



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad
en la empresa Cerámicos Dett S.A.C. San Martín - 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Aguilar Medina, Kewin (orcid.org/0000-0002-2230-0544)

Chigne Vargas, Teofilo Gonzalo (orcid.org/0000-0003-3183-5118)

ASESOR:

Dr. Ulloa Bocanegra, Segundo Gerardo (orcid.org/0000-0003-1635-9563)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Ah nuestras familias y amigos
por el apoyo incondicional
que nos brindaron día a día
para ser mejores personas y
lograr nuestros objetivos.

A los docentes académicos y jefes de área
de la empresa Cerámicos Dett S.A.C. por
confiar en nosotros para poder
desarrollarnos y ser buenos profesionales.

Agradecimiento

Muchas gracias a todos mis familiares por apoyarme y acompañarme en este hermoso proceso profesional.

Agradezco mucho a todos mis profesores que, a lo largo de mi carrera, cada uno compartió un poco de sus conocimientos para lograr ser un buen profesional calificado.

Gracias a mis amigos cercanos, al deseo de trabajar juntos en algún momento de nuestro campo labora, una de nuestras tantas metas por alcanzar.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población (criterio de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.5. Procedimientos	17
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS	57

Índice de tablas

Tabla 1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
Tabla 2.	Resumen de diagnóstico del área de procesos.	21
Tabla 3.	Productividad actual del área de procesos.	22
Tabla 4.	Porcentaje de primera inspección de la herramienta 5's	23
Tabla 5.	Lista de herramientas.....	24
Tabla 6.	Herramientas más usadas en la sub área de formado.	25
Tabla 7.	Herramientas más usadas en la sub área de secado.	25
Tabla 8.	Herramientas más usadas de la sub área de armado.	26
Tabla 9.	Herramientas más usadas de la sub área de horno túnel.....	26
Tabla 10.	Herramientas más usadas de la sub área de despacho.....	26
Tabla 11.	Seguimiento a zona roja.	27
Tabla 12.	Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de formado. 27	
Tabla 13.	Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de secado.	28
Tabla 14.	Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de armado. 28	
Tabla 15.	Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de horno. .	28
Tabla 16.	Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de despacho. 29	
Tabla 17.	Porcentaje de limpieza de las sub áreas de proceso de la empresa.	30
Tabla 18.	Control de porcentaje de arena, arcilla, agua y contracción en la mezcla. 30	
Tabla 19.	Porcentaje de cumplimiento de las 3	31
Tabla 20.	Porcentaje de cumplimiento de la herramienta 5's.	32
Tabla 21.	Porcentaje del indicador OEE de las máquinas.....	33
Tabla 22.	Comparación de la productividad post.....	34

Tabla 23.	Prueba de normalidad.	35
Tabla 24.	Prueba de Hipótesis	36
Tabla 25.	Matriz de operacionalización de variables.	57
Tabla 26.	Cronograma de implementación de las herramientas lean manufacturing en el área de procesos.	58
Tabla 27.	Tiempos promedio por actividad.....	59
Tabla 28.	Cálculo del número de observaciones por actividad.....	60
Tabla 29.	Promedio de Observación	61
Tabla 30.	Promedio de las actividades.....	62
Tabla 31.	Datos de Value Stream Mapping	63
Tabla 32.	Datos del primer trimestre del año 2022.....	63
Tabla 33.	Datos de la materia prima utilizada en el primer trimestre del 2022.	64
Tabla 34.	Productividad de materia prima.	64
Tabla 35.	Trabajadores del área de producción.	65
Tabla 36.	Productividad de Mano de Obra.	65
Tabla 37.	Productividad total del primer trimestre del 2022.....	65
Tabla 38.	Inspección inicial de 5's en el área de procesos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.	66
Tabla 39.	Lista de los integrantes del comité 5's.	67
Tabla 40.	Clasificación de herramientas de la sub área de formado.	68
Tabla 41.	Clasificación de herramientas de la sub área de secado.....	69
Tabla 42.	Clasificación de herramientas de la sub área de armado.	70
Tabla 43.	Clasificación de herramientas de la sub área de horno túnel.	71
Tabla 44.	Clasificación de herramientas de la sub área de despacho.....	72
Tabla 45.	Seguimiento de zona roja.	73
Tabla 46.	Organización de herramientas en la sub área de formado.	74
Tabla 47.	Organización de herramientas en la sub área de secado.....	75

Tabla 48.	Organización de herramientas en la sub área de armado.	76
Tabla 49.	Organización de herramientas en la sub área de horno.	77
Tabla 50.	Organización de herramientas en la sub área de despacho.	78
Tabla 51.	Limpieza de las sub áreas de procesos semana 3.	79
Tabla 52.	Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 3.	79
Tabla 53.	Limpieza de las sub áreas de procesos semana 4.	80
Tabla 54.	Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 4.	80
Tabla 55.	Limpieza de las sub áreas de procesos semana 5.	81
Tabla 56.	Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 5.	81
Tabla 57.	Limpieza de las sub áreas de procesos semana 6.	82
Tabla 58.	Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 6.	82
Tabla 59.	Cronograma de limpieza de máquinas del área de procesos.	83
Tabla 60.	Control de mezcla para la elaboración de ladrillos King Kong.	84
Tabla 61.	Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de formado.	85
Tabla 62.	Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de Secado.	86
Tabla 63.	Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de armado.	87
Tabla 64.	Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de horno.	88
Tabla 65.	Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de despacho. ..	89
Tabla 66.	Auditoria para medir el cumplimiento de las 5's.	90
Tabla 67.	Escala de medición de la hoja de auditoría de la herramienta 5's. ...	91
Tabla 68.	Cálculo del OEE de la maquina alimentadora.	91
Tabla 69.	Cálculo del OEE de la maquina mezcladora.	91
Tabla 70.	Cálculo del OEE de la maquina laminador.	92
Tabla 71.	Cálculo del OEE de la maquina amasador - extrusor.	92
Tabla 72.	Cálculo del OEE de la maquina secadero.	92
Tabla 73.	Cálculo del OEE de la maquina horno.	93
Tabla 74.	Datos del segundo trimestre del 2022.	93

Tabla 75.	Materia prima del segundo trimestre 2022.	94
Tabla 76.	Productividad de Materia Prima.....	94
Tabla 77.	Mano de obra segundo trimestre del 2022.	95
Tabla 78.	Productividad de mano de obra.....	95
Tabla 79.	Productividad Total.....	95

Índice de figuras

Figura 1.	Diagrama de Ishikawa.	96
Figura 2.	Diagrama de operaciones.....	97
Figura 3.	Diagrama de analisis de procesos.....	98
Figura 4.	Mapa de flujo de valor.	99
Figura 5.	Tarjeta Roja.	100
Figura 6.	Organigrama del comité 5's.....	101
Figura 7.	Tiempo Ciclo.....	101

Resumen

El propósito de esta investigación es implementar las herramientas lean manufacturing para aumentar la productividad del área de procesos de la empresa Ceramicos Dett S.A.C, luego de observar los problemas del área de procesos de elaboración de ladrillos King Kong y la necesidad de la empresa para aumentar su participación en el mercado peruano, optimizar sus procesos para poder exportar su producto, surge este estudio con la finalidad de resolver lo antes mencionado, tomando como población los procesos con valor agregado en la línea de producción de ladrillos King Kong.

La investigación es del tipo de estudio aplicada basado en un diseño pre experimental, se utilizó diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos, la información obtenida fue a través de la observación directa de los procesos de elaboración de ladrillos King Kong de la empresa ya antes mencionada, se realizó un Ishikawa para hallar la causa raíz de los problemas, con el VSM se diagnosticó las operaciones que agregan valor a la elaboración de ladrillo King Kong, se tomó como base la herramienta 5s para minimizar los problemas encontrados también se hizo uso de la herramienta TPM con su indicador OEE para evaluar la efectividad de las máquinas.

Palabras Clave: Lean Manufacturing, Ishikawa, VSM, 5's, TPM, Productividad

Abstract

The purpose of this research is to implement lean manufacturing tools to increase the productivity of the process area of the company Ceramicos Dett S.A.C, after observing the problems of the King Kong brick production process area and the company's need to increase its productivity. participation in the Peruvian market, optimizing its processes to be able to export its product, this study arises with the purpose of solving the aforementioned, taking as a population the processes with added value in the King Kong brick production line.

The research is of the type of applied study based on a pre-experimental design, various data collection techniques and instruments were used, the information obtained was through direct observation of the company's King Kong brick production processes before mentioned, an Ishikawa was carried out to find the root cause of the problems, with the VSM the operations that add value to the elaboration of King Kong brick were diagnosed, the 5s tool was taken as a basis to minimize the problems found. the TPM tool with its OEE indicator to evaluate the effectiveness of the machines.

Keywords: Lean Manufacturing, Ishikawa, VSM, 5's, TPM, Productivity

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú la epidemia del Covid – 19 afectó al sector construcción, las medidas de bioseguridad limitaron al sector en el 2020, para el 2021 en el mes de febrero el sector de construcción tuvo un crecimiento del 14.32% según el informe del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) sobre la producción. En el 2020 la economía del Perú tuvo un descenso del 11.1% para el 2021 registro un aumento del 10.7% del producto bruto interno (PBI) y el 2022 obtendrá un 4.5% informa el BCR ([De la Vega 2021](#)). Por otro lado, la industria ladrillera registró un descenso en el 2020 de (-13%), sin embargo, para los 3 primeros meses del 2021 se restableció la velocidad de producción, el nivel de demanda subió un 3% ([Salas 2021](#)).

[Organización de Estados Iberoamericanos \(2021\)](#) señala que en América Latina la productividad ha caído en los últimos 50 años debido a la debilidad institucional del entorno productivo en el que operan las empresas de la región. Por otro lado, [Loayza \(2016\)](#) recomienda a las empresas peruanas invertir en tecnología y en la innovación de métodos para mejorar la producción con el fin de explotar mejor los recursos que cuenta la empresa, generando así el crecimiento productivo de los distintos sectores empresariales.

Por otra parte, [Tapia et al. \(2017\)](#) indican que hay actividades que se denominan mudas significa desperdicio, esto afecta a las empresas causando gastos innecesarios, mediante lean manufacturing se desarrollan estrategias que ayuden a mejorar las operaciones para incrementar la calidad de los productos, las organizaciones empresariales de los sectores económicos que hicieron uso de la metodología fueron: sector manufacturero con 32.43%, el sector automotriz con 13.51%, el sector ambiental igualo al sector de servicios con 9.46%, el sector alimenticio con 6.76%, mientras que los sectores de confección, maquinado, tecnológico igualaron con 5.41%, el sector medico con 4.05%, de igual forma los sectores

de construcción, electricidad igualaron con 2.07%, por finalizado los sectores de informática y química igualaron con 1.35%.

Lean Manufacturing es la metodología que reduce el desperdicio, el tiempo muerto, inventario excesivo, mejora la calidad de los bienes producidos o los servicios brindados, incrementa la productividad y reduce los costos elevados ([Henaó, Rojas y Valencia 2017](#)). El [Instituto de Mejora Continua \(2016\)](#) menciona a las empresas peruanas de bienes y servicios que han implementado Lean manufacturing: Minera Yanacocha, Alicorp, Electroperú, Sociedad Minera Cerro Verde, Mondelez Perú, Corporación Pesquera Inca, Pluspetrol Perú Corporación, Industrias Nettalco, Sudamericana de Fibras, Pesquera Hayduk, Minera Barrick Misquichilca, Laive, Pesquera Diamante, Compañía Cervecería Ambev Perú, Faber-Castell, Gloria, Indeco, Compañía Minera Mercedes De Huallanca, Cogorno S.A., Laboratorios AC Farma, Sodexo Perú, Cocina De Vuelo Docampo, Medifarma, Nicoll Perú, entre otras.

La Empresa de ladrillos Cerámicos Dett S.A.C, es parte de las 122 ladrilleras inscritas en el departamento de San Martín, la empresa se ubica exactamente en la carretera Fernando Belaúnde Terry – km 465, Rioja, Perú; existe desde el año 2012. Para la producción del ladrillo utiliza una mezcla en promedio de 31% a 34% de arena y de 66% a 69 % de arcilla los materiales son extraídos de la misma zona, siendo el ladrillo King Kong su principal producto.

La empresa Cerámicos Dett S.A.C tubo un aumento de producción los últimos años generado por la demanda de su producto, debido al incremento en las operaciones se ha presentado problemas en la empresa, para identificar las causas que generaron los problemas se realizó un diagrama de Ishikawa, dando como resultado una mano de obra poco capacitada y con baja motivación, la maquinaria sin programación de mantenimiento, merma por falta de estandarización en las operaciones y una área sin orden y limpieza.

Frente a lo descrito anteriormente, surge el problema de la investigación con la siguiente pregunta ¿De qué manera la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing mejora la productividad del área de procesos de producción de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C. San Martín - 2022?

Para [Soto \(2021\)](#) la justificación practica permite diseñar nuevos procedimientos o innovar mediante la tecnología asegurando la calidad del trabajo y mejorar sus ambientes por esta razón la investigación se realizó basada en la metodología de lean manufacturing permitiendo elaborar estrategias concretas para incrementar la productividad en la empresa Cerámicos Dett S.A.C. Por otro lado, [Fernández \(2020\)](#) menciona que la justificación por conveniencia en una investigación debe explicar para que sirve, la finalidad de la investigación es realizar productos de calidad en menos tiempos, con menos costos de producción y generando beneficios para la empresa.

En la investigación el objetivo general: Implementar las herramientas Lean Manufacturing en el área de procesos para mejorar la productividad en la empresa Cerámicos Dett S.A.C. San Martín – 2022 y como objetivos específicos: 1. Diagnosticar las operaciones del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa, 2. Determinar la productividad actual del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa, 3. Aplicar las herramientas Lean Manufacturing seleccionadas en las operaciones del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa, 4. Determinar la productividad después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa.

La hipótesis es la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing mejora de manera significativa la productividad del área de procesos de elaboración de ladrillos en la empresa Cerámicos Dett S.A.C. San Martín – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En el contexto nacional para ([Infantes 2021](#); [Marcos y Luna 2020](#)) en sus investigaciones sobre la implementación de la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad, logrando resultados positivos para las empresas, permitió mejoras en la utilización de los materiales, de los equipos, maquinaria, mano de obra, por lo que se vio reflejado en la rentabilidad de las empresas, las implementaciones fueron evaluadas por VAN S/. 37,635.42 y S/. 103,942.87, TIN: 74% y 81%, B/C: 2.08 y 1.47, un PRI 2.03, Concluyendo que ambas investigaciones fueron rentables trayendo grandes beneficios para todos los integrantes. De igual manera, [Arévalo y Parreño \(2020\)](#) en su investigación sobre la filosofía lean y sus herramientas para reducir los desperdicios, se obtuvieron los siguientes resultados después de la implementación, se redujo los productos defectuosos en 2%, la pérdida de tiempo en 0.72%, inventario dañado en un 25%, el precio unitario de un ladrillo se redujo de 0,59 a 0.55 después de dos meses de implementación y, como resultado, en la empresa aumento su margen bruto total de 14% a 36.7%.

Las empresas Molineras Agroindustrial San Francisco S.A.C y Castillo S.A.C apostaron por implementar las herramientas lean para mejorar sus procesos, las herramientas utilizadas fueron VSM, 5S y TPM las cuales dieron buenos resultados a las empresas que se vio reflejado en la productividad de las mismas: Incremento la productividad de materia prima en 0.78 kg-hora/semana 0.80 kg-hora/semana, la productividad laboral aumento de 263,42 kg/hora – hombre a 312,98 kg/hora – hombre, este diseño aumento la productividad actual de la empresa en 3.23% ([Aguilar 2019](#); [Chegne y Lezama 2019](#)).

En el contexto mundial, Las herramientas de mejora de procesos de lean han sido implementadas por dos empresas ubicadas en México y Colombia, las herramientas elegidas fueron las siguientes: 5S y Kaizen, las cuales dieron los siguientes resultados, en la empresa de México se obtuvo lo siguiente: se obtuvo un ahorro de espacio del 31%, se redujo el recorrido de

las tareas laborales a 30% y 57%, por lo cual se incrementó la producción de 200 a 212 productos elaborados. Por otra parte, en la empresa de Colombia se obtuvo lo siguiente: las áreas de trabajo se mejoraron obteniendo 57% de aumento en los cumplimientos de los pedidos, los tiempos de montaje se redujeron en 40%, el 14% se redujo los inyectores y sopladores también el montaje se redujo en 20% y 23% ([Patiño 2017](#); [Sarmiento 2018](#)). De igual manera, [Arrieta y Quesada \(2019\)](#), implementaron las herramientas de lean manufacturing en las empresas micro y pequeñas del sector de alimentos de Medellín para generar un efecto de mejora, como resultado del estudio muy pocas organizaciones han implementado la metodología lean manufacturing junto con sus herramientas como: 5'S, Visión Factory, Kaizen, Poka Yoke y especialmente TPM, las cuales mejoran la calidad y productividad de las empresa que elaboran un bien o servicio, de igual forma se deben tomar en cuenta VSM y Jit para generar la competitivas a nivel mundial de las empresas [trad.].

Por otro lado, ([Pachacama 2019](#)) para aumentar la producción de las empresas hicieron uso de lean manufacturing y sus herramientas, esta metodología logro el incremento de la productividad en los procesos, la restauración de las áreas, por último, los costos se redujeron, insumos y el mantenimiento de las máquinas eliminando los tiempos muertos; de igual forma, [Burgos \(2020\)](#) hizo uso de las herramientas del método de Lean Manufacturing para aumentar la productividad, se identificaron fallas, tiempos muertos y poca organización del área de producción, las herramientas seleccionadas serán utilizadas para llevar el flujo de información en tiempo real del proceso, establecer estrategias de orden, eliminar lo innecesario de las áreas de trabajo, reducir tiempos muertos, mediante la capacitación aprenderán a utilizar las herramientas lean manufacturing para lograr cumplir con los objetivos de la empresa.

Se comenzará con el marco teórico, para [Gisbert y Rojas \(2017\)](#), Lean manufacturing es una filosofía de mejora continua y optimización de los sistemas de producción para lograr reducir el despilfarro, ya sea inventarios, tiempos de inactividad, productos defectuosos y transportes. También, se basa en identificar las actividades que generan valor agregado al producto

final y aquellas actividades que no generan valor aun producto o servicio por lo cual los clientes no están dispuestos a pagar ([Munteanu y Stefaniga 2018](#)) [trad.]. Los principios de Lean Manufacturing son la mejora de la producción, la extracción de los desechos, optimización de procesos o servicios y la mejora continua de la calidad, para su implementación se debe involucrar a todos los empleados de las diferentes áreas de la empresa, incluyendo al gerente, con el propósito de generar compromiso, capacitar a los miembros de la organización ([Dhingra, Kumar y Singh 2018](#)) [trad.].

Por otra parte, [Caro et al. \(2016\)](#) plantea que la metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo eliminar los desperdicios de las operaciones que no agregan valor para bajar los costos y mejorar la calidad del producto o servicio, el éxito de la metodología es la correcta aplicación de los principios claves de lean manufacturing: La calidad perfecta se basa en cero defectos y la búsqueda de la solución de los problemas desde su origen.

Para [Bell et al. \(2015\)](#), la implementación de lean manufacturing se verá a corto, mediano y largo plazo, los beneficios que obtendrán las organizaciones serán: Eliminación de la sobreproducción, disminución del transporte innecesario, eliminación de tiempos en espera, optimización de los procesos, reducción de inventarios y otros. [Jiménez, Muratalla y Vargas \(2016\)](#) Indica que existen diversas herramientas que se utilizan en la metodología de Lean Manufacturing, con el fin de eliminar los pasos que no generan valor en el producto final, generando un incremento en las tareas realizadas. Las herramientas Lean Manufacturing son: TPM, 5'S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Jidoka, Just in Time, brindan mejoras para las empresas. Las herramientas de lean manufacturing constan de 3 etapas: Análisis de la situación actual, oportunidades de mejora y sugerencias para situaciones futuras. Al analizar la situación actual se debe elaborar y detallar un VSM, el cual mostrará el flujo de materiales, así como la información de producción, luego poner en práctica las herramientas lean en las oportunidades de mejora y finalmente hacer recomendaciones en la tercera etapa de mejora ([Rajadell y Sánchez 2010](#)).

El VSM permite representar gráficamente el estado actual y futuro del sistema de producción, de modo que los usuarios comprendan las actividades que deben eliminarse ([Amador y García 2019](#)) [trad.]. Además, se encarga de diagnosticar y dar seguimiento para la mejora continua, esto permite trazar las operaciones de un grupo de productos o servicios de una empresa mediante un flujo de materiales e información ([Buzón 2019](#)). Al mismo tiempo, esta herramienta de recopila datos del proceso productivo, enfocándose en las que agregan valor ([Ali, et al. 2014; Kundgol, Petkar y Gaitonde 2020](#)) [trad.].

Para implementar el Value Stream Mapping (VSM) los pasos son: Identificar el flujo de valor, desarrollar de un mapa de flujo de valor para la situación actual, elaboración de un mapa de flujo de valor futuro y crear un plan de mejora ([Sawjiani y Shiralkar 2022](#)) [trad.].

El tack time se refiere al número de veces que se fabricara una pieza o componente para satisfacer al cliente, y depende de la demanda de producción mensual, es decir, si aumenta el pedido, disminuye el tack time de procesamiento, pero si disminuye la demanda, aumenta el tack time ([Balaji, Sundar y Satheeshkumar 2014](#)) [trad.].

$$\text{Tack Time} = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda del Producto}}$$

Formula: Tack time ([Diaz y Ruiz 2003](#)).

La metodología 5's son actividades realizadas para crear condiciones de trabajo que permita elaborar las tareas de manera ordenada, organizada y limpia, las cuales fomentaran hábitos de buena conducta e interacciones sociales estableciendo un ambiente laboral productivo ([Salazar 2019](#)). Por otro lado, la herramienta 5s propone una rutina de limpieza y orden en cada ambiente laboral, asegurando productos de calidad con rapidez y el precio asequible. Se aconseja que una empresa pyme implemente esta herramienta en sus cimientos, ya que es la base para seguir desarrollando

más herramientas Lean ([Manzano y Gisbert 2016](#)). Esta técnica ha sido adoptada por los empresarios con óptimos beneficios debido a su facilidad y eficiencia, este método indirecto ayuda al personal sobre las pequeñas cosas y su importancia, del lugar en donde desempeña su trabajo depende de sí mismo logrando una actitud positiva en las tareas a realizar ([Hernández y vizán 2013](#)).

Para [Cruz \(2010\)](#), las 5's tiene como objetivo abordar acciones sostenibles mediante instrumentos dotados de los lineamientos necesarios para que la metodología sea efectiva, rápida y sencilla, generando impactos importantes en el incremento de la productividad por la calidad y reducción de costos de los productos, y una buena moral de trabajo. Según [Madariaga \(2013\)](#), 5's es una técnica proveniente del lenguaje japonés: Seiri (Clasificar), Seito (Organizar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar), Shitsuki (disciplina). Las fases para la aplicación de la herramienta que mejora las áreas de trabajo, mejorando la seguridad y la calidad de los productos o servicios, también reduce las mudas, el tiempo ciclo debido a la elección necesarias de las herramientas o suministros correctos para las operaciones del trabajo asignado. A continuación, para la implementación se define las 5's:

Seiri (Clasificar): Este paso ayuda a clasificar las herramientas, equipos y máquinas del área de trabajo en necesarios o innecesarios. Una vez ejecutada la clasificación de los componentes de las áreas, aquellas herramientas que se podrían usar en un futuro se enumeraran y almacenaran para después de un tiempo tomar una decisión de si eliminarlos o reutilizarlos.

Seiton (Ordenar): Después de eliminar los elementos innecesarios, identificaremos y ubicaremos los necesarios para que el operador pueda encontrarlos, usarlos y reponerlos fácilmente en sus lugares. El orden contribuye a reducir las búsquedas y movimientos innecesarios de los operarios, permitiendo conocer si nos falta algún elemento necesario.

Seiso (Limpiar): Al limpiar los equipos, máquinas y áreas de trabajo se estaría realizando un mantenimiento siendo de gran importancia para programar las reparaciones de las mismas, después de haber ordenado los elementos necesarios se llevará a cabo los siguientes pasos: Eliminar la suciedad para impedir su propagación. Evitar la entrada de suciedad a lugares de difícil acceso. Definir o implementar procedimientos de limpieza.

Seiketsu (Estandarizar): La estandarización se da por medio de un método que lleva a cabo una acción particular para organizar y mantener el orden, después de haber realizado los tres primeros pasos, se definirá los criterios para la estandarización y el control visual de las operaciones.

Shitsuke (Disciplina): Mediante la disciplina se mantendrá los estándares que se establecieron en las cuatro primeras s anteriores, en esta etapa se realizara revisiones constantes para tomar acciones correctivas garantizando el alcance y cumplimiento del nivel requerido.

Mediante la aplicación de las 5's se obtiene mejoras en: La calidad realizando inspecciones visuales permanentes para detectar posibles errores. El desempeño de los equipos realizando una limpieza periódica de las máquinas y herramientas con el fin de evitar averías repentinas e inesperadas. Se reduce los riesgos y peligros en el lugar de trabajo para garantizar la seguridad, cumpliendo los procedimientos para almacenar, organizar las herramientas y evaluar los equipos de trabajo ([Besic, et al. 2017](#)) [trad.].

EL Mantenimiento productivo total (TPM) es un método de mejora continua para las operaciones, máquinas y líneas de producción, mediante la prevención de los defectos en los equipos, accidentes y con la intervención de los trabajadores para mantener la productividad en la producción de bienes o servicios ([Socconini 2019](#)), también es una estrategia de trabajo operativo que incrementa la eficiencia de los equipos en los procesos para garantizar su funcionamiento, impidiendo despilfarros y fallas en los equipos, reduciendo costos para la empresa ([Alvis, et al. 2018](#)). Su objetivo es

maximizar la productividad de los sistemas de producción, eliminando pérdidas, mejorando la participación y la motivación de los trabajadores, promoviendo el mantenimiento autónomo mediante actividades diarias que involucren a la organización en general ([Ángeles, Castillo y Fernández 2018](#)).

Los pilares en los que se basa el mantenimiento productivo total: 1. Mejores enfoques, 2. Realización de mantenimiento autónomo, 3. La planificación del mantenimiento, 4. Mantenimiento para mantener la calidad de los bienes o servicios, 5. Instrucción y adiestramiento, 6. La seguridad del medio ambiente ([Salazar 2019](#)). La eficiencia general de los equipos (OEE) tiene como objetivo medir la eficacia productiva de las máquinas, reduciendo las pérdidas a cero, previniendo la suboptimización de las líneas, incorporando herramientas y técnicas de las prácticas de gestión para una visión equilibrada de la disponibilidad, calidad y rendimiento de los procesos ([Catarí, et al. 2020](#)).

El OEE nos permite medir la productividad de una producción industrial basado en la disponibilidad, el rendimiento y la calidad de las máquinas, equipos o líneas de producción ([Belohlavek 2006](#)).

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad}$$

Disponibilidad: es la máquina con un tiempo de producción de productos, en comparación del tiempo por el que podría estar produciendo productos, si es menos del 100% indica pérdida de tiempo ([Alonzo 2009](#)).

Disponibilidad (D) =

$$\frac{\text{Tiempo programado de producción} - \text{Averías o paradas no programadas}}{\text{Tiempo programado de producción}}$$

Rendimiento: Se trata sobre la función de la máquina con un porcentaje de velocidad para la que fue diseñada ([Stamatis 2017](#)).

$$\text{Rendimiento (R)} = \frac{\text{Tasa Real}}{\text{Tasa Estandar}}$$

Calidad: Son las unidades producidas dentro de los estándares establecidas con respecto al total de producción realizadas, siendo este un factor que influye al mantenimiento porque las pérdidas resultan económicamente malas para la empresa ([Belohlavek 2006](#)).

$$\text{Calidad (C)} = \frac{\text{Total de Unidades Buenas}}{\text{Total de Unidades Producidas}}$$

La clasificación para medir el OEE, permite que las líneas de producción con un valor, logren alcanzar un nivel adecuado, reflejando los estándares para la máquina en función a cinco rangos: OEE < 65% Inaceptable; Pérdidas Económicas se producen, generando una baja en la competencia. 65% < OEE < 75% Regular; Esta medida es aceptable durante el proceso de mejora aún hay disminuciones económicas, competencia baja. 75% < OEE < 85% Aceptable. Se debe seguir con la mejora continua para alcanzar el world class, ligeras pérdidas económicas se generan aun, existe Competitividad baja. 85% < OEE < 95% Buena, cumpliendo los valores de world class, competitividad buena. OEE > 95% Excelencia. Mantenimiento de los valores de World Class excelentes generando mucha competencia ([Cruelles 2010](#)).

La productividad se logra mediante el aprovechamiento de la actividad laboral y el capital, para generar una productividad alta se debe producir bastante con poco trabajo ([Galindo y Ríos 2015](#)). Para incrementar la productividad se debe mejorar los procesos de producción, tomando en cuenta los recursos empleados. Además, se mide mediante los resultados obtenidos y los recursos utilizados ([Gutiérrez 2009](#)). La productividad tiene como objetivo permanecer unas horas en las actividades de las operaciones de la empresa aportando valor agregado involucrando a todos los niveles de la organización empresarial ([Agustín 2012](#)).

El recurso activo de un proceso productivo es la mano de obra que indica la cantidad de objetos ejecutados por un trabajador en un periodo de tiempo definido, es necesario contar con obreros capacitados para satisfacer los requerimientos de la producción ([Hernández y Mejía 2007](#)).

$$\textit{Productividad de Mano de Obra} = \frac{\textit{Volumen de Producción}}{\textit{Horas Hombre}}$$

La productividad total mide a todos los recursos empleados para la elaboración de un producto o servicio, calcular la productividad total es de gran utilidad para poder comprender los comportamientos de los insumos usados en su conjunto ([Carro y Gonzáles 2012](#)).

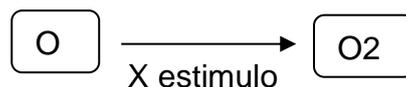
$$\textit{Productividad Total} = \frac{\textit{Bienes producidos o Servicios prestados}}{\textit{Mano de Obra + Materia Prima + Otros}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Es aplicada, porque se tomó como referencia a las bases teóricas sobre la metodología lean manufacturing y sus herramientas para incrementar la productividad en el área de procesos de la empresa CERAMICOS DETT S.A.C. Las investigaciones aplicadas tienen como principal objetivo la búsqueda de la consolidación científica y tecnológica al servicio de la sociedad ([Pimienta y De la Orden 2017](#)).

Diseño de investigación: El estudio es de diseño pre experimental “Preprueba – Posprueba” ya que se aplica a un solo grupo (G). En esta investigación se mínimo control de la variable independiente, al trabajar solo un grupo el estímulo que se aplica va a determinar el efecto en la variable dependiente, para verificar su efecto se realizara una pre prueba y post prueba luego de a ver aplicado el estímulo.



G O1 X O2

Pre - prueba Post - prueba

G: Área de procesos de elaboración de ladrillos

O1: Productividad actual.

O2: Productividad final

X: Estimulo: Metodología Lean Manufacturing

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente – Herramientas Lean Manufacturing;

Cuantitativa: Lean Manufacturing tiene como principales objetivos desechar los residuos, maximizar las operaciones, generar valor en las actividades de producción de productos o servicio brindados, mediante la aplicación de sus herramientas se podrá lograr satisfacer al cliente ([Añaguari y Gisbert 2016](#)).

Variable Dependiente – Productividad; Cuantitativa:

La productividad es el factor por la cual las empresas y los gobiernos quieren maximizar el uso los recursos para elaborar más productos o servicios obteniendo beneficio económico durante un periodo de tiempo específico ([Organización Internacional del Trabajo 2020](#)).

Operacionalización de variables: se ha completado la definición conceptual, la definición operacional, las dimensiones, los indicadores y la escala de medida (Ver anexo A: [Tabla 25](#)).

3.3. Población (criterio de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Según [Baptista, Fernández y Hernández \(2014\)](#) La población representa los eventos con las mismas propiedades a las que vamos a investigar. En la investigación se tomó a las operaciones de producción de ladrillo King Kong como población para la medición de los indicadores de la productividad, debido a que cumplen con características comunes del problema y objeto de estudio.

- **Criterios de inclusión:** Todos los procesos con valor agregado en la línea de producción de ladrillos King Kong como: Formado, Secado, Armado, Horno y Despacho.
- **Criterios de exclusión:** Todos los procesos sin valor agregado en la producción de ladrillos King Kong como: Mantenimiento, Mantenimiento de maquinaria pesada y administración.

Muestra: Así mismo [Acuña et al. \(2020\)](#), menciona que la muestra es el subgrupo de personas u objetos de la población de la cual recolectamos información precisa para la investigación. Por ello, como parte de la muestra se ha considerado evaluar las operaciones de formado, secado, armado, horno y despacho que influyen en la elaboración de ladrillos King Kong del primer trimestre del 2022 con el segundo trimestre del 2022.

Muestreo: El muestreo no probabilístico brinda al investigador la elección de los eventos disponibles para estudiar ([Batista, Fernández y Hernández 2014](#)). La investigación realizada es no probabilística por conveniencia porque es accesible al estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO / PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
Diagnosticar las operaciones del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C	Gerente Comercial, Jefe de Planta, Jefe de Supervisores, Supervisores.	Diagrama de ishikawa, Diagrama de operaciones, Diagrama de análisis de procesos, VSM.	Observación directa, Excel.	Extracción de Información	Detallar los problemas que afectan a la producción.
Determinar la productividad actual del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C	Productividad de materia prima, Productividad de mano de obra, productividad total.	Análisis documental	Excel, Formulas para hallar la productividad	Extracción de Información	Resultados de los indicadores
Aplicar las herramientas Lean Manufacturing seleccionadas en las operaciones del área de procesos de fabricación de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C	Libros, Artículos y Tesis referentes a la metodología	Lean manufacturing, Formatos sobre control de producción, Indicadores de productividad.	Cultura lean, 5'S, TPM, Excel.	aplicación de las herramientas lean manufacturing seleccionadas	Resultados de los instrumentos y los datos estadísticos de la producción.
Determinar la productividad después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.	Productividad de materia prima, Productividad de mano de obra, Productividad total.	Indicadores de productividad.	Excel	Extracción de Información	Incremento de la productividad.

3.5. Procedimientos

La investigación se realizó siguiendo una metodología que consiste en una serie de pasos, en primer lugar, se solicitó permiso de ingreso para la recolección de datos ([Anexo D: 3](#)) y la publicación del estudio ([Anexo D: 2](#)) al dueño de la empresa Ceramicos Dett S.A.C, luego se realizó un diagrama de Ishikawa (Anexo B: [Figura 1](#)) para hallar la causa raíz de los problemas del área de procesos, después se determinó los tiempos promedio por actividad (Anexo A: [tabla 30](#)) para la creación del diagrama de operaciones (Anexo B: [figura 2](#)) y diagrama de análisis de procesos (Anexo B: [figura 3](#)), se realizó un diagnóstico de las operaciones del procesos de la elaboración de ladrillos King Kong aplicando el VSM (Anexo B: [figura 4](#)) con el propósito de detectar las actividades que generan un valor agregado al producto y las que no, siguiendo con el diagnóstico del primer trimestre del 2022 (Anexo A: [tabla 32](#)) se determina la productividad actual del proceso de elaboración de ladrillo King Kong se hizo uso de los formatos que se encuentran en el marco teórico para hallar la productividad de mano de obra (Anexo A: [tabla 36](#)), la productividad de materia prima (Anexo A: [tabla 34](#)) y la productividad total (Anexo A: [tabla 37](#)).

Por otro lado, para mejorar la productividad, se aplicó las herramientas lean manufacturing, la primera herramienta seleccionada fue la 5's para su aplicación se realizó los siguientes pasos: se evaluó el área de procesos para saber el estado que se encuentra las herramientas y equipos respecto a clasificación, orden y limpieza, se hizo uso de una hoja de auditoria (Anexo A: [tabla 38](#)), luego se presentó los instrumentos de recolección de datos para Seiri ([Anexo C: 4](#)), Seiton ([Anexo C: 5](#)), Seiso ([Anexo C: 6](#))([Anexo C: 7](#)), Seiketsu ([Anexo C: 8](#)) ([Anexo C: 9](#)), Shitsuke ([Anexo C: 10](#)), del mismo modo se hizo presente de la tarjeta roja (Anexo B: [figura 5](#)) y su tabla de seguimiento de tarjetas ([Anexo C: 11](#)), también se

presentó la tabla para la recolección de datos de los integrantes del comité ([Anexo C: 1](#)) y la tabla de recolección de datos para las capacitaciones ([Anexo C: 2](#)) sobre las 5's al gerente del área de procesos, después se realizó la elección del comité 5's ([Anexo B: figura 6](#)).

Se hizo las capacitaciones a los integrantes del comité 5's ([Anexo Foto: foto 1](#)), también se capacito al personal del área de procesos sobre la metodología 5's ([Anexo Foto: 2](#)), después de haber realizados las capacitaciones se comenzó con la aplicación de la herramienta 5's en la población que conforman todos los procesos con valor agregado en la línea de producción de ladrillos King Kong en los cuales se comenzó aplicando las 2 primeras S en las sub áreas de formado ([Anexo A: tabla 40, tabla 46](#)), de secado ([Anexo A: tablas 41, tabla 47](#)), de Armado ([Anexo A: tabla 42, tabla 48](#)), de Horno ([Anexo A: tabla 43, tabla 49](#)) y de Despacho ([Anexo A: tabla 44, tabla 50](#)) para identificar las herramientas y equipos que se van a ordenar, en la tercera S ([Anexo A: tabla 51](#)) ([Anexo A: tabla 53](#)) ([Anexo A: tabla 55](#)) ([Anexo A: tabla 57](#)) se realizó la inspección de las sub áreas de procesos para ver el nivel de limpieza, también se realizó la limpieza de las máquinas como un primer mantenimiento ([Anexo A: tabla 59](#)), para la cuarta S se realizó el control de mezcla para la elaboración del ladrillo King Kong ([Anexo A: tabla 60](#)), también se realizó una evaluación para medir el cumplimiento de las 3 primeras S en las sub áreas de procesos ([Anexo A: tabla 61, tabla 62, tabla 63, tabla 64, tabla 65](#)), por último se aplicó la quinta S ([Anexo A: tabla 66](#)) la cual consiste en realizar una auditoría en el área de procesos, para poder saber el estado de cumplimiento y disciplina de la herramienta 5's.

También se hizo el llenado de la tabla de seguimiento de tarjetas roja ([Anexo A: tabla 45](#)) una vez pasado los 15 días en la zona roja se tendrá que tomar una decisión sobre qué hacer con el objeto.

Después de la aplicación de las 5's, se va hacer uso del indicador OEE que pertenece a la herramienta TPM para medir la efectividad de las máquinas, para ello se presentó el instrumento de recolección de datos del indicador OEE ([Anexo C: 12](#)) al gerente del área de procesos, por consiguiente, las máquinas evaluadas son: Alimentadora (Anexo A: [tabla 68](#)), Mezcladora (Anexo A: [tabla 69](#)), Laminador (Anexo A: [tabla 70](#)), Amasador – extrusor (Anexo A: [tabla 71](#)), Secadero (Anexo A: [tabla 72](#)), Horno (Anexo A: [tabla 73](#)).

Al finalizar se mide la productividad usando los datos el segundo trimestre del 2022 (Anexo A: [tabla 74](#)), se vuelve a evaluar la productividad de materia prima (Anexo A: [tabla 76](#)), la productividad de mano de obra (Anexo A: [tabla 78](#)) y por último la productividad total (Anexo A: [tabla 79](#)) para verificar el éxito de la aplicación de las herramientas de lean manufacturing en el área de procesos de ladrillos King Kong de la empresa Ceramicos Dett S.A.C.

3.6. Método de análisis de datos

Según [Valderrama \(2020\)](#) el análisis de los datos después de responder la pregunta inicial, para ver si es posible, será aceptada o rechazada la hipótesis, por otro lado, [Baptista, Fernández y Hernández \(2014\)](#) recomienda utilizar una computadora para transferir a una matriz los datos recopilados y codificados para que el análisis sea más ágil y brinde una correcta medición.

Se realiza el análisis descriptivo con el uso de Microsoft Excel para procesar los datos de las tablas elaboradas para seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke y OEE para saber el efecto de la Metodología de lean manufacturing en la empresa.

El análisis inferencial pretende realizar descripciones, predicciones, comparaciones de los resultados con la estadística descriptiva mediante el cálculo de probabilidades ([Borrego 2008](#)). Se realizo la

prueba de normalidad de los datos del pre y post tes de la productividad mediante el test Shapiro – Wilk dando como resultado 0.05, quiere decir que sigue una distribución normal. También se realizó la prueba de hipótesis mediante el T- Student la cual dio como resultado $P = 0.019 < 0.05$, esto quiere decir que se rechaza H_0 y se acepta H_1 , lo que significa que las herramientas Lean Manufacturing incrementaron significativamente la productividad, se utilizó el programa de IBM SPSS Statistics 20.

3.7. Aspectos éticos

La investigación fue realizada respetando el reglamento de ética brindado por la Universidad Cesar Vallejo, en lo confirmado por el Consejo Universitario N°0275-2020/ucv, en acuerdo del artículo 4°, se requiere paz por lo que los creadores de contenido se comprometen a guardar las contraseñas de los involucradas en la investigación. En relación con el artículo 8° los deberes del inspector, los creadores se comprometen a mantener el respeto y formalidad durante el tiempo de búsqueda. De igual forma en el artículo 7° los creadores se comprometen a publicar los resultados de acuerdo con la política del centro en el que se publican los efectos de la investigación. Por finalizado, el artículo 9° especifica sobre las políticas anti plagio, los investigadores introducirán el estudio al software turnitin, la información mediante los pazos planteados sea identificada.

Las personas que realizan una investigación o las que utilizan la investigación deben ser éticos, la ética tiene valores establecidos para evitar daños a la integridad de las organizaciones o investigadores, mediante códigos o contratos ([Alejo, Icaza y Salazar 2018](#)).

IV. RESULTADOS

Para el diagnóstico de la empresa, primero procedimos a realizar un diagrama de Ishikawa (Anexo B: [Figura 1](#)), para conocer las causas y sub causas de la baja productividad en el área de procesos.

A continuación, se muestra las autorizaciones para el desarrollo de la investigación ([Anexo D: 1](#)).

4.1. Diagnóstico de las operaciones del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C

La realización del diagnóstico se tomó los datos del primer trimestre 2022 (Anexo A: [Tabla 32](#)), se calcula el tiempo de procesamiento mediante un DAP (Anexo B: [Figura 3](#)). De igual manera para la obtención del tack time se realizó el VSM (Anexo B: [Figura 4](#)) y para finalizar el diagnostico se realizó el cálculo del tiempo ciclo (Anexo B: [Figura 7](#)). Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 2. Resumen de diagnóstico del área de procesos.

 DETT LADRILLOS	DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE PROCESOS
TIEMPO DE PROCESAMIENTO	40.41 horas
TACK TIME	18 min/millar
TIEMPO CICLO	0.0526 horas/toneladas

Fuente: [Tabla 32](#), [Figura 4](#), [Figura 7](#)

Interpretación: El tiempo de procesamiento calculado es de 40.41 horas conseguir un millar de ladrillos, en comparación con el estándar que la empresa, que maneja el dato de 40 a 43 horas en producir un millar de ladrillos, esto significa que el tiempo de procesamiento se encuentra en buen estado, con lo referente al tack time, el tiempo en el que un cliente requiere de un millar de ladrillos tipo king Kong a más, es de 18 minutos, esto significa que tiene un nivel de pedidos

alto y por último se obtuvo que trabajar una tonelada de materia prima, tiene un tiempo de ciclo de 0.0526 horas. Para Balaji, Sundar y Satheeshkumar (2014) se debe medir el tack time para ver los costos e ineficiencia en la producción antes de realizar el pedido. De igual manera Ali et al. (2014) afirman que el mapeo de flujo de valor puede reconocer las acciones de valor agrega y las acciones sin valor agregado generando oportunidades de desarrollo.

4.2. Determinar la productividad actual del área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C

Procedimos a calcular la productividad aplicando las fórmulas presentadas en el marco teórico, teniendo la cantidad de ladrillos a venta en el primer trimestre del 2022 (Anexo A: [Tabla 32](#)), se procedió hallar la productividad de mano de obra (Anexo A: [Tabla 36](#)) arrojo que por cada hora hombre se obtiene 370 ladrillos king Kong. De igual forma con la productividad de materia prima (Anexo A: [Tabla 34](#)). Obtuvimos que por cada tonelada de materia prima que ingresa a la planta, se obtiene 367 ladrillos king Kong. Con el indicador de la productividad total (Anexo A: [Tabla 37](#)), la empresa señaló que el valor venta de un ladrillo king Kong es de 0.85 céntimos, y que actualmente el 80 % de sus ingresos, es el costo que le genera producir toda la cantidad de ladrillos en un trimestre y así obtener una ganancia de 25 céntimos por cada sol invertido.

Tabla 3. Productividad actual del área de procesos.

	DETT LADRILLOS	DETERMINACIÓN DE PRODUCTIVIDAD
MERMA		18%
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA		370 unidades/horas
PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA		367 ladrillos/tonelada
PRODUCTIVIDAD TOTAL		1.25 soles

Fuente: [Tabla 32](#), [Tabla 34](#), [Tabla 36](#), [Tabla 37](#).

Interpretación: Mediante la recopilación de datos de fuente directa, obtuvimos la cantidad de ladrillos fabricados del primer trimestre del 2022. Fue el punto de acopio para estos datos. El cálculo del porcentaje de merma del primer trimestre es de 18%, en la cual la empresa Cerámicos Dett tiene definido un estándar de 5% a 6%, esto quiere decir que la empresa está por encima del porcentaje de merma permitido. Al saber este porcentaje de merma, se entiende que el cálculo de los indicadores no está cumpliendo con el estándar requerido, ya que, al tener un porcentaje de merma alto, se obtiene una productividad de mano de obra, materia prima y total, bajas. Para Gutiérrez (2009) hacer crecer la productividad se debe realizar mejoras en los procesos de producción, tomando en cuenta los recursos empleados, Carro y Gonzales (2012) afirman que calcular la productividad total es de gran utilidad para poder comprender los comportamientos de los insumos usados en su conjunto.

4.3. Aplicar las herramientas Lean Manufacturing seleccionadas en las operaciones del área de procesos de fabricación de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Al iniciar la implementación de la metodología, se realizó una inspección inicial al área de procesos de la empresa ladrillera (Anexo A: [Tabla 38](#)) nos arroja los porcentajes iniciales por cada S:

Tabla 4. Porcentaje de primera inspección de la herramienta 5's

	PORCENTAJE INICIAL
Seiri - Clasificar	9%
Seiton - Orden	3%
Seiso - Limpieza	7%
Seiketsu - Estandarización	5%
Shitsuke - Disciplina	4%
TOTAL	28%

Fuente: [Tabla 38](#).

Interpretación: En total tenemos 28% puntos de 100%, indicando que en el área de procesos tienen un bajo conocimiento sobre temas de limpieza, orden y estandarización. Para Hernández y vizán (2013) Esta técnica se adaptará a la producción de la empresa generando beneficios debido a su facilidad y eficiencia. Mientras que, Cruz (2010), dice que el objetivo de la herramienta es abordar acciones sostenibles mediante instrumentos dotados de los lineamientos necesarios para que la metodología incremento la productividad, la calidad de los productos y reducción de costo.

Por la cual se procede a realizar una lista de las herramientas encontradas las sub áreas de procesos:

Tabla 5. Lista de herramientas.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN
	LISTA DE HERRAMIENTAS O EQUIPOS DEL ÁREA DE PROCESOS
N°	Herramientas
1	CARRETILLAS
2	CABLE DE CORTE
3	PALANAS
4	LLAVE MECANICA
5	ESCOBAS
6	ANGULO GRANDE DE METAL
7	PINZA
8	SACA DURO
9	BOTELLA DE PETROLEO
10	LLAVE EXAGONAL
11	LIMPIADOR LAMINADOR
12	JALADOR
13	MOLDE DE EXTRUSORA
14	ESPATULA
15	BARRETA
16	MASCARILLAS 3M INDUSTRIAL
17	MESA METALICA
18	LUBRICADOR MANUAL
19	CRONOMETO
20	SACOS
21	BASTON DE MADERA
22	LLAVE REGULABLE
23	PARIHUELAS
24	ALICATE
25	GUANTES
26	CASCO
27	ZAPATOS DE SEGURIDAD

Se comenzó con la aplicación de la herramienta 5's, se aplica la primera S en las sub áreas de procesos: Formado (Anexo A: [Tabla 40](#)), Secado (Anexo A: [tabla 41](#)), Armado (Anexo A: [tabla 42](#)), Horno (Anexo A: [tabla 43](#)) y Despacho (Anexo A: [tabla 44](#)). Dando como resultado una tabla resumen de las herramientas más usas por los trabajadores de cada sub áreas de procesos durante la duración del estudio:

Tabla 6. Herramientas más usadas en la sub área de formado.

	SUB ÁREA	FORMADO
	FECHA	30/04/2022
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		Frecuencia de uso en la semana
SACA DURO		75
ESCOBAS		62
PALANAS		42
CARRETILLAS		40
JALADOR		28
BARRETA		15
ESPATULA		16
BASTON DE MADERA		10
LLAVE REGULABLE		1
ALICATE		1
GUANTES		-
CASCO		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD		-

Fuente: [Tabla 40](#).

Tabla 7. Herramientas más usadas en la sub área de secado.

	SUB ÁREA	SECADO
	FECHA	30/04/2022
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		Frecuencia de uso en la semana
ESCOBAS		35
CARRETILLAS		28
PALANAS		23
ANGULO GRANDE DE METAL		6
BASTONES DE MADERA		5
GUANTES INDUSTRIALES		-
GUANTES ESPECIALES		-
MASCARILLAS 3M INDUSTRIAL		-
CASCO		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD		-

Fuente: [Tabla 41](#).

Tabla 8. Herramientas más usadas de la sub área de armado.

	SUB ÁREA	ARMADO
	FECHA	30/04/2022
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		Frecuencia de uso semanal
MESA METALICA		122
ESCOBA		66
CARRETILLA		65
PALANA		49
ANGULO GRANDE DE METAL		8
GUANTES		-
CASCO		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD		-

Fuente: [Tabla 42.](#)

Tabla 9. Herramientas más usadas de la sub área de horno túnel.

	SUB ÁREA	HORNO TUNEL
	FECHA	30/04/2022
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		Frecuencia de uso semanal
CRONOMETO		126
PALANA		44
BASTON DE MADERA		36
SACOS		22
JALADOR		18
GUANTES		-
CASCO		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD		-

Fuente: [Tabla 43.](#)

Tabla 10. Herramientas más usadas de la sub área de despacho.

	SUB ÁREA	DESPACHO
	FECHA	30/04/2022
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		Frecuencia de uso semanal
PALANAS		23
ESCOBAS		22
CARRETILLAS		19
PARIHUELAS		12
GUANTES		-
CASCO		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD		-

Fuente: [Tabla 44.](#)

Tabla 11. Seguimiento a zona roja.

 ZONA ROJA	
CLASIFICACIÓN	CANTIDAD
HERRAMIENTAS	39
EQUIPOS	30

Fuente: [Tabla 45](#).

Interpretación: Madariaga (2013) Seiri este el paso que ayuda a clasificar las herramientas, equipos y máquinas del área de trabajo en necesarios o innecesarios. Las herramientas que se tiene previsto usar a largo plazo en las operaciones de producción se le denomina innecesarias, mientras que las herramientas de uso frecuente en las actividades de los trabajadores se las clasifica en necesarias.

Luego se aplicó la segunda S en las sub áreas de procesos: Formado (Anexo A: [tabla 46](#)), Secado (Anexo A: [tabla 47](#)), Armado (Anexo A: [tabla 48](#)), Horno (Anexo A: [tabla 49](#)) y Despacho (Anexo A: [tabla 50](#)) en donde se muestra que el orden de las herramientas se mantuvo en el transcurso del estudio.

Tabla 12. Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de formado.

 HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	FECHA	07/05/2022
	SUB ÁREA:	FORMADO
	Cantidad	Porcentaje de orden
SACA DURO	2	100%
CARRETIILLAS	2	100%
LLAVE REGULABLE	1	100%
ALICATE	1	100%
GUANTES	4	100%
CASCO	4	100%
ZAPATOS DE SEGURIDAD	4	100%
ESCOBAS	4	83%
PALANAS	1	83%
JALADOR	1	83%
ESPATULA	1	83%
BASTON DE MADERA	2	67%
BARRETA	3	67%
TOTAL	110	90%

Fuente: [Tabla 46](#).

Tabla 13. Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de secado.

	FECHA	07/05/2022
	SUB ÁREA	SECADO
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	Cantidad	Porcentaje de orden
GUANTES INDUSTRIALES	3	100%
GUANTES ESPECIALES	3	100%
MASCARILLAS 3M INDUSTRIAL	3	100%
CASCO	3	100%
ZAPATOS DE SEGURIDAD	3	100%
CARRETILLAS	1	83%
BASTONES DE MADERA	3	83%
ANGULO GRANDE DE METAL	2	83%
ESCOBAS	3	67%
PALANAS	3	50%
TOTAL	14	87%

Fuente: [Tabla 47.](#)

Tabla 14. Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de armado.

	FECHA	07/05/2022
	SUB ÁREA	ARMADO
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	Cantidad	Porcentaje de orden
CASCO	4	100%
ZAPATOS DE SEGURIDAD	4	100%
MESA METALICA	2	83%
ESCOBA	4	83%
CARRETILLA	1	83%
ANGULO GRANDE DE METAL	2	83%
GUANTES	4	83%
PALANA	3	67%
TOTAL	14	85%

Fuente: [Tabla 48.](#)

Tabla 15. Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de horno.

	FECHA	07/05/2022
	SUB ÁREA	HORNO
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	Cantidad	Porcentaje de orden
GUANTES	1	100%
CASCO	1	100%
ZAPATOS DE SEGURIDAD	1	100%
BASTON DE MADERA	1	100%
JALADOR	1	100%
CRONOMETRO	1	100%
SACOS	15	83%
PALANA	1	67%
TOTAL	19	94%

Fuente: [Tabla 49.](#)

Tabla 16. Porcentaje de orden de las herramientas en la sub área de despacho.

	FECHA	07/05/2022
	SUB ÁREA	DESPACHO
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	Cantidad	Porcentaje de orden
CASCO	4	100%
ZAPATOS DE SEGURIDAD	4	100%
ESCOBAS	4	100%
CARRETILLAS	1	83%
GUANTES	4	83%
PALANAS	2	83%
PARIHUELAS	10	67%
TOTAL	20	88%

Fuente: [Tabla 50](#).

Interpretación: Madariaga (2013) Después de eliminar los elementos innecesarios, identificaremos y ubicaremos los necesarios para que el operador pueda encontrarlos, usarlos y reponerlos fácilmente en sus lugares: Determinaremos la ubicación para los artículos necesarios con la premisa de un lugar para las herramientas y una herramienta en su lugar.

Se prosigue con la aplicación de la tercer S (Anexo A: [Tabla 51](#)) (Anexo A: [Tabla 53](#)) (Anexo A: [Tabla 55](#)) (Anexo A: [Tabla 57](#)) en las sub áreas de procesos durante cuatro semanas lo cual nos arroja que los trabajadores realizan la limpieza correctamente de su lugar de trabajo, también se realizó la limpieza de las máquinas (Anexo A: [Tabla 59](#)) como un primer mantenimiento para conservar sus funcionamientos de las mismas.

Tabla 17. Porcentaje de limpieza de las sub áreas de proceso de la empresa.

	PLANTA INDUSTRIAL	FECHA	
		09/05/2022	04/06/2022
ENCARGADO	SUB ÁREA	Porcentaje de cumplimiento de limpieza	
TEYLOR POCLIN ROJAS	FORMADO	88%	
GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS	SECADO	92%	
MANUEL REQUEJO MERA	ARMADO	96%	
JORGE QUIROS MAREÑO	HORNO	96%	
SIMON CASTRO RAMOS	DESPACHO	88%	
PROMEDIO		92%	

Fuente: [Tabla 52](#), [Tabla 54](#), [Tabla 56](#), [Tabla 58](#).

Interpretación: Madariaga (2013) Al limpiar los equipos, máquinas y áreas de trabajo se estaría realizando un mantenimiento siendo de gran importancia para programar las reparaciones de las mismas.

Siguiendo con la herramienta 5's, se aplicó la cuarta S mediante un control de la mezcla para la elaboración de ladrillo verificando que se cumpla los porcentajes de arena, arcilla y agua (Anexo A: [tabla 60](#)). Luego se revisó el cumplimiento de las 3 primeras S en las sub áreas de procesos: Formado (Anexo A: [tabla 61](#)), Secado (Anexo A: [tabla 62](#)), Armado (Anexo A: [tabla 63](#)), Horno (Anexo A: [tabla 64](#)) y Despacho (Anexo A: [tabla 65](#)) la cual consiste en evaluar el cumplimiento de las 3 primeras S en las sub áreas de procesos donde se realiza el estudio, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 18. Control de porcentaje de arena, arcilla, agua y contracción en la mezcla.

	DOS SEMANAS DE CONTROL
	PROMEDIO
% ARENA	32%
% ARCILLA	68%
% AGUA	25%
% CONTRACCIÓN	8%
NIVEL DE VACIO (PSI)	25

Fuente: [Tabla 60](#).

Tabla 19. Porcentaje de cumplimiento de las 3

		PLANTA INDUSTRIAL			
		FECHA		18/06/2022	
ENCARGADO	SUB ÁREA	Porcentaje cumplimiento			Promedio
		1ra S	2da S	3ra S	
TEYLOR POCLIN ROJAS	FORMADO	94%	88%	75%	85%
GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS	SECADO	81%	88%	94%	88%
MANUEL REQUEJO MERA	ARMADO	75%	94%	100%	90%
JORGE QUIROS MAREÑO	HORNO	81%	88%	94%	88%
SIMON CASTRO RAMOS	DESPACHO	75%	75%	81%	77%
TOTAL		81%	86%	89%	85%

Fuente: [Tabla 61](#), [Tabla 62](#), [Tabla 63](#), [Tabla 64](#), [Tabla 65](#).

Interpretación: En las 2 semanas de seguimiento al control de mezcla, se logró un promedio de 32% de arena y 68% de arcilla, 25% de agua, 8% de contracción y un 25 PSI de vacío en la maquina extrusora. Haciendo que los porcentajes estén dentro del rango permitido y así producir un ladrillo formado en buen estado, listo para entrar al secadero y posteriormente al horno. Así obtendremos un ladrillo correctamente quemado, directo para la venta. La tabla nos revela que el promedio de cumplimiento de las 3 primeras S en las sub áreas de proceso: Formado, secado, armado, horno, despacho es de 85.5%. Para Madariaga (2013), La estandarización se da por medio de un método que lleva a cabo una acción particular para organizar y mantener el orden, después de haber realizado los tres primeros pasos, se definirá los criterios para la estandarización y el control visual de las operaciones para visualizar las situaciones inusuales.

Por último, para dar finalizado a la herramienta 5's, se aplicó la quinta S (Anexo A: [Tabla 66](#)) en el área de procesos, la cual consiste en una hoja de auditoría realizada por el comité 5's para verificar el estado actual de limpieza, orden y disciplina durante la aplicación, lo cual se obtuvo lo siguiente:

Tabla 20. Porcentaje de cumplimiento de la herramienta 5's.

	DISCIPLINA EN MANTENER LA HERRAMIENTA 5'S EN EL ÁREA DE PROCESOS
SEIRI - CLASIFICACIÓN	13%
SEITON - ORGANIZACIÓN	14%
SEISO - LIMPIEZA	18%
SEIKETSU - ESTANDARIZACIÓN	16%
SHITSUKE - DISCIPLINA	14%
TOTAL	75%

Fuente: [Tabla 66](#).

Interpretación: El porcentaje de la auditoria de las quinta S es de 75%, en comparación con la inspección inicial antes de la aplicación, quiere decir que el nivel de realización de las actividades de la metodología es muy bueno, según la escala de medición (Anexo A: [tabla 49](#)) se encuentra en la B lo que quiere decir que es Muy bueno. Esto quiere decir que los colaboradores del área de procesos se encuentran más informados con conceptos de limpieza, organización y estandarización gracias a la metodología 5S. Para [Madariaga \(2013\)](#) la disciplina mantendrá los estándares que se establecieron en las cuatro primeras s anteriores, en esta etapa se realizara revisiones constantes para tomar acciones correctivas garantizando el alcance y cumplimiento del nivel requerido. Por otra parte, [Besic et al. \(2017\)](#) los cinco pasos de la herramienta 5's mejoran la productividad reduciendo el desperdicio y cumpliendo los procedimientos de trabajos establecidos. Se reduce los riesgos y peligros en el lugar de trabajo para garantizar la seguridad, cumpliendo los procedimientos para almacenar, organizar las herramientas y evaluar los equipos de trabajo [trad.].

Con respecto al indicador OEE de la metodología TPM, se ejecutó una hoja de cálculo de las máquinas Alimentadora (Anexo A: [tabla 68](#)), Mezcladora (Anexo A: [tabla 69](#)), Laminador (Anexo A: [tabla 70](#)), Amasador – Extrusor (Anexo A: [tabla 71](#)), Secadero (Anexo A: [tabla 72](#)), Horno (Anexo A: [tabla 73](#)). En la cual se calculó la disponibilidad de la máquina, rendimiento, calidad y por último el indicador OEE. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 21. Porcentaje del indicador OEE de las máquinas.

	PORCENTAJE DEL INDICADOR OEE
ALIMENTADORA	73%
MEZCLADORA	79%
LAMINADOR	85%
AMASADOR - EXTRUSOR	85%
SECADERO	17%
HORNO	15%

Fuente: [Tabla 68](#), [Tabla 69](#), [Tabla 70](#), [Tabla 71](#), [Tabla 72](#), [Tabla 73](#).

Interpretación: Esto quiere decir que 2 de las máquinas necesarias para la producción de ladrillos King Kong, están por debajo del 50% de efectividad. según la escala de medición del indicador OEE presentado en el marco teórico nos dice que están en un estado inaceptable. Para [Catarí et al. \(2020\)](#) el objetivo del OEE es medir la eficacia productiva de los equipos y la reducción de las pérdidas a cero, previniendo la suboptimización de las líneas incorporando herramientas y técnicas de las prácticas de gestión para una visión equilibrada de la disponibilidad, calidad y rendimiento de los procesos, como se puede apreciar en la tabla las máquinas no cumplen.

4.4. Determinar la productividad después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el área de procesos de elaboración de ladrillos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Procedimos a calcular la productividad de mano de obra (Anexo A: [tabla 78](#)) con los datos obtenidos de la cantidad de ladrillos a venta

en segundo trimestre del 2022 (Anexo A: [tabla 74](#)) nos arroja que por cada hora hombre se obtiene 408 ladrillos King Kong después de la implementación. De igual forma se halla la productividad de materia prima (Anexo A: [tabla 76](#)) del segundo trimestre del 2022, Obtuvimos que por cada tonelada de materia prima que ingresa a la planta, se obtiene 400 ladrillos King Kong. Con el indicador de la productividad total (Anexo A: [tabla 79](#)), la empresa señaló que el valor venta de un ladrillo 34 King Kong es de 0.85 céntimos, y que después de la implementación el 68 % de sus ingresos, es el costo que le genera producir toda la cantidad de ladrillos en el segundo trimestre y así obtener una ganancia de 47 céntimos por cada sol invertido.

Se tomaron los datos obtenidos para realizar la siguiente tabla de comparación:

Tabla 22. Comparación de la productividad post.

	DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	
	PRE	POST
MERMA	18%	11%
PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA	370 unidades/horas	408 unidades/horas
PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA	367 ladrillos/tonelada	400 ladrillos/tonelada
PRODUCTIVIDAD TOTAL	1.25 soles	1.47 soles

Fuente: [Tabla 74](#), [Tabla 76](#), [Tabla 78](#), [Tabla 79](#).

Interpretación: Tras la implementación de la metodología 5S y el indicador OEE de la metodología TPM, indica que hubo una disminución en el porcentaje de la merma del 38.9%, generando también un incremento del 10.27% a la productividad de mano de obra, de igual manera en la productividad de materia prima aumento en 8.99% y la productividad total aumentó 17.6% para el segundo trimestre del año 2022. Para [Salazar \(2019\)](#) La metodología 5's son actividades realizadas para crear condiciones de

trabajo que permita elaborar las tareas de manera ordenada, organizada y limpia, las cuales fomentaran hábitos de buena conducta e interacciones sociales estableciendo un ambiente laboral productivo. Por otro lado, [Agustín \(2012\)](#) menciona que la productividad laboral tiene como objetivo permanecer unas horas en las actividades de las operaciones de la empresa aportando valor agregado involucrando a todos los niveles de la organización empresarial.

Se realizo la prueba de normalidad:

H0 = Los datos siguen una distribución normal

H1 = Los datos no siguen una distribución normal

Si $P \leq 0.05$ se rechaza H0

$P > 0.05$ se acepta H0

Tabla 23. Prueba de normalidad.

	Kolmogorov - Smirnov			Shapiro - Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR 00001	,293	4	.	,806	4	,113
VAR 00002	,300	4	.	,790	4	,086

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Al ser el nivel de significancia mayor a 0.05, quiere decir que siguen una distribución normal. Por lo tanto, se acepta el H0.

Prueba estadística de hipótesis:

H0 = La implementación de las herramientas Lean Manufacturing no incrementa significativamente la productividad en el área de procesos.

H1 = La implementación de las herramientas Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad en el área de procesos.

$P < 0.05$ se rechaza H0

$P \geq 0.05$ se acepta H0

Tabla 24. Prueba de Hipótesis

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRE - POST	-6,00000	2,58199	1,29099	-10,10852	-1,89148	-4,648	3	,019

Fuente: IBM SPSS Statistics.

$P = 0.019 < 0.05$, esto quiere decir que se rechaza H_0 y se acepta H_1 , La implementación de las herramientas Lean Manufacturing incrementa significativamente la productividad en el área de procesos.

V. DISCUSIÓN

La implementación de las herramientas de lean manufacturing aumento la productividad en la empresa Cerámicos Dett S.A.C lo cual se refleja los resultados del pre y post aplicación de las herramientas 5's y TPM, dando un aumento de la productividad de mano de obra de 370 unidades/hora a 408 unidades/hora, en la productividad de materia prima de 367 ladrillos/tonelada a 400 ladrillos/tonelada, en la productividad total de 1.25 soles a 1.47 soles y una reducción de la merma de 18% a 11%. Comparando estos resultados con [Arévalo y Parreño \(2020\)](#) al implementar las herramientas lean manufacturing tuvieron un incremento en la eficiencia de 40% a 64.83% y de la productividad de 13 unidades/minutos a 22 unidades/minutos, no hay similitud en los datos ya que ellos utilizaron diferentes indicadores de productividad, pero las herramientas lean manufacturing tuvieron éxito en ambas investigaciones ya que se pudo mejorar y corregir los problemas. [Caro et al. \(2016\)](#) plantea que la metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo eliminar los desperdicios de las operaciones que no agregan valor para bajar los costos y mejorar la calidad del producto o servicio, el éxito de la metodología es la correcta aplicación de los principios claves de lean manufacturing: La calidad perfecta se basa en cero defectos y la búsqueda de la solución de los problemas desde su origen.

Por consiguiente, se realizó la estadística inferencial para la prueba de hipótesis realizando la prueba de normalidad dando como resultado un nivel de significancia mayor a 0.05, quiere decir que siguen una distribución normal. Por lo tanto, se acepta el H_0 , luego se aplicó T-student obteniendo $P = 0.019 < 0.05$, esto quiere decir que se rechaza H_0 y se acepta H_1 , generando que la implementación de las herramientas Lean Manufacturing incrementaron significativamente la productividad en el área de procesos. En comparación de [Chegne y Lezama \(2019\)](#) realizo la prueba de Shapiro-Wilk presentando un nivel de significancia de 0.165 siendo mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, de igual manera para la prueba de hipótesis se realizó el T-Student dando como resultado que el estadístico t es de un valor de 7.25 con un nivel de significación de 0.000 es te valor es menor que 0.025

por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medidas la aplicación de lean manufacturing incremento la productividad en el área de producción del Molino Agroindustrial San Francisco S.A.C. [Caro et al. \(2016\)](#) plantea que la metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo eliminar los desperdicios de las operaciones que no agregan valor para bajar los costos y mejorar la calidad del producto o servicio, el éxito de la metodología es la correcta aplicación de los principios claves de lean manufacturing: La calidad perfecta se basa en cero defectos y la búsqueda de la solución de los problemas desde su origen.

En el primer objetivo, para realizar el diagnóstico de las operaciones utilizamos DAP, VSM y el indicador de tiempo de ciclo, se obtuvo un tiempo de procesamiento de 40.41 horas, un takt time de 18 minutos/millar, un lead time de 38 minutos, un valor agregado de 35 horas y un tiempo de ciclo de 0.0526 horas sobre tonelada, teniendo un porcentaje de merma al acabar el proceso de cocción en el horno túnel, asimismo presenta falta de limpieza y orden en todas las áreas del proceso productivo. En comparación con [Hernández y Martines \(2018\)](#) en su tesis obtuvo un lead time de 30.37 horas y un tiempo de valor agregado de 70 horas, cómo también la presencia de productos defectuosos en proceso del secado artificial y cocción, se utilizó la herramienta VSM en las dos investigaciones, es por ello que los resultados obtenidos guardan un grado de similitud al tener un tipo de horno y secadero diferente al de la empresa que pertenece la presente investigación, como también no centraron su enfoque en encontrar el takt time de su proceso productivo. Por otro lado, al comparar los resultados [de Marcos y Luna \(2020\)](#) indica que su investigación obtuvo un Lead Time de 90.40 minutos y un tiempo de valor agregado de 6267.4 minutos, cómo también señalaron que su cuello de botella se encuentra en el proceso de secado, en comparación los resultados, los datos no guardan similitud porque su proceso de secado es a temperatura ambiente con ayuda de ventiladores industriales, cómo también un tipo de horno diferente. Esto se ve reflejado en el marco teórico, donde [Amador y García \(2019\)](#) señalan que la herramienta VSM permite observar el estado actual del sistema de producción, identificador el takt time, lead time, tiempo de valor agregado y

actividades que no agregan un valor al producto. Incluso [Buzón \(2019\)](#) afirma que la herramienta VSM se encarga de diagnosticar y dar seguimiento a un tipo de producto, con la finalidad de eliminar falencias y encaminarlas a la mejora continua.

Para obtener los resultados de la productividad antes de la implementación de las herramientas lean, se tomaron datos del primer trimestre del 2022, obteniendo así un porcentaje de merma del 18%, por cada hora hombre se obtuvo 370 unidades de ladrillo, por cada tonelada entrante se obtuvo 367 ladrillos y por cada sol invertido se genera una ganancia del 0.25 soles. En comparación con [Sarmiento \(2018\)](#) identificó que la empresa donde hizo su investigación reportó un 25.84% de merma. Podemos comparar los niveles de merma de las dos investigaciones que existe una gran brecha entre ellas, cómo también en el nivel permitido de merma en casi todas las empresas manufactureras, por ende, esto quiere decir que, si la línea productiva presenta un nivel de merma alto, tendrá una baja productividad de mano de obra, materia prima y en la productividad total. Al comparar la investigación de [Arévalo y Parreño \(2020\)](#) indican que la merma antes de la implementación de las herramientas lean manufacturing, fue del 13%. Esto reafirma que las empresas productivas, tienen un alto nivel de merma en su proceso productivo, y sin tener un método de trabajo que ataque este problema, los resultados serán una baja productividad. La productividad tiene como objetivo permanecer unas horas en las actividades de las operaciones de la empresa aportando valor agregado involucrando a todos los niveles de la organización empresarial ([Agustín 2012](#)).

En nuestro tercer objetivo, al momento de proponer la herramienta 5s en el área de procesos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C se obtuvo como diagnóstico inicial de 28% de cumplimiento esto se vio reflejado al observar el estado de las sub áreas que conforman el área de procesos, el desorden, la suciedad y la falta de clasificación generaba que los trabajadores se retrasen en su labor, generando tiempos muertos por la búsqueda de sus herramientas, en comparación de [Sarmiento \(2018\)](#) al realizar su análisis inicial tubo un resultado de 24%, los trabajadores tenían en sus áreas

herramientas perteneciente a otras áreas, el no tener un lugar específico para las cosas personales de los trabajadores, género que los celulares estén en los lugares de trabajo generando distracción en los operarios, las herramientas que ellos utilizaban para sus actividades no se encontraban en sus áreas por falta de orden en las mismas, al no tener un método de estandarización en sus procesos le genera retrasos en su producción.

Por otra parte, al comparar los resultados con la investigación de [Chegne y Lezama \(2019\)](#) al realizar su primera evaluación de la herramienta 5's obtuvo 21% mostrando que la empresa se encuentra en una escala insatisfecha siendo la estandarización y disciplina lo que más necesita la empresa. Siguiendo con el tercer objetivo, al ya saber los resultados de la evaluación final, se prosiguió a la aplicación de los pasos de la herramienta 5's, se creó instrumentos para recolectar los datos para cada S, se hizo una elección del comité 5's para supervisar el cumplimiento de las mismas, para que la aplicación sea un éxito se concientizo al personal sobre los beneficios de la herramienta 5's generando una cultura de mejora continua, después de haber realizado todos los pasos se vuelve a evaluar el área de procesos para tener conocimiento sobre las mejoras que se aplicaron al área y método de trabajo teniendo como resultado un 75% en comparación con la inspección inicial antes de la aplicación y según la escala de medición se encuentra en la B lo que quiere decir que es Muy bueno.

En comparación a la investigación de [Sarmiento \(2018\)](#) después de haber dado a conocer la herramienta 5's a los trabajadores incluyendo los altos directivos llevo a cabo su aplicación guiándose de las bases teóricas de la herramienta logro generar en el trabajador una cultura de mejora continua trayendo beneficios a la empresa la nota que tuvo para verificar la disciplina de los trabajadores con respecto a los pasos de las 5's fue de 80% encontrándose en una escala de B quiere decir Muy buena. Del mismo modo se comparó los resultados con la investigación [Chegne y Lezama \(2019\)](#) después de haber capacitado al personal de la empresa en donde realizaron su estudio en base de los pasos de las 5's y los beneficios de cada una para mantener la mejora continua generando un producto o servicio de calidad

decidido evaluar el nivel de cumplimiento de los pasos de la herramienta 5's obteniendo un resultado de 62% eso quiere decir que está en un nivel C se refiere que está en un promedio de disciplina pero que aún tiene cosas por mejorar para que la empresa goce de los beneficios que brinda la correcta implementación de la herramienta 5's.

Después de haber implementado la herramienta 5's y centrándose en la tercer s como un primer mantenimiento ya que se tiene que realizar una limpieza de las máquinas para verificar su estado de las mismas, después de un mes de haber implementado la herramienta 5's se aplicó el TPM utilizando su indicador OEE para medir la efectividad global de las máquinas, al ser uso de este indicador se obtuvo como resultado que dos máquinas están en el nivel inaceptable, mientras que las demás están por encima del 65 %, se debe centrar más en el mantenimiento de las máquinas ya que mantienen la producción de la empresa, en comparación de [Pachama \(2019\)](#) después de haber implementado 5's, realizo la aplicación del TPM utilizando el indicador OEE el cual le dio buenos resultado teniendo a su máquinas por en sima del 75% dándole una calificación de aceptable. La eficiencia general de los equipos (OEE) tiene como objetivo medir la eficacia productiva de las máquinas, reduciendo las pérdidas a cero, previniendo la suboptimización de las líneas, incorporando herramientas y técnicas de las prácticas de gestión para una visión equilibrada de la disponibilidad, calidad y rendimiento de los procesos [\(Catarí, et al. 2020\)](#).

Tras la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, se determinó que hubo una disminución del 38.9% de merma, eso quiere decir que hubo un mejor aprovechamiento de la materia prima, por ende, hubo un aumento de 10.28% en la productividad de mano de obra, un aumento de 8.99% en la productividad de materia prima y un aumento de 17.6% en la productividad total. En comparación con [Marcos y Luna \(2020\)](#) señalan que tras el desarrollo de la propuesta de las herramientas Lean Manufacturing, obtuvieron una disminución del 10.9% de merma, un aumento del 10.1% en el número de ladrillos producidos por día. Sin embargo, [Arévalo y Parreño \(2020\)](#) en la obtención de sus resultados, indican que tras el diseño e

implementación de las herramientas Lean Manufacturing, lograron reducir aproximadamente un 60% el nivel de desperdicios, que es igual a una disminución del margen bruto de la empresa en cuestión. Esto significa que las herramientas Lean Manufacturing atacan de forma directa a los desperdicios de las empresas industriales, aumentando positivamente la productividad. Al comparar los resultados con la investigación de [Chegne y Lezama \(2019\)](#) logran contrastar un incremento de 0.020% de productividad de materia prima y un aumento del 49.56% de productividad de mano de obra. Una vez más.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó que el tiempo de procesamiento del ladrillo king kong, que vendría a ser 40.41 horas. Registra un tack time de 18 minutos solicitar a un cliente un millar de ladrillos y 0.0526 horas de tiempo de ciclo trabajar una tonelada de materia prima. Esto significa que a la empresa le toma fabricar alrededor de un día y medio, obtener un millar de ladrillo, considerando que tiene una demanda alta.
2. Se identifico la producción del primer trimestre del año 2022, en la cual los indicadores de productividad fueron, 18% de merma, 321 unidades de ladrillo tipo king Kong por hora hombre, 367 unidades de ladrillo tipo king Kong por una tonelada entrante a la fábrica, y una ganancia de 25 céntimos por cada sol invertido. El porcentaje de merma alta, nos indica que no hay un buen aprovechamiento del recurso, ya que la empresa en cuestión, trabaja con un estándar del 5% al 6% de merma, por ende, la productividad de mano de obra, productividad de materia prima y productividad total, tienen una potencialidad de mejora.
3. Se concluyo que la implementación de la metodología 5S y el indicador OEE de la metodología TPM. En el primer trimestre del año 2022 se realizó una inspección al área de procesos, en la cual el área arroja 28 puntos de 100, esto quiere decir que el colaborador tenía un leve conocimiento acerca de conceptos sobre la importancia de la limpieza, orden y estandarización. Al finalizar la implementación de la metodología, la quinta S, arroja un puntaje de 75 puntos, según la escala de medición, esto significa un porcentaje de implementación muy bueno, por lo tanto, ahora los colaboradores se encuentran más capacitados sobre conceptos de la importancia de la limpieza, orden y estandarización. Después, se dio paso a la implementación del indicador OEE, que sirvió para obtener el estado de efectividad de las máquinas industriales, 4 de las máquinas se encuentran por arriba del 65% de efectividad, mientras que 2 de las máquinas están por muy

debajo de la mitad de su efectividad, esto significa que tiene una potencialidad de mejora en la productividad.

4. Tras la implementación de las herramientas Lean Manufacturing seleccionadas, se procedió a calcular la productividad del segundo trimestre del año 2022, se redujo la merma de 18% a 11%, esto significa que hubo un mayor aprovechamiento del recurso, ya que de 370 unidades por hora hombre, aumento en 408 unidades por hora hombre, de 367 ladrillos a 400 ladrillos por cada tonelada entrante y de ganar 25 céntimos por cada son invertido, ahora la ganancia es de 47 céntimos. Esto significa que la metodología Lean Manufacturing ayuda a la empresa a generar una cultura de mejorar continua, optimiza los recursos logrando un incremento en los indicadores de productividad.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la gerencia de procesos dar seguimiento a las operaciones de producción mediante Value Stream Mapping para encontrar oportunidades de mejora en las demás líneas de producción estableciendo como objetivo reducir o eliminar las mudas, capacitar al personal para que se comprometa en las labores y genere un valor agregado al producto, esto generara que haya un correcto flujo de materiales como de información.

Se recomienda realizar un cronograma de capacitaciones al personal sobre la herramienta 5's para mantener la cultura de orden y limpieza, además se debe expandir la aplicación de la herramienta a las demás áreas de la empresa, para lograr el compromiso de los trabajadores en el desarrollo de esta herramienta de mejora continua, se debe motivar al personal con incentivos a medida que alcanzan los objetivos trazados, realizar las auditorias con los formatos ya establecidos para mantener un control de la aplicación de la herramienta y así poder alcanzar resultados óptimos que mantenga la mejora continua en la empresa.

Se recomienda a la empresa a realizar una convocatoria considerando al personal interno con experiencia para crear un equipo dedicado a gestionar la información obtenida de las operaciones para realizar el correcto mantenimiento a las máquinas, capacitar a los empleados para involucrarlos a realizar mantenimiento autónomo y preventivo lo cual ayudara a alargar los años útiles de las máquinas, se debe dar seguimiento a las máquinas evaluando el OEE con los formatos ya establecidos para mantener la productividad de los mismos

Se recomienda a la empresa a implementar más herramientas de lean manufacturing para que la productividad se mantenga o aumente en el transcurso del tiempo.

Se recomienda a los futuros investigadores realizar un análisis más profundo de los problemas de las empresas para hacer la elección correcta de las

herramientas lean manufacturing que desean emplear centrándose en el personal ya que ellos son la fuente del éxito de las herramientas y mediante la tecnología 4.0 se podrá realizar decisiones más eficientes basados en información real generando procesos óptimos e integrados.

REFERENCIAS

AGUILAR OVER, R, 2019. Herramientas Lean Manufacturing para la mejora continua de la productividad del área de producción del Molino Castillo S.A.C [en línea]. Tesis para optar el título profesional. Pimentel: Universidad Señor de Sipán [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12802/5535>

ALEJO MACHADO, O, ICAZA GUEVARA, M y SALAZAR RAYMOND, M, 2018. La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad* [en línea]. Vol. 10, no. 1 [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2218-36202018000100305#B25

ARRIETA POSADA, J y QUESADA CASTRO, M, 2019. Implementation of lean manufacturing techniques in the bakery industry in Medellin. *Gestão & Produção* [en línea]. Brasil. Vol. 26, no. 2, ISSN 1806-9649. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0104-530X-2505-19>

AMADOR GANDIA, A y GARCÍA CANTÓ, M, 2019. How to apply Value Stream Mapping (VSM). *3C Tecnología: Glosas de innovación aplicadas a la pyme* [en línea]. España. Vol. 8, no.2, pp. 68–83 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2254-4143. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno/2019>

ALI ABDI, A et al., 2014. Lean Manufacturing Implementation Through Value Stream Mapping: A Case Study. *Jurnal Teknologi* [en línea]. Malaysia: Universiti Teknologi Malaysia. Vol. 68, no. 3, pp. 119-124. [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2180-3722. Disponible en: <https://doi.org/10.11113/jt.v68.2957>

ALVIS RUIZ, C, et al., 2019. Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *SIGNOS - Investigación en sistemas de gestión* [en Línea].

Colombia. Vol. 11, no. 1, pp. 71–86 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2463-1140. Disponible en: <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2019.0001.04>

ÁNGELES RESENDIZ, L, CASTILLO FLORES, Á y FERNÁNDEZ GARCÍA, L, 2018. Impacto del TPM en el Desempeño Operativo de las Empresas Industriales del Sur de Tamaulipas. Revista de Ingeniería Industrial [en línea]. México. Vol. 2, no. 4, pp. 29 – 35 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2523-0344. Disponible en: <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2019.0001.04>

ALONZO GONZÁLEZ, H, 2009. Una Herramienta de Mejora, El OEE (Efectividad Global del Equipo). Contribuciones a la Economía [en línea]. Cuba [consulta: mayo de 2022]. ISSN 1696-8360. Disponible en: <https://www.eumed.net/ce/2009b/hlag.htm>

AÑAGUARI YARASCA, M y GISBERT SOLER, V. 2016. Lean manufacturing como herramienta de competitividad en las pymes españolas. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme [en línea]. Vol. 5, no. 3, pp. 20-29 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2254 – 4143. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n3e19.20-29>

ACUÑA GAMBOA, L et al., 2020. La investigación científica una aproximación para los estudios de posgrado. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. ISBN 978-9942-38-578-9

ARÉVALO BARRERA, B y PARREÑO MARCOS, F, 2022. Diseño e implementación de una mejora de procesos para reducir el alto nivel de desperdicios, aplicando herramientas de Lean Manufacturing en una empresa ladrillera [en línea]. Tesis para obtener el título profesional. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/653461>

AGUSTÍN CRUELLAS RUIZ, J, 2012. Despilfarro cero: la mejora continua a partir de la medición y la reducción del despilfarro. 3ª ed. Barcelona: Marcombo. ISBN 9788426720306

BURGOS PENAFIEL, W, 2020. Análisis operativo de la planta de producción de una empresa de plásticos basado en las herramientas Lean Manufacturing para la mejora continua de sus procesos [en línea]. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Ecuador: Universidad de Guayaquil [consulta: mayo de 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/51268>

BELL, D et al., 2015. Fuzzy logic-based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry. Journal of Manufacturing Systems [en línea]. Vol. 34, pp. 1–11 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 0278-6125. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278612514001071>

BUZÓN QUIJADA, J, 2019. Lean Manufacturing. 1ªed. España: Elearning S.L. ISBN: 9788417814908.

BALAJI, A. N, SUNDAR, R y SATHEESHKUMAR, R. M. A, 2014. Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques. Procedia Engineering [en Línea]. Vol. 97, 1875–1885 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 1877-7058. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>

BESIC, C, et al., 2017. Implementation of 5S tools as a starting point in business process reengineering. Journal of Engineering Management and Competitiveness [en Línea]. Republic of Serbia. Vol. 7, no. 1, pp. 44–54 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2217-8147. Disponible en: <http://scindeks.ceon.rs/Article.aspx?artid=2334-96381701044V>

BELOHLAVEK, P, 2006. OEE Overall Equipment Effectiveness [en línea]. Buenos Aires: Blue Eagle Group [consulta: mayo de 2022]. ISBN 987-1223-

41-2. Disponible en: <https://books.google.com.cu/books?id=gmvnz-ILjGYC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

BAPTISTA LUCIA, M, FERNÁNDEZ COLLADO, C y HERNÁNDEZ SAMPIERI, R, 2014. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Mc Graw Hill. ISBN 978-1-4562-2396-0

BORREGO DEL PINO, S, 2008. Estadística descriptiva e inferencial. Revista innovación y experiencias [en línea]. No. 13. ISSN 1988-6047. Disponible en: <https://docplayer.es/16936149-Estadistica-descriptiva-e-inferencial.html>

CHEGNE DONATO, J y LEZAMA HUETA, M, 2019. Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad del Molino Agroindustrial San Francisco S.A.C [en línea]. Tesis para obtener el título profesional. Chepén: Universidad César Vallejo [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/45676>

CARO, M et al., 2016. Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. Ingeniería industrial [en línea]. Cuba. vol.37, n.1, pp.24-35 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 1815-5936. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360443665003>

CRUZ, J, 2010. Manual para la implementación sostenible de las 5S. 2ª. Santo Domingo: Editora de Revistas.

CATARI VARGAS, D, et al., 2020. Efectividad General de Equipos (OEE) Ajustado por Costos. Interciencia [en Línea]. Vol. 45, no. 3, pp. 158-163 [consulta: mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/339/33962773006/html/>

CRUELLES RUIZ, J, 2010. La teoría de la medición del despilfarro [en línea]. 2ª. Torrijos: Zadecon [consulta: mayo de 2022]. ISBN 978-84-613-5716-1. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=W5f4zsqoMkkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_vpt_read#v=onepage&q&f=false

CARRO, R y GONZÁLES GÓMES, D, (2012). Productividad y Competitividad. Faculta de Ciencias Económicas y Sociales [en línea]. Argentina [consulta: mayo de 2022]. Disponible en: <http://nulan.mdp.edu.ar/1607/>

DE LA VEGA POLANCO, M, 2021. Perú puede tener un boom en la construcción. Diario Oficial El Peruano [en línea]. 26 de abril. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia/119555-peru-puede-tener-un-boom-en-la-construccion> [consultado: mayo de 2022].

DHINGRA, A, KUMAR, S y SINGH, B, 2018. Lean-Kaizen implementation: A roadmap for identifying continuous improvement opportunities in Indian small and medium sized enterprise. Journal of Engineering Design and Technology [en línea]. Vol. 16, no.1, pp. 143–160 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 1726-0531. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/JEDT-08-2017-0083>

DÍAZ DE BASURTO URAGA, P y RUIZ DE ARBULO LÓPEZ, P, 2003. El valué Stream Mapping – una herramienta básica para hacer progresos hacia la producción ajustada. V Congreso de Ingeniería de Organización [en línea]. Valladolid-Burgos. [consulta: mayo de 2022]. Disponible en <http://adingor.es/congresos/web/articulo/detalle/a/1384>

FERNÁNDEZ BEDOYA, V, 2020. Tipos de justificación en la investigación científica. Espíritu Emprendedor TES [en línea]. Perú. Vol. 4, no. 3, pp. 65–76. ISSN 2602-8093 [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>

GISBERT SOLER, V y ROJAS JAUREGUI, A, 2017. Lean manufacturing herramienta para mejorar la productividad en las empresas. 3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico [en línea]. Vol. 6, no. 5, pp. 116–124

[consulta: mayo de 2022]. ISSN 2254-3376. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.116-124>

GALINDO, M y RÍOS, V, 2015. Productividad. México ¿cómo vamos? [en línea]. México DF. Vol. 1, pp. 1-9 [consulta: mayo de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/24764171-Productividad-como-se-mide-la-productividad-p-como-aumentar-la-productividad-p-3-la-productividad-en-mexico-p-3.html>

GUTIÉRREZ PULIDO, H, 2009. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México DF: Mc Graw Hill. ISBN 978-607-15-0315-2

HERNÁNDEZ MATÍAS, J y VIZÁN IDOPE, A, 2013. Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación [en Línea]. Madrid: EOI Escuela de Organización Industrial [consulta: mayo de 2022]. ISBN: 978-84-15061-40-3. Disponible en: <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

HERNÁNDEZ, T y MEJÍA AGUILAR, G, 2007. Seguimiento de la Productividad en Obra: Técnicas de Medición de Rendimientos de Mano de Obra. Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas [en línea]. Colombia. Vol. 6, no. 2, pp. 45 – 59 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 1657-4583. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6299721>

HENAO GRAJALES, M, ROJAS LÓPEZ, M y VALENCIA CORRALES, M, 2016. Lean Constructio - LC bajo pensamiento lean. Colombia. Revista Ingenierías Universidad De Medellín [en línea]. Vol. 16, no. 30, pp. 115-128 [consultado: abril de 2022]. Disponible en: <HTTPS://DOI.ORG/10.22395/RIUM.V16N30A6>

Instituto de Mejora Continua [en línea]., 2016. IMC-PERÚ. Disponible en: <http://www.imc-peru.com/clientes.php> [consultado: mayo de 2022].

INFANTES PEREZ, N, 2021. Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa Eurotubo S.A.C [en línea]. Tesis para obtener el título profesional. Trujillo: Universidad Privada del Norte [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/29664>

JIMÉNEZ CASTILLO, M, MURATALLA BAUTISTA, G y VARGAS HERNÁNDEZ, J, 2016. Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias [en línea]. V (17), 153-174[fecha de Consulta 8 de junio de 2022]. ISSN: 1856-8327. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215049679011>

KUNDGOL, S, PETKAR, P y GAITONDE, V. N., 2020. Implementation of value stream mapping (VSM) upgrading process and productivity in aerospace manufacturing industry. Materials Today: Proceedings [en línea]. Kamataka. Vol. 46, no. 10, pp. 4640-4646 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2214-7853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.282>

LOAYZA, N, 2016. La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. Revista Estudios Económicos [en línea]. Perú. Vol. 31, pp. 9 – 28 [consultado: mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos.html>

MARCOS PANTOJA, A y LUNA CONDORMANGO, F, 2020. Propuesta de aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad en la línea de fabricación de una empresa ladrillera en la ciudad de Trujillo [en línea]. Tesis para obtener el título profesional. Trujillo: Universidad Privada del Norte [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/23693>

MUNTEANU, V y STEFANIGA, A, 2018. Lean Manufacturing in SMEs in Romania. Procedia - Social and Behavioral Sciences [en línea]. Romania:

Elsevier. Vol. 238, pp. 492–500 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 1877-0428.
Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.028>

MANZANO RAMÍREZ, M y GISBERT SOLER, V, 2016. Lean Manufacturing: implantación 5S. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme [en Línea]. Vol. 5 no. 4, pp. 16–26 [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2254-4143. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>

MADARIAGA NETO, F, 2013. Lean Manufacturing, exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Madrid: Bubok. ISBN 978-84-686-2814-1

Organización Internacional del Trabajo, 2020. Impulsando la productividad: Una breve reseña de la guía para organizaciones empresariales. Lima: Lebran. pp. 122 [consulta: mayo de 2022]. ISBN 9789220335994. Disponible en: https://www.ilo.org/actemp/publications/WCMS_759690/lang-es/index.htm

Organización de Estados Iberoamericanos [en línea]., 2021. La OEI analiza el estado de la productividad y la competitividad en Iberoamérica. 17 de mayo. Disponible en: <https://oei.int/oficinas/secretaria-general/noticias/la-oei-analiza-el-estado-de-la-productividad-y-la-competitividad-en-iberoamerica> [consultado: mayo de 2022].

PATIÑO CALCANEIO. D, 2017. Aplicación de metodología Lean Manufacturing para una línea de producción en el sector automotriz [en línea]. Tesis de Licenciatura. México: Universidad Nacional Autónoma de México [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/407408>

PACHACAMA GUALOTUÑA, D, 2019. Mejora de la productividad, en el área de mecanizado transfer para la fabricación de grifería en la empresa Franz Viegener, mediante la implementación de la metodología Lean

Manufacturing [en línea]. Tesis para grado de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20581>

PIMIENTA PRIETO, J y DE LA ORDEN HOZ, A, 2017. Metodología de la investigación. 3ª ed. México: Pearson Educación de México. ISBN 978-607-32-3932-5

RAJADELL CARRERAS, M y SÁNCHEZ GARCÍA, J, 2010. Lean Manufacturing La evidencia de una necesidad. Madrid: Díaz de Santos Albasanz. ISBN: 978-84-7978-515-4

SOCCONINI PÉREZ GÓMEZ, L, 2019. Lean Manufacturing. Paso a Paso. España: ICG Marge. ISBN 978-84-17903-03-9

SALAS OBLITAS, L, 2021. Ladrillos Lark: ventas crecen 8% en el primer trimestre del año, pero se desaceleran en abril. El Comercio Perú [en línea]. 14 de abril. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/negocios/ladrillos-lark-ventas-crecen-8-en-el-primer-trimestre-del-ano-pero-se-desaceleran-en-abril-autoconstruccion-incertidumbre-politica-ncze-noticia/> [consultado: abril de 2022].

SARMIENTO VÁSQUEZ, C, 2018. Incremento de la productividad en el área de producción de la empresa Mundiplast mediante un sistema de producción esbelto Lean Manufacturing [en línea]. Tesis para grado de master. Quito: Escuela Politécnica Nacional [consultado: mayo del 2022]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19424>

STAMATIS, D.H., 2011. *The OEE primer understanding overall equipment effectiveness, reliability, and maintainability* [en línea]. Productivity Press [consultado: mayo del 2022]. ISBN 9780429244971. Disponible en: https://books.google.es/books?id=8i7NBQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

SAWJIANI, Y y SHIRALKAR, S, 2022. Application of Value Stream Mapping to Boost Productivity: A Case Study. International Journal of Engineering Research & Technology [en línea]. Maharashtra. Vol. 11. [consulta: mayo de 2022]. ISSN 2278-0181. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/358533576>

SALAZAR LOPEZ, B, 2019. Metodología de las 5S. En: Ingeniería industrial online [en Línea]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/> [consulta: mayo de 2022].

SALAZAR LOPEZ, B, 2019. Mantenimiento Productivo Total (TPM). En: Ingeniería industrial online [en Línea]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/> [consulta: mayo de 2022].

SOTO ABANDO, S, 2021. Criterios de justificación: ¿Cómo elaborarlas en una tesis?. Tesis ciencia [en línea]. Vol. 0, no. 0, pp. 1 -3 [consultado: mayo de 2022]. Disponible en: <https://tesisciencia.com/2021/10/06/criterios-de-justificacion-en-una-tesis/>

TAPIA CORONADO, J et al., 2017. Marco de Referencia de la Aplicación de Manufactura Esbelta en la Industria. Ciencia & trabajo [en línea]. México. Vol. 19, no. 60, pp. 171–178 [consultado: abril de 2022]. ISSN 0718-2449. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492017000300171>

VALDERRAMA MENDOZA, S, 2020. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Cuantitativa, cualitativa y mixta*. 11^a ed. Lima: Editorial San Marcos EIRLTDA. ISBN 978-612-302-878-7

ANEXOS

ANEXO A: TABLAS

Tabla 25. Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
(INDEPENDIENTE) LEAN MANUFACTURING	Lean Manufacturing es una metodología que tiene como objetivo eliminar los desperdicios, maximizar los procesos, generar actividades que agreguen un valor al producto o servicio, mediante la aplicación de sus herramientas se podrá lograr satisfacer a los cliente (Añaguari y Gisbert 2016).	Mapeo de Flujo de valor (VSM): Es una herramienta que se basa en ver y entender los procesos para identificar sus desperdicios.	Takt time: la velocidad por la cual el cliente solicita una cierta cantidad de producto.	Takt time = $\frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda del Producto}}$	Razón
		Herramienta 5'S: Permite organizar, limpiar para desarrollar y mantener las condiciones para tener un ambiente productivo en la organización.	Seiri: eliminar del area de trabajo lo que sea inutil	$\frac{(\text{OS} / \text{TO}) \times 100}{\text{Objetos que sirven}(\text{OS}) / \text{Total de Objetos} (\text{TO})}$	Razón
			Seiton: Organizar el area de trabajo para que sea eficaz	$\frac{(\text{OO} / \text{TO}) \times 100}{\text{Objetos Ordenados}(\text{OO}) / \text{Total de Objetos}(\text{TO})}$	Razón
			Seiso: Mantener el nivel de limpieza	$\frac{(\text{OD} / \text{TO}) \times 100}{\text{Objetos Desachados}(\text{OD}) / \text{Total de Objetos}(\text{TO})}$	Razón
			Seiketz: Evitar la aparición de la suciedad y el desorden estableciendo normas de estandarización.	$\frac{(\text{TPC} / \text{TPE}) \times 100}{\text{Total de Procedimientos Cumplidos}(\text{TPC}) / \text{Total Procedimiento Existente}(\text{TPE})}$	Razón
			Shitsuke: Fomentar el cumplimiento del ciclo	$\frac{(\text{PE} / \text{TC}) \times 100}{\text{Procedimiento Existente}(\text{PE}) / \text{Total de Capacitaciones}(\text{TC})}$	Razón
		Mantenimiento Productivo Total (TPM): Es un método de mejora continua para las operaciones, máquinas y líneas de producción, mediante la prevención de los defectos en los equipos, accidentes y con la intervención de los trabajadores para mantener la productividad en la producción de bienes o servicios	OEE: Muestra las perdidas reales de los equipos medidas en tiempo.	OEE= $\text{Disponibilidad} \times \text{Rendimiento} \times \text{Calidad}$	Razón
			DISPONIBILIDAD: Mide las perdidas de disponibilidad de los equipos debido a paradas no programada.	Disponibilidad = $\frac{\text{Tiempo Programado de Producción-Averías o Paradas no Programadas}}{\text{Tiempo Programado de Producción}}$	Razón
			RENDIMIENTO: Mide las perdidas por rendimiento por el mal funcionamiento de los equipos determinada por el fabricante.	Rendimiento = $\frac{\text{Tasa Real}}{\text{Tasa Estandar}}$	Razón
			CALIDAD: Las perdidas por calidad representan el tiempo utilizado para elaborar productos que son defectuosos o tienen problemas de calidad.	Calidad = $\frac{\text{Total de Unidades Buenas}}{\text{Total de Unidades Producidas}}$	Razón
(DEPENDIENTE) PRODUCTIVIDAD	La productividad es una medida que las empresas y los gobiernos desean incrementar utilizando los recursos necesarios para producir bienes y servicios obteniendo el máximo beneficio económico durante un período de tiempo específico (Organización Internacional del Trabajo 2020).	La productividad es la relación de los resultados en base a los productos obtenidos y los recursos empleados, de esta manera podremos medir el grado en que se utiliza los recursos para aprovecharlos mejor y en menor tiempo.	Productividad Mano de Obra	PMO= $\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Horas Hombre}}$	Razón
			Productividad de Materia Prima	PMP= $\frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Materia prima utilizada}}$	Razón
			Productividad Total	PT= $\frac{\text{Bienes o Servicios Producidos}}{\text{Mano de Obra+Capital+Materias Primas+Otras}}$	Razón

Tabla 27. Tiempos promedio por actividad

EXTRACCIÓN DE MP	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Llenado de volquete de carga mediante retro excavadora	210	184	181	194	188	191
ACOPIO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Acopio en el almacén de MP	384	376	375	374	369	376
MEZCLA	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Mezclado de arcilla y arena mediante el cargador frontal	852	807	906	978	903	889
LLENADO DE TOLVA DE RECEPCIÓN DE MP	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Llenado de tolva de MP mediante cargador frontal	25	23	26	22	25	24
Transporte de la MP hacia la máquina Mezcladora por fajas transportadoras	9	8	8	9	9	9
MEZCLADO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Mezcla de MP con agua	30	27	28	31	30	29
Transporte de la mezcla hacia su laminado por fajas transportadoras	10	10	10	10	10	10
LAMINADO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Laminado de mezcla	2	2	2	2	2	2
Transporte de la mezcla laminada a la amasadora por fajas transportadoras	5	5	5	5	5	5
AMASADO Y EXTRUSADO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Amasado de la mezcla y formado de ladrillos	58	60	60	59	59	59
Transporte del ladrillo formado hacia la cortadora mediante faja de rodillos	13	13	13	13	13	13
CORTE	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Corte de ladrillo	3	3	3	3	3	3
Transporte de ladrillos cortados hacia mesa de automatismo	25	29	26	27	31	28
AUTOMATISMO DE CARGA	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Carga de ladrillos a estanterías	27	39	30	29	31	31
transporte de estanterías por el sistema de rieles hacia el área de secado	1389	1458	1404	1464	1440	1431
SECADO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Secado de ladrillos por metodo artificial	84600	86940	80280	84420	86580	84564
Transporte de estanterías por el sistema de rieles hacia el área de armado de vagón	51	48	47	56	45	49
ARMADO DE VAGON	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Armado manual de vagones	979	901	1048	1089	990	1001
Transporte de vagón por el sistema de rieles hacia el pre horno	201	187	189	192	210	196
PRE COCCIÓN	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Pre cocción de vagón	300	314	360	309	333	323
Transporte de vagón por el sistema de rieles hacia el horno	92	96	89	84	89	90
COCCIÓN	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Cocción de vagón	51840	51696	52020	51480	51120	51631
ENFRIAMIENTO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Enfriamiento del vagón	2700	2760	2709	2780	2796	2749
DESPACHO Y ALMACENAMIENTO	1	2	3	4	5	PROMEDIO (S)
Despacho del ladrillo	618	672	747	635	665	667
Transporte manual de ladrillos hacia el Almacén de producto terminado	912	978	1029	927	980	965

Tabla 28. Cálculo del número de observaciones por actividad.

EXTRACCIÓN DE MP	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Llenado de volquete de carga mediante retro excavadora	210	181	29	391	0.07	6
ACOPIO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Acopio en el almacén de MP	384	369	15	753	0.02	3
MEZCLA	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Mezclado de arcilla y arena mediante el cargador frontal	978	807	171	1785	0.10	12
LLENADO DE TOLVA DE RECEPCIÓN DE MP	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Llenado de tolva de MP mediante cargador frontal	26	22	4	48	0.08	8
Transporte de la MP hacia la máquina Mezcladora por fajas transportadoras	9	8	1	17	0.06	4
MEZCLADO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Mezcla de MP con agua	31	27	4	58	0.07	6
Transporte de la mezcla hacia su laminado por fajas transportadoras	10	10	0	20	0.00	1
LAMINADO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Laminado de mezcla	2	2	0	4	0.00	1
Transporte de la mezcla laminada a la amasadora por fajas transportadoras	5	5	0	10	0.00	1
AMASADO Y EXTRUSADO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Amasado de la mezcla y formado de ladrillos	60	58	2	118	0.02	3
Transporte del ladrillo formado hacia la cortadora mediante faja de rodillos	13	13	0	26	0.00	1
CORTE	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Corte de ladrillo	3	3	0	6	0.00	1
Transporte de ladrillos cortados hacia mesa de automatismo	31	25	6	56	0.11	14
AUTOMATISMO DE CARGA	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Carga de ladrillos a estanterías	31	27	4	58	0.07	6
transporte de estanterías por el sistema de rieles hacia el área de secado	1464	1404	60	2868	0.02	3
SECADO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Secado de ladrillos por metodo artificial	86940	80280	6660	167220	0.04	3
Transporte de estanterías por el sistema de rieles hacia el área de armado de vagón	56	45	11	101	0.11	14
ARMADO DE VAGON	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Armado manual de vagones	1089	901	188	1990	0.09	10
Transporte de vagón por el sistema de rieles hacia el pre horno	210	187	23	397	0.06	4
PRE COCCIÓN	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Pre cocción de vagón	360	300	60	660	0.09	10
Transporte de vagón por el sistema de rieles hacia el horno	96	84	12	180	0.07	6
COCCIÓN	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Cocción de vagón	52020	51120	900	103140	0.01	3
ENFRIAMIENTO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Enfriamiento del vagón	2796	2700	96	5496	0.02	3
DESPACHO Y ALMACENAMIENTO	X máx	X min	R máx - R min (A)	R máx + R min (B)	A/B	N° de observaciones
Despacho del ladrillo	747	618	129	1365	0.09	10
Transporte manual de ladrillos hacia el Almacén de producto terminado	1029	912	117	1941	0.06	4

Tabla 30. Promedio de las actividades.

ACTIVIDADES	PROMEDIO (MIN)
Llenado de volquete de carga mediante retro excavadora	3.18
Acopio en el almacén de MP	6.27
Mezclado de arcilla y arena mediante el cargador frontal	15.22
Llenado de tolva de MP mediante cargador frontal	0.41
Transporte de la MP hacia la máquina Mezcladora por fajas transportadoras	0.13
Mezcla de MP con agua	0.49
Transporte de la mezcla hacia su laminado por fajas transportadoras	0.17
Laminado de mezcla	0.03
Transporte de la mezcla laminada a la amasadora por fajas transportadoras	0.08
Amasado de la mezcla y formado de ladrillos	1.38
Transporte del ladrillo formado hacia la cortadora mediante faja de rodillos	0.22
Corte de ladrillo	0.05
Transporte de ladrillos cortados hacia mesa de automatismo	0.45
Carga de ladrillos a estanterías	0.5
transporte de estanterías por el sistema de rieles hacia el área de secado	24.27
Secado de ladrillos por método artificial	1409.39
Transporte de estanterías por el sistema de rieles hacia el área de armado de v	1.2
Armado manual de vagones	17.12
Transporte de vagón por el sistema de rieles hacia el pre horno	3.25
Pre cocción de vagón	5.38
Transporte de vagón por el sistema de rieles hacia el horno	1.49
Cocción de vagón	860.53
Enfriamiento del vagón	46.21
Despacho del ladrillo	11.13
Transporte manual de ladrillos hacia el Almacén de producto terminado	16.11
TOTAL	2425.06

Tabla 31. Datos de Value Stream Mapping

Variable	Operación	Resultado	Medida
Jornada laboral		8	horas
Tiempo descanso		1	horas
Nº turnos		3	diario
Días h. por mes		30	días
Demanda mensual		2,046	millares
Tiempo disponible	24 horas - 3 horas	21	horas/día
Tiempo disponible	21 horas * 60 min	1,260	min/día
Tiempo disponible	1260 min * 60 seg	75,600	seg/día
Demanda diaria	1980/30	68	millares/día
Tack time seg	75600 seg/día / 68 millares/día	1109	seg/millar
Tack time minutos		18	minuto/millar
Lead time		38	min
Tiempo valor agregado		35	horas
Materia prima		164	toneladas

Tabla 32. Datos del primer trimestre del año 2022.



	MES	PRODUCCIÓN TOTAL (unid.)	PRODUCCIÓN A VENTA (unid)	MERMAS (unid.)	% Mermas
1° TRIMESTRE	Enero	2046000	1616340	429660	21%
	Febrero	1848000	1515360	332640	18%
	Marzo	2046000	1718640	327360	16%
	Total	5940000	4850340	1089660	18%
2° TRIMESTRE	Abril				
	Mayo				
	Junio				
	Total	0	0	0	0%
3° TRIMESTRE	Julio				
	Agosto				
	Setiembre				
	Total	0	0	0	0%
4° TRIMESTRE	Octubre				
	Noviembre				
	Diciembre				
	Total	0	0	0	0%
Total	5940000	4850340	1089660	18%	

Fuente: La empresa Ceramicos Dett S.A.C:

Tabla 33. Datos de la materia prima utilizada en el primer trimestre del 2022.

		MES	ARCILLA (t)	ARENA (t)	MATERIA PRIMA TOTAL (t)
1° TRIMESTRE	Enero	3,052,816	1,503,626	4,556,442	
	Febrero	2,757,382	1,358,114	4,115,496	
	Marzo	3,052,816	1,503,626	4,556,442	
	Total	8,863,015	4,365,365	13,228,380	
2° TRIMESTRE	Abril				
	Mayo				
	Junio				
	Total				
3° TRIMESTRE	Julio				
	Agosto				
	Setiembre				
	Total				
4° TRIMESTRE	Octubre				
	Noviembre				
	Diciembre				
	Total				
Total		8,863,015	4,365,365	13,228,380	

Tabla 34. Productividad de materia prima.

		Primer trimestre 2022
Producción de ladrillos	4,850,340	Por cada tonelada de materia prima que ingresa, se obtiene 367 ladrillos tipo king kong
Materia prima (t)	13,228	
Productividad de materia prima	367	

Tabla 35. Trabajadores del área de producción.

Puesto de trabajo	Número de personal (hombre/turno mañana)	Número de personal (hombre/tarde)	Número de personal (hombre/turno noche)	Total personal	Total horas trabajadas por día	Total horas trabajadas por mes	Total horas trabajadas por trimestre
Operador Excavadora	1			1	8	208	624
Conductor Volquete	3			3	24	624	1872
Operador Cargador Frontal	1	1	1	3	8	208	624
Operadores de Formado	4		4	8	32	832	2496
Operadores de secadero	3	3	3	9	24	624	1872
Estibadores de Armado	4	4	4	12	32	832	2496
Operadores de Horno	1	1	1	3	8	208	624
Estibadores de Despacho	4	4	4	12	32	832	2496
TOTAL	21	13	17	51	168	4368	13104

Tabla 36. Productividad de Mano de Obra.

	Primer trimestre 2022	Por cada hora hombre transcurrida se produce 370 unidades de ladrillos
Producción de ladrillos	4,850,340	
Mano de Obra	13,104	
Productividad de Mano de Obra	370	

Tabla 37. Productividad total del primer trimestre del 2022

	Primer trimestre 2022	Por cada sol invertido la empresa gana 25 centimos
Bienes producidos	4,122,789	
MO+MP+OTROS	3,298,231	
Productividad Total	1.25	

Tabla 38. Inspección inicial de 5's en el área de procesos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN				
		INSPECCIÓN INICIAL DE 5S EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CERÁMICOS DETT S.A.C.				
		RAZÓN SOCIAL	RUC	CALIFICACIÓN	EVALUADOR	FECHA
		Cerámicos Dett S.A.C	20494040001	28%	Kewin Aguilar Medina	23/04/2022
5S	#	Artículo Chequeado	Descripción		Puntaje	
Clasificación	1	Materiales o Partes	Materiales/partes en exceso de inventario o en proceso		2	
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor		2	
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor		2	
	4	Control visual	Existe o no control visual?		2	
	5	Estandares escritos	Tienen establecidos estándares de limpieza?(5S)		1	
subtotal					9	
Orden	6	Indicador de lugar	Existen áreas de almacenaje marcados?		0	
	7	Indicadores de articulos	Demarcación de los artículos y lugares?		1	
	8	Indicadores de cantidad	Están definidos máximos y mínimos de productos?		0	
	9	Vías de acceso y almacenamientos	Están identificados líneas de acceso y del almacén?		2	
	10	Herramientas	Poseen lugar claramente identificados?		0	
subtotal					3	
Limpieza	11	Pisos	Pisos libres de basura, aceite, grasa?		2	
	12	Maquinas	Están las maquinas libres de objetos y aceite?		1	
	13	Limpieza e inspección	Se realiza inspección de equipos junto con mantenimiento		3	
	14	Responsable de limpieza	Existe personal responsable de verificar la limpieza?		0	
	15	Habito de limpieza	Operador limpia pisos y maquina regularmente?		1	
subtotal					7	
Estandarización	16	Notas de mejoramiento	Se generan regularmente?		0	
	17	Ideas de mejoramiento	Se han implementado ideas de mejora?		1	
	18	Procedimientos claves	Usan procedimientos escritos, claros y actuales?		1	
	19	Plan de mejoramiento	Tiene un plan futuro de mejoramiento para el área?		1	
	20	Las primeras 3's	Están las primeras s mantenidas?		2	
subtotal					5	
Disciplina	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?		1	
	22	Herramientas y partes	Las herramientas son almacenadas correctamente?		1	
	23	Control de inventario	Ha iniciado control de inventario?		0	
	24	Procedimiento de inventario	Están al día y son revisados regularmente?		1	
	25	Descripción	Están al día y son revisados regularmente?		1	
subtotal					4	
TOTAL					28	
0= Muy mal 1= Mal		2= Promedio 3= Bueno 4= Muy bueno				

Tabla 39. Lista de los integrantes del comité 5's.

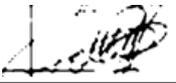
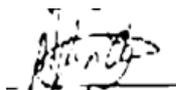
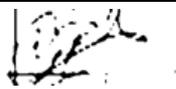
	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		
	LISTA DE LOS INTEGRANTES DEL COMITÉ 5'S		
	RAZÓN SOCIAL	RUC	FECHA
	CERÁMICOS DETT S.A.C.	20494040001	09/04/2022
APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA	
W. Alexander Santos Peña	Jefe de planta		
Ronald Del Aguilar Reategui	Jefe de seguridad		
Alfonso Iglesias Chasquibol	Gerente comercial		
Claudio Vásquez Mejía	Supervisor		
Walter Perales Chumbe	Supervisor		
Antony Misael Ramirez Acosta	Tecnico		

Tabla 40. Clasificación de herramientas de la sub área de formado.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
	CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS																			
SEMANA:			1			Fecha de inicio: 25/04/2022					Fecha de termino: 30/04/2022									
ENCARGADO:			TEYLOR POCLIN ROJAS							SUD ÁREA:			FORMADO							
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO		
			N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso
CARRETILLAS			X		10	X		9	X		7	X		6	X		3	X		5
PALANAS			X		9	X		6	X		6	X		8	X		6	X		7
ESCOBAS			X		9	X		13	X		11	X		8	X		9	X		12
SACA DURO			X		16	X		18	X		14	X		10	X		8	X		9
JALADOR			X		5	X		6	X		5	X		7	X		3	X		2
ESPATULA			X		3	X		3	X		3	X		2	X		3	X		2
BARRETA			X		1	X		2		X	3	X		2	X		3		X	4
BASTON DE MADERA			X		2	X		1	X		3	X		4		X	0		X	0
LLAVE REGULABLE				X	0		X	0	X		1		X	0		X	0		X	0
ALICATE				X	0		X	0	X		1		X	0		X	0		X	0
GUANTES			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
CASCO			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
LEYENDA:			MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ES NECESARIA O INNECESARIA Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA FRECUENCIA DE USO; DURANTE EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																	
N: Necesario.																				
I: Innecesario.																				

Tabla 41. Clasificación de herramientas de la sub área de secado.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
	CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS																			
SEMANA:			1			Fecha de inicio: 25/04/2022						Fecha de termino: 30/04/2022								
ENCARGADO:			GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS						SUB ÁREA:			SECADO								
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO		
			N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso
BASTONES DE MADERA				X	0		X	0	X			X	0	X		3	X		2	
ANGULO GRANDE DE METAL				X	0	X		2		X	0	X	1	X		2	X		1	
ESCOBAS			X		5	X		6	X		7	X	6	X		5	X		6	
CARRETILLAS			X		4	X		8	X		4	X	3	X		5	X		4	
PALANAS			X		5	X		6	X		4	X	3	X		2	X		3	
GUANTES INDUSTRIALES			X		-	X		-	X		-	X	-	X		-	X		-	
GUANTES ESPECIALES			X		-	X		-	X		-	X	-	X		-	X		-	
MASCARILLAS 3M INDUSTRIAL			X		-	X		-	X		-	X	-	X		-	X		-	
CASCO			X		-	X		-	X		-	X	-	X		-	X		-	
ZAPATOS DE SEGURIDAD			X		-	X		-	X		-	X	-	X		-	X		-	
LEYENDA:			MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ES NECESARIA O INNECESARIA Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA FRECUENCIA DE USO; DURANTE EL TRANCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																	
N: Necesario.																				
I: Innecesario.																				

Tabla 42. Clasificación de herramientas de la sub área de armado.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
	CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS																			
SEMANA:			1			Fecha de inicio: 25/04/2022						Fecha de termino: 30/04/2022								
ENCARGADO:			MANUEL REQUEJO MERA						SUB ÁREA:			ARMADO								
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO		
			N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso
CARRETILLA			X		9	X		10	X		13	X		15	X		10	X		8
PALANA			X		8	X		7	X		8	X		9	X		10	X		7
ESCOBA			X		10	X		13	X		11	X		8	X		15	X		9
MESA METALICA			X		22	X		22	X		18	X		20	X		18	X		22
ANGULO GRANDE DE METAL			X		1	X		1	X		2	X		1	X		2	X		1
GUANTES			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
CASCO			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
LEYENDA:			MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ES NECESARIA O INNECESARIA Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA FRECUENCIA DE USO; DURANTE EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																	
N: Necesario.																				
I: Innecesario.																				

Tabla 43. Clasificación de herramientas de la sub área de horno túnel.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
	CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS																			
SEMANA:			1			Fecha de inicio: 25/04/2022						Fecha de termino: 30/04/2022								
ENCARGADO:			JORGE QUIROS MAREÑO						SUB ÁREA:			HORNO TUNEL								
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO		
			N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso
CRONOMETRO			X		22	X		18	X		21	X		22	X		22	X		21
PALANA			X		7	X		8	X		8	X		7	X		8	X		6
JALADOR			X		3	X		4	X		5	X		3	X		2	X		1
SACOS			X		5	X		4	X		5	X		3	X		2	X		3
BASTON DE MADERA			X		4	X		5	X		6	X		6	X		7	X		8
GUANTES			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
CASCO			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
LEYENDA:			MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ES NECESARIA O INNECESARIA Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA FRECUENCIA DE USO; DURANTE EL TRANCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																	
N: Necesario.																				
I: Innecesario.																				

Tabla 44. Clasificación de herramientas de la sub área de despacho.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
	CLASIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS																			
SEMANA:			1			Fecha de inicio: 25/04/2022						Fecha de termino: 30/04/2022								
ENCARGADO:			SIMON CASTRO RAMOS						SUB ÁREA:			DESPACHO								
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS			LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO		
			N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso	N	I	Frecuencia de uso
ESCOBAS			X		4	X		4	X		4	X		1	X		4	X		5
PALANAS			X		5	X		4	X		3	X		3	X		2	X		6
PARIHUELAS				X	0		X	0	X		7		X	0	X		5		X	0
CARRETILLAS			X		5	X		4	X		3	X		2	X		3	X		2
GUANTES			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
CASCO			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
ZAPATOS DE SEGURIDAD			X		-	X		-	X		-	X		-	X		-	X		-
LEYENDA:			MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ES NECESARIA O INNECESARIA Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA FRECUENCIA DE USO; DURANTE EL TRANCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																	
N: Necesario.																				
I: Innecesario.																				

Tabla 45. Seguimiento de zona roja.

		SEGUIMIENTO DE ZONA ROJA									
Item	Clasificación	Nombre de Objeto	Cantidad	Área Responsable	Medidas				Fecha de Colocación	Fecha Límite de Descarte	Colocado Por
					Repararlo	Venderlo	Donarlo	Deshecharlo			
2	Equipo	Estantes de ladrillos	3	Formado	X				25/04/2022	09/05/2022	Taylor Poclin
4	Equipo	Baldes de aceite	4	Formado				X	25/05/2022	09/05/2022	Taylor Poclin
5	Herramienta	Cables de corriente	1	Formado	X				25/04/2022	09/05/2022	Taylor Poclin
6	Equipo	Lubricador manual	1	Formado				X	25/04/2022	09/05/2022	Taylor Poclin
7	Equipo	Escalera	1	Formado				X	26/04/2022	10/05/2022	Taylor Poclin
8	Herramienta	Llave tipo dado	10	Formado				X	26/04/2022	10/05/2022	Taylor Poclin
9	Herramienta	Retazos de metal	4	Formado				X	26/04/2022	10/05/2022	Taylor Poclin
10	Herramienta	Arco de metal	1	Formado		X			26/04/2022	10/05/2022	Taylor Poclin
11	Equipo	Parihuelas	4	Formado	X				27/04/2022	11/05/2022	Taylor Poclin
12	Equipo	Cable de corte	1	Formado				X	27/04/2022	11/05/2022	Taylor Poclin
13	Equipo	Ruedas de estantes	6	Secado		X			27/04/2022	11/05/2022	Gondor Santa Cruz Oblitas
14	Herramienta	Tablon de madera	1	Secado		X			28/04/2022	12/05/2022	Gondor Santa Cruz Oblitas
15	Herramienta	Saco	14	Armado				X	28/04/2022	12/05/2022	MANUEL REQUEJO MERA
16	Herramienta	Rodaje	5	Armado				X	29/04/2022	13/05/2022	MANUEL REQUEJO MERA
17	Herramienta	Barra circular de meta	1	Horno	X				29/04/2022	13/05/2022	JORGE QUIROS MAREÑO
18	Equipo	Quemador	10	Horno	X				30/04/2022	14/05/2022	JORGE QUIROS MAREÑO
19	Herramienta	Plancha de metal	2	Despacho				X	30/04/2022	14/05/2022	SIMON CASTRO RAMOS

Tabla 46. Organización de herramientas en la sub área de formado.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																								
	ORGANIZACIÓN DE HERRAMIENTAS																								
SEMANA:		2				Fecha de inicio: 02/05/2022								Fecha de termino: 07/05/2022											
ENCARGADO:		WALTER PERALES CHUMBE											SUB ÁREA:		FORMADO										
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO			
		O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)
SACA DURO		X			2	X			2	X			2	X			2	X			2	X			2
CARRETILLAS		X			2	X			2	X			2	X			2	X			2	X			2
ESCOBAS		X			4	X			4	X			4	X		X	4	X			4	X			4
PALANAS		X			3			X	3	X			3	X			3	X			3	X			3
JALADOR		X			1	X			1	X			1	X			1	X			1		X		1
BARRETA			X		3	X			3	X			3		X		3	X			3	X			3
BASTON DE MADERA			X		2			X	2	X			2	X			2	X			2	X			2
ESPATULA				X	1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
LLAVE REGULABLE		X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
ALICATE		X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
GUANTES		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
CASCO		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
ZAPATOS DE SEGURIDAD		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
LEYENDA:		MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ESTA ORDENADA, DESORDENADA O SE NECESITA REUBICAR Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA CANTIDAD; DURANTE EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																							
O: Ordenado																									
D: Desordenado																									
R: Reubicación																									

Tabla 47. Organización de herramientas en la sub área de secado.

 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																											
ORGANIZACIÓN DE HERRAMIENTAS																											
SEMANA:				2				Fecha de inicio: 02/05/2022								Fecha de termino: 07/05/2022											
ENCARGADO:				WALTER PERALES CHUMBE												SUB ÁREA:				SECADO							
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO			
				O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)
ESCOBAS				X			3	X			3			X	3		X		3	X			3	X			3
CARRETILLAS				X			1	X			1			X	1	X			1	X			1	X			1
PALANAS					X		3	X			3			X	3		X		3	X			3	X			3
BASTONES DE MADERA					X		3	X			3	X			3	X			3	X			3	X			3
ANGULO GRANDE DE METAL					X		2	X			2	X			2	X			2	X			2	X			2
GUANTES INDUSTRIALES				X			3	X			3	X			3	X			3	X			3	X			3
GUANTES ESPECIALES				X			3	X			3	X			3	X			3	X			3	X			3
MASCARILLAS 3M INDUSTRIAL				X			3	X			3	X			3	X			3	X			3	X			3
CASCO				X			3	X			3	X			3	X			3	X			3	X			3
ZAPATOS DE SEGURIDAD				X			3	X			3	X			3	X			3	X			3	X			3
LEYENDA:				MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ESTA ORDENADA, DESORDENADA O SE NECESITA REUBICAR Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA CANTIDAD; DURANTE EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																							
O: Ordenado																											
D: Desordenado																											
R: Reubicación																											

Tabla 48. Organización de herramientas en la sub área de armado.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																								
	ORGANIZACIÓN DE HERRAMIENTAS																								
SEMANA:		2				Fecha de inicio: 02/05/2022												Fecha de termino: 07/05/2022							
ENCARGADO:		WALTER PERALES CHUMBE												SUB ÁREA:		ARMADO									
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO			
		O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)
MESA METALICA		X			2	X			2	X			2	X			2	X			2		X		2
ESCOBA		X			4	X			4		X		4	X			4	X			4	X			4
CARRETILLA		X			1	X			1	X			1		X		1	X			1	X			1
PALANA			X		3	X			3		X		3	X			3	X			3	X			3
ANGULO GRANDE DE METAL			X		2	X			2	X			2	X			2	X			2	X			2
GUANTES		X			4		X		4	X			4	X			4	X			4	X			4
CASCO		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
ZAPATOS DE SEGURIDAD		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
LEYENDA:		MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ESTA ORDENADA, DESORDENADA O SE NECESITA REUBICAR Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA CANTIDAD; DURANTE EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																							
O: Ordenado																									
D: Desordenado																									
R: Reubicación																									

Tabla 49. Organización de herramientas en la sub área de horno.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																							
	ORGANIZACIÓN DE HERRAMIENTAS																							
SEMANA:		2				Fecha de inicio: 02/05/2022										Fecha de termino: 07/05/2022								
ENCARGADO:		WALTER PERALES CHUMBE												SUB ÁREA:		HORNO								
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO			
	O	D	R	Cantidad(N°)	O	D	R	Cantidad(N°)	O	D	R	Cantidad(N°)	O	D	R	Cantidad(N°)	O	D	R	Cantidad(N°)	O	D	R	Cantidad(N°)
CRONOMETRO	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
PALANA	X			1		X		1	X			1		X		1	X			1	X			1
BASTON DE MADERA	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
JALADOR	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
SACOS	X			15	X			15		X		15	X			15	X			15	X			15
GUANTES	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
CASCO	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
ZAPATOS DE SEGURIDAD	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
LEYENDA:		MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ESTA ORDENADA, DESORDENADA O SE NECESITA REUBICAR Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA CANTIDAD; DURANTE EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.																						
O: Ordenado																								
D: Desordenado																								
R: Reubicación																								

Tabla 50. Organización de herramientas en la sub área de despacho.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																								
	ORGANIZACIÓN DE HERRAMIENTAS																								
SEMANA:		2				Fecha de inicio: 02/05/2022								Fecha de termino: 07/05/2022											
ENCARGADO:		WALTER PERALES CHUMBE										SUB ÁREA:		DESPACHO											
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO			
		O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)	O	D	R	Cantidad(Nº)
ESCOBAS		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
PALANAS		X			2	X			2	X			2		X		2	X			2	X			2
PARIHUELAS				X	10		X		10	X			10	X			10	X			10	X			10
CARRETILLAS			X		1	X			1	X			1	X			1	X			1	X			1
GUANTES		X			4		X		4	X			4	X			4	X			4	X			4
CASCO		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
ZAPATOS DE SEGURIDAD		X			4	X			4	X			4	X			4	X			4	X			4
LEYENDA:		MARCAR CON UNA x SI LA HERRAMIENTA ESTA ORDENADA, DESORDENADA O SE NECESITA REUBICAR Y EN NUMEROS ESPECIFICAR LA CANTIDAD; DURANTE EL TRANCURSOS DE LOS DÍAS DE LA SEMANA.																							
O: Ordenado																									
D: Desordenado																									
R: Reubicación																									

Tabla 51. Limpieza de las sub áreas de procesos semana 3.

		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN											
		CRONOGRAMA DE LIMPIEZA											
SEMANA:				3		Inicio: 09/05/2022			Final: 14/05/2022				
SUPERVISOR:				WALTER PERALES CHUMBE									
ENCARGADO DE LIMPIEZA	SUB ÁREAS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO	
		L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
TEYLOR POCLIN ROJAS	FORMADO		X	X		X		X		X		X	
GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS	SECADO	X			X	X		X			X	X	
MANUEL REQUEJO MERA	ARMADO	X		X		X		X		X		X	
JORGE QUIROS MAREÑO	HORNO	X		X		X		X		X		X	
SIMON CASTRO RAMOS	DESPACHO		X	X			X	X		X		X	
LEYENDA:				MARCAR CON UNA x SI LA SUB ÁREA, ESTA LIMPIA O SUCIA, EN EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.									
L: Limpio													
S: Sucio													

Tabla 52. Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 3.

		PLANTA INDUSTRIAL	
		FECHA	14/05/2022
SUB ÁREAS	CUMPLIMIENTO DE LIMPIEZA		
FORMADO	83%		
SECADO	67%		
ARMADO	100%		
HORNO	100%		
DESPACHO	67%		
PROMEDIO	83%		

Tabla 53. Limpieza de las sub áreas de procesos semana 4.

		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN											
		CRONOGRAMA DE LIMPIEZA											
SEMANA:				4		Inicio: 16/05/2022			Final: 21/05/2022				
SUPERVISOR:				WALTER PERALES CHUMBE									
ENCARGADO DE LIMPIEZA	SUB ÁREAS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO	
		L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
TEYLOR POCLIN ROJAS	FORMADO	X			X	X		X		X		X	
GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS	SECADO	X		X		X		X		X		X	
MANUEL REQUEJO MERA	ARMADO	X		X			X	X		X		X	
JORGE QUIROS MAREÑO	HORNO	X		X		X		X		X		X	
SIMON CASTRO RAMOS	DESPACHO	X		X		X		X			X	X	
LEYENDA:				MARCAR CON UNA x SI LA SUB ÁREA, ESTA LIMPIA O SUCIA, EN EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.									
L: Limpio													
S: Sucio													

Tabla 54. Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 4.

		PLANTA INDUSTRIAL	
		FECHA	21/05/2022
SUB ÁREAS	CUMPLIMIENTO DE LIMPIEZA		
FORMADO	83%		
SECADO	100%		
ARMADO	83%		
HORNO	100%		
DESPACHO	83%		
PROMEDIO	90%		

Tabla 55. Limpieza de las sub áreas de procesos semana 5.

		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN													
		CRONOGRAMA DE LIMPIEZA													
SEMANA:				5		Inicio: 23/05/2022				Final: 28/05/2022					
SUPERVISOR:				WALTER PERALES CHUMBE											
ENCARGADO DE LIMPIEZA	SUB ÁREAS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO			
		L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S		
TEYLOR POCLIN ROJAS	FORMADO	X		X		X		X		X		X			
GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS	SECADO	X		X		X		X		X		X			
MANUEL REQUEJO MERA	ARMADO	X		X		X		X		X		X			
JORGE QUIROS MAREÑO	HORNO	X		X		X		X		X		X			
SIMON CASTRO RAMOS	DESPACHO	X		X		X		X		X		X			
LEYENDA:				MARCAR CON UNA x SI LA SUB ÁREA, ESTA LIMPIA O SUCIA, EN EL TRANSCURSOS DE LOS DÍAS DE LA SEMANA.											
L: Limpio															
S: Sucio															

Tabla 56. Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 5.

		PLANTA INDUSTRIAL	
		FECHA	28/05/2022
SUB ÁREAS	CUMPLIMIENTO DE LIMPIEZA		
FORMADO	100%		
SECADO	100%		
ARMADO	100%		
HORNO	100%		
DESPACHO	100%		
PROMEDIO	100%		

Tabla 57. Limpieza de las sub áreas de procesos semana 6.

		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN											
		CRONOGRAMA DE LIMPIEZA											
SEMANA:				6		Inicio: 30/05/2022			Final: 04/06/2022				
SUPERVISOR:				WALTER PERALES CHUMBE									
ENCARGADO DE LIMPIEZA	SUB ÁREAS	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO	
		L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
TEYLOR POCLIN ROJAS	FORMADO		X	X		X		X		X		X	
GONDOR SANTA CRUZ OBLITAS	SECADO	X		X		X		X		X		X	
MANUEL REQUEJO MERA	ARMADO	X		X		X		X		X		X	
JORGE QUIROS MAREÑO	HORNO	X		X			X	X		X		X	
SIMON CASTRO RAMOS	DESPACHO	X		X		X		X		X		X	
LEYENDA:				MARCAR CON UNA x SI LA SUB ÁREA, ESTA LIMPIA O SUCIA, EN EL TRANSCURSOS DE LOS DIAS DE LA SEMANA.									
L: Limpio													
S: Sucio													

Tabla 58. Porcentaje de limpieza de las sub áreas semana 6.

		PLANTA INDUSTRIAL	
		FECHA	04/06/2022
SUB ÁREAS	CUMPLIMIENTO DE LIMPIEZA		
FORMADO	83%		
SECADO	100%		
ARMADO	100%		
HORNO	83%		
DESPACHO	100%		
PROMEDIO	93%		

Tabla 59. Cronograma de limpieza de máquinas del área de procesos.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN				
	PROGRAMACIÓN DE LIMPIEZA DE LAS MAQUINAS				
	Razón social	Ruc		Área	
	Ceramicos Dett S.A.C	20494040001		Procesos	
	SUPERVISOR				
COMITÉ 5'S					
Maquinas	Encargado de limpieza	Fecha de limpieza			
		14/05/2022	21/05/2022	28/05/2022	04/05/2022
Alimentadora	Torres Guerra Ángel	X	X	X	X
Mezcladora	Soto Shupingahua Ater	X	X	X	X
Laminadora	Dett Araujo Estiven	X	X	X	X
Amasadora - Extrusor	Ramos Culqui Benigno	X	X	X	X
Maquinas	Encargado de limpieza	Fecha de limpieza			
		Mayo		Junio	
		21/05/2022		04/06/2022	
Horno	Valqui Vinco Juan	X		X	
	Valqui Canta Emerson	X		X	
	Salón Puerta Jhoel	X		X	
	Valqui Viera Willian	X		X	
	Tuesta Poquioma Francisto	X		X	
	Poclin Rojas Teylor	X		X	
	Pardo Castillo Elmer	X		X	
	Cardenas Zuta Jhoncín	X		X	
Secadero	Savala Tuanama Royer	X		X	
	Castro Ramos Simón	X		X	
	Campos Alva Raul	X		X	
	Ocampo Inga Jeremias	X		X	

Tabla 60. Control de mezcla para la elaboración de ladrillos King Kong.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN						
	CONTROL DE MEZCLA						
	RAZÓN SOCIAL	RUC	SUB ÁREA		AÑO	SUPERVISOR	
	Cerámicos Dett S.A.C	20494040001	Formado		2022	Kewin Aguilar Medina	
DÍA			LADRILLO KING KONG				
			% Arena	% Arcilla	% Agua	% Contracción	Nivel de vacío (psi)
06-jun			30%	70%	24%	9%	24
07-jun			31%	69%	26%	7%	25
08-jun			31%	69%	24%	7%	24
09-jun			33%	67%	25%	9%	24
10-jun			33%	67%	25%	10%	24
11-jun			32%	68%	24%	9%	25
13-jun			33%	67%	25%	8%	25
14-jun			33%	67%	26%	9%	25
15-jun			32%	68%	25%	8%	24
16-jun			31%	69%	24%	7%	25
17-jun			33%	67%	23%	8%	25
18-jun			34%	66%	23%	9%	25
PROMEDIO			32%	68%	25%	8%	25

Tabla 61. Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de formado.

				PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN											
				ESTANDARIZACIÓN DE LAS 3 PRIMERAS "S"											
SEMANA				7			Inicio: 13/06/2022			Final: 18/06/2022					
AUDITORES				COMITÉ 5S						85%					
SUB ÁREA				FORMADO											
CLASIFICAR (1ERA S)				ORDENAR (2DA S)				LIMPIAR (3ERA S)							
"Ante la duda deseche"				"Cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa"				"Mejor que limpiar es no ensuciar"							
AMBIENTE DE TRABAJO															
Vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios)				Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				Los suelos, paredes y perimetro de la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceites							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Los cables electricos y de comunicación estan en buen estado y tenemos lo necesario				Las diferentes zonas de trabajo estan debidamente ordenadas, demarcadas (incluye sist. De iluminación)				Los techos y sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
MAQUINARIA Y EQUIPOS															
Estan libres de maquinas o equipos innecesario				Las maquinas y equipos están ordenados e identificados				Las maquinarias y equipos se encuentran limpios							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos				Los equipos poseen protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probadas				Las maquinarias y equipos se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
HERRAMIENTAS															
Todas las herramientas se están utilizando, no hay elementos innecesarios				Las herramientas estan ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos				Casilleros se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Las herramientas estan en buen estado				Estan en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, mal estado o oxidadas				Herramientas se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
RESIDUOS															
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado				Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los utiles de limpieza y se encuentran en su lugar correspondiente				Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida				Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados				Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
1ERA S =				2DA S =				3ERA S =				75%			
94%				88%											

Tabla 62. Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de Secado.

				PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN									
				ESTANDARIZACIÓN DE LAS 3 PRIMERAS "S"									
SEMANA				7		Inicio: 13/06/2022			Final: 18/06/2022				
AUDITORES				COMITÉ 5S						88%			
SUB ÁREA				SECADO									
CLASIFICAR (1ERA S)				ORDENAR (2DA S)				LIMPIAR (3ERA S)					
"Ante la duda deseche"				"Cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa"				"Mejor que limpiar es no ensuciar"					
AMBIENTE DE TRABAJO													
Vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios)				Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				Los suelos, paredes y perimetro de la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceites					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
Los cables electricos y de comunicación estan en buen estado y tenemos lo necesario				Las diferentes zonas de trabajo estan debidamente ordenadas, demarcadas (incluye sist. De iluminación)				Los techos y sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
MAQUINARIA Y EQUIPOS													
Estan libres de maquinas o equipos innecesario				Las maquinas y equipos están ordenados e identificados				Las maquinarias y equipos se encuentran limpios					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos				Los equipos poseen protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probadas				Las maquinarias y equipos se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
HERRAMIENTAS													
Todas las herramientas se están utilizando, no hay elementos innecesarios				Las herramientas estan ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos				Casilleros se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
Las herramientas estan en buen estado				Estan en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, mal estado o oxidadas				Herramientas se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
RESIDUOS													
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado				Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los utiles de limpieza y se encuentran en su lugar correspondiente				Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida				Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados				Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores					
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A		
X				X				X					
1ERA S =			81%	2DA S =			88%	3ERA S =			94%		

Tabla 63. Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de armado.

				PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
				ESTANDARIZACIÓN DE LAS 3 PRIMERAS "S"																			
SEMANA				7			Inicio: 13/06/2022			Final: 18/06/2022													
AUDITORES				COMITÉ 5S						90%													
SUB ÁREA				ARMADO																			
CLASIFICAR (1ERA S)				ORDENAR (2DA S)				LIMPIAR (3ERA S)															
"Ante la duda deseche"				"Cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa"				"Mejor que limpiar es no ensuciar"															
AMBIENTE DE TRABAJO																							
Vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios)				Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				Los suelos, paredes y perimetro de la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceites															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
Los cables electricos y de comunicación estan en buen estado y tenemos lo necesario				Las diferentes zonas de trabajo estan debidamente ordenadas, demarcadas (incluye sist. De iluminación)				Los techos y sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
MAQUINARIA Y EQUIPOS																							
Estan libres de maquinas o equipos innecesario				Las maquinas y equipos están ordenados e identificados				Las maquinarias y equipos se encuentran limpios															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos				Los equipos poseen protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probadas				Las maquinarias y equipos se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
HERRAMIENTAS																							
Todas las herramientas se están utilizando, no hay elementos innecesarios				Las herramientas estan ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos				Casilleros se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
Las herramientas estan en buen estado				Estan en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, mal estado o oxidadas				Herramientas se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
RESIDUOS																							
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado				Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los utiles de limpieza y se encuentran en su lugar correspondiente				Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida				Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados				Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A												
X				X				X															
1ERA S =				75%				2DA S =				94%				3ERA S =				100%			

Tabla 64. Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de horno.

				PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN																			
				ESTANDARIZACIÓN DE LAS 3 PRIMERAS "S"																			
SEMANA				7			Inicio: 13/06/2022			Final: 18/06/2022													
AUDITORES				COMITÉ 5S									88%										
SUB ÁREA				HORNO																			
CLASIFICAR (1ERA S)				ORDENAR (2DA S)						LIMPIAR (3ERA S)													
"Ante la duda deseche"				"Cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa"						"Mejor que limpiar es no ensuciar"													
AMBIENTE DE TRABAJO																							
Vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios)				Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				Los suelos, paredes y perimetro de la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceites															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X	X			X				X				X											
Los cables electricos y de comunicación estan en buen estado y tenemos lo necesario				Las diferentes zonas de trabajo estan debidamente ordenadas, demarcadas (incluye sist. De iluminación)				Los techos y sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X				X				X				X											
MAQUINARIA Y EQUIPOS																							
Estan libres de maquinas o equipos innecesario				Las maquinas y equipos están ordenados e identificados				Las maquinarias y equipos se encuentran limpios															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X				X				X				X											
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos				Los equipos poseen protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probadas				Las maquinarias y equipos se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X				X				X				X											
HERRAMIENTAS																							
Todas las herramientas se están utilizando, no hay elementos innecesarios				Las herramientas estan ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos				Casilleros se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X	X			X				X				X											
Las herramientas estan en buen estado				Estan en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, mal estado o oxidadas				Herramientas se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X				X				X				X											
RESIDUOS																							
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado				Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los utiles de limpieza y se encuentran en su lugar correspondiente				Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X	X			X	X			X				X											
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida				Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados				Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores															
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A								
X				X				X				X											
1ERA S =				81%				2DA S =				88%				3ERA S =				94%			

Tabla 65. Estandarización de las 3 primeras S en la sub área de despacho.

				PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN											
				ESTANDARIZACIÓN DE LAS 3 PRIMERAS "S"											
SEMANA				7		Inicio: 13/06/2022			Final: 18/06/2022						
AUDITORES				COMITÉ 5S						77%					
SUB ÁREA				DESPACHO											
CLASIFICAR (1ERA S)				ORDENAR (2DA S)				LIMPIAR (3ERA S)							
"Ante la duda deseche"				"Cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa"				"Mejor que limpiar es no ensuciar"							
AMBIENTE DE TRABAJO															
Vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios)				Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				Los suelos, paredes y perimetro de la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceites							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Los cables electricos y de comunicación estan en buen estado y tenemos lo necesario				Las diferentes zonas de trabajo estan debidamente ordenadas, demarcadas (incluye sist. De iluminación)				Los techos y sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
MAQUINARIA Y EQUIPOS															
Estan libres de maquinas o equipos innecesario				Las maquinas y equipos están ordenados e identificados				Las maquinarias y equipos se encuentran limpios							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos				Los equipos poseen protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probadas				Las maquinarias y equipos se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
HERRAMIENTAS															
Todas las herramientas se están utilizando, no hay elementos innecesarios				Las herramientas estan ordenados, agrupados, identificados y señalizados en lugares definidos				Casilleros se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Las herramientas estan en buen estado				Estan en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, mal estado o oxidadas				Herramientas se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
RESIDUOS															
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado				Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los utiles de limpieza y se encuentran en su lugar correspondiente				Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida				Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados				Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores							
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A				
X				X				X							
1ERA S =				75%				2DA S =		75%		3ERA S =		81%	

Tabla 66. Auditoria para medir el cumplimiento de las 5's.

		AUDITORIA 5S						
		RASON SOCIAL			RUC			
		CERÁMICOS DETT S.A.C.			20494040001			
		AUDITOR		COMITÉ 5S				
		ÁREA		PROCESOS				
		CALIFICACIÓN			FECHA			
		B			25/06/2022			
5s	No.	ITEM A EVALUAR	CRITERIO DE EVALUCIÓN	CALIFICACIÓN				
				0	1	2	3	4
C L A S I F I C A C I Ó N	1	Materiales y partes.	Existen y trabajo en proceso innecesarias.			X		
	2	Maquinas y equipos.	Todas las maquinas y partes de equipos están regularmente en uso.				X	
	3	Herramientas, moldes y plantillas.	Todas las herramientas de ajustes, cortes, moldes, etc., están regularmente en uso.			X		
	4	Control visual.	Todo lo que es innecesario en el área de trabajo, se puede distinguir a simple vista.				X	
	5	Estándares para descartar articulos	Hay estándares claros para eliminar excesos.				X	
O R G A N I Z A R	6	Rótulos áreas de almacenamiento	Rótulos que identifican todas las áreas de almacenamiento.			X		
	7	Rótulos en tramerías, y articulos almacenados	Todas las tramerías, anaqueles y articulos almacenados están claramente rotulados.			X		
	8	Indicadores de cantidad	Hay claras indicaciones de stocks máximo y mínimos.				X	
	9	Líneas de señalización	Están las áreas señalizadas mediante líneas divisorias blancas en los pisos.					X
	10	Instrumentos y herramientas	Instrumentos y herramientas están organizadas, de modo que facilite su localización y retorno.				X	
L I M P I A R	11	Pisos	Está el piso limpio y sin basura.					X
	12	Máquinas	Se mantienen las máquinas limpias.				X	
	13	Limpieza y chequeo	Limpieza e inspección de mantenimiento son conceptos indistintos.					X
	14	Responsabilidad de limpieza	Hay rotación o sistemas de turnos para la limpieza.				X	
	15	Máquinas, equipos, moldes, herramientas	Sin polvo, grasa, ningún otro tipo de suciedad.					X
E S T A N D A R I Z A R	16	Evidencia de sostenibilidad de 3 primeras S.	Identificar normas y recursos para mantener clasificación, organización y limpieza.				X	
	17	Evidencia de patrullas o auditorias de 5S.	Ver físicamente secuencia de registros de auditorias realizadas.					X
	18	Evidencia de algún tipo incentivo por avances de 5S logrados.	Competencias departamentales, premios metálicos y no metálicos, pergaminos (por áreas).			X		
	19	Evidencias de reuniones de seguimiento para tratar asuntos relativos al avance del proceso 5S.	Agendas de reuniones realizadas.				X	
	20	Evidencias de compromiso de alta gerencia y los demas involucrados.	Verificar nivel de involucramiento y compromiso de alta gerencia y el resto de los colaboradores.					X
D I S C I P L I N A R	21	Regulaciones y normas	Todas las regulaciones y normas son estrictamente observadas.					X
	22	Interacción entre compañeros.	¿Hay una atmosfera laboral agradable?, ¿Se tratan las personas con respeto y cortesía?.				X	
	23	Horarios de comidas, reuniones, eventos, etc.	¿Hacen todos esfuerzo por ser puntuales?.			X		
	24	Equipos de producción	Regularmente dejan encendidas las maquinas.				X	
	25	Comer, beber, fumar	En áreas no destinadas a tales fines.			X		
TOTAL				75				

Tabla 67. Escala de medición de la hoja de auditoría de la herramienta 5's.

ESCALA DE MEDICIÓN			
A	91 - 100 =	Excelente	
B	71 - 90 =	Muy bueno	X
C	51 - 70 =	Promedio	
D	31 - 50 =	Por debajo del promedio	
E	0 - 30 =	Insatisfactorio	

Tabla 68. Cálculo del OEE de la maquina alimentadora.

	HOJA DE CALCULO					
	TRIMESTRE	2	INICIO	27/06/2022	FINAL	02/07/2022
	SUB ÁREA	FORMADO	MAQUINA	ALIMENTADORA		
Información de la jornada de trabajo						
Horas turno	112	horas		6720	Min Total	
Pausas programadas	1		360	360	Min Total	
Almuerzo	2		60	120	Min Total	
Paradas no programadas	0		60	0	min total	
Total de unidades	625882					
Unidades malas	25035					
Unidades buenas	600847					
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)	7941	27 t/h				
Variables			Calculo		Resultado	
Tiempo planificado de producción	Horas turno- (Pausas programadas+Almuerzo)			6240	Min	
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)			6018	hora	
OEE			Calculo		Resultado	
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción					100%
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar					76%
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas					96%
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad					73%

Tabla 69. Cálculo del OEE de la maquina mezcladora.

	HOJA DE CALCULO					
	TRIMESTRE	2	INICIO	27/06/2022	FINAL	02/07/2022
	SUB ÁREA	FORMADO	MAQUINA	MEZCLADORA		
Información de la jornada de trabajo						
Horas turno	112	horas		6720	Min Total	
Pausas programadas	1		360	360	Min Total	
Almuerzo	2		60	120	Min Total	
Paradas no programadas	1		60	60	min total	
Total de unidades	625882					
Unidades malas	25035					
Unidades buenas	600847					
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)	7353	25 t/h				
Variables			Calculo		Resultado	
Tiempo planificado de producción	Horas turno- (Pausas programadas+Almuerzo)			6240	Min	
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)			6018.099548	hora	
OEE			Calculo		Resultado	
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción					99%
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar					82%
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas					96%
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad					78%

Tabla 70. Cálculo del OEE de la maquina laminador.

	HOJA DE CALCULO					
	TRIMESTRE	2	INICIO	27/06/2022	FINAL	02/07/2022
	SUB ÁREA	FORMADO	MAQUINA	LAMINADOR		
Información de la jornada de trabajo						
Horas turno	112	horas		6720	Min Total	
Pausas programadas	1		360	360	Min Total	
Almuerzo	2		120	240	Min Total	
Paradas no programdas	2		60	120	min total	
Total de unidades	625882					
Unidades malas	25035					
Unidades buenas	600847					
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)	7353	25 t/h				
Variables			Calculo		Resultado	
Tiempo planificado de producción	Horas turno-(Pausas programdas+Almuerzo)			6120	Min	
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)			6136.101499	hora	
OEE			Calculo		Resultado	
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción					98%
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar					83%
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas					96%
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad					79%

Tabla 71. Cálculo del OEE de la maquina amasador - extrusor.

	HOJA DE CALCULO					
	TRIMESTRE	2	INICIO	27/06/2022	FINAL	02/07/2022
	SUB ÁREA	FORMADO	MAQUINA	AMASADOR - EXTRUSOR		
Información de la jornada de trabajo						
Horas turno	112	horas		6720	Min Total	
Pausas programadas	1		360	360	Min Total	
Almuerzo	2		120	240	Min Total	
Paradas no programdas	4		300	1200	min total	
Total de unidades	625882					
Unidades malas	25035					
Unidades buenas	600847					
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)	5588	19 t/h				
Variables			Calculo		Resultado	
Tiempo planificado de producción	Horas turno-(Pausas programdas+Almuerzo)			6120	Min	
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)			6136.1	hora	
OEE			Calculo		Resultado	
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción					80.39%
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar					109.80%
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas					96.00%
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad					84.74%

Tabla 72. Cálculo del OEE de la maquina secadero.

	HOJA DE CALCULO					
	TRIMESTRE	2	INICIO	27/06/2022	FINAL	02/07/2022
	SUB ÁREA	SECADO	MAQUINA	SECADERO		
Información de la jornada de trabajo						
Horas turno	2160	horas		129600	Min Total	
Pausas programadas	1		360	360	Min Total	
Almuerzo	90		120	10800	Min Total	
Paradas no programdas	2		300	600	min total	
Total de unidades	6480000					
Unidades malas	518400					
Unidades buenas	5961600					
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)	17500	42 t/h				
Variables			Calculo		Resultado	
Tiempo planificado de producción	Horas turno-(Pausas programdas+Almuerzo)			118440	Min	
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)			3282.674772	hora	
OEE			Calculo		Resultado	
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción					99.49%
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar					19%
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas					92%
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad					17%

Tabla 73. Cálculo del OEE de la maquina horno.

		HOJA DE CALCULO					
		TRIMESTRE	2	INICIO	27/06/2022	FINAL	02/07/2022
		SUB ÁREA	HORNO		MAQUINA	HORNO	
Información de la jornada de trabajo							
Horas turno	2160	horas		129600	Min Total		
Pausas programadas	1		300	Min	300	Min Total	
Almuerzo	90		120	Min	10800	Min Total	
Paradas no programdas	1	Min	180	min	180	min total	
Total de unidades	5940000						
Unidades malas	653400						
Unidades buenas	5286600						
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)	17500	42 t/h					
Variables		Calculo		Resultado			
Tiempo planificado de producción	Horas turno - (Pausas programdas+Almuerzo)			118500	Min		
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)			3007.6	hora		
OEE		Calculo		Resultado			
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción				100%		
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar				17%		
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas				89%		
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad				15%		

Tabla 74. Datos del segundo trimestre del 2022.

		Mes	Producción Total (unid.)	Producción a venta (unid)	Mermas (unid.)	% Mermas
1° TRIMESTRE	Enero	2,046,000	1,616,340	429,660	21%	
	Febrero	1,848,000	1,515,360	332,640	18%	
	Marzo	2,046,000	1,718,640	327,360	16%	
	Total	5940000	4850340	1089660	18%	
2° TRIMESTRE	Abril	1,980,000	1,722,600	257,400	13%	
	Mayo	2,046,000	1,820,940	225,060	11%	
	Junio	1,980,000	1,801,800	178,200	9%	
	Total	6006000	5345340	660660	11%	
3° TRIMESTRE	Julio					
	Agosto					
	Setiembre					
	Total	0	0	0	0%	
4° TRIMESTRE	Octubre					
	Noviembre					
	Diciembre					
	Total	0	0	0	0%	
Total	11,946,000	10,195,680	1,750,320	15%		

Fuente: La empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Tabla 75. Materia prima del segundo trimestre 2022.

	Mes	Arcilla(t)	Arena(t)	Materia prima total (t)
1° TRIMESTRE	Enero	3,053	1,504	4,556
	Febrero	2,757	1,358	4,115
	Marzo	3,053	1,504	4,556
	Total	8,863	4,365	13,228
2° TRIMESTRE	Abril	2,954	1,455	4,409
	Mayo	3,053	1,504	4,556
	Junio	2,954	1,455	4,409
	Total	8,961	4,414	13,375
3° TRIMESTRE	Julio			
	Agosto			
	Setiembre			
	Total	0	0	0
4° TRIMESTRE	Octubre			
	Noviembre			
	Diciembre			
	Total	0	0	0
	Total	17,825	8,779	26,604

Fuente: La empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Tabla 76. Productividad de Materia Prima.

	Segundo trimestre del 2022	Por cada tonelada de materia prima que ingresa, se obtiene 400 ladrillos tipo king kong
Producción de ladrillos	5,345,340	
Materia Prima (t)	13,375	
Productividad de Materia Prima	400	

Tabla 77. Mano de obra segundo trimestre del 2022.

Puesto de trabajo	Número de personal (hombre/turno mañana)	Número de personal (hombre/tarde)	Número de personal (hombre/turno noche)	Total personal	Total horas trabajadas por día	Total horas trabajadas por mes	Total horas trabajadas por trimestre
Operador Excavadora	1			1	8	208	624
Conductor Volquete	3			3	24	624	1872
Operador Cargador Frontal	1	1	1	3	8	208	624
Operadores de Formado	4		4	8	32	832	2496
Operadores de secadero	3	3	3	9	24	624	1872
Estibadores de Armado	4	4	4	12	32	832	2496
Operadores de Horno	1	1	1	3	8	208	624
Estibadores de Despacho	4	4	4	12	32	832	2496
TOTAL	21	13	17	51	168	4368	13104

Tabla 78. Productividad de mano de obra.

	Segundo trimestre del 2022	
Producción de ladrillos	5,345,340	Por cada hora hombre transcurrida se produce 408 unidades de ladrillos
Mano de Obra	13,104	
Productividad de Mano de Obra	408	

Tabla 79. Productividad Total.

	Segundo trimestre del 2022	
Bienes producidos	4,543,539	Por cada sol invertido la empresa gana 47 centimos
MO+MP+OTROS	3,089,607	
Productividad Total	1.47	

ANEXOS B: FIGURAS

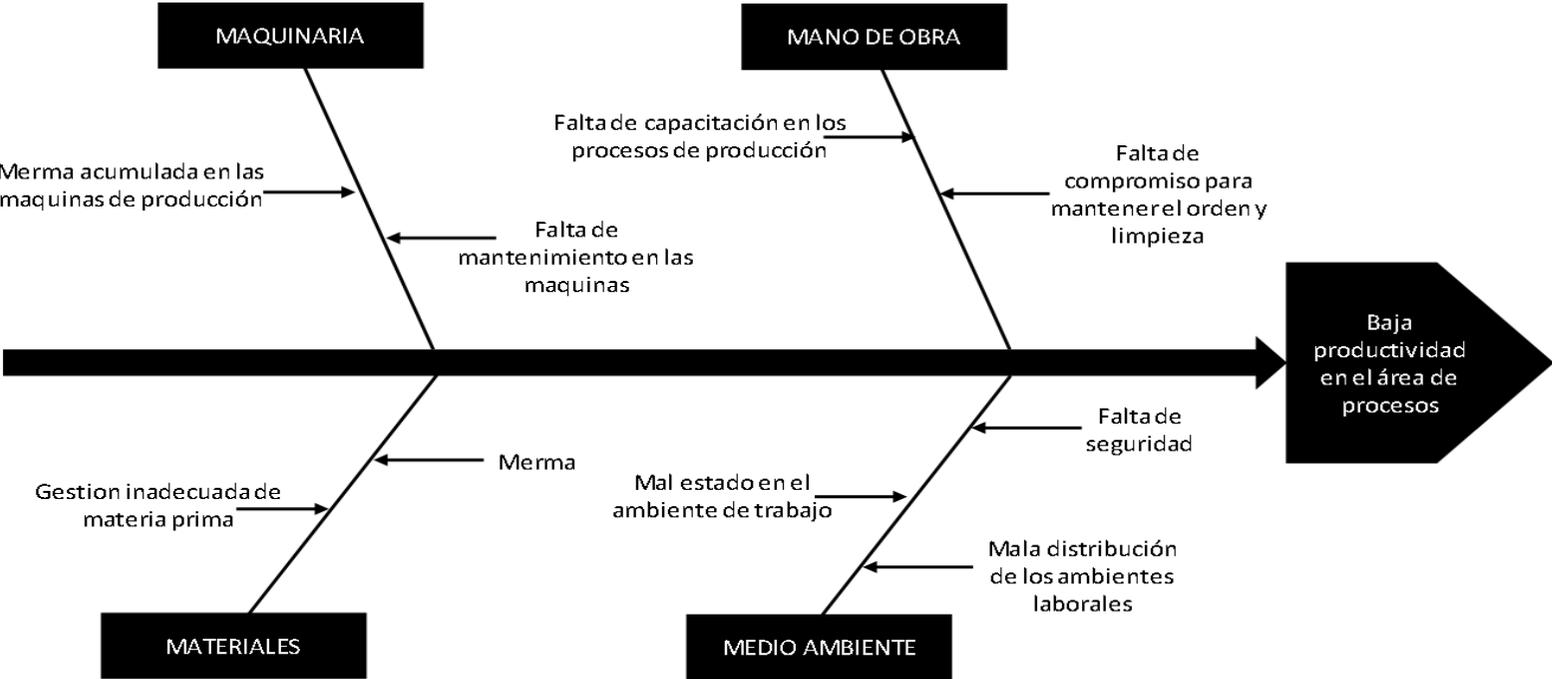


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.



Figura 2. Diagrama de operaciones.

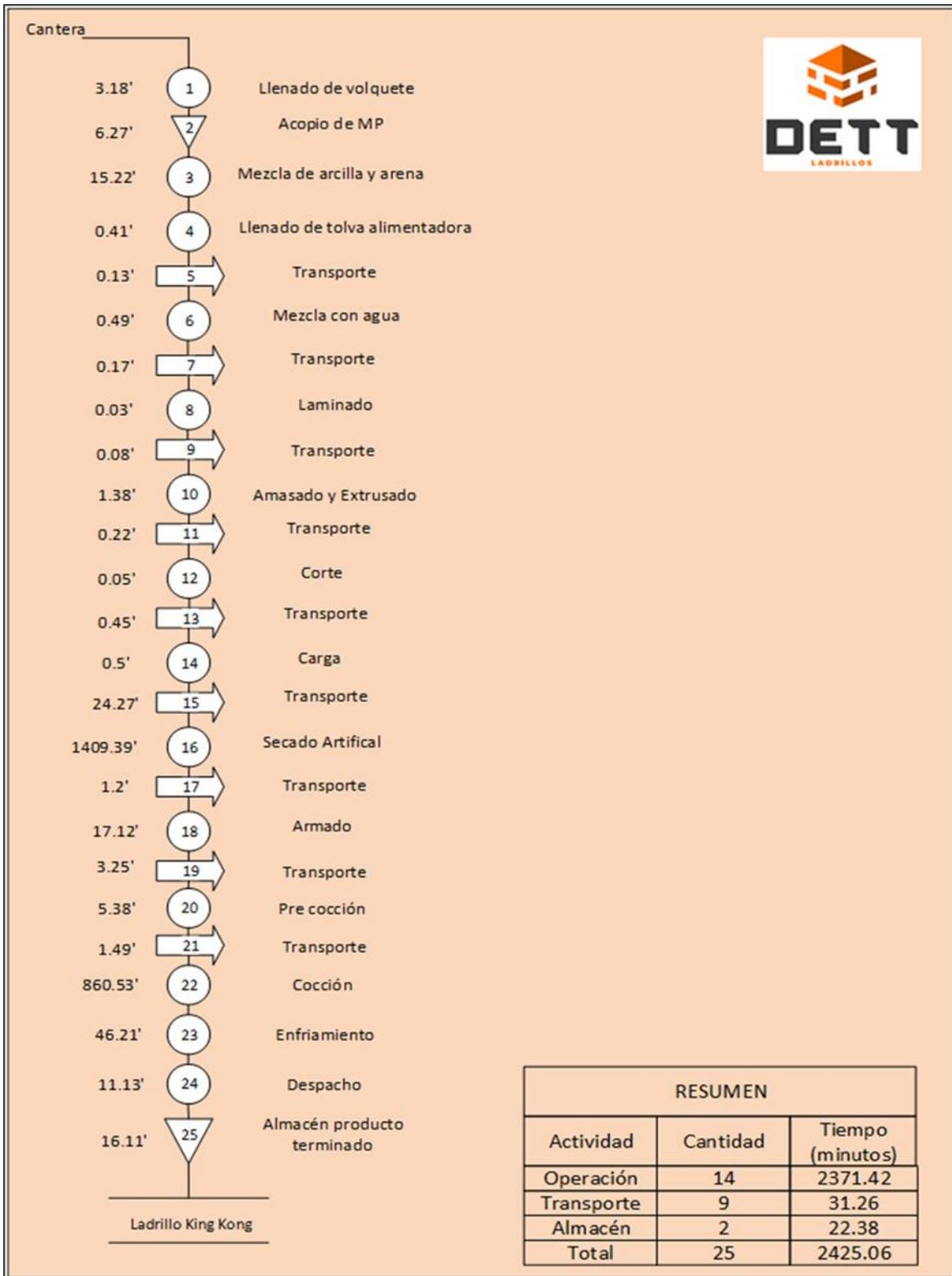


Figura 3. Diagrama de analisis de procesos.

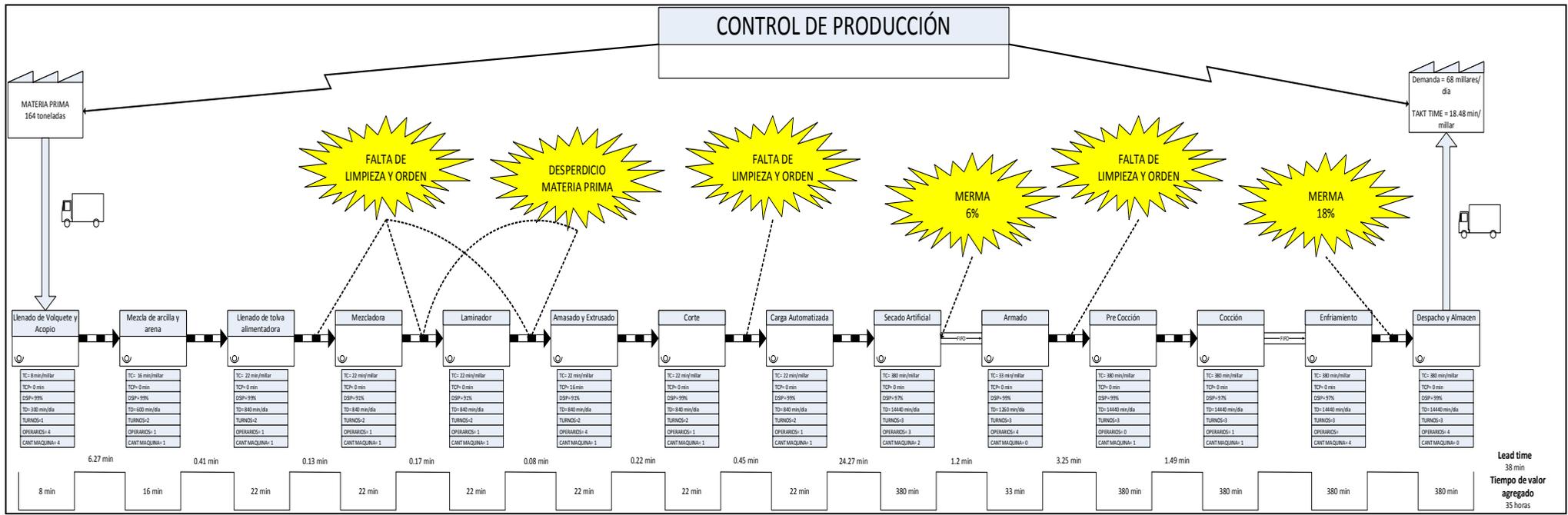


Figura 4. Mapa de flujo de valor.

TARJETA ROJA

FECHA: _____/_____/_____

AREA: _____

NOMBRE: _____

CANTIDAD: _____

CLASIFICACIÓN

HERRAMIENTA

EQUIPO

MAQUINARIA

MEDIDAS

REPARARLO

VENDERLO

DONARLO

DESECHARLO

N°: _____

Figura 5. Tarjeta Roja.

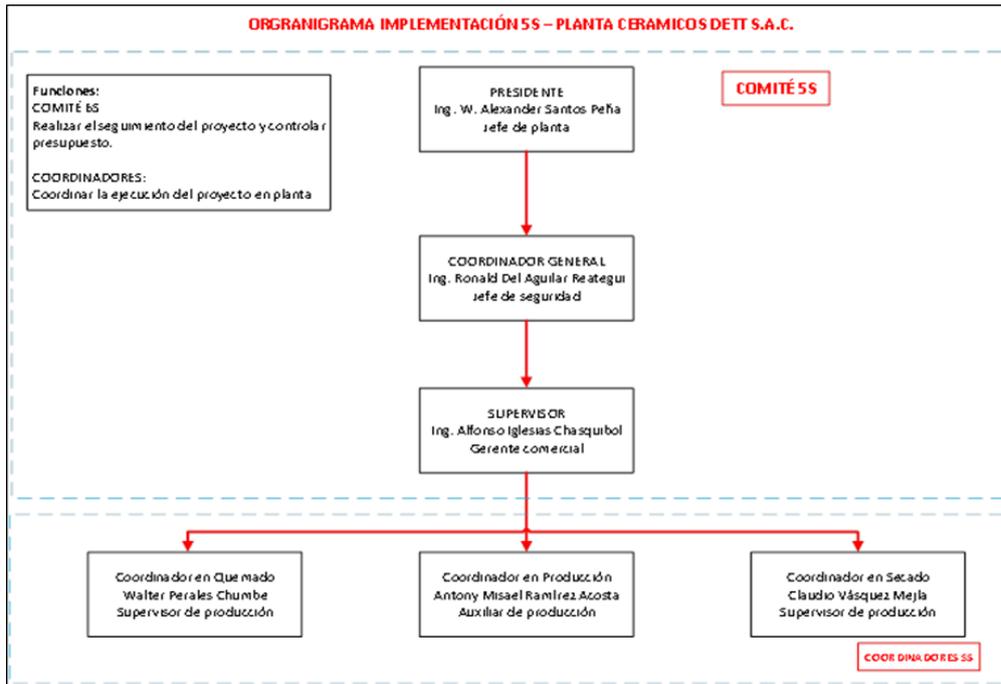


Figura 6. Organigrama del comité 5's.

Ceramicos Dett S.A.C trabaja en función a la capacidad de la extrusora, la empresa tiene dos turnos al día, cada turno tiene una duración de 8 horas. Además en una hora se obtiene 19 toneladas. con los datos obtenidos se va hallar las toneladas de producción en un día de trabajo

Producción Día = Horas turno*Turnos al día*Toneladas hora
Producción Día = 8*2*19
Producción Día = 304 toneladas/día

A continuación se hallará el Tiempo Ciclo para saber el ritmo de trabajo en la empresa Ceramicos Dett S.A.C.

$$P = \frac{Tb}{Tc} \quad \xrightarrow{\text{se despeja } Tc} \quad Tc = \frac{Tb}{P}$$

P	=	Producción
Tb	=	Tiempo base
Tc	=	Tiempo ciclo

Tc = $\frac{16}{304}$ h/t

Tc = 0.052631579

El tiempo de ciclo es 0.0526 h/t, equivale a un ritmo de producción de 19 t/h
El tiempo base de 16 horas refiere a los 2 turnos de 8 horas

Figura 7. Tiempo Ciclo.

ANEXO C: INSTRUMENTOS

Anexo C. 1 Tabla de recolección de datos de los integrantes del comité 5's.

	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		
	LISTA DE LOS INTEGRANTES DEL COMITÉ 5'S		
	RAZÓN SOCIAL	RUC	FECHA
	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA

Anexo C. 2 Tabla de recolección de datos de las capacitaciones al comité 5´s y al personal del área de procesos de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACRO DE EMERGENCIA						
		DATOS DEL EMPLEADOR						
RAZÓN SOCIAL		RUC		DIRECCIÓN		ACTIVIDAD ECONOMICA		
MARCAR (x)								
INDUCCIÓN GENERAL		INDUCCIÓN ESPECIFICA		CHARLA	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA	OTROS
TEMA						FECHA		
						HORA		
N°	NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS CAPACITADOS			N° DNI	AREA	FIRMA	OBSERVACIONES	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
RESPONSABLES DE LA CAPACITACIÓN								
NOMBRE					NOMBRE			
FIRMA					FIRMA			

Anexo C. 3 Inspección inicial de 5's en el área de producción de la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

		PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN			
		INSPECCIÓN INICIAL DE 5S EN EL AREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CERÁMICOS DETT S.A.C.			
		RAZÓN SOCIAL	RUC	CALIFICACIÓN (%)	EVALUADOR
5S	#	Artículo Chequeado	Descripción	Puntaje	
Clasificación	1	Materiales o Partes	Materiales/partes en exceso de inventario o en proceso		
	2	Maquinaria u otro equipo	Existencia innecesaria alrededor		
	3	Herramientas	Existencia innecesaria alrededor		
	4	Control visual	Existe o no control visual?		
	5	Estandares escritos	Tienen establecidos estándares de limpieza?(5S)		
subtotal					
Orden	6	Indicador de lugar	Existen áreas de almacenaje marcados?		
	7	Indicadores de artículos	Demarcación de los artículos y lugares?		
	8	Indicadores de cantidad	Están definidos máximos y mínimos de productos?		
	9	Vías de acceso y	Están identificados líneas de acceso y del almacén?		
	10	Herramientas	Poseen lugar claramente identificados?		
subtotal					
Limpieza	11	Pisos	Pisos libres de basura, aceite, grasa?		
	12	Maquinas	Están las maquinas libres de objetos y aceite?		
	13	Limpieza e inspección	Se realiza inspección de equipos junto con mantenimiento		
	14	Responsable de limpieza	Existe personal responsable de verificar la limpieza?		
	15	Habito de limpieza	Operador limpia pisos y maquina regularmente?		
subtotal					
Estandarización	16	Notas de mejoramiento	Se generan regularmente?		
	17	Ideas de mejoramiento	Se han implementado ideas de mejora?		
	18	Procedimientos claves	Usan procedimientos escritos, claros y actuales?		
	19	Plan de mejoramiento	Tiene un plan futuro de mejoramiento para el área?		
	20	Las primeras 3's	Están las primeras s mantenidas?		
subtotal					
Disciplina	21	Entrenamiento	Son conocidos los procedimientos estándares?		
	22	Herramientas y partes	Las herramientas son almacenadas correctamente?		
	23	Control de inventario	Ha iniciado control de inventario?		
	24	Procedimiento de inventario	Están al día y son revisados regularmente?		
	25	Descripción	Están al día y son revisados regularmente?		
subtotal					
TOTAL					
0= Muy mal 1= Mal		2= Promedio 3= Bueno 4= Muy bueno			

Anexo C: 8 Instrumento de recolección de datos para Seiketsu

 PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN											
ESTANDARIZACIÓN DE LAS 3 PRIMERAS "S"											
SEMANA				Inicio:				Final:			
AUDITORES				NOTA:							
SUB ÁREA											
CLASIFICAR (1ERA S)				ORDENAR (2DA S)				LIMPIAR (3ERA S)			
"Ante la duda deseche"				"Cada cosa en su sitio, un sitio para cada cosa"				"Mejor que limpiar es no ensuciar"			
AMBIENTE DE TRABAJO											
Vías peatonales y zonas de evacuación están en buen estado y libres de obstáculos (materiales innecesarios)				Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas				Los suelos, paredes y perímetro de la zona se encuentran limpios y libres de desechos, aceites			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
Los cables eléctricos y de comunicación están en buen estado y tenemos lo necesario				Las diferentes zonas de trabajo están debidamente ordenadas, demarcadas (incluye sist. De iluminación)				Los techos y sistema de iluminación están limpios y mantenidos de forma eficiente			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
MAQUINARIA Y EQUIPOS											
Están libres de máquinas o equipos innecesario				Las máquinas y equipos están ordenados e identificados				Las maquinarias y equipos se encuentran limpios			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
Todas las máquinas o equipos que hay en el área están en buen estado y operativos				Los equipos poseen protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento han sido probados				Las maquinarias y equipos se encuentran libres de filtraciones de aceites y grasas			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
HERRAMIENTAS											
Todas las herramientas se están utilizando, no hay elementos innecesarios				Las herramientas están ordenadas, agrupadas, identificadas y señalizadas en lugares definidos				Casilleros se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
Las herramientas están en buen estado				Están en condiciones seguras para el trabajo, no defectuosas, mal estado o oxidadas				Herramientas se encuentran libre de polvo y sin filtraciones de aceite y grasa			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
RESIDUOS											
Los tachos y/o contenedores empleados para residuos son los autorizados y están en buen estado				Los tachos y/o contenedores están debidamente identificados al igual que los útiles de limpieza y se encuentran en su lugar correspondiente				Los tachos y/o contenedores están limpios y cuando corresponde, poseen bolsas para la recepción de los residuos			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
Los residuos están siendo depositados según la clasificación establecida				Los tachos y/o contenedores están ubicados en sitios debidamente señalizados				Se evita el rebose de los tachos y/o contenedores			
1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A	1	0.5	0	N.A
1ERA S =				2DA S =				3ERA S =			

Anexo C: 10 Instrumento para recolección de datos de la quinta S.

		AUDITORIA 5'S						
		RASON SOCIAL			RUC			
		AUDITOR						
		ÁREA						
		CALIFICACIÓN			FECHA			
5s	No.	ITEM A EVALUAR	CRITERIO DE EVALUCIÓN	CALIFICACIÓN				
				0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	1	Materiales y partes.	Existen y trabajo en proceso innecesarias.					
	2	Maquinas y equipos.	Todas las maquinas y partes de equipos están regulamente en uso.					
	3	Herramientas, moldes y plantillas.	Todas las herramientas de ajustes, cortes, moldes, etc., están regularmente en uso.					
	4	Control visual.	Todo lo que es innecesario en el área de trabajo, se puede distinguir a simple vista.					
	5	Estándares para descartar articulos	Hay estándares claros para eliminar excesos.					
ORGANIZAR	6	Rótulos áreas de almacenamiento	Rótulos que identifican todas las áreas de almacenamiento.					
	7	Rótulos en tramerías, y articulos almacenados	Todas las tramerías, anaqueles y articulos almacenados están claramente rotulados.					
	8	Indicadores de cantidad	Hay claras indicaciones de stocks máximo y mínimos.					
	9	Líneas de señalización	Están las áreas señalizadas mediante líneas divisorias blancas en los pisos.					
	10	Instrumentos y herramientas	Instrumentos y herramientas están organizadas, de modo que facilite su localización y retorno.					
LIMPIAR	11	Pisos	Está el piso limpio y sin basura.					
	12	Máquinas	Se mantienen las máquinas limpias.					
	13	Limpieza y chequeo	Limpieza e inspección de mantenimiento son conceptos indistintos.					
	14	Responsabilidad de limpieza	Hay rotación o sistemas de turnos para la limpieza.					
	15	Máquinas, equipos, moldes, herramientas	Sin polvo, grasa, ningún otro tipo de suciedad.					
ESTANDARIZAR	16	Evidencia de sostenibilidad de 3 primeras S.	Identificar normas y recursos para mantener clasificación, organización y limpieza.					
	17	Evidencia de patrullas o auditorias de 5S.	Ver físicamente secuencia de registros de auditorias realizadas.					
	18	Evidencia de algún tipo incentivo por avances de 5S logrados.	Competencias departamentales, premios metálicos y no metálicos, pergaminos (por áreas).					
	19	Evidencias de reuniones de seguimiento para tratar asuntos relativos al avance del proceso 5S.	Agendas de reuniones realizadas.					
	20	Evidencias de compromiso de alta gerencia y los demas involucrados.	Verificar nivel de involucramiento y compromiso de alta gerencia y el resto de los colaboradores.					
DISCIPLINAR	21	Regulaciones y normas	Todas las regulaciones y normas son estrictamente observadas.					
	22	Interacción entre compañeros.	¿Hay una atmosfera laboral agradable?, ¿Se tratan las personas con respeto y cortesía?.					
	23	Horarios de comidas, reuniones, eventos, etc.	¿Hacen todos esfuerzo por ser puntuales?.					
	24	Equipos de producción	Regularmente dejan encendidas las maquinas.					
	25	Comer, beber, fumar	En áreas no destinadas a tales fines.					

ESCALA DE MEDICIÓN

A	91 -100	=	Excelente
B	71 - 90	=	Muy bueno
C	51 - 70	=	Promedio
D	31 - 50	=	Por debajo del promedio
E	0 - 30	=	Insatisfactorio

Anexo C: 12 Instrumento de hoja de cálculo del indicador OEE

		HOJA DE CALCULO			
		SEMANA	INICIO	FINAL	
		ÁREA	MAQUINA		
Información de la jornada de trabajo					
Horas turno		horas			Min Total
Pausas programadas				Min	Min Total
Almuerzo				Min	Min Total
Paradas no programadas		Min		Min	Min total
Total de unidades					
Unidades malas					
Unidades buenas					
Tasa estandar (capacidad de la maquina por hora)					
Variables	Calculo			Resultado	
Tiempo planificado de producción	Horas turno-(Pausas programadas+Almuerzo)				Min
Tasa real	total de unidades/(tiempo planificado de produccion/ 60 min)				hora
OEE	Calculo				Resultado
Disponibilidad	Tiempo planificado de producción-Paradas no programadas/Tiempo planificado de producción				
Rendimiento	Tasa real/ Tasa estandar				
Calidad	Total de unidades buenas/Total de unidades producidas				
Total OEE	Disponibilidad*Rendimiento*Calidad				

Anexo D: 3 Acta de acceso a información para desarrollo de tesis.

ACTA DE ACCESO A INFORMACION PARA DESARROLLO DE TESIS

El (la) representante de la empresa: **Tito Buenaventura Conche Dett**, hace de conocimiento que la Sr. **Kewin Aguilar Medina** y el Sr. **Teofilo Gonzalo Chigne Vargas**, Estudiantes de la Universidad César Vallejo de la Escuela de ingeniería Industrial, han solicitado el acceso a las instalaciones de la empresa **CERÁMICOS DETT S.A.C.** ubicada en la ciudad de Rioja, distrito Rioja, en las fechas (13/09/2021 a 31/07/2022), el motivo es para el recojo de datos que le ayudaran a realizar su investigación de fin de carrera.

La empresa se compromete a brindarle el acceso y se limita, previo acuerdo con el estudiante, a dar o no datos confidenciales, dado la política propia de la empresa.

Es potestad del estudiante aplicar sus diferentes conocimientos en el desarrollo del trabajo a realizar.

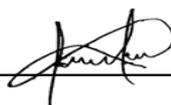
Así mismo, la empresa exige se le haga llegar una copia del trabajo realizado como prueba del buen uso de los datos recogidos.

Para dar fe del acuerdo se firma el siguiente documento:



Firma de la estudiante

Kewin Aguilar Medina
DNI:71222359



Firma del estudiante

Teofilo Gonzalo Chigne Vargas
DNI: 70225439



Sello y firma del Representante de la empresa
Tito Buenaventura Conche Dett
DNI: 17636383
Cargo: Gerente General

Rioja 19 del mes de mayo del año 2022

Anexo: Validación de instrumentos.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **VELAOCHAGA FERNANDEZ JOSE LUIS** con DNI N.º **71035257** de profesión **INGENIERO INDUSTRIAL** con código CIP 259072 desempeñándome actualmente como **SUPERVISOR SOMA** en el **CONSORCIO TORITO E.I.R.L.**

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación de instrumentos, La tabla de inspección inicial de 5's en el área de procesos, La tabla de la lista de integrantes del comité 5S, La tabla de registro de inducción, La tabla de clasificación de herramientas, La tabla para el Seguimiento de zona roja, Tarjeta roja, La tabla de Organización de herramientas, La tabla de limpieza de las áreas, La tabla de limpieza de máquinas, La tabla de estandarización de las 3 primeras S, La tabla de control de mezcla, Hoja de auditoría de las 5s y Hoja de cálculo OEE, para los efectos de su aplicación en la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Luego de hacer las observaciones, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. congruencia de ítems				X	
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología					X
6. coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad				X	
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente constancia, en la ciudad de Trujillo con fecha 29 de abril del 2022.



VELAOCHAGA FERNANDEZ JOSE LUIS
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP N° 259072

Firma y Sello

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

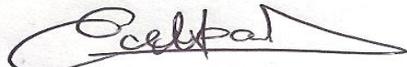
Yo, **ERIC ALFONSO CANEPA MONTALVO** con DNI N.º **09850211** de profesión **INGENIERO INDUSTRIAL** con código CIP 205930 desempeñándome actualmente como **DOCENTE DE TIEMPO COMPLETO** en la **UNIIVERSIDAD CESAR VALLEJO CHIMBOTE**.

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación de instrumentos, La tabla de inspección inicial de 5's en el área de procesos, La tabla de la lista de integrantes del comité 5S, La tabla de registro de inducción, La tabla de clasificación de herramientas, La tabla para el Seguimiento de zona roja, Tarjeta roja, La tabla de Organización de herramientas, La tabla de limpieza de las áreas, La tabla de limpieza de máquinas, La tabla de estandarización de las 3 primeras S, La tabla de control de mezcla, Hoja de auditoría de las 5s y Hoja de cálculo OEE, para los efectos de su aplicación en la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Luego de hacer las observaciones, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. congruencia de Ítems					X
2. Amplitud de contenido					X
3. Redacción de Ítems					X
4. Pertinencia					X
5. Metodología				X	
6. coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente constancia, en la ciudad de Trujillo con fecha 29 de abril del 2022.


ERIC ALFONSO
CANEPA MONTALVO
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 205930

Firma y Sello

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **VICTOR MARTIN REINOSODE LA ROSA** con DNI N.º **75244593** de profesión **INGENIERO INDUSTRIAL** con código CIP 229895 desempeñándome actualmente como **SUPERVISOR SSO** en **HAYDUK CORPORACIÓN**.

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación de instrumentos, La tabla de inspección inicial de 5's en el área de procesos, La tabla de la lista de integrantes del comité 5S, La tabla de registro de inducción, La tabla de clasificación de herramientas, La tabla para el Seguimiento de zona roja, Tarjeta roja, La tabla de Organización de herramientas, La tabla de limpieza de las áreas, La tabla de limpieza de máquinas, La tabla de estandarización de las 3 primeras S, La tabla de control de mezcla, Hoja de auditoría de las 5s y Hoja de cálculo OEE, para los efectos de su aplicación en la empresa Cerámicos Dett S.A.C.

Luego de hacer las observaciones, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. congruencia de Ítems				X	
2. Amplitud de contenido				X	
3. Redacción de Ítems				X	
4. Pertinencia					X
5. Metodología				X	
6. coherencia					X
7. Organización					X
8. Objetividad					X
9. Claridad					X

En señal de la conformidad firmo la presente constancia, en la ciudad de Trujillo con fecha 29 de abril del 2022.



HAYDUK
CORPORACIÓN
ING. VICTOR MARTIN REINOSODE LA ROSA
SUPERVISOR SSO
CIP 229895

Firma y Sello

ANEXO FOTOS

Foto 1: Capacitación a los integrantes del comité 5's.



Foto 2: Capacitación a los trabajadores del área de procesos de la empresa Ceramicos Dett S.A.C.



Foto 3: Charla sobre el orden y limpieza del área de procesos.



Foto 4: se realizó la ubicación de las herramientas que más se usan.



Foto 5: Se realizo la limpieza del área de procesos.



Foto 6: El estado del área de procesos antes de la implementación de la herramienta 5's.



Foto 7: La merma alrededor de las máquinas.



Foto 8: Tarjetas rojas a Cable.



Foto 9: Tarjeta roja a Baldes de Aceite.

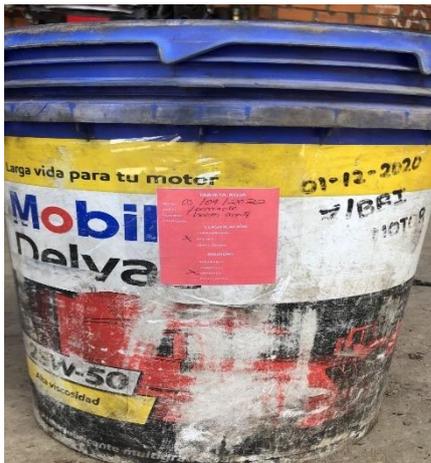


Foto 10: Tarjeta roja a batería.



Foto 11: Creación de Zona Roja:



Foto 11: Área de Formado antes de las herramientas 5's



Foto 12: Área de formado después de la herramienta 5's



Foto 13: Área de Horno túnel antes de la herramienta 5's.



Foto 14: Área de horno túnel después de la herramienta 5's.



