminuir los faltantes generados por los problemas presentes en todo el proceso; en la siguiente tabla se muestra cuanto disminuirán.

Tabla 44

Faltantes - mejora

Días	Pronóstico	Cantidad Real Producida	Faltante	Costo Faltante
1	100	100	0	0
2	100	98	2	16
3	100	98	2	16
4	100	100	0	0
5	100	100	0	0
6	100	97	3	24
7	100	100	0	0
8	100	98	2	16
9	100	98	2	16
10	100	99	1	8
11	100	97	3	24
12	100	97	3	24
13	100	99	1	8
14	100	100	0	0
15	100	98	2	16
16	100	99	1	8
17	100	99	1	8
18	100	100	0	0
19	100	98	2	16
20	100	98	2	16
21	100	97	3	24
22	100	97	3	24
23	100	98	2	16
24	100	99	1	8
TOTAL	2400	2364	36	288

Fuente: Elaborada por los investigadores

Como se observa en la tabla la cantidad de faltantes sería de 36 bolsitas y esto

no es porque las mejoras aplicadas no son las más adecuadas, sino que al momento del ingreso de la materia prima algunas vienen en mal estado; pero a comparación de antes de la mejora la cantidad de faltantes se ha reducido considerablemente ya que desde la distribución del área hasta la adquisición de nuevas herramientas y la máquina de deshidratación se está trabajando de una manera eficiente y correcta, eso quiere decir que se está aprovechando mejor la materia prima, las pérdidas económicas son menores y por ende la empresa va a obtener mayores ingresos económicos.

3.7.4. Diseño de mejora de la dimensión Porcentaje de desperdicios al día en las herramientas

Se ha implementado nuevas herramientas de corte, con la intención de que se genere menos desperdicios en la empresa; a continuación, se muestran los resultados que se obtendrían con esta mejora aplicada.

Tabla 45

Información de Herramientas y Maquinaria

Herramientas y Máquina	Entrada M.P al día	Desperdicios	Merma	Salida M.P
Nueva Peladora Manual	126.116 kg	0.98 kg	60.99 Kg	64.146 kg
Nueva Rebanadora Manual	64.146 kg	0 kg	0 Kg	64.146 kg

Fuente: Elaborada por los investigadores

Ecuación 25

Porcentaje de desperdicios en herramienta

$$\text{Porcentaje de desperdicios en herramientas} = \frac{\text{Desperdicios}}{\text{Entrada M.P}} \times 100$$

Peladora Manual

$$\text{Eficiencia de la peladora manual} = \frac{0.98 \text{ Kg}}{126.116 \text{ Kg}} \times 100 = 0.78\%$$

Interpretación: La peladora manual tiene un porcentaje de desperdicios al día de 0.78% menos de 1%, esto quiere decir que, la nueva herramienta será mucho más eficiente que la anterior, eso que el desperdicio ha bajado considerablemente y gracias a esto se obtendrá más productoa vender y por ende más ingresos económicos.

Rebanadora Manual

$$Eficiencia\ de\ la\ peladora\ manual = \frac{0\ kg}{64.146\ kg} \times 100 = 0\ \%$$

Interpretación: El rebanador manual tiene un porcentaje de desperdicio del 0 %, con esta nueva herramienta ya no se generará ningún tipo de desperdicios lo cual es positivo para la empresa, ya que se hará una mejor producción y así podrá tener mayores ganancias.

% De desperdicio al día en las dos herramientas manuales

$$\text{Porcentaje de desperdicio al día en las herramientas} = \frac{0.78 + 0}{126.116} \times 100 = 0.61\ \%$$

Interpretación: Como se puede observar el % de desperdicio al día en las dos herramientas bajo considerablemente a 0.61 % menos de 1%, esto debido a que las nuevas herramientas son hechas para este trabajo, son más prácticas, más modernas y los operarios gracias a las capacitaciones recibidas las utilizan mejor.

3.8. Matriz De Operacionalización De Variables Con Resultados Mejora

Tabla 46

Matriz de operacionalización con resultados mejora.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS DIAGNOSTICO	RESULTADOS MEJORA	COMPARACIÓN
Variable Independiente: Proceso de producción	“Proceso es un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.” (Bonilla, Kleeberg, Noriega , 2015)	Tiempo de producción	Promedio del tiempo de producción (min)	836, 14 min	566 min	Gracias a las mejoras incorporadas se está trabajando más eficiente y ya no existen mucho tiempo muerto.
		Actividades productivas	% actividades productivas	85%	92.40%	Como se observa hay mayor % de actividades productivas esto lograra mayor producción y más rentabilidad.
		Actividades improductivas	% actividades improductivas	15%	7.60%	El % de actividades improductivas es mucho menor ya que se está trabajando de la maneras más adecuada,
		Distribución del área	Distribución del área (m) (Método de distribución en U)	9.67 m	5.20 m	El área de trabajo está mejor distribuida ya no existen muchos obstáculos para ir de un área a otra y todo está mejor organizado y más junto.
		Productividad de Mano de Obra	Producción/nro de operarios (Und producidas por cada operario (und))	781 und.mes/operario	1214 und.mes/operario	Con Capacitaciones y nuevos métodos de trabajo se lograra que se produzca más.
		Eficiencia de M.O	Porcentaje de eficiencia de M. O (%)	65.21%	77.57%	Los dos trabajadores están cumpliendo poco a poco con las nuevas políticas impuestas como es el tema de su horario y ya no perdiendo mucho tiempo en sus actividades.
		Eficiencia M.P	Aprovechamiento de materia prima	3.44%	6.5%	Como se observa se está aprovechando mejor la materia prima
		Eficiencia económica	Rentabilidad	S/1.48	S/. 2.22	A mayor producción mayores ingresos.

Fuente: Elaborada por los investigadores

Cabrera Palomino, R. ; Santisteban Culqui, J

Matriz de Operacionalización Mejora Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS DIAGNOSTICO	RESULTADOS MEJORA	COMPARACIÓN
Variable Dependiente: Desperdicios	Un desperdicio es el mal aprovechamiento que se realiza de alguna cosa o de alguien. Es decir, se tiene algo, una máquina a la cual no se la explota como se debe para que rinda su máximo y por tanto se la trabaja al mínimo nivel, desperdiciando su capacidad, o en su defecto se tiene un empleado que dispone de muchos conocimientos sobre un tema y se lo manda a hacer otra cosa totalmente diferente para la cual está mejor preparado. (Definición de Desperdicio, 2011)	Cantidad de Merma y Desperdicio	% de desperdicios	8.25%	0.78 %	El % de desperdicios disminuyó notablemente y esto gracias a que hay mejores herramientas.
			% de merma	41.81%	40.49%	El % de merma es menor ya que se está haciendo mejor el corte de la cáscara - pulpa
		Despilfarro	Costo de despilfarro	S/.5442	S/. 214	El costo de despilfarro bajo considerablemente y eso gracias a ya no se está generando mucho desperdicio y no se le está pagando horas extras a los trabajadores
			Faltantes	Unidades faltantes (und)	743 und	36 und	Se está cumpliendo con la meta establecida de bolsita al día y pocos son los faltantes al día, que es lo normal.
		Desperdicios	% de desperdicios al día en las herramientas	7.88%	0.61 %	Como se observa los desperdicios generados al día después de la mejora son muy bajos menos de 1% y esto gracias a las mejoras realizadas.

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9. Análisis Económico/ Financiero

3.9.1. Costos por procedimientos (materiales, equipos y herramientas)

A continuación, se muestra todos los costos que se van a generar en materiales, equipos y herramientas utilizados para la implementación de la propuesta de mejora, mostrando cantidades, costo unitario, y total.

Tabla 48

Costos por Procedimientos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO S/.	TOTAL S/.
Papel Bond A4 (PACK X 500)	4	10.4	41.6
Máquina Deshidratadora	1	6389	6389
Pelador de frutas	3	241.49	724.47
Cortador de frutas	3	45	135
Lavador de frutas	1	5600	5600
Bandejas	20	250	5000
Set de Cuchillos	2	95	190
Balanza	1	339	339
Mesas Acero Inoxidable	10	1500	15000
Total			S/. 33,419.07

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2. Costos por incurrir en el proceso de manejo (5 trabajadores)

3.9.2.1. Costos en capacitaciones semestrales

Se van a requerir 4 capacitaciones, siendo los temas; de mantenimiento de maquinaria, de nueva maquinaria, método de trabajo y de seguridad en el trabajo; teniendo cada una de ellas un costo por hora, total trimestral (se llevarán a cabo cada 3 meses), y un total anual, mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 49

Costos en Capacitaciones semestrales

Temas	N° de capacitadores	Tiempo horas	Costo S./hora	Total semestral S/.	Total anual S/.
Capacitación en mantenimiento de maquinaria	1	36	20	720	1440
Capacitación nueva maquinaria	1	36	37.5	1350	2700
Capacitación método de trabajo	1	36	20	720	1440
Capacitación seguridad en el trabajo	1	30	15	450	900
Total				S/. 3,240.00	S/. 6,480.00

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2.2. Costos por Implementos

Se requieren materiales tales como, separatas, videos y diapositivas por cada capacitación y por cada trabajador; presentan costos por material, por cada trimestre y un costo por un año, se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 50

Costos por Implementos

Implementos	Costo de material	N° de trabajadores	Total, trimestral S/.	Total anual S/.
Separatas, videos y diapositivas	10	5	50	100
Separatas, videos y diapositivas	10	5	50	100
Separatas, videos y diapositivas	10	5	50	100
Separatas, videos y diapositivas	10	5	50	100
TOTAL			S/. 200.00	S/. 400.00

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2.3. Costos en material de registro (mensual)

Cada personal que esté presente en las capacitaciones deberá anotar su asistencia en un cuadernillo de registro, en la siguiente tabla se detalla su costo unitario y total anual.

Tabla 51

Costo en material de registro

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total trimestral	Total anual S/.
Cuadernillos de registro	1	15	15	180
Total			15	180

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2.4. Costos en cuidado a la salud (anual)

Cada trabajador debe usar EPP para evitar daños ante cualquier accidente, como; botas de hule, mascarillas, gorros y delantales; en la siguiente tabla se muestra cantidad de cada uno de ellos, costo unitario y total anual.

Tabla 52

Costo en cuidado a la salud

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total trimestral S/.	Total anual S/.
Botas de hule	3	360	1080	2160
Mascarillas	50	39	1950	3900
Gorros	50	50	2500	5000
Delantales	8	120	960	1920
Total			6490	12980

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2.5. Costos en higiene

Dentro de los costos de higiene que la empresa tiene en cuenta son de papel higiénico, jabón líquido, botes de basura y desinfectante; a continuación, se detallan los costos anuales por cada uno de estos implementos.

Tabla 53

Costo en higiene

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total mensual	Total anual S/.
Papel Higiénico	8 paquete	34.7	277.6	3331.2
Jabón líquido	5	35	175	2100
Botes de basura	5	134	670	8040
Desinfectante	5	155	775	9300
Total			1897.6	22771.2

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2.6. Costos en botiquín (anual)

La empresa debería tener un botiquín implementado ante cualquier imprevisto de emergencia, teniendo en cuenta que se renueva al año; se muestra el costo detallado y anual en la siguiente tabla.

Tabla 54

Costo en botiquín

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Botiquín	1	225	225
Total			225

Fuente: Elaborada por Investigadores

3.9.2.7. Costo de pintado (anual)

Se deberá hacer un pintado a toda la empresa cada año, de techo y paredes; en la siguiente tabla se muestra los costos por unidad y total anual.

Tabla 55

Costo de pintado

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Pintura para techo	1	32	32
Pintura para paredes	1	27	27
Total			S/. 59

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.2.8. Costo de letrero

Tabla 56

Costo de letrero

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Letrero de materiales reusables	1	50	50
Total			50

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.3. Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

La empresa Corporación Unidos por el Agro; debe incurrir en costos altos por materia primas, mantenimiento y trabajo de la máquina deshidratadora, control y almacén de desperdicios. Algunos de los costos fueron brindados por parte de la empresa, en la siguiente tabla se muestra un detalle de dichos costos.

Tabla 57

Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

Descripción	Total horas de reparación/und	Total horas de reparación/und mejoradas	Diferencia de horas	Costo/hora S/.	Total por pieza	Total reparaciones anuales	Total anual
Tiempo productivo	13	12.9	0.1	9	S/. 0.90	2,400.00	2,160.00
Traslado de materia prima	0.7	0.45	0.25	9	S/. 2.25	2,400.00	5,400.00
Colocación de máquina deshidratadora	0.71	0.6	0.11	9	S/. 0.99	2,400.00	2,376.00
Designación de áreas	8	7.87	0.13	9	S/. 1.17	2,400.00	2,808.00
Trabajo de la máquina deshidratadora	8	6.5	1.5	9	S/. 13.50	2,400.00	32,400.00
Trabajo de cortadora	0.25	0.2	0.05	9	S/. 0.45	2,400.00	1,080.00
Trabajo de peladora	0.25	0.2	0.05	9	S/. 0.45	2,400.00	1,080.00
Materia prima	13.29	11.95	1.34	9	S/. 12.06	2,400.00	28,944.00
Control de mermas	2.45	2.3	0.15	9	S/. 1.35	2,400.00	3,240.00
Control de desperdicios	2.45	2.3	0.15	9	S/.1.35	2,400.00	3,240.00
Unidades Faltantes	3	2.67	0.33	9	S/. 2.97	2,400.00	7,128.00
Despilfarro	4.65	4.09	0.56	9	S/. 5.04	2,400.00	12,096.00
Desperdicios en herramientas	1.3	1.25	0.05	9	S/. 0.45	2,400.00	1,080.00
		Total					S/. 103 032.00

Fuente: Elaborada por los investigadores

3.9.4. Proyección de costos por incurrir en la propuesta

Tabla 58

Proyección de costos por incurrir en la propuesta

COSTOS POR INCURRIR EN EL PROCESO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Papel Bond A4 (PACK X 500)	41.60	41.60	41.60	41.60	41.60	41.60
Máquina Deshidratadora	6,389.00	.....	.....	.....	.....	.....
Pelador de frutas	724.47	.....	724.47	.....	724.47	.....
Cortador de frutas	135.00	.....	135.00	.....	135.00	.....
Lavador de frutas	5,600.00	.....	.....	5,600.00	.....	.....
Bandejas	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Set de Cuchillos	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00
Balanza	339.00	.....	339.00	.....	.....	339.00
Mesas Acero Inoxidable	15,000.00	.....	.....	15,000.00	.....	.....
Capacitación en mantenimiento de maquinaria	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Capacitación nueva maquinaria	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00
Capacitación método de trabajo	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Capacitación seguridad en el trabajo	900.00	900.00	360	360	360	360
Separatas, videos y diapositivas	100	100	100	100	100	100
Separatas, videos y diapositivas	100	100	100	100	100	100
Separatas, videos y diapositivas	100	100	100	100	100	100
Separatas, videos y diapositivas	100	100	100	100	100	100
Cuadernillos de registro	180	180	180	180	180	180
Botas de hule	2160	2160	2160	2160	2160	2160

Macarillas	3900	3900	3900	3900	3900	3900
Gorros	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Delantales	1920	1920	1920	1920	1920	1920
Papel Higiénico	3331.2	3331.2	3331.2	3331.2	3331.2	3331.2
Jabón líquido	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Botes de basura	8040	8040	8040	8040	8040	8040
Desinfectante	9300	9300	9300	9300	9300	9300
Botiquín	45	45	45	45	45	45
Pintura para techo	32	32	32	32	32	32
Pintura para paredes	27	27	27	27	27	27
Letrero de materiales reusables	20	20	20	20	20	20
TOTAL DE COSTOS	76,354.27	48,166.80	48,825.27	68,226.80	48,486.27	47,965.80

Fuente: Elaborada por Investigadores

3.9.5. *Proyección de costos por no incurrir en la propuesta*

Tabla 59

Proyección de costos por no incurrir en la propuesta

COSTO POR HH ADICIONALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Tiempo productivo	2160	2160	2160	2160	2160
Traslado de materia prima	5400	5400	5400	5400	5400
Colocación de máquina deshidratadora	2376	2376	2376	2376	2376
Designación de áreas	2808	2808	2808	2808	2808
Trabajo de la máquina deshidratadora	32400	32400	32400	32400	32400
Trabajo de cortadora	1080	1080	1080	1080	1080
Trabajo de peladora	1080	1080	1080	1080	1080
Materia prima	28944	28944	28944	28944	28944
Control de mermas	3240	3240	3240	3240	3240

Control de desperdicios	3240	3240	3240	3240	3240
Unidades Faltantes	7128	7128	7128	7128	7128
Despilfarro	12096	12096	12096	12096	12096
Desperdicios en herramientas	1080	1080	1080	1080	1080
COSTO POR HH ADICIONALES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
TOTAL DE COSTOS	103,032.00	103,032.00	103,032.00	103,032.00	103,032.00

Fuente: Elaborada por Investigadores

3.9.6. *Flujo de Caja Neto*

A continuación, se muestra el flujo de caja neto luego de aplicarse la propuesta de mejora, detallando cada uno de los ingresos y egresos durante 5 años. Esto indicará si la propuesta es rentable o no.

Tabla 60

Flujo de Caja Neto

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TASA	
FLUJO DE CAJA NETO	-76,354.27	54,865.20	54,206.73	34,805.20	54,545.73	55,066.20	10%	

Fuente: Elaborada por Investigadores

3.9.7. *Indicadores de rentabilidad*

Tabla 61

Indicadores de Rentabilidad

COK	10%
VAN	S/. 192,273.31
TIR	61%
IR	S/. 2.52

Fuente: Elaborada por Investigadores

- Si $VAN > 0$, se acepta el proyecto.
- Si $TIR > COK$, se acepta el proyecto.
- Si $IR > 1$, se acepta el proyecto.

INTERPRETACIÓN:

- **VAN:** Indica que la propuesta de mejora es rentable, ya que el valor de VAN S/. 192,273.31, demuestra que la inversión producirá ganancias.
- **TIR:** Dando un 61%, indica que es mayor a la tasa de descuento del inversionista, es decir, que conviene hacer la inversión.
- **IR:** S/. 2.52, indica por cada sol invertido se generará una ganancia de S/. 1.52 por cada sol invertido, lo que indica que es rentable.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Según (Jijón, 2013, pág. 191), con la aplicación de distintos métodos de trabajo, el tiempo estándar para que 1 solo obrero realice todo el proceso de producción con el método actual es 3008.98 min, y con el método propuesto será 2607.58 min lo que indica una reducción de 401.40 min es decir 13,43%. Por otro lado, tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31 min, disminuyendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un incremento de la capacidad de producción de 12.65%. En la Empresa Unidos por el Agro, gracias al diseño de propuesto con el uso de las herramientas Kanban, 5S y métodos de trabajo se podrá disminuir el tiempo de producción de 836, 14 min a 566 min, logrando así una mayor salida de materia prima y producción más eficiente.

(Alva, 2017) en su tesis titulada “Influencia de la aplicación de las 5’s en la productividad de la empresa metalmecánica Metarqel SAC”, aplicó la metodología de las 5s tanto al área de procesos como el almacén obteniéndose después como resultados un incremento de productividad de 19%, y una disminución del 23% de actividades improductivas, lo que permite concluir que la aplicación de las 5s tiene un efecto positivo en el incremento de la productividad. Con la misma metodología de las 5’s entre otras, se buscó disminuir las actividades improductivas y aumentar las productivas; los resultados obtenidos antes del diseño de las herramientas eran 15% y 85% en actividades improductivas y productivas respectivamente, después del diseño los resultados habrán mejorado a 7.60% en actividades improductivas y 92.40% en actividades productivas; haciendo notar que el diseño servirá para aumentar y mejorar la productividad de la empresa Corporación Unidos por el Agro.

Según (Ospina Delgado, 2016, pág. 76), como consecuencia del mal manejo de los procesos, los recorridos innecesarios que se hacían además de no tener la herramienta o materiales a tiempo, no se cumplían las ordenes de producción que se programaban para entregar a los clientes. Se determinó que la implantación de la nueva distribución entre las áreas de trabajo reducía sus tiempos incensarios por recorrido de un trabajo a otro además también se cumplió con las fechas de entrega del producto al cliente. Con el método de distribución en U se buscó disminuir las distancias entre las áreas de la empresa, para que el trabajo sea más efectivo y genere menos trabas, además de que los tiempos de traslado disminuyan, de acuerdo a esto se logrará disminuir las distancias de 8.68 m a 5.42 m, gracias a esto se podrá tener un proceso más adecuado.

La productividad de mano de obra es una herramienta útil para saber las piezas que se hacen por trabajador como demuestra (Chácon Ulloa, 2019, pág. 29), en su propuesta de mejora aplicando las herramientas Lean Manufacturing indico que la productividad de Mano de obra tuvo un aumento de 21%. En la empresa Corporación Unidos por el Agro se logrará aumentar la cantidad de unidades producidas por operario de 781 und. mes a 1214 und al mes; esto debido a la reducción de tiempos de producción; y la nueva distribución de áreas, haciendo más eficiente y eficaz el trabajo de cada uno de los trabajadores.

Para (CONTRERAS, 2016, pág. 121), en su tesis “OPTIMIZACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES MEDIANTE LA HERRAMIENTA “VALUE STREAM MAPPING” (VSM); determina que sí se puede optimizar la mano de obra utilizando métodos de trabajo y los procedimientos Kanban en el sector 1 del nivel 2 del Proyecto Arquímedes, logrando el 83 por ciento de la productividad en la construcción de las actividades; de la misma manera en la presente tesis se logrará aumentar la eficiencia de mano de obra

siguiendo el diseño de dichas herramientas, para que así la eficiencia mejore de 65.57% a 77.57%; haciendo notar que el trabajo de los operarios ha ido mejorando; por lo que también mejoraría la cantidad a producir por parte de cada uno de ellos.

(ORTIZ, 2015, pág. 182); logró documentar los tres procedimientos que se llevan a cabo en el área de materia prima, estableciendo para cada uno de ellos lineamientos que permitan agilizar el trabajo así como diagramas de flujo del proceso para una mejor comprensión; así mismo para el aprovechamiento de la materia prima en la presente tesis se utilizaron diferentes métodos; además del uso de nuevas máquinas y herramientas requeridas, por ello la eficiencia de materia prima logrará aumentar de 3.44% a 3.96%; el resultado es reflejo de la máquina deshidratadora; ya que con ese procedimiento se consume la mayoría de la fruta.

Según como demostró, (Cieza Sánchez & Olivera Torres, 2017, pág. 129) las elaboraciones de un plan basado en las herramientas lean manufacturing permitió que la eficiencia económica incrementara en un 4.23%; el uso de las herramientas Kanban. Métodos de trabajo y las 5's las cuales son parte del Lean manufacturig se logrará aumentar la eficiencia económica de S/.1.48 a S/.2.01; es decir que por cada solo invertido retornada S/.1.01.

(Heredia, 2016, pág. 6) en la propuesta de su estudio "Reducción De Desperdicios En La Producción De Sacos De Polipropileno Para La Mejora De La Productividad En La Empresa El Águila S.R.L"; para la reducción de desperdicios, requirió una determinación en el tiempo estándar, establecimiento las materias primas adecuadas. Asimismo, mediante la aplicación de la herramienta mantenimiento productivo total y las 5S'; además de la capacitación del personal y la adquisición de nueva maquinaria se proponen alternativas de cambio dentro del proceso con el fin de reducir el índice de mermas que se generan en el proceso de producción, por lo que la reducción de mermas

ha disminuido de un 2,68% a un 1.56% lo que significa que se obtiene una mayor productividad. Utilizando las mismas herramientas, capacitaciones, y la metodología 5S' en la empresa Corporación Unidos por el Agro se ha logra disminuir los desperdicios y también mermas a 0.78% y 40.49% respectivamente; teniendo una reducción significativa respecto a los desperdicios.

4.2. Conclusión

Luego del diseño de un modelo para incrementar la productividad de la empresa Corporación Unidos por el Agro, de acuerdo a los objetivos trazados se puede concluir:

- Se evaluar el proceso de piña deshidratada y el nivel de desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro; encontrando como problemas la distribución de áreas la cual, la falta de herramientas de calidad en áreas como corte y rebanado; lo que ocasiona demoras en los tiempos de producción y también mermas y desperdicios a lo largo de la producción; lo que va generando una baja productividad y gastos que no están dentro de la inversión.
- Se diseñó una propuesta de mejora del proceso de producción de la piña deshidratada a través de nuevos métodos que van solucionando los problemas que se ocasionan en la empresa Corporación Unidos por el Agro; obteniendo mejoras en las distintas variables como son tiempo de producción el cuál disminuyó de 836.14 minutos a 566 minutos; de la misma manera se logrará disminuir el espacio de la distribución entre áreas de 8.68 m a 5.42 m; además se logrará aumentar a 92.40% en actividades productivas; la cantidad producida a 1214 und/ por operario; la eficiencia de mano de obra de 65.57% a 77.57%, la eficiencia de materia prima aumentaría a 3.96% y la rentabilidad S/. 2.01, lo que significa que por cada sol invertido se regresa S/. 1.01.

- Se logrará la disminución del nivel de desperdicios gracias a la propuesta de mejora propuesta en el proceso de producción de piña deshidratada en la empresa Corporación Unidos por el Agro; obteniendo un resultado de 0.78% en comparación al resultado inicial que era de 8.25%.
- Se realizó una evaluación económica para la propuesta de mejora; se obtiene un VAN de S/. 192,273.31, que es un valor mayor a 0, un TIR de 61% que viene a ser mayor al COK de 10%, y por último el IR es S/. 2.52 siendo mayor a 1, que indica que por cada sol invertido retorna S/. 1.51. Concluyendo que la propuesta es viable.

CAPÍTULO IV. REFERENCIAS

- Aguilar Salazar, Y., & Parrales Chalén, D. (2019). *Modelo de gestión para reducir mermas y desperdicios de inventario en los procesos productivos de una empresa de plástico*. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Guayaquil, Ecuador . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46474/1/TESIS%20FINAL%20AGUILAR%20PARRALES%20%20FINAL%20IMPRESION.pdf>
- Alva, M. (2017). *Influencia de la aplicación de las 5's en la productividad de la empresa metalmeccánica Metarqel SAC*". Universidad César Vallejo, Lima.
- Alvaréz, C., & Dela Jara, P. (2012). *ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS EN UNA EMPRESA EMBOTELLADORA DE BEBIDAS REHIDRATANTES*. Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima, Perú.
- Andía Cárdenas, Y. (2010). *Tratamiento del agua- Coagulación y Floculación*. Lima.
- Barajas Garzón, C., & León Luque, A. (2015). *DETERMINACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA DE SULFATO DE ALUMINIO (Al₂(SO₄)₃ 18H₂O) EN EL PROCESO DE COAGULACIÓN - FLOCULACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE POR MEDIO DEL USO DE UNA RED NEURONAL ARTIFICIAL*. Bogotá.
- Bedoya, D. C., & Giraldo, M. (2012). *Determinación de las dosis optimas del coagulante sulfato de aluminio granulado Tipo B en función de la turbiedad y el color para la potabilización del agua en la plata de tratamiento de Villa Santana*. Pereira.
- Bisso, F. (2018). *PRODUCCIÓN Y VENTA DE SNACKS DE PIÑA PRODUCCIÓN Y VENTA DE SNACKS DE PIÑA*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú.
- Bonilla, Kleeberg, Noriega . (2015). *Procesos*.
- Bustos, D. (2013). *PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE MERMAS ORGANICAS EN EL COLEGIO SUMMERHILL SCHOOL, EMPLEANDO EL COMPOSTAJE*. UNIVERSIDAD LIBRE, Bogotá, Colombia.
- Cedeño, V. (2017). *Efecto Del Pretratamiento De Secado En La Pérdida De Peso De La Piña Deshidratada*. UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ, Chone, Ecuador .
- Centty, D. (2014). *TECNICAS DE LA INVESTIGACION*. Obtenido de <http://mirelesespacioeducativo.blogspot.com/2014/04/tecnicas-de-investigacion.html>: <http://mirelesespacioeducativo.blogspot.com/2014/04/tecnicas-de-investigacion.html>
- Cieza Sánchez, K., & Olivera Torres, F. (2017). *Plan de Mejora basado en Lean Manufacturing para aumentar la eficiencia en el área de producción de la empresa Ginrey S.A.C Lima - 2017*. Universidad Señor de Sipan, Lima. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/5836/Cieza%20S%20C3%A1nchez%20%20%20Olivera%20Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CONTRERAS, M. (2016). *OPTIMIZACIÓN DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES MEDIANTE LA HERRAMIENTA VALUE STREAM MAPPING*. Universidad San Martín de Porres, Lima.
- federal, D. (2016). Implementación del proceso capacitador.
- Galvín, R. M. (1998). *Jar test en el tratamiento de aguas: Una valiosa herramienta*. Córdoba.
- Garay, I. F. (2015). *Optimización de la dosificación de sulfato de aluminio para el tratamiento de agua potable del distrito de Vilcacoto*. Huancayo.

- Gonzales, N. (2011). *CONTROL DE MERMAS Y DESPERDICIOS EN ALMACÉN DE CONDIMENTOS DE INDUSTRIA AVÍCOLA*. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, Guatemala.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. Mexico: Pearson Educación. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=jVIwSsVHUfAC&pg=PA14&dq=productividad+de+mano+de+obra&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjR_-fGpJnsAhXRo1kKHaeCBiUQ6AEwAXoECAMQAg#v=onepage&q=productividad%20de%20mano%20de%20obra&f=false
- Heredia, A. (2016). *Reducción de mermas en la producción de sacos de polipropileno para la mejora de la productividad en la Empresa El Águila S.R.L.* Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo , Perú.
- Heredia, A. (2016). *REDUCCIÓN DE MERMAS EN LA PRODUCCIÓN DE SACOS DE POLIPROPILENO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA EL ÁGUILA S.R.L.* UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Chiclayo.
- Jijón, K. (2013). *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALZADO GABRIEL*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato.
- Jiménez, A. (2017). *Mermas y Desmedros- Impacto financiero y tributario en las empresas del sector manufactura (actividades de impresión) en la Zona Este y Lima, 2017*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.
- Julissa, D. I. (2017). *Aplicación de la mejora de procesos para la reducción de mermas en el embolsado de fertilizantes en la empresa ransa comercial*. Lima.
- Leiva, A. (2018). *PLAN DE MEJORAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE MERMAS EN UNA CADENA DE SUPERMERCADOS*. UNIVERSIDAD DE CHILE, Santiago de Chile, Chile.
- Luque, C. L.-A. (2015). *DETERMINACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA DE SULFATO DE ALUMINIO EN EL PROCESO DE COAGULACION-FLOCULACION PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE*. Bogotá.
- Mayorga, C. (2015). PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD EN LA INDUSTRIA DE CALZADO ECUATORIANA: CASO EMPRESA MABELYZ. *ECA Sinergia*, 88-100.
- Moreno Quirós, R., Nuñez Correa, S., & Otíz Carmona, A. I. (2015). *OPTIMIZACIÓN DE LA REMOCIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS EN EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA YURIVIA*. México D.F.
- Muñoz, J. (2008). *PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DE LA MERMA DE PRODUCTOS QUÍMICOS A GRANEL*. UNIVERSIDAD DE CARABOBO, Valencia.
- ORDOÑEZ VIDARTE, C. F. (2019). *MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO MANUAL SEMI-AUTOMATIZADO UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING Y EN EL PROCESO AUTOMATIZADO APLICANDO LOS CONCEPTOS DE INDUSTRIA 4.0. DESARROLLADOS EN LA EMPRESA CILINDROS UCC*. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA.
- ORTIZ, C. (2015). *OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO Y CONTROL DE LA MATERIA PRIMA EN LA EMPRESA PAPELERA INTERNACIONAL S.A.* UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, GUATEMALA.

- Ospina Delgado, J. P. (2016). *Propuesta de distribución de planta para aumentar la productividad en una empresa metemecánica en Ate Lima, Perú*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2470/1/2016_Ospina_Propuesta_de_distribucion_de_planta.pdf
- Peña Rojas, A. C. (2016). *USO DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA OPTIMIZAR LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - HUANCAYO*. Lima.
- Pérez Garay, I. F. (2015). *Optimización de la dosificación de sulfato de aluminio para el tratamiento de agua potable del Distrito de Villacoto*. Huancayo.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad*. Madrid: Diaz de Santos.
- Reyes, A., & Carvajal, J. (2014). *PLAN DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIO ADICIONAL EN EL PLAN DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIO ADICIONAL EN EL PROCESO DE IMPRESIÓN DE PLEGADIZAS EN UNA INDUSTRIA DE ARTES GRÁFICAS DE CALI-COLOMBIA*. UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CALI, SANTIAGO DE CALI, Colombia.
- Rodríguez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Rev. esc.adm.neg.*, 179-200.
- Rojas, A. (2017). LEAN MANUFACTURING: HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS. 116-124.
- Ruedas, M. (2009). HERMENÉUTICA: LA ROCA QUE ROMPE EL ESPEJO. *Investigación y Postgrado*, 181-201.
- Salazar López, B. (26 de Junio de 2019). *Ingeniería Industrial* . Obtenido de Ingeniería Industrial : <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>
- Salazar, M. C. (2011). *Optimización en laboratorio de los procesos de coagulación – floculación y desinfección para remover materia orgánica y patógenos en la planta de potabilización de agua de Armenia mediante metodología de superficie de respuesta*. Armenia.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México.
- SOTO CANALES, B. M. (2012). *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DEL LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR EL PROCESO PRODUCTIVO DE SACOS DE POLIPROPILENO EN NORSAC S.A*. UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, Trujillo.
- Vargas Hernández, J. (2016). Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 153-174.
- Velasco, P. F. (2015). *Gestión de procesos*. ESIC.
- Yasira, A. (2013). *Actividades productivas e improductiva*. Lima.

ANEXOS

Anexo 01: Guía de Observación

Figura 10

Guía de Observación

GUIA DE OBSERVACIÓN

Nombre de la Empresa	
Nombre del observador	• •
Nombre del observado	
Puesto o Cargo	
Fecha de aplicación	

Objetivo: Observar y evaluar el desempeño realizado por el trabajador dentro de la empresa.

Nº	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TALVEZ	OBSERVACIONES
1	Puntualidad en el trabajo				
2	Verifica que su área de trabajo esté limpia y ordenada				
3	Recibe capacitaciones				
4	Cuenta con métodos de trabajo para realizar de manera correcta sus actividades				
5	El espacio donde trabaja es el adecuado				
6	Distribuye correctamente su tiempo al realizar sus actividades				
7	Tiene una idea clara de su puesto				
8	Las herramientas de trabajo cree que son las adecuadas				
9	Nota usted que se genera mucho desperdicio en todo el proceso de producción				

Anexo 02: Formato de Validez

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pieters Santisteban Culqui

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: "MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIÑA DESHIDRATADA PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN UNIDAS POR EL AGRO CAJAMARCA, 2019"

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez de este proyecto, basada en el contenido:

"Mejora del proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la Empresa Corporación Unidos por el Agro Cajamarca, 2019". En ese sentido, solicito pueda evaluar los 10 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Nathalie del Sr. Srana Srana		
Sexo:	Varón	Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	7 años		
Grado académico:	Bachiller	Magister	Doctor
Área de Formación académica	Clinica	Educativa	Social
	Organizacional	Otro:	
Áreas de experiencia profesional	DSO		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pieters Santisteban Culqui

II. Breve explicación del constructo

La mejora de procesos para disminuir desperdicios se puede conceptualizar como prestar mayor atención a sus procesos, debido a que estas generan el centro de todo esfuerzo productivo, es por eso que un adecuado procesos y na mejora continua elimina actividades innecesarias, disminuye desperdicios y genera mayor productividad.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para la evaluación, se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 0), "poco relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 1), "relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem

"No es coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios (puntaje 1), "coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios (puntaje 3).

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3
<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Piers Santisteban Culqui

ITEMS		Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias
Proceso de producción					
N°	Items				
1	¿Los métodos de trabajo que utilizas son los adecuados?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
3	¿Sabe usted en que consiste un procesos en el área de producción ?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
4	¿Usted cree que las actividades que realiza en su jornada de trabajo en su mayoría son productivas?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
6	¿Considera que la Distribución le facilitaría su trabajo?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
7	¿Una buena capacitación traería mejores resultados la empresa?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
Desperdicios					
N°	Items				
2	¿Usted conoce cual es al diferencia entre merma y desperdicio?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
5	¿Se logra diariamente la meta trazada de bolsitas de piña deshidratada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
8	¿Usted cree que se podría dar valor adicional a la merma que se produce?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
9	¿Cree usted que las herramientas que utiliza son la adecuadas?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
10	¿Usted tiene un conocimiento si existe o no un despilfarro en la empresa?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	



Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones:

1 2 3 4

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy en desacuerdo

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pieters Santisteban Culqui

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: "MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIÑA DESHIDRATADA PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN UNIDAS POR EL AGRO CAJAMARCA, 2019"

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez de este proyecto, basada en el contenido:

"Mejora del proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la Empresa Corporación Unidos por el Agro Cajamarca, 2019". En ese sentido, solicito pueda evaluar los 10 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Mylene Karen Vilchez Torres		
Sexo:	Varón	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)		19	
Grado académico:	Bachiller	Magister <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor
Área de Formación académica	Clinica	Educativa	Social
	Organizacional	Otro:	
Áreas de experiencia profesional	Diseño, mejora, optimización de procesos		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pieers Santisteban Culqui

II. Breve explicación del constructo

La mejora de procesos para disminuir desperdicios se puede conceptualizar como prestar mayor atención a sus procesos, debido a que estas generan el centro de todo esfuerzo productivo, es por eso que un adecuado procesos y na mejora continua elimina actividades innecesarias, disminuye desperdicios y genera mayor productividad.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para la evaluación, se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 0), "poco relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 1), "relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem

"No es coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 1), "coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 3).

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3
<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pileers Santisteban Culqui.

ITEMS		Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias
Proceso de producción					
N°	Items				
1	¿Los métodos de trabajo que utiliza son los adecuados?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
3	¿Sabe usted en que consiste un proceso en el área de producción?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
4	¿Usted cree que las actividades que realiza en su jornada de trabajo en su mayoría son productivas?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
6	¿Considera que la Distribución le facilitaría su trabajo?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
7	¿Una buena capacitación traería mejores resultados la empresa?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	recomendate etc
Desperdicios					
N°	Items				
2	¿Usted conoce cual es al diferencia entre merma y desperdicio?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
5	¿Se logra diariamente la meta trazada de bolsitas de piña deshidratada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
8	¿Usted cree que se podría dar valor adicional a la merma que se produce?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
9	¿Cree usted que las herramientas que utiliza son la adecuadas?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
10	¿Usted tiene un conocimiento si existe o no un despallero en la empresa?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	

Karel Villal
Mylena R. Villalba Torres

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y llenen las siguientes expresiones:

1 2 3 4

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy en desacuerdo

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pieers Santisteban Culqui

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: "MEJORA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIÑA DESHIDRATADA PARA DISMINUIR LOS DESPERDICIOS EN LA EMPRESA CORPORACIÓN UNIDAS POR EL AGRO CAJAMARCA, 2019".

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez de este proyecto, basada en el contenido:

"Mejora del proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la Empresa Corporación Unidos por el Agro Cajamarca, 2019". En ese sentido, solicito pueda evaluar los 10 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Ricardo Fernando Ortega Restrepo		
Sexo:	Varón	Mujer	
Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)	+	10	
Grado académico:	Bachiller	Magister /	Doctor
Área de Formación académica	Clinica	Educativa	Social
	Organizacional	Otro:	
Áreas de experiencia profesional	Gestión / Investigación / Operaciones		
Tiempo de experiencia profesional en el área	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años a mas

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Pieers Santisteban Culqui

II. Breve explicación del constructo

La mejora de procesos para disminuir desperdicios se puede conceptualizar como prestar mayor atención a sus procesos, debido a que estas generan el centro de todo esfuerzo productivo, es por eso que un adecuado procesos y na mejora continua elimina actividades innecesarias, disminuye desperdicios y genera mayor productividad.

III. Criterios de Calificación

a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para la evaluación, se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 0), "poco relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 1), "relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem

"No es coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 1), "coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar la mejora de procesos para disminuir desperdicios" (puntaje 3).

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3
<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

Diseñado por Renato Cabrera Palomino – Jean Piereers Santisteban Culqui

ITEMS		Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias
Proceso de producción					
N°	Items				
1	¿Los métodos de trabajo que utiliza son los adecuados?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
3	¿Sabe usted en que consiste un proceso en el área de producción?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
4	¿Usted cree que las actividades que realiza en su jornada de trabajo en su mayoría son productivas?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
6	¿Considera que la Distribución le facilitaría su trabajo?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
7	¿Una buena capacitación traería mejores resultados la empresa?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
Desperdicios					
N°	Items				
2	¿Usted conoce cual es la diferencia entre mermas y desperdicio?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
5	¿Se logra diariamente la meta trazada de bolsitas de piña deshidratada?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
8	¿Usted cree que se podría dar valor adicional a la mermas que se produce?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
9	¿Cree usted que las herramientas que utiliza son las adecuadas?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
10	¿Usted tiene un conocimiento si existe o no un despilfarró en la empresa?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones:

1 2 3 4

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy en desacuerdo



Ing. Fernando Ortega J.