



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Estandarización de procesos para reducir costos de producción en la fabricación de drywall en  
Empresas de soluciones constructivas 2019

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Espinoza Mata, Edwin Normando (ORCID: 0000-0002-3874-5791)

Guzmán Lazo, Jasonh Jonathan (ORCID: 0000-0003-2205-0546)

Rosales Loayza, Angelo Galindo (ORCID: 0000-0003-2441-6855)

Saldaña Tello, Jorge (ORCID: 0000-0002-3831-2793)

**ASESORA:**

Mg. Ochoa Sotomayor, Nancy Alejandra (ORCID: 0000-0001-6190-3404)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

## **DEDICATORIA**

En primera instancia a Dios, a nuestros familiares por la paciencia, a nuestros docentes por la constante dedicación en la enseñanza y a todas las personas quienes nos apoyaron en la tutoría del trabajo de investigación.

*Los autores*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a los docentes de la Universidad César Vallejo por sus cátedras y a nuestra asesora de proyecto Mg. Nancy Ochoa; y un agradecimiento a las empresas de soluciones constructivas especialmente a todo el personal del área de producción por su valioso aporte.

## Índice

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	22
2.1. Tipo de investigación	22
2.1.1. Tipo de investigación: Aplicada Explicativo	22
2.1.2. Diseño de investigación: Experimental	22
2.2. Población y muestra	23
2.3. Método de análisis de datos	23
2.4. Aspectos Éticos	24
2.5.- Matriz Operalización	34
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
IV. CONCLUSIONES	27
V. RECOMENDACIONES	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS	32

## Resumen

El presente trabajo de investigación titulado “Estandarización de procesos para reducir costos de producción en la fabricación de drywall en Empresas de soluciones constructivas 2019”, tiene como objetivo estandarizar el proceso de fabricación de drywall para reducir costos de producción en las empresas fabricantes. Su enfoque es cuantitativo, el tipo de estudio de la investigación es descriptivo correlacional y según su finalidad es aplicada porque los costos de producción son muy elevados así también existe mucha merma en el proceso de fabricación. Asimismo, se utilizará un diseño del tipo experimental y según su temporalidad es transversal porque se obtendrá información en un solo momento. La técnica aplicada será la elaboración de los diagramas de análisis del proceso tanto del antes y del después para analizar los resultados obtenidos en el área de producción, por lo tanto, la población y la muestra será el área de producción de fabricación de drywall en las empresas que fabrican este material de construcción.

**Palabras clave:** Estandarización de procesos, reducción de costos, fabricación, construcción, productividad, merma.

## Abstract

The present research work entitled "Standardization of processes to reduce production costs in the manufacture of drywall in Constructive Solutions Companies 2019", aims to standardize the drywall manufacturing process to reduce production costs in manufacturing companies. Its approach is quantitative, the type of research study is descriptive correlational and according to its purpose it is applied because the production costs are very high and there is also a lot of waste in the manufacturing process. Likewise, an experimental type design will be used and according to its temporality it is transversal because information will be obtained in a single moment. The applied technique will be the elaboration of the analysis diagrams of the process both before and after to analyze the results obtained in the production area, therefore, the population and the sample will be the drywall manufacturing production area in the companies that manufacture this construction material.

**Keywords:** Standardization of processes, cost reduction, manufacturing, construction, productivity, waste.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria a nivel mundial es el eje primordial de la economía, las empresas de todo el mundo buscan mejorar sus procesos, reducir costos de producción y aplicar nuevas herramientas para optimizar sus recursos sin afectar la calidad de sus productos; pero a su vez las empresas consideran primordial aspectos sociales y ecológicos, muy aparte de lo económico, desarrollando procesos limpios y ecoeficientes. Uno de los motivos por el cual las industrias buscan reducir costos se debe a la competitividad mundial que hoy en día es importante para posicionarse dentro de las mejores, es por tal motivo que le dan una gran importancia a proyectos de este tipo que mejorarán en cierto porcentaje la rentabilidad en las empresas.

The Boston Consulting Group, realizó un análisis sobre costos de fabricación de 25 grandes economías exportadoras con mayor relevancia en el mundo y la cual estuvo enfocada en cuatro dimensiones, aquellas son el salario, la productividad, consumo de energía y otros; sobre el índice de competitividad de costos de fabricación mundial The Boston Consulting Group afirma que para mejorar los costos las empresas deben plantear nuevas y modernas estrategias de mejoramiento de la productividad (Comercio Exterior de México, 2015, p. 45).

En México, Palapa, J. (2012) concluye que los procesos y procedimiento son estandarizados porque tienen mucho en común tanto en su diseño como en su implementación, a su vez todas las áreas de la empresa se identificarán, el resultado de la estandarización de procesos será eficiente ordenada y logrará mejorar el procedimiento de los procesos, en ese sentido todos los colaboradores tendrán a una excelente comunicación y servirá de herramienta para los encargados de planta en tomar decisiones que involucren la productividad, ya que es una deficiencia crítica, ello llevará a un solo objetivo la cual es usar nuestros recursos con mucha ecuanimidad y su reducción de costos.

En el desarrollo de la industria innumerables proyectos han resultado muy interesantes, ya que logran minimizar costos indirectos de producción y mejoran la rentabilidad de las mismas, alcanzando objetivos de reducir los costos y aumento en la productividad; estos dos términos hoy en día son clave en la industria a nivel mundial por la gran relevancia que se manifiesta en mejora continua y desarrollo de la industria.

La gran parte de las industrias en el mundo mejoran la productividad realizando un análisis de toda la cadena productiva (desde el inicio hasta despacho del producto) para poder identificar puntos que puedan ser clave en la optimización de los recursos aplicando nuevas y modernas herramientas de mejora continua, como también identificar fallas o deterioros que tienen origen por demasiado gasto de recursos usados en la industria y estos pueden ser los combustibles, el aire, el agua, la energía eléctrica, etc.

Figura 1. Gráfica de las 25 principales economías exportadoras



Fuente: Revista Comercio Exterior de México

De la figura que se muestra anteriormente podemos resaltar que en ciertos países mejoraron la competitividad con relación al nivel de costos como es el caso de China, pero también se observa que en algunos países el resultado es muy pobre como el caso de Francia; a su vez podemos identificar cuatro aspectos relevantes que inciden en la competitividad a nivel de costos de producción, por tanto es importante trabajar en esos cuatro aspectos que trascienden enormemente en los costos generados en la cadena productiva y por tanto influye en la competitividad de la empresa.

Actualmente en Perú cuenta con inversión de capital en su industria y la aplicación de intelecto en cada modelo de negocio sin embargo un problema principal, en las empresas, es el nivel bajo de conexión entre los estándares de procesos y minimizar costos. El conocimiento de los conceptos mencionados anteriormente y la



aplicación del método correcto nos dan como resultado optimizar recursos, minimizar costos y lograr una productividad en crecimiento.

Para lograr cubrir con cada requisito de elaboración del producto es necesario el correcto funcionamiento ordenado de cada nivel organizacional, maquinaria de producción, cadena de suministro, procedimientos de fabricación, indicador de producción y procesos; la ausencia de una de ellas tendrá como resultado costos elevados y productos defectuosos.

En la actualidad en su gran mayoría las industrias ya están apelando a las modernas tecnologías ecoeficientes, con la finalidad de disminuir costos, procesos mejorados además cuidar los recursos naturales; esto traduce en la implementación de nuevas tecnologías y proyectos de recuperación cada vez más eficientes, En las empresas nacionales dentro de sus procesos industriales buscan alcanzar una mejora continua para mantener la calidad del producto, para reducir y/o eliminar costos innecesarios de producción, mejorar los tiempos muertos, eliminar paradas de producción y disminuir el consumo de combustibles.

Hoy en día la necesidad de realizar obras en menor tiempo nos lleva a pensar en productos alternativos para la construcción y es donde nace el sistema drywall proveniente de Estados Unidos y con ella se da inicio a la importación de estos productos para realizar las obras; la técnica de construcción con Drywall ha revolucionado en estos tiempos el sistema de construcción convencional, por muchas razones, pero principalmente por el precio y la rapidez en su construcción; son usados esencialmente en divisiones exteriores y interiores, fachadas, agujeros con dificultad de ruidos molestos, aleros, enchapes, cielorrasos, revestimiento de muros, ductos para tuberías, iluminación de diversas zonas, aislamiento térmica, zonas para acústica, cimientos para cubiertas, entre otros. Se adapta a cualquier dimensión o forma, al proyectista le proporciona flexibilidad en cuanto a diseños, tamaños y formas; si comparamos con la construcción tradicional que se basan en cemento y ladrillo; pero también por una de las características primordiales como es el menor peso, súper resistente al fuego, a la humedad, calor térmico, acústico, y resistente a diversos materiales.

En el Perú se da inicio a la producción de drywall con las compañías; Volcán Perú en el año 2013 y la compañía Eternit en el año 2015, logrando ocupar el mercado

Peruano, para el 2011 la importación de drywall presentaba un 47% de las ventas; hoy en día la producción nacional tiene mayor porcentaje y por tal razón los productos se pueden encontrar en diversas ferreterías del Perú como también en las tiendas Sodimac, maestro, etc.

Las empresas de soluciones constructivas en el Perú son compañías que fabrican y comercializan insumos para la construcción en el interior del país y otros países que ofrecen productos de alta calidad que responden las exigencias del mercado y brindan soluciones al rubro de la construcción.

Actualmente existe una empresa muy importante en el mercado Peruano, que cuenta con sus colaboradores directos: 719 en Perú y Chile, donde la empresa cuenta con procesos industriales para la fabricación de sus productos que luego serán distribuidos en los diversos mercados de la localidad, a nivel nacional e internacional; el 2011 empieza con sus ventas a nivel nacional con placas traídas de Chile y la construcción de su planta en Huachipa Lima; el 2013 inician sus operaciones y producción de placas nacionales para ser distribuidos a sus principales clientes como son las tiendas de Sodimac, maestro y principales ferreterías del Perú; los productos que son fabricados por la empresa tiene presencia en el mercado a nivel nacional con un 50% de participación de la cual nos hace una de las grandes empresas líder en el rubro y la venta de placas Drywall.

Dicha empresa, tiene como producto bandera la fabricación de drywall que es la placa de yeso cartón, cuyo producto es fabricado en la planta de Huachipa y cuya capacidad de producción mensual es de 264,000 placas; la discreta, pero creciente demanda en las ventas de placas de drywall en estos últimos años debido a la apertura de nuevos mercados, en un mundo globalizado por el libre comercio, la visión objetiva y acertada de los que dirigen la empresa ha generado un aumento acelerado de la producción de placas drywall en la compañía, acarreando consigo diversas dificultades como el consumo desproporcionado de materia prima, insumos, combustible (gas natural), durante el proceso de producción, que a pesar de contar con un sistema automatizado la falta de estándares de procesos ha ocasionado que los operarios de producción de cada turno operen y creando a su modo diferentes tipos de procedimientos experimentales de producción, la cual resulta perjudicial para los indicadores de la empresa y a tener inconformidades tanto en el cliente interno como del

externo con problemas de mermas húmedas y secas, paradas imprevistas, separaciones de placas la cual se refleja en las consecuencias como la devolución de placas después de realizada la venta, evidenciando un mal proceso, con una falta de control, afectando a la compañía a nivel de costos de productividad, capital y la de oportunidad.

El proceso de fabricación del drywall en la planta requiere de diversas mejoras como por ejemplo el de encontrar el punto óptimo de la temperatura para el correcto secado, así también el de encontrar el porcentaje de humedad que debe mantener las placas a la salida del secador, para lograr una disminución porcentual mensual de producto no conforme y que dicho sea de paso van en aumento, ya que existen placas sobre calcinadas, placas con burbujas de aire en la parte superior, falta de adherencia entre el papel y el núcleo y otros, todos estos productos defectuosos son observadas y retiradas por el personal de control de calidad y enviadas a la merma, a todo esto se suma la falta de capacitación a los operarios y procedimientos de procesos de producción, la cual acarrea sobrecostos para la empresa.

Con la finalidad de determinar las posibles causas que está generando los costos excesivos en la producción de fabricación de drywall en las empresas de soluciones constructivas se ha realizado un análisis de la problemática elaborando el diagrama de Ishikawa. (Ver anexo N°1).

En el diagrama N°1 de anexos podemos describir una realidad actual que se manifiesta en la producción de drywall de una empresa fabricante de este material; la cual su principal preocupación se centra en los elevados costos de producción, y haciendo un análisis preciso como por ejemplo en la mano de obra la cual contamos con personal reducido y deficiencia de competencia a la gente en asuntos de cumplimientos en los procedimientos, con respecto a maquinaria existe una gran deficiencia ya que las máquinas se encuentran en mal estado y falta de repuestos, así también existe y mal uso de los materiales ya que existe demasiada merma, como también los parámetros no son los correctos porque existe mucha variación como la de granulometría; en cuanto a métodos el personal usa conocimientos empíricos y criterios personales para realizar una actividad y no cumplen con los procedimientos establecidos de todos eso lo más resaltante es lo último descrito que trata del método.

**Antecedentes Internacionales**

**HERNANDEZ**, Marco. Rediseño de procesos de gestión de costos de obra para una Empresa Constructora. Tesis (Título de Ingeniero Civil Industrial). Chile: Universidad de Chile, 2017. 101 pp.

La finalidad del trabajo de estudio fue el de redefinir los procesos de gestión y supervisión de gastos en la empresa EDACO, aplicando la metodología para redefinir los procesos, como buscado el único propósito de aminorar los costos. La utilidad en el mercado de la construcción es muy bajas por lo que amerita aplicar control de costos más eficientes dentro de los procesos de obras. Las obras en su primera etapa de estudio muestran un 6% y 20% del total del contrato, pero los indicadores muestran en el último año una proyección de utilidades entre el 0% y el 2%. Es por ello para revertir la situación se da uso de la metodología de rediseño de procesos, que contempla el levantamiento de información de la actualidad con todos los procesos inmersos de la empresa constructora para la gestión de sus obras. Es por ello que se presenta una alternativa de rediseño de procesos, se seleccionan el de mayor incidencia en los costos totales junto a ello se evalúan varias opciones como el soporte TI, es una herramienta que facilita los nuevos procesos y su control, lo propuesto se justifica por medio de una evaluación económica de los nuevos costos que implican al implementar el nuevo modelo. Se evaluaron 3 situaciones económicamente posibles, el 1ro logrando el margen esperado por proyecto, el 2do con un costo superior al 7% al esperado y el 3ro con el costo del 12% respecto al esperado, sabiendo que el escenario actual es de un costo de 14% más del presupuesto de la obra. En un análisis sobre lo sustentado en esta tesis puedo afirmar que aplicando dichas herramientas se logra una mayor rentabilidad con el nuevo rediseño que se plantea sobre los procesos y su control para dicho proyecto.

**LORENZO**, Mario. Implementación de la herramienta Lean Manufacturing en la línea de producción. Trabajo fin de Máster en Logística. España - Valladolid: Universidad de Valladolid, escuelas de Ingenierías Industriales, 2016. 85 pp.

El estudio de centraliza en la implementación de la herramienta Lean Manufacturing en la planta de producción con la finalidad de buscar siempre la mejora continua y otorgar el máximo valor a los clientes a su vez obteniendo la máxima ganancia económica. El área donde se fabrican luminarias tipo led que son de mínimas variaciones en sus modelos, es por ello que el flujo full del método es el más recomendado para laborar. El área de producción en un inicio consta de siete operadores y un apoyo para luego de implementar el perfeccionamiento que debe cambiar a seis operadores además de un apoyo con una misma producción con la que se inició. Partiendo de un VSM actual, se detectó los problemas y aplicando una variedad de acciones llegamos a un VSM futuro. Para la eliminación de los problemas se utilizaron una variedad de herramientas que pertenecen al Lean manufacturing. Luego de las mejoras se pudo comprobar como el implementar el sistema Lean Manufacturing han sido toda una ventaja.

**MONSALVE, Juan. RAMIREZ, Lizeth.** Particularidad y mejoramiento en el proceso de producción del trapiche Umbrasa de la vereda el Congo de Belén de Umbría Risaralda. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2016. 83 pp.

El actual trabajo donde se aplica una de las herramientas como es Lean Manufacturing con el propósito de aumentar la producción en dicha línea del proceso de producción, quedando establecido las mejores técnicas y herramientas. Se identificó los principales procesos dentro de la cadena de producción en general para realizar la mejora elaborando la caracterización para tener claro dichas actividades que son desarrollados bajo estos métodos; se tuvieron en cuenta los tiempos para realizar la caracterización que necesitaba uno por uno para terminar su trabajo de la manera más eficiente y a su vez la probabilidad de errores que presentan en la producción. La segunda opción, era analizar las herramientas del Lean Manufacturing, con el propósito de optar la mejor opción para el correcto funcionamiento del procedimiento de la producción del trapiche Umbrasa, que facilitaran a la optimización de sus procesos y aumentar su producción sin desestimar sus inicios tradicionales y artesanales. En conclusión, se adecuaron las herramientas seleccionadas, contando con el apoyo de los operadores e indudablemente con el entusiasmo y benevolencia del propietario, a continuación, se analizaron los resultados obtenidos hasta la fecha con los procedimientos, cambios y aplicaciones que se realizaron dentro del proceso de producción.

**NOVILLO**, Lisseth. Usos de metodologías para la normalización en los procesos productivos en la compañía indupalets cía. Ltda. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, 2019. 127pp.

La empresa Indupalest Cía. Ltda. La cual tiene como giro de negocio la producción y venta de palets europeos, en la cual se tuvo que realizar un análisis sobre los tiempos y estandarizar en proceso de la producción. Dentro el objetivo que es la estandarización de los procesos se llegó al diagnóstico de cómo estaba realmente la empresa dentro del ámbito de su producción, es por ello que, mediante metodologías como el diagrama de flujo, diagrama de procesos, la aplicación del SLP y con el manual de procedimientos en la línea de producción, se llegó a mejorar dentro de la producción. En el presente trabajo de análisis se aplicaron la metodología de la medición de trabajo y ingeniería de métodos con el análisis de tiempo, se llegó a determinar la estandarización de los tiempos en la producción con los siguientes resultados, 249 palets se fabrican al día con el sistema actual, con un tiempo estándar de 7 horas, 21 minutos, 39 segundos; comparando con el resultado aplicando el método que se está proponiendo dio el resultado de 284 palets al día, con un tiempo menor de 6 horas, 42 minutos, 59 segundos, el tiempo estándar que se calculó para la aplicación del procesos fue el sistema Westinghouse.

**OROZCO**, Jorge. **CUERVO**, Víctor. **BOLAÑOS**, Johan. Implementar las herramientas Lean Manufacturing para el aumento y la eficiencia en la productividad de EKA CORPORATION. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Cali: Universidad Cooperativa en Colombia, 2016. 61 pp.

En el respectivo trabajo se aplica las herramientas Lean Manufacturing para el incremento de la eficiencia y la disminución de tiempos (Lean Time). Se realiza como primer paso el diagnóstico donde se realiza el trabajo e identificar el problema o la principal variable, el método Lean Manufacturing donde se seleccionaron para aplicar dentro del problema son: Teoría de las restricciones (TOC) con el principal objetivo mediante los estudios realizados sean visibles por lo que se requirió exportar e identificar la restricción, además se aplicaron las herramientas de distribución de planta por proceso (LAYOUT) y de reducción de los tiempos perdidos por preparación (SMED), lo que lleva a lograr una mejor eficiencia en los procesos de cada labor, además se muestra los métodos empleados para la utilización específico de los métodos

de Lean Manufacturing y se especifica el grado o alcance que son el objetivo principal de implementar y medir el resultado de las herramientas aplicadas para incrementar la eficiencia de la productividad en las líneas de terminaciones en Eka Corporation.

**VALENCIA**, Orlando. Metodología para la Implementación de mapeo de procesos. La tesis (Título en Ingeniería Industrial). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017. 103 pp. El mencionado autor del trabajo de investigación propuso la técnica del mapeo de procesos lleva consigo gran cantidad de conceptos cuya relación se refleja en las actividades que desarrollan muchas empresas, organización y todo relacionado al sistema de producción; todo personal encargado de ejecutar los procesos en una empresa tiene la capacidad de aplicar dicha técnica para realizar su trabajo con más eficiencia, eficaz y con margen de error mínimo. La implementación de mapeo de procesos en una organización es un trabajo arduo y coordinación de todos los colaboradores involucrados, dicha técnica exige que se obtengan todo el conocimiento y experiencia que se pueda recabar a través del tiempo de todos los colaboradores que la empresa ofrece a sus clientes externos e internos con el único propósito de obtener mejores criterios y tomar las decisiones óptimas en cuanto a las actividades que comprenden cada uno de los procesos. Lo que se persigue al aplicar esta técnica es que todos los colaboradores tengan un solo objetivo y sigan la misma dirección al ejecutar los procesos. Llevando a la etapa inicial el equipo de procesos atravesó diversas circunstancias dentro del Contact Center, como resultado puntual que no permitieron el desarrollo de dicha actividad. Se manifestó y se dio mayor énfasis sobre el proyecto donde es indispensable la participación dinámica de todos los colaboradores comprometidos en el progreso de las transformaciones de un trabajo apegado a la realidad por las áreas de la empresa. Sin embargo, dentro de esta etapa del proyecto la mayor relevancia es que se adquirió gran conocimiento y experiencia para poder afrontar grandes retos en la realización del mapeo de procesos. Se debe mencionar las circunstancias que dio la alta dirección a dar un giro revolucionario con respecto al mapeo de procesos donde rompieron grandes paradigmas organizacionales referentes a una gestión dentro de diversas áreas y de las actividades que se ejecutan en los diversos puestos de trabajo. El presente capítulo los analistas de procesos abordan diferentes técnicas desarrolladas e implementación para el mapeo de los procesos donde los colaboradores tienen una participación activa, la experiencia y el talento para ejecutar los procesos. Se observa las etapas de la metodología de mapeo de procesos, desde el

momento en que se recopila la información correspondiente al realizar un proceso, la elaboración de los diagramas de flujo basado en la recopilación de información y su implementación en todas las áreas, donde luego se pasa a su difusión previa documentación, En esta etapa de mapeo de procesos se pretende homologar a las diversas áreas de la empresa, para que posteriormente se implemente la herramienta de mejora continua en los procesos con el único objetivo ser más competitivos dentro de cada área de labor y capaz de brindar excelente atención a los clientes con la calidad que se merecen.

## **ANTECEDENTES NACIONALES**

**CASTILLO, Antony.** Aplicación de la estrategia Six Sigma para disminuir los costos en la producción de toallas higiénicas en la empresa Kimberly Clark Perú S.R.L, Santa Clara. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2018. 85 pp.

Dicho autor menciona que la finalidad primordial en su trabajo de estudio es determinar en cuánto disminuye los gastos de producción además aplicando el método Six Sigma en la fabricación de toallas higiénicas; para el desarrollo y aplicación de dicha metodología se utilizó el ciclo DMAIC mediante sus cinco etapas: analizar, mejorar, definir, controlar y medir; como primer paso se definió el equipo Six Sigma, como las variables críticas para la calidad y se graficó el diagrama de entradas y salidas con la herramienta de formato tabular (SIPOC); en la segunda fase se evaluó la posición presente del procedimiento validando los sistema de medición mediante las pruebas de R&R, determinando los datos y realizando la evaluación de la capacidad del proceso actual mediante el índice de capacidad; en la tercera etapa se elaboró el diagrama de Ishikawa logrando reconocer las posibles causas del problema, luego se priorizaron las causas en una matriz de investigación del efecto y modo de avería (AMEF) en acuerdo con las puntuaciones asignadas por el equipo Six Sigma; en la cuarta etapa se establece planes de mejora para el proceso, los datos obtenidos después de la mejora se comparó con los resultados en la etapa inicial mediante un análisis de varianza (ANOVA); y como última etapa se estableció controles que aseguren la continuidad y sostenibilidad de las mejoras en el tiempo; el autor menciona como conclusión que aplicando la metodología Six Sigma se logró el objetivo de reducir los costos en la línea productora



de toallas higiénicas en un 40.5% así también la productividad parcial del adhesivo de construcción aumentó en un 14% y los costos de no calidad se redujeron en un 35%.

**CHAPILLIQUEN, Alexis.** Proposición de mejoras en la gestión del procedimiento de troquelado y soldadura en la compañía de negocios y servicios generales Mitchell S.A para disminuir sus gastos operacionales. Tesis (Título en Ingeniera Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2018. 82 pp.

El autor nos muestra como objetivo primordial el de reducir costos operacionales. Dicho costo se identificó mediante el estudio cualitativo y cuantitativo, se hizo uso de las herramientas como Diagrama de Ishikawa, encuestas, método de Pareto y matriz ponderado. Luego del análisis se llegó a la conclusión que los costos operacionales se incrementaron por el poco control en la calidad, falta en los procedimientos estandarizados, el uso inadecuado de materia prima y lo principal la falta de registro de horas hombre dentro de cada proceso. La mayor relevancia en la mejora de costos dentro del proceso se vio reflejada en la implementación de dichas herramientas ya mencionadas, además de la capacitación a todo el personal para que practiquen una cultura de conciencia en cada proceso que le corresponde a cada uno de los colaboradores. El resultado obtenido aplicando la mejora dentro de los procedimientos operaciones se logró reducir alcanzando un beneficio de S/ 2.125.00; complementándose a nivel financiero el Valor Actual Neto (S/2,804.00), la Tasa Interna de Retorno (11%), y el Beneficio/Costo (1.14).

**CHÁVEZ, Zully. QUIROZ, Gianluca.** Normalización de procesos y su impacto en la producción de la compañía Negociaciones Minera Chávez SAC. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, 2018. 117 pp.

Los mencionados autores en su tesis presentaron como objetivo primordial el de establecer los efectos de la normalización de los procedimientos en los indicadores de eficiencia y eficacia de dicha empresa; después del estudio realizado el autor determinó que no tenían las herramientas de gestión como las fichas de proceso, fichas de seguimiento y control, lo cual resultaba grandes pérdidas económicas para la compañía; para ello se pudo estandarizar mediante todas aquellas herramientas mencionadas con sus respectivos indicadores las cuales fueron claves para lograr los resultados positivos que fueron la disminución de los tiempo de crestomatía y vasija por un 50%, el incremento de 75% en la producción de sacos por hora; a su vez muestran una mejora

en los próximos indicadores de ganancias: soles,  $B/C = 3.65$ ,  $TIR = 141\%$  y  $VAN = 98,453.60$  soles,

**TALLA**, Alfredo. Normalización de los procedimientos en la compañía IntelliProcess Solution SAC para aumentar su rentabilidad, bajo el enfoque de gestión por procedimientos. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018. 129 pp.

Aquella tesis tuvo como objetivo el de eliminar todas aquellas falencias que puedan estar interfiriendo en el proceso productivo de dicha compañía ya que se presentaban reclamos y descontentos en los usuarios; de acuerdo a la investigación de la actual situación en dicha empresa la cual surge por los constantes reclamos por parte del cliente; el autor determina que la falta de estandarización de los procedimientos en planta que son los causantes de diversos reclamos en sus servicios por IntelliProcess Solution SAC. También se determinó de que la implementación propuesta de normalización de procedimientos que llevó consigo la implementación del rol del Quality Assurance impactó positivamente en la rentabilidad del servicio, ya que cuando se inició en diciembre del 2017 el costo por reclamos era de S/. 3606 y posterior al establecimiento de la mejora el costo por reclamos se redujo a S/. 360 soles. De acuerdo a los comparativos de los periodos en la encuesta de satisfacción se logró incrementar en un 24% la satisfacción del cliente la cual demuestra que el trabajo de investigación fue muy exhaustivo.

**ZAPATA**, John. Normalización de los procedimientos para influir en la producción en la planificación de pedidos en una droguería del estado Peruano. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2018. 91 pp.

El autor del mencionado trabajo de investigación presenta como objetivo primordial el de dar a conocer las causas esenciales que se generan en la preparación de pedidos en la compañía; para dicha tarea de análisis se utilizó una perspectiva cuantitativa de diseño experimental y se llevó a cabo mediante una observación de los resultados en las medidas de ocurrencias y los periodos estándares que se realiza en los procesos, en la primera etapa se hizo un pequeño estudio del proceso para saber el ritmo de trabajo, como el área de preparación de pedidos para saber los tiempos muertos y los tiempos productivos o positivos, para normalizar dicho procedimiento es tomado como variable independiente las acciones originadas en la deficiencia en la preparación de los pedidos;

el autor como acción primordial realizó un diagrama de análisis de proceso para obtener resultados sobresalientes, así poder realizar una comparación; posteriormente un análisis de tiempos en cada actividad de su duración; así también para aumentar los índices de producción el autor dentro de la variable dependiente lo dimensiona mediante la eficacia y eficiencia; finalmente el autor realizó dentro de un formulario con aplicación de Escala de Likert. Los resultados obtenidos concluyentes fueron respecto al mejoramiento de los tiempos en los tres procedimientos de la producción y fue de un 15% por encima de los actuales procedimientos; en el examen de regresión lineal se obtuvo  $r^2 = 0.907$  lineal, la variable independiente detalla o es la razón de 90.7% a la dependiente.

### **Teorías Relacionadas al Tema**

Para entender el significado de las variables del presente trabajo de investigación hacemos mención de las definiciones de cada uno de los autores con sus puntos de vista y son:

#### **Variable Independiente: Estandarización de procesos**

Los procesos en todas las industrias hoy en día requieren seguir una secuencia determinada para cada tarea con el fin de no incurrir en errores que puedan dañar la producción como también los costos de fabricación. Al respecto Vizán y Hernández (2013, p.34) sostienen que la normalización se refiere aquel “Procedimiento que busca como objetivo la preparación de manuales detalladas gráficas o escritas que indiquen la manera más práctica de realizar las tareas para lograr un mismo producto”.

A su vez Rodríguez (2006) sostiene que:

Un procedimiento o proceso que logra mantenerse en el tiempo resultarán los mejores resultados que no podrán tener deficiencias. Por ende, si deseamos continuar con los mejores resultados en el proceso debemos estandarizar diversos aspectos como las condiciones, que incluye equipos, maquinarias y materiales; así también los procesos, métodos, habilidades y el conocimiento de los operadores. Debemos considerar que si se desea lograr un estandarización eficiente y eficaz es necesario que todas las personas involucradas en los procesos se comprometan y participen en la decisión, implementación y documentación de los métodos a seguir y los procedimientos a efectuar como también logren captar la capacitación que se les brinde. (p.88)

Como también Dávalos y Córdova (2003) menciona que “La estandarización es simplemente la aplicación de un patrón de trabajo o secuencia ordenada desarrollada por la organización, la cual es considerada parte importante en la dirección de producción”.

De otro lado, según Kondo: “La normalización puede dividirse únicamente en la normalización de las cosas y en trabajo estandarizado”. En los cuales podemos definir a la estandarización de las cosas como la particularidad similar y uniforme en los productos que se fabrican; por lo tanto, la normalización de la labor es referida en la similitud de procesos para la realización de una determinada actividad. Pero es importante saber que ambas divisiones se complementan con el fin de obtener resultados similares haciendo uso eficiente de los recursos.

De todas las ideas de autores plasmadas en el trabajo de investigación podemos rescatar que la estandarización cumple un rol importante en la cadena productiva ya que es una manera formal de realizar tareas cumpliendo las condiciones, los tiempos, procedimientos, control de materia prima, métodos, etc. con la única finalidad de hacer bien las actividades que involucran al producto terminado, también es necesario controlar el cumplimiento de los estándares para no inferir en la calidad del producto y primordialmente el de buscar mejoras constantes para la disminución de gastos de la productividad.

### **Pasos para la estandarización:**

Existen diversas formas de estandarizar un proceso productivo y las empresas la elaboran de acuerdo a sus necesidades dependiendo de los procesos y el rubro, en algunos casos puede resultar más compleja que otras, pero la finalidad es obtener un producto estándar y para todo proceso solo basta saber sus propósitos para asignarles patrones con las respectivas restricciones del caso.

Según Kondo, los pasos para una buena estandarización son:

- 1° Todas las actividades del proceso deben guardar un orden y estar descritas detalladamente, claras y transparentes para estandarizar lo que se quiere elaborar.
- 2° Si no se alcanza el resultado deseado se debe tener en cuenta las precauciones sobre las restricciones.

3° Las normas o procedimientos deben ceñirse según la organización para alcanzar el objetivo trazado.

Por lo dicho Vizán y Hernández (2013, p.46), nos especifican cuatro principios que debe tener una correcta normalización:

1. Simples descripciones de fácil en la interpretación y transparentes del mejor método para fabricar lo que se desea.
2. Proceder con acciones de las técnicas más relevantes y herramientas dispuestos en cada uno de los casos.
3. Afianzar su lisonja de todas las disposiciones.
4. Considerarlos siempre todo lo anterior dentro del inicio de partida para posteriores mejoras en el futuro.

### **La Estandarización y sus beneficios**

Por lo tanto, Rodríguez (2006, p.89), considera que aplicando la estandarización se logra los siguientes beneficios:

- ✓ Resulta que preserva las experiencias y los conocimientos en las Empresas.
- ✓ Suministran en la organización la mejor forma de medir el desempeño de los colaboradores y maquinarias.
- ✓ Muestran de forma muy amplia la coherencia entre causa (acción) y efecto (resultados).
- ✓ Proporcionan un cimiento importante para el mejoramiento y mantenimiento en las formas de realizar los trabajos.
- ✓ Entregan medios suficientes para precaver todos aquellos errores recurrentes.
- ✓ Logran minimizar la variabilidad en las operaciones.

### **Variable Dependiente: Reducción de Costos**

**Costos** es un término muy usado e importante a nivel global en las industrias, está enfocado esencial y directamente a una evaluación y estudio sobre la administración de los recursos en las empresas. En tal sentido Álvaro (2016, p.8), manifiesta que el costo es el valor, si se habla monetariamente, de aquellos medios y labores necesarios e indispensables en la elaboración de los productos en un proceso productivo dirigido a un mercado objetivo, el brindar un servicio o, en su caso, la adquisición de un servicio o un bien. Podemos afirmar que todo producto fabricado en una industria tiene un costo con un fin monetario, pero en dicha fabricación del producto existe un objetivo primordial para el mejoramiento de la productividad la cual busca la reducción de costos para una mayor rentabilidad.

**La reducción de costos** se puede definir como aquella acción de detectar, prevenir o eliminar aquellos consumos excesivos de los recursos que puedan afectar a la rentabilidad y/o costo de producción, estos pueden ser materia prima, mano de obra, maquinaria, procesos innecesarios, etc. Convertida monetariamente y la cual tiene por objetivo primordial la optimización de los recursos, pero sin alterar la calidad del producto. A su vez Conza (2017, p. 36), menciona que la reducción de costos es la gestión adecuada que consiste en supervisar los procesos productivos de productos o servicios, con el único objetivo de optimizar los medios usados en la fabricación del producto en dichos procesos.

Podemos decir que la reducción de costos a nivel global considera pilares muy primordiales la cual, y principalmente es el abastecimiento ya que de esta dependerá la optimización de recursos y la mejora continua, bajo un enfoque de corto y largo plazo, eso demuestra las buenas y correctas prácticas en abastecimiento a reducir los costos totales. Por tanto, según Arata (2009, p.323), el abastecimiento como aquella unidad estratégica es considerada importante y básica en diversas áreas de una empresa, donde la función de abastecimiento es de no alterar los estándares y mejorar la variación en la calidad, cantidad y tipo de diversos insumos o servicios adquiridos sobre la eficiencia del proceso productivo y por tanto el efecto directo en las empresas manufactureras desde una óptica LCC (Life Cycle Cost).

**Costos de Producción** es el valor otorgado en los diversos factores que aplican en la fabricación de productos empleados en la elaboración de bienes y servicios. Según Ávila (2018, p.153), manifiesta que los costos de producción se clasifican en:

- ❑ Según su naturaleza: Costos fijos y variables.
- ❑ Según su cuantía: totales, medios y marginales.
- ❑ Según su actividad: directos e indirectos.

Todo procedimiento de productividad establece un costo de producción en todas aquellas empresas manufactureras que utilizan una planificación de gastos por órdenes de producción para llevar un recuento de todos los bienes empleados para la fabricación y es mediante esa premisa que se inicia el análisis de los mejores métodos y técnicas en diversos sectores industriales y son aplicadas para todas aquellas empresas industriales que presentan un proceso de producción continua y cuyo costo de producción se denomina como tal.

Según (Rojas, 2007, p.133) sostiene y mantiene una posición de la gran diferencia con el sistema de órdenes de fabricación, ya que, en esta situación, por ser tiempo no tendría sentido hablar de gastos de mano de obra, como tampoco de rangos de tiempo, ya que es continuo el proceso productivo.

**En el costo de fabricación** se considera tres elementos muy importantes y resaltantes para su denominación, ellas son: materias primas, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, cabe resaltar que todos los conceptos básicos son de gran importancia para entender a priori que es lo que genera un costo de producción y deben juntar los valores de todo lo indispensable para lograr con el proceso productivo. (Marulanda, 2011, p. 7).

Se considera también como un sistema de datos con el que se determina aquel gasto utilizado para fabricar un bien y la manera como fue generado en todas las etapas y actividades del procedimiento productivo. (Rojas, s.f., p.1)

#### Objetivos de Gastos

- Nos permite concluir el gasto de la producción a través de unas anotaciones de los tres elementos de gastos en las hojas de costos.

- Nos sirve como recursos administrativos esencial para el presuposición y control de los gastos.
- Nos permite saber los gastos de producción concluido y vendidos a través un balance y estado de gastos.
- Permite estimar los inventarios efectuados de las distintas áreas de la cadena productiva para su siguiente exposición en el balance general. (Marulanda, 2011, p. 17).

## **Materiales**

Son todos aquellos recursos tangibles usados en la elaboración de ciertos productos terminado y las cuales son modificadas en bienes concluidos con la ayuda y la sumatoria de la mano de obra directa y gastos indirectos de elaboración.

Los Materiales Directos: es lo más usados en gran porcentaje en las elaboraciones de productos terminados, fácilmente son asociados con éste y representan los principales gastos de materiales en la fabricación de los productos.

Los Costos Indirectos de Elaboración: principalmente son usados para la acumulación de los materiales indirectos, la primera fuerza que es la mano de obra indirecta y los demás gastos indirectos de elaboración que no deben considerarse directamente con aquellos productos característico como tal.

## **Costo Fijo de Producción**

“De tal manera es todo aquel gasto cuyo valor utilizado nunca dependerá del volumen de productividad alcanzado, es decir que su consumo es ininterrumpido cualquiera que sea la productividad lograda”. (Marulanda, 2011, p. 57), esto significa que el costo siempre será el mismo por más que se produzca en volúmenes mayores o menores, siempre tendrá el mismo costo.

Así también Díaz (2016 p. 51), manifiesta que los costos circunspectos en un gasto fijo total que se evidencia constantemente en relación con la variabilidad del nivel de la productividad dentro de un nivel relevante de productividad, todo lo contrario, es el costo fijo unitario que de manera inversamente proporcional a la cantidad de la productividad.



### **Los Costos Directos de Máquinas (CDM).**

Son aquellos costos que va dirigido al generado por el centro de costo de máquina y se componen por vestiduras de máquina como el mixer, la cual es la máquina principal en la empresa Volcán y que depende mucho de su funcionamiento y su respectivo mantenimiento.

### **El Costo Indirecto de Fabricación (CIF)**

Es aquellos costes no imputados directamente; sino que dependen de factores asociados a centros de costos no productivos (planta de fabricación de drywall, almacén, cancha de yeso, oficinas administrativas y unidades móviles)

Dónde: 
$$CFT = CDM + CIF$$

Los Materiales Indirectos: es aquellos involucrados en la elaboración de los productos, pero no son aquellos materiales directos. Ello incluye como parte de los gastos indirectos de elaboración.

### **Costo Variable de Producción**

Es aquel gasto donde su valor consumido dependerá de la magnitud de producción logrado, esto quiere decir que si no hay productividad no existe costo variable y si incrementa la productividad, también aumentará el gasto variable y/o viceversa. (Marulanda, 2011, p. 57), esto significa que el costo variable es modificable de acuerdo al volumen de producción deseada.

A su vez Díaz (2016 p. 51), menciona que los costos variables totales se consideran modificable en proporcionalidad directa frente al nivel de productividad en el marco de los rangos relevantes. Cuando aumentan las unidades productivas, también aumentan los gastos variables totales y en el tema del costo unitario, permanece constante en relación a los cambios de nivel de productividad.

Los Costos Variables está complementado constituido por:

Materia Prima: Principal componente para fabricar placas de yeso y cartón (drywall)

Vapor: Función de secar las placas

Energía Eléctrica: Funcionamiento de equipos.

Químicos: Aditivos para alcanzar parámetros de calidad.

Entonces:  $CVT = MP + V + EE + Q$

### **Problema General**

¿La estandarización de procesos reduce los costos de producción de las empresas de Soluciones Constructivas 2019?

### **Problemas Específicos**

¿La estandarización de procesos reduce los costos fijos de producción en las empresas de Soluciones Constructivas 2019?

¿La estandarización de procesos reduce los costos variables de producción en las empresas de Soluciones Constructivas 2019?

### **Justificación del estudio**

Según Hernández (2010 p. 78), indica que, además del planteamiento del problema, de los objetivos en los trabajos de investigación es primordial realizar la justificación mediante una exposición textual y breve de las razones (para que y/o porque del estudio).

En tanto el trabajo de investigación ve la necesidad y la importancia de descubrir las principales causas que generaron el aumento de los gastos en el área de producción de Empresas de Soluciones Constructivas 2019, anteponiendo este tipo de valor que es de gran importancia en la compañía, de tal manera que empleando la propuesta de estandarizar los procedimientos se logrará reducir los costos en la producción en la compañía, como también organizar los procedimientos y establecer los estándares en las actividades que involucran la cadena productiva.

### **Justificación teórica**

El trabajo de investigación dentro de la propuesta busca, la aplicación de conocimientos teóricos y pensamientos básicos del campo en la Ingeniería Industrial, buscando encontrar explicaciones y soluciones a la ausencia de estandarización de procesos como la falta de metodologías de trabajo, tiempos estándares no establecido, la falta de

supervisión, tal como la deficiencia del tema de la productividad las cuales involucran en los resultados de desempeño de la empresa.

### **Justificación metodológica**

Con el único fin de alcanzar los objetivos planteados en la investigación, se emplearán diferentes metodologías de investigación para lograr cuantificar los resultados obtenidos; con dicho empleo de las técnicas se avizora conocer los tiempos estándares en cada labor, el diagrama de trayecto de producto, eficacia y eficiencia, así como que tanto se refleja productividad es la compañía. Es así que los resultados obtenidos de la investigación de este trabajo se apoyan en los métodos de investigación válidas en el medio.

### **Justificación económica**

Con la aplicación de la estandarización de procesos en el área de producción se pretende mejorar los temas relacionados a costos de fabricación de las placas de drywall de esta manera logra una mejor productividad y por ende logrará la empresa consolidarse como una empresa competitiva y rentable.

### **Hipótesis General**

(Ho)La estandarización de procesos reduce los gastos de producción de las compañías en Soluciones constructivas 2019.

(Ha)La estandarización de procesos no reduce los gastos de producción de las compañías Soluciones constructivas 2019.

### **Hipótesis Específicas**

La estandarización de procesos reduce los costos fijos de producción de las empresas de Soluciones constructivas 2019.

La estandarización de procesos reduce los variables de producción de las empresas de Soluciones constructivas 2019.

### **Objetivo General**

Estandarizar procesos para reducir costos de producción de las empresas de Soluciones Constructivas 2019

## Objetivos Específicos

Estandarizar procesos para reducir los costos fijos de producción en las empresas de Soluciones Constructivas 2019

Estandarizar procesos para reducir los costos variables en las empresas de Soluciones Constructivas 2019

## II. MÉTODO

### 2.1.- Tipo y diseño de investigación

#### 2.1.1. Tipo de investigación: Aplicada Explicativo

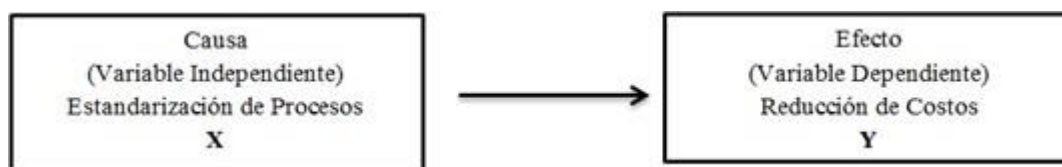
Hernández, Fernández y Baptista (2012 p. 27), manifiesta que “el estudio aplicado cumple la finalidad de resolver problemas.”

El presente análisis es de tipo aplicativo, porque se utilizaron las teorías para llevar a cabo la estandarización con la finalidad de resolver el problema de costo en la productividad que se ha manifestado dentro de la cadena productiva con la finalidad de reducirla.

#### 2.1.2. Diseño de la Investigación: Experimental

El trabajo que analizaremos es experimental porque de acuerdo con nuestra variable independiente que es la normalización en los procesos y también es la causa de la investigación, surgirá un efecto en la variable dependiente que será la disminución de gastos en la productividad en la fabricación de las planchas de volcanita (drywall).

Figura N°2. Diseño Investigación Experimental



Fuente: Elaboración propia

## 2.2.- Población y Muestra

Se estudiarán los costos de producción de la fabricación de placas de yeso y cartón (drywall) de una empresa de soluciones constructivas de enero 2019 a noviembre 2019.

## 2.3.- Método de análisis de datos

El método de investigación de datos corresponde al análisis económico la cual es generada por medio de los valores obtenidos en el desarrollo de la proposición de mejora del trabajo de investigación. Las valoraciones monetarias obtenidos en los cuadros son cuantificados mediante datos obtenidos de los gastos actuales de la productividad de la compañía versus la propuesta de mejora con los tiempos reducidos y calculados bajo las fórmulas de nuestra variable dependiente con sus respectivas dimensiones.

Tabla 1. Técnica e Instrumento de recolección de datos

INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Análisis Causa efecto	Diagrama de Ishikawa	Causas que generan los costos elevados de producción
	Análisis de interpretación de los procesos	Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)	
	Análisis de operaciones del proceso	Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)	

Fuente: Elaboración propia

## **2.4.- Aspectos Éticos**

El trabajo de estudio no muestra peligro alguno ni a los colaboradores ni al medio ambiente involucrados con el presente trabajo; los resultados y conclusiones obtenidas en el trabajo la cual es la disminución de gastos de producción opta por mantener y conservar la vida de los trabajadores involucrados en la explicación de la investigación.

## **2.5.- Matriz de Operacionalización. Anexo No 2**

### **III. RESULTADOS**

#### **Identificación del problema**

Para una mejor comprensión de la actual problema la cual se refiere a los gastos elevados en la productividad que se desarrolla en la planta de producción de placas de yeso y cartón (drywall) se elaboró un diagrama de causa efecto (Ishikawa) (ver anexo N°1); para lo cual le describimos el análisis del diagrama: empieza desde la mano de obra la cual contamos con personal reducido y deficiencia en capacitaciones a sus colaboradores en asuntos de cumplimientos de los procedimientos, con respecto a maquinaria existe una gran deficiencia ya que las máquinas se encuentran en mal estado y falta de repuestos, así también existe y mal uso de los materiales ya que existe demasiada merma, como también los parámetros no son los correctos porque existe

mucha variación como la de granulometría; en cuanto a métodos el personal usa conocimientos empíricos y criterios personales para realizar una actividad y no cumplen con los procedimientos establecidos; de todos los puntos el más resaltante es lo último descrito que trata del método cuya deficiencia está en la falta de orientación al personal a seguir los procedimientos establecidos y desinterés como la ausencia de compromiso de los colaboradores por hacer bien las cosas.

### **Diagrama de Análisis del Proceso (Actual)**

A continuación, presentamos el diagrama de análisis del proceso actual de la fabricación de drywall, (Ver anexo N°3) la cual comprende de 22 actividades desarrolladas ya cada una con sus tiempos establecidos.

Del diagrama podemos rescatar que se trata de 22 actividades, pero que dentro de ellas se encuentran dos actividades que son muy innecesarias y que desde la actividad 1 hasta la actividad n°8 que es el inicio de la producción de la volcánita son dos horas que son demasiados, pero todo esto debido a que el personal no realiza correctamente sus actividades ni mucho menos revisan el procedimiento que deben seguir.

### **Diagrama de Análisis del Proceso (Mejorado)**

A continuación, presentamos el diagrama de análisis del proceso mejorado de la fabricación de drywall, (Ver anexo N°4) la cual comprende de 20 actividades y ya no 22 actividades que en el anterior diagrama contenía, desarrolladas ya cada una con sus tiempos establecidos.

Del diagrama podemos rescatar que se trata de 20 actividades, porque en las actividades n° 13 y 14 existía demasiada demora por las regulaciones, es que ahora estas dos actividades han pasado a convertirse en una sola actividad, de igual forma en las actividades n° 16 y 17 las cuales son medición de fragua y densidad de espuma pasaron como una sola actividad ya que también existía una demora y es por eso que el tiempo se redujo en 45 minutos logrando así una mejora considerable.

### **Tabla de Costo de Producción (actual)**

En la tabla se presenta los costos de producción de la volcanita (actual) del mes de noviembre del 2019 (Ver anexo N°5), día a día haciendo un total de 26 días laborados durante el mes, para realizar un análisis y detallar los costos fijos y los costos variables.

De la tabla actual nos presenta un costo total promedio de producción del mes noviembre de S/ 94413.09, al igual que con un costo fijo promedio de S/ 14161.96 y un costo variable promedio de S/ 80251.12.

### **Tabla de Costo de Producción (mejorado)**

En la tabla se presenta los costos de producción de la volcanita (mejorado) del mes de noviembre del 2019 (Ver anexo N°6), día a día haciendo un total de 26 días laborados durante el mes, para realizar un análisis y detallar los costos fijos y los costos variables.

De la tabla mejorada se presenta un costo total promedio de producción del mes noviembre de S/ 84158.55, y con un costo fijo promedio de S/ 12623.78 y un costo variable promedio de S/ 71534.76, como se puede notar con relación a la tabla de producción actual versus la mejorada existe una mejora significativa en cuanto a los costos de producción.

### **Merma de volcanita producción día 6**

En la siguiente tabla (Ver anexo N°7) está referida al día 6 del mes noviembre como ejemplo de los demás días en la que existe un gran cantidad de merma por diversos motivos principalmente por problemas de regulación, de desabastecimiento y otros; en la tabla se contabiliza un total de 856 placas dañadas que en metros cuadrados hace un total de 2550.88 y con un costo total de S/ 10254.54 por día; por tanto cabe resaltar en este punto la falta de estandarización para reducir costos por pérdidas.



#### **IV. CONCLUSIONES**

- En el presente trabajo de investigación se concluyó que con la estandarización de procedimientos en la fabricación de drywall se logra reducir el tiempo de los procesos de elaboración según el DAP de 153 minutos a 108 minutos, con una diferencia de 45 minutos y eso involucra una reducción de tiempo del 29,4%.
- Con la aplicación de las mejoras aplicando nuestros diagramas (DAP) y (DOP) se lograron reducir los costos de producción en 10254.54 soles diarios que es de mucho impacto para la fabricación de drywall en la empresa.
- En forma general aplicando una perfecta estandarización de procesos que puede lograr muchas mejoras y principalmente en la disminución de merma generada por la ausencia de la normalización en los procesos.

## **V. RECOMENDACIONES:**

- Le recomendamos implementar un nuevo procedimiento con la aplicación de las nuevas mejoras realizadas en la presente tarea de investigación, para lograr perfeccionar los procesos y principalmente la rentabilidad de la empresa.
- Así también se recomienda establecer normas de cumplimiento de procedimiento para el personal que realiza las labores de producción, a su vez se debe capacitar al personal en temas de cumplimiento de procedimientos ya que esto dependerá el resultado de las mejoras aplicadas.
- También se recomienda aplicar proyectos de mejora continua en la empresa a fin de buscar oportunidades que conlleven al desarrollo de la empresa.

## REFERENCIAS

ARATA, Adolfo. Ingeniería y gestión de la confiabilidad operacional en plantas industriales. Santiago: RIL editores, 2009. 442 pp.

ISBN: 978-956-658-5

ALVARADO, Víctor. Ingeniería de Costos. Ed. Grupo Editorial Patria. México D.F: Colonia San Juan Tlihuaca Azcapotzalco, 2016. 328 pp.

ISBN: 6077444677,9786077444671

AVILA, José. Introducción a la economía. Ed. Plaza y Valdés S, A de C.V. México D.F: Colonia San Rafael, 2004. 390 pp.

ISBN: 970-722-256-5

CASTILLO Sánchez, Antony. Aplicación de la metodología six sigma para reducir los costos en la producción de toallas higiénicas de la empresa Kimberly Clark Perú S.R.L, Santa Clara, 2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 85 pp.

CONZA Callo, Anet. Implementación de la metodología DMAIC para reducir los costos en el área de producción de ternos en la empresa industrial GORAK S.A.C Lince, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad César Vallejo, 2017. 150 pp.

CLARKE, John. Gestión Del Tiempo: Como Mejorar Tu Productividad. Ed. Babelcube Inc, 2019. 47 pp.

ISBN: 1547584750, 9781547584758

CHAVEZ Chávez, Zully y QUIROZ Mercado, Gianluca. Estandarización de procesos y su impacto en la productividad de la empresa negociaciones Minera Chávez SAC, año 2017. Tesis (Ingeniero Empresarial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018. 117 pp.

CHAPILLIQUEN Ramírez, Alexis. Propuesta de mejora en la gestión del proceso de troquelado y soldadura en la empresa negocios y Servicios Generales Michell S.A. para reducir sus costos operacionales. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad Cesar vallejo, 2018. 82 pp.

DÁVALOS, Nelson y CÓRDOVA, Geovanny. Diccionario contable y más. Quito Ed-Ábaco, 2003. 1226 pp.

ISBN: 99789550809

HERNANDEZ Cosgrove, Marco. Rediseño de procesos de gestión de costos de obra para una Empresa Constructora. Tesis (Ingeniero Civil Industrial). Chile: Universidad de Chile, 2017.

HERNÁNDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. Fundación EOI ,2013. Madrid: Escuela de Organización Industrial, 2013. 178 pp.

ISBN: 978-84-15061-40-3

LORENZO Moraleja, Mario. Implementación del Lean Manufacturing en una línea de producción. Trabajo fin de Máster en Logística. España - Valladolid: Universidad de Valladolid, 2016. 85 pp.

MARTÍNEZ, María del Carmen. Administración y Planificación del tiempo. Ed. Díaz de Santos. Madrid: Albasanz, 2012. 127 pp.

ISBN: 978-84-9969-435-1

MIRANDA, Juan. Gestión de Proyectos: evaluación-financiera-económica-social-ambiental. 5. a ed. Bogotá: MM editores, 2005. 438 pp.

ISBN: 958-96227-2-0

MONSALVE Ocampo, Juan y RAMIREZ Marín, Lizeth. La caracterización y mejoramiento del proceso productivo del trapiche umbrasa de la vereda el Congo de Belén de Umbría Risaralda, Tesis (Ingeniero Industrial). Pereira - Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2016. 83 pp.

NOVILLO López, Lisseth. Usos de metodologías para estandarización de los procesos productivos en la empresa indupalets cia.ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2019. 127pp.

OROZCO Jorge; CUERVO Víctor y BOLAÑOS Johan. Implementación de herramientas Lean Manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA CORPORATION. Tesis (Ingeniero Industrial). Cali: Universidad Cooperativa de Colombia, 2016. 61 pp.

RODRIGUEZ, Octavio. El estructuralismo latinoamericano. México: Siglo XXI; CEPAL, 2006. 496 pp.

ISBN: 968-23-2669-9

ROJAS, Ricardo. Sistemas de costos un proceso para su implementación. Ed. Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2007. 237 pp. ISBN: 978-958-8280-09-07

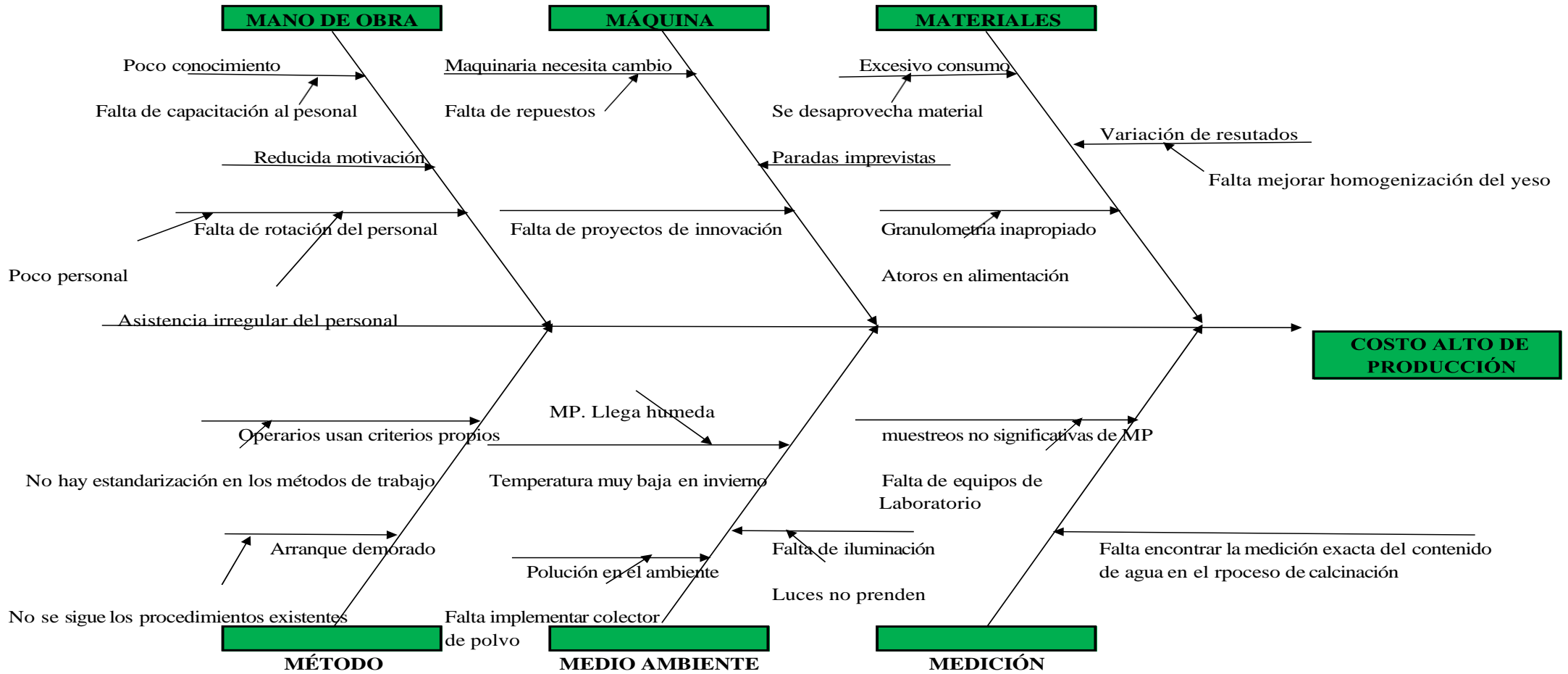
TALLA Chicoma, Alfredo. Estandarización de los procesos en la empresa IntelliProcess SAC para incrementar su rentabilidad, bajo el enfoque de gestión por procesos. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018. 129 pp.

VALENCIA Calderón, Orlando. Metodología para la Implementación de mapeo de procesos. Tesis (Ingeniero Industrial). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2017. 103 pp.

ZAPATA Bran, John. Estandarización procesos para influir en la productividad en la preparación de pedidos en una droguería del estado peruano, Lima-2018. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. 91 pp.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**ANEXO N° 2**  
**MATRIZ OPERALIZACIÓN**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Estandarización de procesos	Un proceso que mantiene las mismas condiciones produce los mismos resultados. Por tanto si se desea obtener los resultados esperados consistentemente, es necesario estandarizar las condiciones, incluyendo materiales, máquinas y equipo, métodos, procedimientos y el conocimiento y habilidades de la gente. Si se quiere lograr una estandarización efectiva, es necesario que todos los miembros del proceso participen en la selección y documentación de un método, así como también que perciban la capacitación necesaria. Rodríguez (2006)	La gestión del tiempo y la capacidad del cumplimiento nos muestran el nivel de estandarización que tenemos al momento de realizar la fabricación de los productos en cada área de trabajo llegando de esta forma a poder lograr los mismos resultados en la fabricación de productos estandarizados y en cada procedimiento poder realizar la misma forma y método cada vez que se inicie de cero.	Gestión de Tiempo (GT)	$GT = \frac{\text{Tiempo empleado en el proceso de fabricación de drywall}}{\text{Tiempo estándar establecido para realizar el proceso}} \times 100$	Razón
			Cumplimiento ('C)	$C = \frac{\text{N° de productos producidos en la fecha programada}}{\text{N° total de productos con fecha de fabricación programada}} \times 100$	Razón
Reducción de costos de producción	Menciona que la reducción de costos es la gestión que consiste en supervisar los procesos de producción de productos y/ servicios, con la finalidad de reducir los costos en dichos procesos.  Conza (2017, p. 36)	La supervisión de los costos de los procesos de fabricación y servicios nos llevara a reducir los costos fijos de producción y los costos variables. Llegando a tener un procedimiento de fabricación rentable.	Costo Fijo de Producción	$CF = \frac{\text{Costo Fijo Total de Producción}}{\text{Produccion Vendible}}$	Razón
			Costo Variable de Producción	$CV = \frac{\text{Costo Variable Total de Producción}}{\text{Produccion Vendible}}$	Razón

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

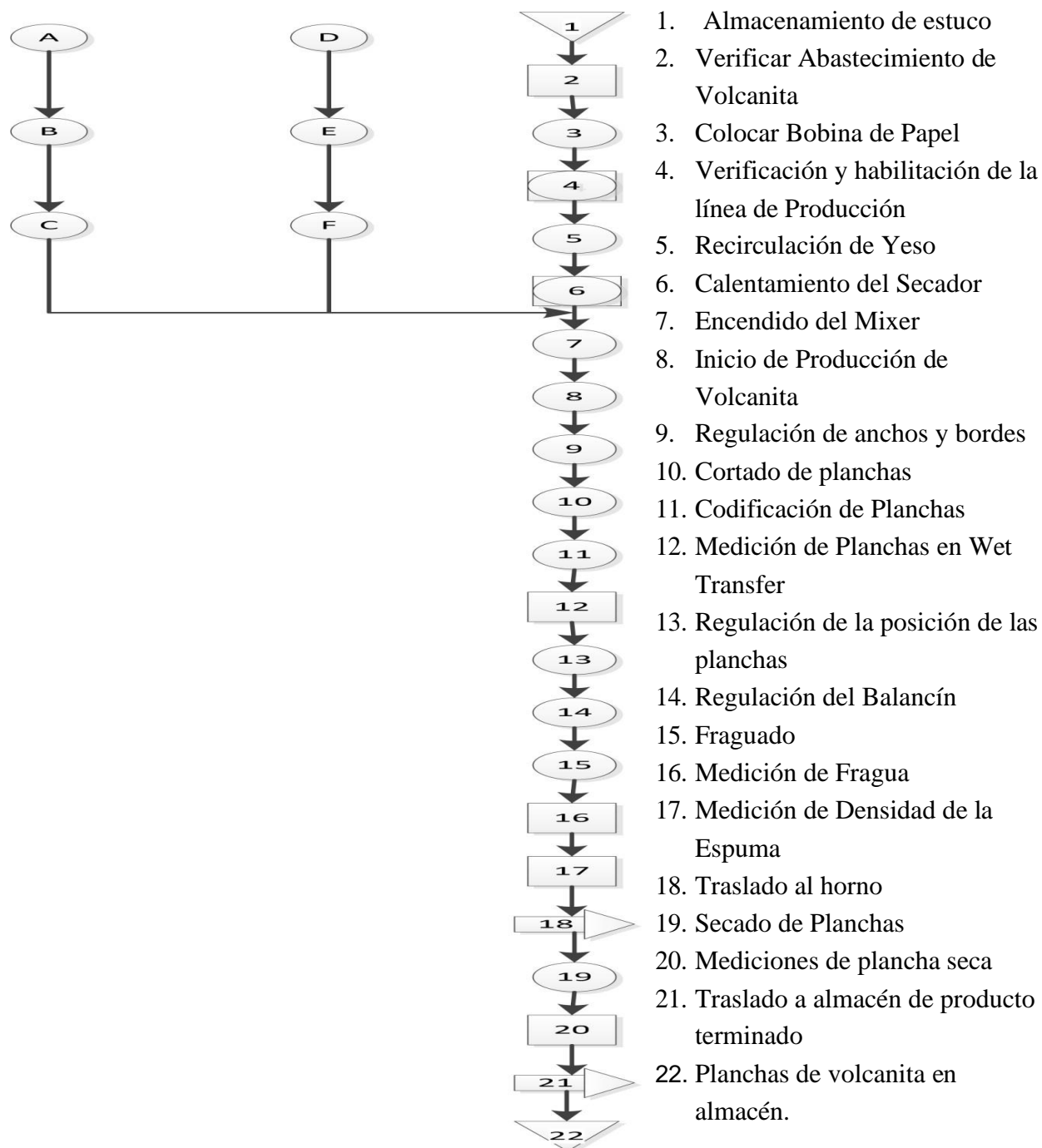
**ANEXO N° 3**  
**DIAGRAMA ANÁLISIS DE PROCESO – ACTUAL**

CURSOGRAMA ANALÍTICO		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO							
DIAGRAMA núm: 001 Hoja num: 01 de 01		RESUMEN							
Objeto: Fabricación de Volcanita (placas de drywall)		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA				
Actividad: PROCESO COMPLETO	Operación ●	12							
Método: ACTUAL	Transporte →	2							
	Espera ◐	0							
	Inspección ■	6							
Lugar: Soluciones constructivas Volcán	Almacenamiento ▼	2							
Operario(s):	Ficha num:	Distancia							
		Tiempo	153 min						
Compuesto por: J. S.	Fecha: 05/11/19	Costo							
Aprobado por:	Fecha:	Mano de obra							
		Material							
DESCRIPCIÓN	C	D (m)	T (min)	SÍMBOLO					Observaciones
				●	→	◐	■	▼	
Almacenamiento de estuco			0 min						60 TM
Verificar Abastecimiento de Volcanita			25 min				X		
Colocar Bobina de Papel			15 min	X					
Verificación y habilitación de la línea de Producción			20 min				X		
Recirculación de Yeso			20 min	X					
Calentamiento del Secador			30 min	X				X	Arranque
Encendido del Mixer			10 min	X					Arranque
Inicio de Producción de Volcanita			0 min	X					
Regulación de anchos y bordes			10 min	X					
Cortado de planchas			0.1min	X					
Codificación de Planchas			0.1min	X					
Medición de Planchas en Wet Transfer			0 min				X		
Regulación de la posición de las planchas			10 min	X					
Regulación del Balancín			10 min	X					
Fraguado			0.2min	X					
Medición de Fragua			0 min				X		
Medición de Densidad de la Espuma			0 min				X		
Traslado al horno			0.1min		X				
Secado de Planchas			0.5min	X					
Mediciones de plancha seca			0 min				X		
Traslado a almacén de producto terminado			2 min		X				
Planchas de volcanita en almacén			0 min					X	
TOTAL			153min	12	2	0	6	2	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**ANEXO N°4**  
**DIAGRAMA OPERACIONES PROCESO - ACTUAL**

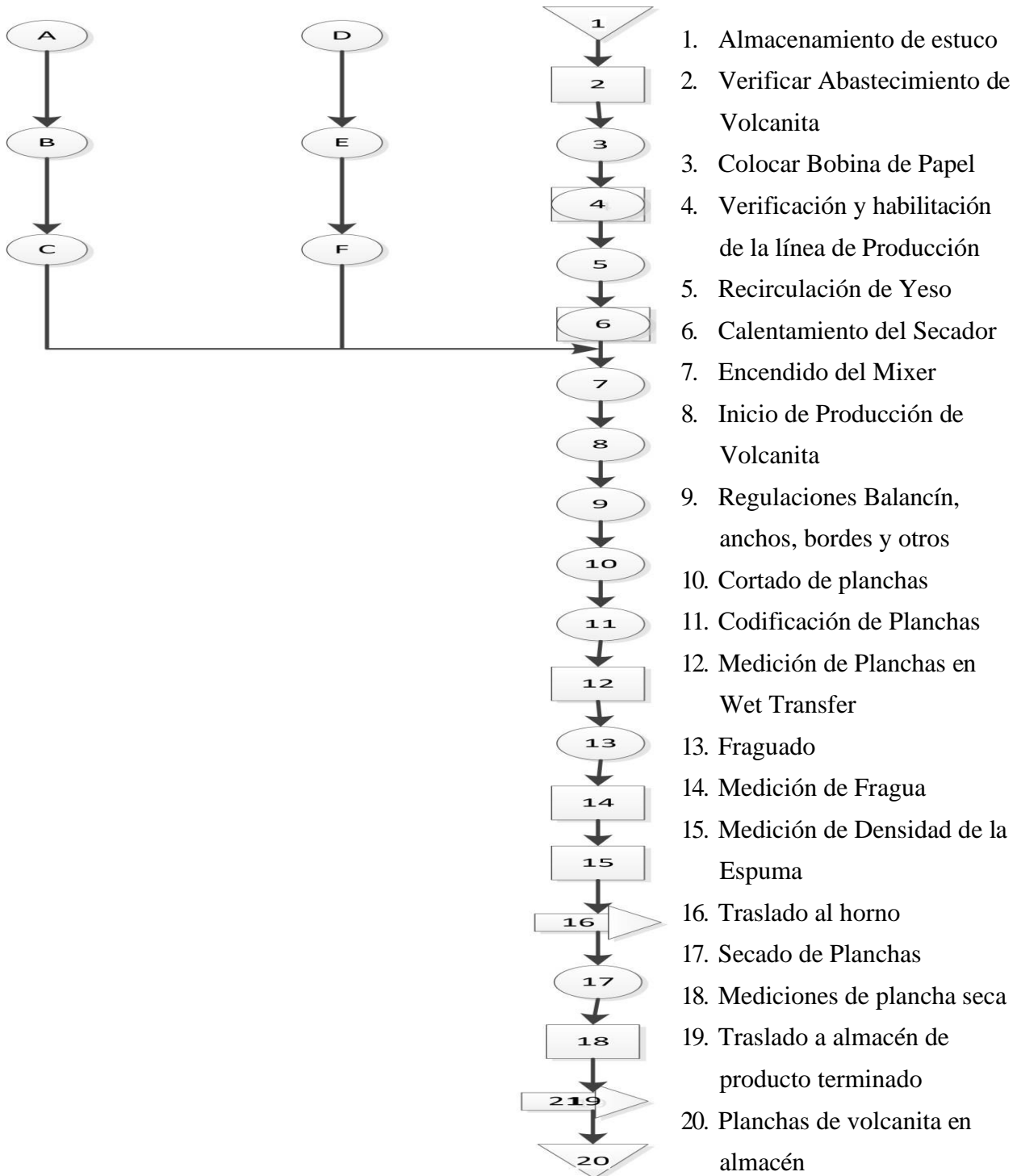


Operaciones	Cantidad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Operación ●	12			
Transporte →	2			
Espera ◐	0	Total de		
Inspección ■	6	153 min		
Almacenamiento ▼	2			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



**ANEXO N° 6**  
**DIAGRAMA OPERACIONES PROCESO - MEJORADO**



Operaciones	Cantidad	Tiempo	Distancia	Observaciones
Operación ●	10			
Transporte →	2			
Espera ▤	6	Total de		
Inspección ■	2	108 min		
Almacenamiento ▼	0			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

**ANEXO N° 7**  
**COSTO DE PRODUCCIÓN ACTUAL "VOLCANITA"- NOVIEMBRE 2019**

DÍA	PRODUCCIÓN M2	COSTOS FIJOS			COSTOS VARIABLES					COSTO TOTAL
		(CDM)	(CIF)	Total	Materia Prima	Aditivos	Combustible	Energía	Total	
1	22123	S/ 5,336.07	S/ 8,004.10	S/ 13,340.17	S/ 56,695.72	S/ 3,779.71	S/ 7,559.43	S/ 7,559.43	S/ 75,594.29	S/ 88,934.46
2	21324	S/ 5,143.35	S/ 7,715.02	S/ 12,858.37	S/ 54,648.08	S/ 3,643.21	S/ 7,286.41	S/ 7,286.41	S/ 72,864.11	S/ 85,722.48
3	20172	S/ 4,865.49	S/ 7,298.23	S/ 12,163.72	S/ 51,695.79	S/ 3,446.39	S/ 6,892.77	S/ 6,892.77	S/ 68,927.72	S/ 81,091.44
4	21823	S/ 5,263.71	S/ 7,895.56	S/ 13,159.27	S/ 55,926.89	S/ 3,728.46	S/ 7,456.92	S/ 7,456.92	S/ 74,569.19	S/ 87,728.46
5	22003	S/ 5,307.12	S/ 7,960.69	S/ 13,267.81	S/ 56,388.19	S/ 3,759.21	S/ 7,518.43	S/ 7,518.43	S/ 75,184.25	S/ 88,452.06
6	21566	S/ 5,201.72	S/ 7,802.58	S/ 13,004.30	S/ 55,268.27	S/ 3,684.55	S/ 7,369.10	S/ 7,369.10	S/ 73,691.02	S/ 86,695.32
7	20592	S/ 4,966.79	S/ 7,450.19	S/ 12,416.98	S/ 52,772.15	S/ 3,518.14	S/ 7,036.29	S/ 7,036.29	S/ 70,362.86	S/ 82,779.84
8	19618	S/ 4,731.86	S/ 7,097.79	S/ 11,829.65	S/ 50,276.03	S/ 3,351.74	S/ 6,703.47	S/ 6,703.47	S/ 67,034.71	S/ 78,864.36
9	21644	S/ 5,220.53	S/ 7,830.80	S/ 13,051.33	S/ 55,468.16	S/ 3,697.88	S/ 7,395.75	S/ 7,395.75	S/ 73,957.55	S/ 87,008.88
10	21670	S/ 5,226.80	S/ 7,840.21	S/ 13,067.01	S/ 55,534.79	S/ 3,702.32	S/ 7,404.64	S/ 7,404.64	S/ 74,046.39	S/ 87,113.40
11	20696	S/ 4,991.88	S/ 7,487.81	S/ 12,479.69	S/ 53,038.67	S/ 3,535.91	S/ 7,071.82	S/ 7,071.82	S/ 70,718.23	S/ 83,197.92
12	18721	S/ 4,515.51	S/ 6,773.26	S/ 11,288.76	S/ 47,977.24	S/ 3,198.48	S/ 6,396.97	S/ 6,396.97	S/ 63,969.66	S/ 75,258.42
13	20524	S/ 4,950.39	S/ 7,425.58	S/ 12,375.97	S/ 52,597.88	S/ 3,506.53	S/ 7,013.05	S/ 7,013.05	S/ 70,130.51	S/ 82,506.48
14	21773	S/ 5,251.65	S/ 7,877.47	S/ 13,129.12	S/ 55,798.76	S/ 3,719.92	S/ 7,439.83	S/ 7,439.83	S/ 74,398.34	S/ 87,527.46
15	21799	S/ 5,257.92	S/ 7,886.88	S/ 13,144.80	S/ 55,865.39	S/ 3,724.36	S/ 7,448.72	S/ 7,448.72	S/ 74,487.18	S/ 87,631.98
16	19825	S/ 4,781.79	S/ 7,172.69	S/ 11,954.48	S/ 50,806.52	S/ 3,387.10	S/ 6,774.20	S/ 6,774.20	S/ 67,742.03	S/ 79,696.50
17	20851	S/ 5,029.26	S/ 7,543.89	S/ 12,573.15	S/ 53,435.90	S/ 3,562.39	S/ 7,124.79	S/ 7,124.79	S/ 71,247.87	S/ 83,821.02
18	20877	S/ 5,035.53	S/ 7,553.30	S/ 12,588.83	S/ 53,502.53	S/ 3,566.84	S/ 7,133.67	S/ 7,133.67	S/ 71,336.71	S/ 83,925.54
19	21903	S/ 5,283.00	S/ 7,924.51	S/ 13,207.51	S/ 56,131.91	S/ 3,742.13	S/ 7,484.26	S/ 7,484.26	S/ 74,842.55	S/ 88,050.06
20	19529	S/ 4,710.39	S/ 7,065.59	S/ 11,775.99	S/ 50,047.94	S/ 3,336.53	S/ 6,673.06	S/ 6,673.06	S/ 66,730.59	S/ 78,506.58
21	20055	S/ 4,837.27	S/ 7,255.90	S/ 12,093.17	S/ 51,395.95	S/ 3,426.40	S/ 6,852.79	S/ 6,852.79	S/ 68,527.94	S/ 80,621.10
22	21345	S/ 5,148.41	S/ 7,722.62	S/ 12,871.04	S/ 54,701.90	S/ 3,646.79	S/ 7,293.59	S/ 7,293.59	S/ 72,935.87	S/ 85,806.90
23	22002	S/ 5,306.88	S/ 7,960.32	S/ 13,267.21	S/ 56,385.63	S/ 3,759.04	S/ 7,518.08	S/ 7,518.08	S/ 75,180.83	S/ 88,448.04
24	20532	S/ 4,952.32	S/ 7,428.48	S/ 12,380.80	S/ 52,618.38	S/ 3,507.89	S/ 7,015.78	S/ 7,015.78	S/ 70,157.84	S/ 82,538.64
25	22058	S/ 5,320.39	S/ 7,980.58	S/ 13,300.97	S/ 56,529.14	S/ 3,768.61	S/ 7,537.22	S/ 7,537.22	S/ 75,372.19	S/ 88,673.16
26	19284	S/ 4,651.30	S/ 6,976.95	S/ 11,628.25	S/ 49,420.07	S/ 3,294.67	S/ 6,589.34	S/ 6,589.34	S/ 65,893.43	S/ 77,521.68
<b>PROMEDIO</b>	<b>20935</b>	<b>S/ 5,049.51</b>	<b>S/ 7,574.27</b>	<b>S/ 12,623.78</b>	<b>S/ 53,651.07</b>	<b>S/ 3,576.74</b>	<b>S/ 7,153.48</b>	<b>S/ 7,153.48</b>	<b>S/ 71,534.76</b>	<b>S/ 84,158.55</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N° 8

COSTO DE PRODUCCIÓN MEJORADA "VOLCANITA"- NOVIEMBRE 2019

DÍA	PRODUCCIÓN M2	COSTOS FIJOS			COSTOS VARIABLES					COSTO TOTAL
		(CDM)	(CIF)	Total	Materia Prima	Aditivos	Combustible	Energía	Total	
1	22123	S/ 5,336.07	S/ 8,004.10	S/ 13,340.17	S/ 56,695.72	S/ 3,779.71	S/ 7,559.43	S/ 7,559.43	S/ 75,594.29	S/ 88,934.46
2	21324	S/ 5,143.35	S/ 7,715.02	S/ 12,858.37	S/ 54,648.08	S/ 3,643.21	S/ 7,286.41	S/ 7,286.41	S/ 72,864.11	S/ 85,722.48
3	20172	S/ 4,865.49	S/ 7,298.23	S/ 12,163.72	S/ 51,695.79	S/ 3,446.39	S/ 6,892.77	S/ 6,892.77	S/ 68,927.72	S/ 81,091.44
4	21823	S/ 5,263.71	S/ 7,895.56	S/ 13,159.27	S/ 55,926.89	S/ 3,728.46	S/ 7,456.92	S/ 7,456.92	S/ 74,569.19	S/ 87,728.46
5	22003	S/ 5,307.12	S/ 7,960.69	S/ 13,267.81	S/ 56,388.19	S/ 3,759.21	S/ 7,518.43	S/ 7,518.43	S/ 75,184.25	S/ 88,452.06
6	21566	S/ 5,201.72	S/ 7,802.58	S/ 13,004.30	S/ 55,268.27	S/ 3,684.55	S/ 7,369.10	S/ 7,369.10	S/ 73,691.02	S/ 86,695.32
7	20592	S/ 4,966.79	S/ 7,450.19	S/ 12,416.98	S/ 52,772.15	S/ 3,518.14	S/ 7,036.29	S/ 7,036.29	S/ 70,362.86	S/ 82,779.84
8	19618	S/ 4,731.86	S/ 7,097.79	S/ 11,829.65	S/ 50,276.03	S/ 3,351.74	S/ 6,703.47	S/ 6,703.47	S/ 67,034.71	S/ 78,864.36
9	21644	S/ 5,220.53	S/ 7,830.80	S/ 13,051.33	S/ 55,468.16	S/ 3,697.88	S/ 7,395.75	S/ 7,395.75	S/ 73,957.55	S/ 87,008.88
10	21670	S/ 5,226.80	S/ 7,840.21	S/ 13,067.01	S/ 55,534.79	S/ 3,702.32	S/ 7,404.64	S/ 7,404.64	S/ 74,046.39	S/ 87,113.40
11	20696	S/ 4,991.88	S/ 7,487.81	S/ 12,479.69	S/ 53,038.67	S/ 3,535.91	S/ 7,071.82	S/ 7,071.82	S/ 70,718.23	S/ 83,197.92
12	18721	S/ 4,515.51	S/ 6,773.26	S/ 11,288.76	S/ 47,977.24	S/ 3,198.48	S/ 6,396.97	S/ 6,396.97	S/ 63,969.66	S/ 75,258.42
13	20524	S/ 4,950.39	S/ 7,425.58	S/ 12,375.97	S/ 52,597.88	S/ 3,506.53	S/ 7,013.05	S/ 7,013.05	S/ 70,130.51	S/ 82,506.48
14	21773	S/ 5,251.65	S/ 7,877.47	S/ 13,129.12	S/ 55,798.76	S/ 3,719.92	S/ 7,439.83	S/ 7,439.83	S/ 74,398.34	S/ 87,527.46
15	21799	S/ 5,257.92	S/ 7,886.88	S/ 13,144.80	S/ 55,865.39	S/ 3,724.36	S/ 7,448.72	S/ 7,448.72	S/ 74,487.18	S/ 87,631.98
16	19825	S/ 4,781.79	S/ 7,172.69	S/ 11,954.48	S/ 50,806.52	S/ 3,387.10	S/ 6,774.20	S/ 6,774.20	S/ 67,742.03	S/ 79,696.50
17	20851	S/ 5,029.26	S/ 7,543.89	S/ 12,573.15	S/ 53,435.90	S/ 3,562.39	S/ 7,124.79	S/ 7,124.79	S/ 71,247.87	S/ 83,821.02
18	20877	S/ 5,035.53	S/ 7,553.30	S/ 12,588.83	S/ 53,502.53	S/ 3,566.84	S/ 7,133.67	S/ 7,133.67	S/ 71,336.71	S/ 83,925.54
19	21903	S/ 5,283.00	S/ 7,924.51	S/ 13,207.51	S/ 56,131.91	S/ 3,742.13	S/ 7,484.26	S/ 7,484.26	S/ 74,842.55	S/ 88,050.06
20	19529	S/ 4,710.39	S/ 7,065.59	S/ 11,775.99	S/ 50,047.94	S/ 3,336.53	S/ 6,673.06	S/ 6,673.06	S/ 66,730.59	S/ 78,506.58
21	20055	S/ 4,837.27	S/ 7,255.90	S/ 12,093.17	S/ 51,395.95	S/ 3,426.40	S/ 6,852.79	S/ 6,852.79	S/ 68,527.94	S/ 80,621.10
22	21345	S/ 5,148.41	S/ 7,722.62	S/ 12,871.04	S/ 54,701.90	S/ 3,646.79	S/ 7,293.59	S/ 7,293.59	S/ 72,935.87	S/ 85,806.90
23	22002	S/ 5,306.88	S/ 7,960.32	S/ 13,267.21	S/ 56,385.63	S/ 3,759.04	S/ 7,518.08	S/ 7,518.08	S/ 75,180.83	S/ 88,448.04
24	20532	S/ 4,952.32	S/ 7,428.48	S/ 12,380.80	S/ 52,618.38	S/ 3,507.89	S/ 7,015.78	S/ 7,015.78	S/ 70,157.84	S/ 82,538.64
25	22058	S/ 5,320.39	S/ 7,980.58	S/ 13,300.97	S/ 56,529.14	S/ 3,768.61	S/ 7,537.22	S/ 7,537.22	S/ 75,372.19	S/ 88,673.16
26	19284	S/ 4,651.30	S/ 6,976.95	S/ 11,628.25	S/ 49,420.07	S/ 3,294.67	S/ 6,589.34	S/ 6,589.34	S/ 65,893.43	S/ 77,521.68
<b>PROMEDIO</b>	<b>20935</b>	<b>S/ 5,049.51</b>	<b>S/ 7,574.27</b>	<b>S/ 12,623.78</b>	<b>S/ 53,651.07</b>	<b>S/ 3,576.74</b>	<b>S/ 7,153.48</b>	<b>S/ 7,153.48</b>	<b>S/ 71,534.76</b>	<b>S/ 84,158.55</b>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO N° 7

CUADRO DE MERMA DÍA 06 PRODUCCIÓN NOVIEMBRE VOLCANITA

FECHAS	SUP.	TURNO	PRODUCCIÓN	DEFECTOS	CANTIDAD	CAUSA	SOLUCIÓN
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Borde Vacío	18	Carga baja	Se regula carga
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Borde Inclinado	10	Carga Inestable	Se regula carga
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Depresiones	15	Mesa goma sucia	Se limpia manga
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Manchas de yeso	18	Mezcla aguada	Se regula carga
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Sopladas	8	Adherencia	Se aumenta agua
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Húmedas piso 2	111	Placa atravesada piso 3	Se detiene proceso y se revisa secador
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Adherencia	48	Mezcla seca	Se aumenta agua
06/11/2019	CB	TI	ST. 12.7	Laboratorio	2	Muestras para análisis	Ninguna
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Borde Vacío	5	Carga Inestable	Se regula carga
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Manchas de yeso	3	Carga Inestable	Se regula carga
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Sopladas	249	Falta de adherencia	Se aumenta agua de proceso
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Peeling	46	Falta de adherencia	Se aumenta stucco
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Roto por cuchilla	25	Carga Inestable	Se regula carga
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Globos en la tapa	27	Empalme de cara	
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Falta adherencia	260	Falta de adherencia	Se aumenta stucco
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Estiba	6	Descuido	
06/11/2019	JS	T2	ST. 12.7	Laboratorio	5	Muestras para análisis	Ninguna
Total de placas dañadas					856		

<b>N° Placas</b>	<b>M2</b>	<b>Costo</b>
1	2.98	S/ 11.98
856	2550.88	S/ 10,254.54

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

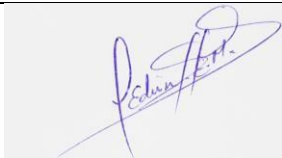
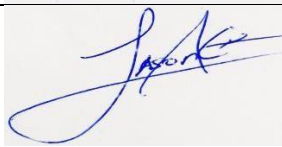
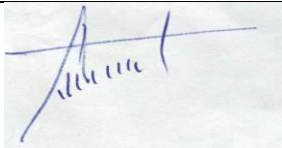


**Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, ESPINOZA MATA EDWIN NORMANDO, GUZMAN LAZO JASONH JONATHAN, ROSALES LOAYZA ANGELO GALINDO y SALDAÑA TELLO JORGE, estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estandarización de procesos para reducir costos de producción en la fabricación de drywall en Empresas de soluciones constructivas 2019", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ESPINOZA MATA, EDWIN NORMANDO <b>DNI:09760858</b> <b>ORCID 0000-0002-3874-5791</b>	
GUZMAN LAZO, JASONH JONATHAN <b>DNI:47807187</b> <b>ORCID 0000-0003-2205-0546</b>	
ROSALES LOAYZA, ANGELO GALINDO <b>DNI:41906989</b> <b>ORCID 0000-0003-2441-6855</b>	
SALDAÑA TELLO, JORGE <b>DNI:01161305</b> <b>ORCID 0000-0002-3831-2793</b>	