



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD DE BALDOSAS CERÁMICAS, EN LA LÍNEA
DE PRODUCCIÓN ENAPLIC 3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA
S.A, S.M.P., 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

IRCAÑAUPA MALDONADO, ROGER WILFREDO

ASESOR:

Mg. SÁNCHEZ RAMÍREZ, LUZ GRACIELA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

Página del jurado



Mg. ROBERTO CARLOS CONDE ROSAS
Presidente



Mg. LUZ GRACIELA SANCHEZ RAMIREZ
Secretario



Mg. MARCO ANTONIO MEZA VELÁSQUEZ
Vocal

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mis padres, esposa e hijos quienes con su apoyo incondicional contribuyeron al logro de los objetivos.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Roger Wilfredo Ircañaupa Maldonado con DNI N° 10357442, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

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



Roger Wilfredo Ircañaupa Maldonado

Lima, Julio del 2017

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE BALDOSAS CERÁMICAS, EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC 3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A., SAN MARTIN DE PORRES, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración esperando cumplir con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial.

El autor.

INDICE

Contenido

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA.....	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV
PRESENTACIÓN	V
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	12
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	14
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	20
1.3.1. Gestión	21
1.3.2. Conceptos de procesos.....	21
1.3.2.1 Limites, elementos y factores de un proceso	22
1.3.3. Gestión por procesos	23
1.3.3.1 Recursos que utiliza un proceso	25
1.3.3.2 Fases de la gestión de procesos.....	25
1.3.4. Productividad	28
1.3.5. Herramientas de calidad.....	29
1.3.6. Indicador de calidad	29
1.3.7. Producción.....	30
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.4.1. General	30
1.4.2 Específicos	30
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	30
1.5.1 Justificación técnica.....	31
1.5.2 Justificación económica.....	31
1.5.3 Justificación social	31
1.6 HIPÓTESIS.....	32
1.6.1 Hipótesis general	32
1.6.2 Hipótesis Específica	32
1.7. OBJETIVOS.....	32

1.7.1 Objetivo general.....	32
1.7.2 Objetivos específicos.....	32
II MÉTODO.....	33
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	33
2.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	34
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	38
2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	39
Análisis descriptivo.....	39
Análisis inferencial.....	39
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	39
III RESULTADOS.....	40
3.1 SITUACIÓN ACTUAL.....	40
3.1.1 Proceso de fabricación de baldosas cerámicas.....	42
3.1.2 Defectos en la superficie de baldosas cerámicas.....	44
3.1.3 Plan de mejora.....	45
3.1.5 Estudio y análisis de defectos.....	46
3.1.5.1 Estudio y determinación de la causa del defecto.....	49
3.1.5.2 Solución del defecto de grietas y rajaduras.....	52
3.2 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO.....	56
3.3 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	59
3.3.3 Análisis descriptivo de la variable independiente.....	59
3.3.4 Análisis descriptivo de la variable dependiente.....	63
3.4 ANÁLISIS INFERENCIAL.....	66
3.4.3 Prueba de normalidad.....	66
IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	69
V. CONCLUSIONES.....	70
VI. RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	72
ANEXO 1: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	74
ANEXO 2: DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	75
ANEXO 3: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (PRE TEST).....	77
ANEXO 4: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (POSTTEST).....	78

ANEXO 4: FORMATO CONTROL DE CLASIFICADO.....	79
ANEXO 5: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD (PRE TEST)	80
ANEXO 6: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD (POST TEST).....	82
ANEXO 7: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	84
ANEXO 8: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	85
OTROS ANEXOS:.....	93
GLOSARIO DE TÉRMINOS	94

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar como la aplicación de la gestión por procesos mejora la productividad en la fabricación de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A. en el distrito de San Martín de Porres de la provincia de Lima. Respecto a la población que se tomó en cuenta para medir los indicadores son los días de producción correspondientes a 91 días antes y 91 después de realizada la investigación.

En relación con la productividad del proceso de producción de la fabricación de baldosas cerámicas, se obtuvo un incremento del 2 % en comparación con el diagnóstico inicial, esto fue tratado mediante un análisis estadístico donde se contrastó la productividad del pre test y post test, a partir de la prueba T-Student. Donde el valor medio obtenido fue de 0.87 (87%) y 0.89 (89%) antes y después de la investigación respectivamente. Por consiguiente se determinó aceptar la hipótesis acerca de que la productividad efectivamente se incrementa en el post test a diferencia del pre test. Por ende se logró alcanzar el objetivo de la mejora de la productividad y reducir la quiebra en 0.6% respecto al valor promedio inicial.

Palabras claves: Gestión por proceso, Productividad, Proceso.

ABSTRACT

The objective of this research is to determine how the application of process management improves productivity in the manufacture of ceramic tiles, in the Enaplic 3 production line of the company Cerámica Lima S.A. in the San Martín de Porres district of the province of Lima. Regarding the population that was taken into account to measure the indicators are the days of production corresponding to 91 days before and 91 after the investigation was carried out.

In relation to the productivity of the production process of the manufacture of ceramic tiles, an increase of 2% was obtained in comparison with the initial diagnosis, this was treated through a statistical analysis where the productivity of the pre test and post test was contrasted, to from the T-Student test. Where the average value obtained was 0.87 (87%) and 0.89 (89%) before and after the investigation respectively. Therefore, we decided to accept the hypothesis that productivity actually increases in the post test, unlike the pretest. Therefore, the objective of improving productivity and reducing bankruptcy by 0.6% was achieved with respect to the initial average value.

Keywords: Management by process, Productivity, Process.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la empresa Cerámica Lima, la cual se encuentra ubicada en calle la Milla N° 138, distrito de San Martín de Porres - Lima.

El grupo Celima Trébol, es la agrupación de Cerámica Lima S.A. (empresa dedicada a la fabricación de baldosas) y Corporación Cerámica S.A. (empresa dedicada a la fabricación de sanitarios y accesorios), empresas líderes en el mercado.

Debido al incremento de la demanda en el mercado nacional y a la globalización del mercado, la empresa ha tenido diversos cambios con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes, en tal sentido se ha visto en la necesidad de mejorar continuamente el proceso productivo. Por ello ha implementado en su proceso innovaciones tecnológicas como por ejemplo: En los inicios para la impresión de los diseños del producto se utilizaba la pantalla serigráfica, y estas dependiendo del diseño a imprimir podían ser una o más pantallas. Luego estas fueron desplazadas por los rodillos con decoración (rotocolor) que al igual que el anterior cada uno aporta un diseño y color a la decoración del producto y actualmente la impresión de los diseños del producto es por máquinas especiales que utilizan tinta serigráfica (impresión digital Kerajet).

Para la elaboración del presente proyecto de investigación se ha utilizado diversas fuentes de información, como: Libros impresos, documentos digitales, trabajos de tesis publicados en línea, entrevistas al personal, entre otros. Sin embargo se ha tenido limitaciones para la búsqueda de información, ya que son pocos los trabajos que hacen referencia a la variable independiente que se ha elegido para el desarrollo del proyecto.

El presente trabajo busca reducir la cantidad de quiebra y calidad comercial en la línea de producción Enaplic 3, mediante la aplicación de la gestión por procesos en los procesos de realización del producto (procesos operativos).

1.1. Realidad problemática

Internacional

En el mercado mundial las empresas buscan vertiginosamente conseguir el aumento de la productividad en sus procesos. Por ello la gestión por procesos establece la oportunidad para que las empresas puedan estar por encima de sus competencias en el mercado. Según el Instituto Técnico Cerámico, los mayores productores de revestimientos cerámicos son las empresas de Italia, España.

Nacional

En el Perú, existen empresas que llevan años en el mercado tales como son Cerámica San Lorenzo y Cerámica Lima, además ambas empresas cuentan con certificación ISO 9001. Sin embargo el tener una certificación de este tipo no siempre es garantía de que los procesos se gestionados eficientemente ya que si bien la norma hace mención en el enfoque basado en procesos, estos son basados básicamente en la documentación que evidencia que se están cumpliendo con los requisitos establecidos para el producto. Por tanto es importante que las empresas se encuentren capacitadas en temas como la calidad, mejora continua de procesos, Kaisen, entre otros; con la finalidad de ser mejores en el posicionamiento del mercado, no solo por el incremento de los ingresos sino para mejorar la calidad del producto o servicio que brindan a sus clientes.

Según Paul J. Meyer, “la productividad no es un accidente. Siempre es el resultado de un compromiso con la excelencia, planificación inteligente y esfuerzo concentrado”. Por tanto en toda empresa desde el personal del nivel operativo hasta el personal del nivel estratégico deben estar comprometidos a un cambio, un cambio de mejora para alcanzar los objetivos empresariales (mejora de la calidad, incremento de la productividad, reducción de costos, etc.).

La razón para que una empresa exista, es que esta genere rentabilidad, por ello es importante que las actividades y procesos se controlen y en

base a la información obtenida se pueda tomar decisiones que permitan realizar mejoras. Por ello para que la empresa obtenga más rentabilidad, debe mejorar constantemente sus procesos lo cual permitirá que se mejore la productividad.

Local

Celima, está dedicada a la fabricación y comercialización de revestimientos y accesorios cerámicos, teniendo como centro de operaciones la ciudad de Lima. Asimismo cuenta con tres plantas de producción de revestimientos cerámicos, las cuales se han venido implementando progresivamente debido a la demanda del mercado interno principalmente, adoptando en cada una de ellas tecnología de punta, fabricando productos de alto nivel de calidad lo cual le ha permitido posicionarse y mantenerse hasta la fecha como líder del mercado local.

La empresa, se encuentra principalmente orientada a la fabricación de revestimientos cerámicos para piso y pared para el mercado nacional e internacional. Debido a la gran aceptación en el mercado nacional, los últimos años aumentó su producción de revestimientos cerámicos, fraguas y listelos, sumándose a ello la fabricación y comercialización de porcelanatos.

Por otra parte dentro del proceso productivo se ha evidenciado el incremento de la calidad comercial y quiebra debido principalmente a defectos en el revestimiento cerámico que afectan la superficie del producto. Asimismo los procesos de recepción de materia prima, prensado y secado aún no cuentan con procedimientos, ni instructivos establecidos.

Dentro de los principales defectos que afectan la calidad superficial del revestimiento cerámico en la empresa Celima tenemos: rajaduras, grietas, recogidos y otros de menor relevancia que en su conjunto incrementan la cantidad de productos defectuosos, siendo estos reflejados en los indicadores de calidad del proceso de selección (% de calidad comercial o 2da calidad y % de quiebra o desperdicio), superando estos en ocasiones los límites máximos de control establecidos (8% y 2% respectivamente).

Asimismo se ha evidenciado en la salida del secador, piezas que salen partidas por explosión de las mismas dentro del secador y la consecuente aparición de grietas y rajaduras luego del proceso de cocción del producto.

Dentro de este contexto se pretende analizar la situación mediante recopilación y procesamiento de datos, entrevistas, observación directa de los defectos presentes, entre otros, con la finalidad de identificar y cuantificar los defectos principales que vienen impactando en los indicadores de calidad y en consecuencia afectando la productividad.

Por lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo mejorar la productividad de baldosas cerámicas en la línea de producción E-3 de la empresa Cerámica Lima, así también se busca reducir la quiebra o desperdicio generado en el producto terminado.

1.2. Trabajos previos

Vega A. y Díaz Y. (2010) en el Trabajo de Grado presentado en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña -Colombia “Aprovechamiento de los gases generados por los horno hoffman para mejorar la zona de secado en la ladrillera Ocaña”, como requisito para optar por el título de ingeniero mecánico.

El objetivo del trabajo fue realizar una investigación que buscó mejorar el proceso de secado aprovechando los gases generados por el horno Hoffman en la ladrillera Ocaña. Por otra parte al conocer las condiciones de los secaderos se diseñó un sistema de extracción de humedad y renovación de aire, para mejorar el secado y reducir el tiempo de secado. El nivel de investigación utilizado fue la investigación descriptiva y el diseño de la investigación fue experimental. Se logró implementar un sistema para la recuperación de los gases generados en el horno Hoffman y aprovecharlos en la etapa de secado.

HERNANDEZ (2010), en el trabajo de grado presentado en la facultad de estudios Ambientales Virtuales – Colombia “Diseño de un sistema de gestión por procesos para la empresa Figurados del Casanare”. Para obtener el título de especialización Gerencia en procesos de Calidad e innovación.

La finalidad del trabajo fue cambiar el modelo organizacional de la empresa es decir pasar de la organización vertical (por departamentos) a una organización Horizontal mediante la identificación y diseño de los procesos estableciendo indicadores de control para la mejora continua, lo cual permitirá la reducción de costos, reducir la duplicidad de los trabajos, reducir los desperdicios incrementando así la competitividad de la empresa.

El trabajo ha aportado a nuestra investigación conceptos básicos de la organización por procesos y las faces que esta conlleva para poder para el cambio de una organización de funcional a una organización horizontal. Asimismo la importancia de la mejora continua de los procesos para mejorar la competitividad, reducir costos, desperdicios enfatizándose siempre en el cliente.

Terán (2011), en la tesis presentada en la Escuela Superior Politécnica Del Litoral - Ecuador “Diseño y análisis de un sistema de molienda para pequeña producción Cerámica” para obtener el título de ingeniero mecánico.

El objetivo del proyecto fue el diseño y análisis de una máquina de molienda para pequeña producción de cerámica, hacer énfasis en el proceso de fabricación cerámica, así como las causas de la falta de normalización en la producción artesanal de cerámica. El diseño de la investigación fue experimental debido a que se realizaron ensayos que permitieron entender el comportamiento de las variables que afectan al proceso y analiza parámetros técnicos y su desarrollo, trata además la problemática ecológica, tipos de máquinas, sus ventajas y desventajas en lo referente a su operación, costos de construcción y otros.

Cabrera (2011) en la tesis presentada en la Universidad del Azuay – Cuenca Ecuador “Determinación de puntos de defloculación de esmaltes y engobes utilizados en Cerámicas Graman” como requisito para la obtención del título Tecnólogo en Cerámica Plana.

En el trabajo se describen los pasos de un método sencillo y práctico que permite la búsqueda de puntos óptimos de defloculación de los esmaltes y engobes. La metodología de la investigación fue experimental, los resultados del experimento fueron que con el porcentaje de TPPNA de 0.1%-0.3% se obtienen piezas con defectos como piel de naranja y desconchado. Finalmente se determina que con la utilización de 0.4% de TPPNA para deflocular los engobes y esmaltes es el punto más óptimo y permite obtener superficies vitrificadas correctamente.

Neira J. (2013) en la tesis presentada en la Universidad de Cuenca – Ecuador, “Diseño de un modelo de gestión basado en procesos para el departamento de producción de la empresa Cerámica Andina C.A”, como requisito para obtener el grado de Ingeniero Industrial. El trabajo hace énfasis en el cambio que ha sufrido la gestión en los niveles estratégico, operativo y de soporte debido al enfoque basado en procesos que sugiere una forma de establecer y gestionar una metodología lógica y secuencial de interacción entre los diferentes elementos dentro del sistema empresa para conseguir mayor eficiencia y aseguramiento de la mejora continua. Si bien es cierto que los procesos de una empresa ya están establecidos dentro de la estructura funcional, sin embargo hace falta reconocer su importancia para que puedan ser formalizados, medidos, evaluados, controlados y mejorados. El trabajo propone un Modelo de Gestión Basado en Procesos al Departamento de Producción de la empresa Cerámica Andina C.A. como vía para desarrollar una metodología efectiva de gestión.

Peñafiel R. (2011), en el trabajo presentado en la Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador, “Diseño e implementación de un sistema de

insonorización en los ambientes y espacios críticos industriales en las plantas de producción de azulejos y pisos C.A. Ecuatoriana de Cerámica”. En la investigación se presentó, el marco teórico que servirá de base para la comprensión de diferentes conceptos de ruido, las complicaciones para el personal y las medidas de protección auditiva que se deben utilizar. Asimismo se determinó si los niveles de exposición son aceptables o no a través de evaluación de niveles de ruido en las plantas de Pisos y Azulejos. Por último, se presenta un sistema de insonorización y sus medidas de control. Y un programa para la conservación auditiva que previene la incapacidad auditiva como resultado de la exposición al ruido durante el trabajo.

El tipo de estudio es Cuantitativo - analítico. Cuantitativo.- porque las mediciones de ruido se realizarán directamente en cada una de las instalaciones de las plantas de pisos y azulejos, con la ayuda de un sonómetro

Sánchez (2010), en la tesis presentada en la Universidad de Cuenca – Ecuador, “Propuesta para el levantamiento de los procesos operativos y elaboración de la documentación del proceso de producción en la planta Italpisos S.A.”, como requisito para la obtención del título de Ingeniero Industrial. El trabajo está basado en los requerimientos necesarios para implementar la base de la norma ISO 9001, cumpliendo con las cláusulas más importantes de la misma (definir los procesos, documentarlos, establecer procedimientos e instructivos de trabajo, etc.). El objetivo de la implementación fue mejorar el orden parcial de la empresa debido a que el trabajo está orientado a los procesos operativos de la empresa. Finalmente se documentaron los procesos relacionados con la producción implementándose instructivos de trabajo, procedimientos y estandarizándose los formatos para la recolección de datos.

Díaz N. (2015), en su trabajo de grado titulado “Indicadores de gestión para el mejoramiento continuo de la producción de baldosas que permita a la gerencia disminuir el desperdicio del material y la producción defectuosa optimizando la rentabilidad de la empresa. Caso Cerámica Carabobo C.A”, para optar al título de licenciado de contaduría pública en la Universidad de Carabobo – Venezuela.

La investigación estuvo basada la adquisición de conocimientos debido a la inquietud de la investigadora por conocer el proceso de producción que tienen las baldosas cerámicas y los defectos que afectan la superficie del producto. La metodología utilizada fue un diseño de investigación mixta la cual abarca la investigación documental y de campo, de tipo descriptiva, analítica. El objetivo general fue proponer indicadores de control de gestión para el mejoramiento continuo de la producción de baldosas que permitan a la Gerencia disminuir el desperdicio de material y la producción defectuosa optimizando la rentabilidad de la empresa Cerámica Carabobo, C.A. Los resultados obtenidos evidencian que la empresa Cerámica Carabobo, C.A., cuenta con sus manuales de normas y procedimientos para cada proceso de producción, sin embargo estas no son aplicadas por los trabajadores debido a que se guían de sus experiencias adquiridas para realizar el trabajo; ocasionando una mala calidad del producto final y por ende el desperdicio de material.

La razón principal, por la que se decidió referenciar la investigación anterior en el presente trabajo, radica en que se hace énfasis en que no solo basta tener métodos de control de calidad establecidos en el proceso, sino que es necesario que se ponga énfasis en la mejora continua, acciones correctivas y preventivas así como mantener indicadores de control que nos permitan realizar el seguimiento y análisis de las variables evaluadas.

Zapata D. (2013), en su trabajo de grado titulado “Mejoramiento del proceso de secado de fachaletas en la empresa Terraforte a través del estudio de las condiciones de velocidad y temperatura del aire”, para optar

al título de Ingeniero Químico en la Escuela Politécnica Nacional (Quito – Ecuador).

El Objetivo del trabajo fue el mejoramiento del proceso de secado de fachaletas mediante el estudio de las condiciones de velocidad y temperatura del aire. Luego del seguimiento de la humedad final de las fachaletas, se determinó que el secado de éstas es excesivo, evidenciándose desperdicio de energía en este proceso. La metodología usada fue de tipo experimental, debido a que se hicieron ensayos en el laboratorio con la finalidad de determinar la cinética de secado de las fachaletas utilizando un diseño con 5 niveles de temperatura y 5 niveles de velocidad del aire. El resultado de los ensayos determinó que las mejores condiciones de velocidad y temperatura del aire para el secado de fachaletas corresponden a 0,61 m/s y 164 °C, con lo cual se obtiene una disminución del tiempo de secado en 49.3% e incrementar la resistencia de en un 50.8%. De esta manera con la modificación del diseño del proceso de secado se logró incrementar la producción en 38,2%.

La razón principal, por la que se decidió referenciar la investigación anterior en el presente trabajo, radica en que se énfasis en la importancia de optimizar el proceso de secado con la finalidad de disminuir la contracción y mejorar la dureza preparando el material para los procesos posteriores.

Delgado J. (2012), en su trabajo de grado titulado “Determinación del tiempo óptimo de secado de baldosas cerámicas para ensayos descritos en las normas INEN 651:2000 y INEN 652:2000 en el Cesemin”, para optar al título de Ingeniero Químico en Universidad de Cuenca (Cuenca – Ecuador). El Centro de Servicios y Análisis de la Universidad de Cuenca, es un centro que atiende entre otras a la industria cerámica del país.

El objetivo del trabajo fue determinar la posibilidad de disminuir y optimizar el tiempo de secado de las mismas a fin de mejorar el proceso. Para lo cual se planteó realizar un estudio con diseño experimental, para determinar si es posible disminuir este tiempo. Las variables que intervienen en el diseño

son: Tiempo, Temperatura, Tipo de baldosa y Posición de las baldosas dentro de la estufa. No se reportan resultados porque el diseño no se aplicó debido a que no se obtuvo un dominio experimental de tiempo. Sin embargo, se demostró estadísticamente mediante el ANOVA DE UN FACTOR tomando en cuenta que el factor tiempo, es independiente para que cada tipo de baldosa consiga un secado óptimo.

Heredia, J. (2010), en el Boletín de la revista Sociedad Española de Cerámica y vidrio, titulado “Análisis y modelado de la transición de la variabilidad dimensional en un proceso de producción de baldosas cerámicas”.

Según el autor, la variación dimensional aún sigue siendo un problema no resuelto en los procesos de fabricación de baldosas y pese a los esfuerzos realizados por los fabricantes para controlar el proceso los resultados no satisfacen las especificaciones del mercado. El objetivo del estudio es plantear un enfoque preventivo para el análisis del problema utilizando métodos para el modelado de la transmisión de la variabilidad habitualmente utilizados en procesos de fabricación, combinados con la utilización de herramientas estadísticas para estimar y validar en un caso real un modelo matemático que explique la variación de la característica de calidad final a partir de la de cada una de las variables del proceso estimando la contribución de cada una al problema.

1.3. Teorías relacionadas al tema

“La organización como un todo tiene una especie de “inteligencia”, al igual que los grupos y los equipos que la componen. “Inteligencia”, en uno de los sentidos más básicos, es la capacidad de resolver problemas, enfrentar desafíos o crear productos apreciados. En este sentido, la “inteligencia orgánica” representa esa capacidad tal como emerge de la compleja interacción de personas y relaciones, cultura y papeles dentro de una

organización. El conocimiento y la experiencia están distribuidos por toda la organización.” (Goleman, 1999, pp. 362-363).

1.3.1. Gestión

“La gestión es un factor de producción y un recurso económico. Es la responsable de asegurar que el trabajo y el capital se utilizan eficazmente para incrementar la productividad. A ella se debe más de la mitad del incremento anual de la productividad. Comprende las mejoras producidas por la utilización del conocimiento y la aplicación de la tecnología.” (Render y Heizer, 2009, p. 20)

1.3.2. Conceptos de procesos

Los procesos pueden ser definidos como el conjunto de operaciones combinadas que tienen un objetivo final en común (realización de un bien o servicio).

Al respecto algunos autores lo definen como:

Un proceso “es la secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente.” [...] así también es “secuencia de actividades que tiene un producto con valor.” (Pérez, 2012, p. 49).

Así también, “Es un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.” (Bonilla, 2010, p. 26).

1.3.2.1 Límites, elementos y factores de un proceso

Según Pérez (2012), considera que los límites del proceso:

- a. Determinan una unidad adecuada para gestionarlo en sus diferentes niveles de responsabilidad.
- b. Estén fuera del “departamento” para poder interactuar con el resto de procesos (proveedores y clientes).
- c. El límite inferior sea un producto con valor.

Asimismo Pérez (2012), considera que los elementos de un proceso son: Input, secuencia de actividades, output y el sistema de control.

- a. **Input:** “[...] el input es un producto que proviene de un suministrador (externo o interno), es la salida de otro proceso (precedente de la cadena de valor) o de un proceso del proveedor o del cliente.” (Pérez, 2012, p. 50).
- b. **Secuencia de actividades:** “La secuencia de actividades propiamente dicha que precisan los medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlo siempre bien a la primera. [...]” (Pérez, 2012, p. 50).
- c. **Output:** “la salida es un producto que va destinado a un usuario o cliente (externo o interno), el output final de los procesos de la cadena de valor es el input o una entrada para un proceso del cliente.” (Pérez, 2012, p. 50).
- d. **Sistema de control:** “Un sistema de control es conocido como indicadores de funcionamiento del proceso y medidas de resultado del producto del proceso y del nivel de satisfacción del usuario (interno muchas veces).” (Pérez, 2012, p. 50).

Por otro lado según Pérez (2012), los factores de un proceso son:

- a. **Personas:** Un responsable y los miembros del equipo del proceso, todas ellas con los conocimientos, habilidades y actitudes (Competencias) adecuadas.
- b. **Materiales:** Materias primas o semielaborados, información (muy importantes en los procesos de servicio) con las características adecuadas para su uso.
- c. **Recursos físicos:** Instalaciones, maquinarias, utillajes, hardware, software que han de estar siempre en adecuadas condiciones de uso.
- d. **Métodos de planificación de procesos:** Método de trabajo, procedimientos, hoja de proceso, instrucción técnica, instructivos de trabajo, etc.
- e. **Medio ambiente o entorno:** es el lugar físico en el que se realiza el proceso.

En tal sentido Pérez (2012), considera que “un proceso está bajo control cuando su resultado es aceptable y predecible, lo que equivale a dominar los factores del proceso, supuesta la conformidad del input.” (Pérez, 2012, p. 53).

1.3.3. Gestión por procesos

Al respecto Bravo (2011), Bonilla (2010) y Marin (2009) lo definen de la siguiente manera:

“Gestión por procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente.” (Bravo, 2011, p. 9).

“Es un modo de administrar las actividades empresariales, mediante la cual aquellas se agrupan por procesos, con base en las necesidades del cliente; así pues, los procesos son gestionados en forma estructurada y sistemática

de tal manera que la mejora de los procesos debe ayudar a elevar los niveles de satisfacción del cliente.” (Bonilla, 2010, p. 23).

“La gestión por procesos es la forma de administrar toda la organización bajo una secuencia de actividades orientadas a generar un valor agregado sobre una entrada, para conseguir una salida, que es el resultado, a partir de la ejecución de las actividades planteadas dentro del proceso. Este resultado puede ser la entrada del proceso siguiente y así sucesivamente hasta entregarle al cliente final.” (Marín, 2009, p.45)

Por otra parte Bonilla define al proceso como: “Es un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.” (Bonilla, 2010. P.26)

Beneficios de la gestión de procesos

Bravo (2011), “Con la gestión de procesos se pueden obtener amplios beneficios, por ejemplo:

- Conocer lo que hacemos y como lo hacemos, así también tomamos conciencia de nuestras fortalezas y carencias.
- Comparar nuestros procesos con las mejores prácticas del medio y así aprender y mejorar.
- Aplicar métodos de mejora continua y aseguramiento de la calidad que nos permitan aumentar la eficiencia y eficacia. [...]”

1.3.3.1 Recursos que utiliza un proceso

En un proceso intervienen diversos recursos, los cuales van a ser sometidos a operaciones u procesos para la obtención de un producto que satisfaga la necesidad del cliente.

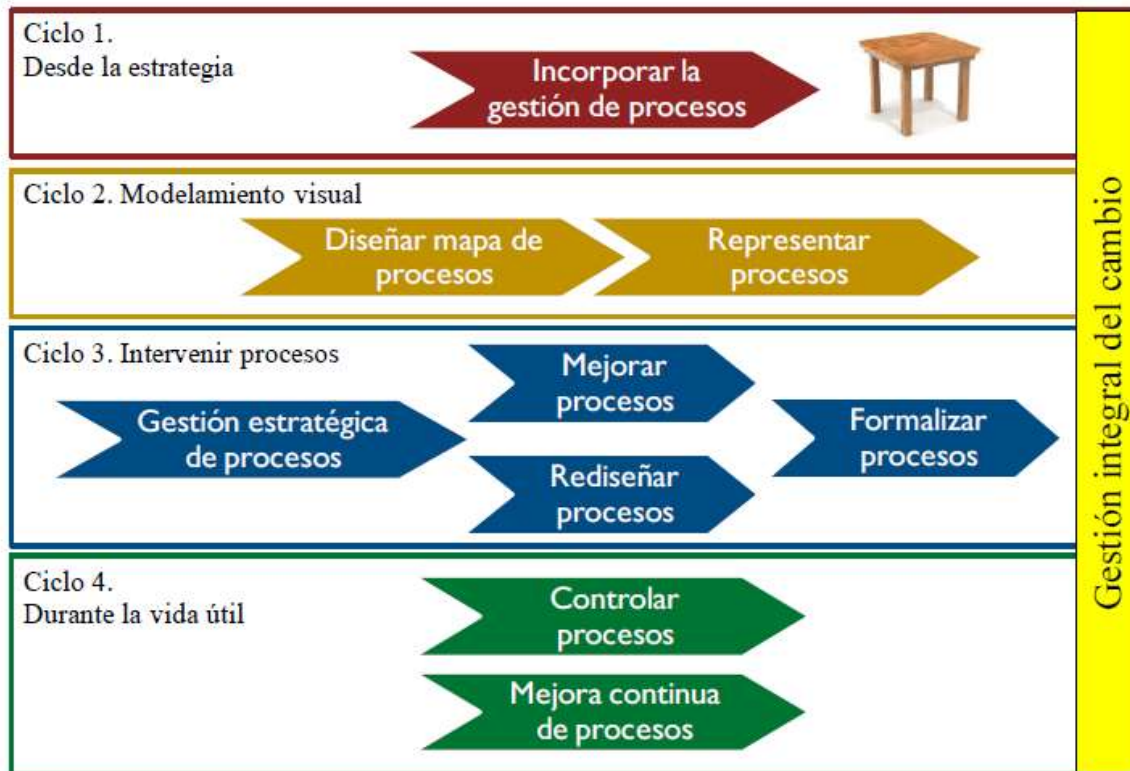
Según Bonilla (2010), los recursos que utiliza un proceso pueden clasificarse en “6 M”, tales como:

- a. **Mano de obra:** Son los protagonistas del proceso, por tanto sus actividades y actitudes influyen directamente en los resultados.
- b. **Métodos:** Son las políticas, procedimientos e instructivos que se emplean para ejecutar un determinado trabajo.
- c. **Maquina o equipo:** Son elementos que complementan el esfuerzo del personal en la agregación de valor.
- d. **Materiales o suministros:** son las entradas que serán transformados en bienes (productos terminados).
- e. **Medio ambiente:** Referido al lugar físico donde se ejecuta el proceso (Espacio, ventilación, iluminación, seguridad en planta).
- f. **Medios de control:** Son recursos utilizados para evaluar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

1.3.3.2 Fases de la gestión de procesos

Según Bravo (2011), la gestión de procesos consta de 9 fases las cuales están agrupadas en 4 ciclos, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen: Fases de la gestión de procesos



Fuente: Resumen del libro Gestión de procesos (Bravo, 2011, p. 18).

Al respecto Bravo (2011, p. 18-19), indica que los cuatro ciclos con sus fases son:

Ciclo 1. Desde la estrategia de la organización. Se refiere a que la incorporación de la gestión de procesos debe estar expresada en el plan estratégico. Consta de una sola fase:

- 1. Incorporar la gestión de procesos en la organización.** Donde se resuelve: crear un área de procesos y designar el equipo de trabajo, definir las grandes líneas de trabajo en la gestión de procesos, identificar la tecnología necesaria y realizar la preparación adecuada de las personas del área y de toda la organización.

Ciclo 2. Modelamiento visual de los procesos, un tema tan importante que le destinamos el capítulo 2. Consta de dos fases:

2. Diseñar el mapa de procesos: consiste en ver la totalidad de los procesos de la organización: el proceso de dirección estratégica, los procesos del negocio y los procesos de apoyo. Desde esta visión de conjunto se comienza a segmentar y detallar. Este mapa es vital para elaborar el plan estratégico de la organización.

3. Representar los procesos mediante modelos visuales: flujogramas de información y listas de tareas, donde también se realizan observaciones y recomendaciones generales.

Ciclo 3. Intervenir procesos modelados. Este ciclo exige conocer previamente la totalidad de los procesos a nivel del modelamiento visual. A las dos fases donde se propone y realiza el cambio: mejora y rediseño de procesos, se le llama también *optimización de procesos*. Consta de cuatro fases:

4. Gestión estratégica de procesos: contempla priorizar procesos desde lo indicado en la estrategia e incluye la definición de indicadores y de dueños de procesos. También señala los objetivos para la optimización de procesos (mejora o rediseño).

5. Mejorar procesos: se refiere a definir y aplicar las mejoras para cumplir los objetivos de rendimiento del proceso señalados en la fase anterior.

6. Rediseñar procesos: se refiere a definir y aplicar una solución para cumplir los objetivos de rendimiento del proceso señalados en la fase anterior. Se suman en esta fase los aportes de la gestión de proyectos porque el rediseño se orienta al cambio mayor.

7. Formalizar procesos: contempla elaborar el procedimiento como detalle completo de un proceso optimizado. Debe asegurarse que la nueva práctica se incorpore y mantenga en la organización.

Ciclo 4. Durante la vida útil del diseño del proceso formalizado.

Este ciclo exige que el proceso esté formalizado producto de un diseño reciente o de una optimización. Consta de dos fases:

8. Controlar procesos: se refiere al seguimiento, al cumplimiento de estándares y a la reacción en caso de situaciones fuera del estándar. Este rol lo cumple el dueño del proceso.

9. Mejora continua: se refiere al diseño y la práctica de cómo el diseño del proceso se continuará perfeccionando tanto para adaptar a la realidad como para capitalizar innovaciones.

1.3.4. Productividad

Definiciones de productividad

“La productividad no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción [...]”. (Gonzales, 2014 p. 49).

“La productividad es la relación que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (insumo, mano de obra, capital). [...] Mejorar la productividad significa mejorar la eficiencia.” (Render y Heizer, 2009, p. 14).

Importancia de la productividad

“La única posibilidad para que una empresa o un negocio crezcan y aumenten su rentabilidad es incrementar la productividad.” (Gonzales, 2014 p. 49).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumo}}$$

Según Gonzales (2014), los recursos o insumos pueden ser combinaciones diversas, dentro de los cuales se pueden considerar materiales, terrenos, construcciones, máquinas y herramientas, información, energía y otros.

1.3.5. Herramientas de calidad

Son procedimientos o técnicas escritas y formalizadas que ayudan a las empresas (líderes o no) a medir la calidad de sus servicios y a planificar mejor sus procesos para llevar a cabo una mejora de su productividad y servicio al Cliente. (José Tarí, 2010).

Diagrama de Pareto:

“Es una gráfica de frecuencias con barras en orden descendente izquierda a derecha. Este diagrama permite representar el principio de Pareto, el famoso matemático que dijo que el 80% de los problemas surgen del 20% de las causas, lo que posibilita priorizar los problemas, ya que no se pueden resolver todos a la vez, muchas veces por escasez de recursos.” (Alessio, 2013. P. 364).

Gráficas de control

“De las 7 herramientas es la más avanzada y sirve para evaluar y visualizar la calidad de un proceso y su comportamiento en función del tiempo. Mide la tendencia central y la dispersión con los límites superior e inferior estadísticamente determinados, y la compara con la especificación o la medida estándar. [...]” (Alessio, 2013, p. 365).

1.3.6. Indicador de calidad

Los indicadores de calidad son instrumentos de medición, de carácter tangible y cuantificable, que permiten evaluar la calidad de los procesos, productos y servicios para asegurar la satisfacción de los clientes. (Valderrama, 2014)

1.3.7. Producción

“La producción son todos los bienes y servicios producidos. Una producción elevada puede significar que haya más personas trabajando y que suban los niveles de empleo, pero no implica que exista una productividad elevada.” (Render y Heizer, 2009, p. 17).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. General

¿De qué manera la aplicación de la Gestión por Procesos mejora la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S. A., San Martín de Porres, 2017?

1.4.2 Específicos

¿De qué manera la aplicación de la Gestión por Procesos mejora la eficiencia de la producción de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima, San Martín de Porres, 2017?

¿De qué manera la aplicación de la Gestión por Procesos mejora la eficacia de la producción de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima, San Martín de Porres, 2017?

1.5 Justificación del estudio

Hoy en día la industria cerámica se encuentra en un mercado globalizado y cambiante constantemente por lo cual la competencia entre las empresas es cada vez mayor y es por ello que estas siempre deben estar en la búsqueda permanente de mejorar con la finalidad de brindar productos de calidad a precios accesibles y por ende que satisfagan una necesidad, buscando siempre cumplir con los requisitos y superar las expectativas del cliente.

1.5.1 Justificación técnica

En el presente trabajo de investigación se aplicara la gestión por procesos con la finalidad de mejorar la productividad en el proceso de fabricación de baldosas cerámicas, mediante la cual se busca la mejora de los niveles de calidad del producto terminado de la línea de producción Enaplic 3.

1.5.2 Justificación económica

Con el presente trabajo de investigación se busca mejorar la productividad de la empresa mediante la aplicación de la gestión por procesos, para determinar las posibles causas que generan el incremento de la calidad comercial y la quiebra en la fabricación de revestimientos cerámicos. Por tanto se buscara el desarrollo de acciones preventivas y correctivas que contribuyan a la reducción de la frecuencia de los defectos cerámicos que afectan la calidad del producto y reducir la quiebra o desperdicio en el proceso de fabricación de baldosas.

1.5.3 Justificación social

La presente investigación es de vital relevancia, ya que permitirá entender la importancia de mejorar continuamente los procesos de producción, permitiendo de esta manera que los colaboradores comprendan la importancia de la labor que realizan y que al ser parte fundamental de un proceso secuencial y continuo en el cual somos clientes del proceso anterior y a la vez podemos ser proveedores del proceso siguiente, por lo cual para mejorar constante es necesario el compromiso del personal.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La aplicación de la gestión por procesos mejora la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A., San Martín de Porres, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específica

La aplicación de la gestión por procesos mejora la eficiencia de la producción de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A., San Martín de Porres, 2017.

La aplicación de la gestión por procesos mejora la eficacia de la producción de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A., San Martín de Porres, 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar si la aplicación de la Gestión por procesos mejora la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S. A., San Martín de Porres, 2017

.1.7.2 Objetivos específicos

Determinar si la aplicación de la Gestión por procesos mejora la eficiencia de la producción de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A., San Martín de Porres, 2017.

Determinar si la aplicación de la Gestión por Procesos mejora la eficacia de la producción de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A., San Martín de Porres, 2017.

II MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

Valderrama (2014) indica que la investigación aplicada busca generar conocimientos que permitan tener las herramientas para poder modificar y tener solución inmediata a un tipo de problema. Esta investigación “es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos [...]. Se sustentan en la investigación teórica” (Valderrama, 2014, p.39)

La presente investigación según su finalidad es aplicada (su principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. De este modo genera pocos aportes al conocimiento científico desde un punto de vista teórico).

Según la fuente de datos es documental (es una investigación que se realiza en forma ordenada y con objetivos precisos, con la finalidad de ser base para la construcción de conocimientos); también es de campo (es también conocida como investigación in situ ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio utilizando cuestionario y/o entrevistas).

Nivel de investigación

Según Lerma (2008), la investigación descriptiva permite describir los fenómenos que se presentan in situ para su posterior análisis y documentación de tales hechos. Además, “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos [...]. Están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos” (Valderrama, 2014, p. 173)

La presente investigación por el nivel de profundidad de estudio es descriptiva (pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refiere el tema de investigación) y explicativa, porque pretende detallar y dar a conocer los resultados de la investigación.

Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación es cuantitativa, es decir aquella que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística.

Valderrama (2014) el enfoque cuantitativo es el modo en que se desarrolla el estudio del proyecto haciendo uso de métodos estadísticos para determinar la veracidad o falsedad de las hipótesis del mismo.

Diseño de la investigación

En el diseño cuasi-experimental se “manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes [...]” (Valderrama y León, 2009, p.68).

El presente trabajo de investigación es considerado de diseño experimental con tipología cuasi-experimental debido a que no se ejecuta un muestreo dado que la población es igual a la muestra y porque se analizará y manipulara una variable independiente para visualizar el afecto que este tiene sobre una variable dependiente.

Alcance temporal

La presente investigación según su alcance temporal es longitudinal; es un tipo de estudio que se encarga de analizar a un mismo grupo o muestra de manera repetitiva a lo largo de un periodo de tiempo, específicamente para investigaciones que requieren un manejo de datos estadísticos.

2.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Gestión por procesos

Bravo C. (2011), la Gestión por procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar,

formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente.

Variable dependiente Mejora de la Productividad

Según Heizer y Render (2009), Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.

- **Operacionalización**

Variable independiente: Gestión por procesos

Esta variable será evaluada mediante las dimensiones:

Disponibilidad: Tiempo real de productividad del equipo, es el tiempo de operación expresado como porcentaje, al cual se le deberá restar del tiempo de funcionamiento, las paradas de la línea (Rajadell et al. 2010).

Nivel Calidad: la cual será evaluada mediante el indicador de calidad comercial que está referida a la relación de la cantidad de metros cuadrados de calidad comercial obtenidos sobre la cantidad de metros cuadrados producidos. Así como también el indicador de quiebra o desperdicio, que está referido a la cantidad de M2 de quiebra obtenida sobre la cantidad de M2 producidos.

Variable dependiente: Productividad

La productividad será evaluada mediante el índice de productividad que es el producto de la eficiencia por la eficacia.

La **Eficiencia**, para el caso será determinada mediante la cantidad de M2 producidos entre la cantidad de M2 prensados.

La **eficacia**, para el caso será determinada mediante la relación de la cantidad de M2 producidos entre la cantidad nominal de M2 programados.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
GESTIÓN POR PROCESOS (Variable independiente)	Bravo C. (2011), la gestión por procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente.	Para evaluar la variable independiente se realizara mediante las dimensiones de disponibilidad y nivel de calidad del producto.	Disponibilidad	% de disponibilidad de clasificadora = (Tiempo productivo / Tiempo disponible)* 100 Tiempo productivo = Tiempo disponible – tiempo de paradas	Razón
			Nivel de calidad del proceso de selección	% de calidad comercial (2da calidad) = (M2 de 2da Calidad producido/ M2 producidos) * 100 % de quiebra (desperdicio) = (M2 de quiebra producido/ M2 producidos) * 100	Razón
PRODUCTIVIDAD (Variable dependiente)	Según Heizer y Render (2009), Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.	La forma en que las empresas pueden medir la productividad, es a través del índice de productividad (Eficacia X Eficiencia).	Eficiencia	Eficiencia de la producción = Cantidad producida (M2)/ Cant. M2 prensados	Razón
			Eficacia	Eficacia de la producción = Cantidad producida M2/ Cant. M2 programados	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

La presente investigación se realiza en la planta de producción n°2 de la empresa Celima, la cual se encuentra ubicada en el distrito de San Martín de Porres.

Población

“Es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de las unidades de muestreo” (Fracica 1988 en Vilca et al, 2006, 36).

La población para la presente investigación está representada por la cantidad de baldosas cerámicas (M²/día), producidas durante 91 días en la línea de producción E-3 de la empresa “Cerámica Lima S.A.” (Setiembre – Noviembre del 2016).

Muestra

La muestra para la presente investigación está representada por la cantidad de baldosas cerámicas (M²/día), producidas en 91 días en la línea de producción E-3 de la empresa “Cerámica Lima S.A.” (Pre Test: Setiembre – Noviembre del 2016).

La muestra del pre test será contrastada con la cantidad de baldosas cerámicas (M²/día), producidas durante 91 días en la línea de producción E-3 de la empresa “Cerámica Lima S.A (Post Test: Marzo-Mayo del 2017).

Muestreo

En la presente investigación, no se realizara muestreo debido a que la población es igual a la muestra.

Por otra parte este trabajo de investigación es considerado de diseño experimental con tipología cuasi-experimental debido a que no se ejecuta un muestreo dado que la población es igual a la muestra y porque se analizará y manipulara una variable independiente para visualizar el afecto que este tiene sobre una variable dependiente.

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

Técnicas:

Portilla en Valderrama y León (2009) define que la observación es una técnica de recopilación de datos semi-primaria donde el investigador actúa con algún instrumento, permitiendo lograr obtener la información en la circunstancia en que ocurren los hechos.

Para la presente investigación:

- La técnica idónea para el presente trabajo de investigación es la observación, el cual permite obtener información de los datos in-situ donde acontecen los fenómenos o hechos haciendo uso de instrumentos que adjuntan la información requerida.

Instrumento

Valderrama (2014) indica que los instrumentos son los medios que permiten recolectar los datos y almacenarlos, por lo que se debe elegir el instrumento de manera coherente.

- El instrumento utilizado son formatos de datos donde se recopila la información detectados in-situ, dando lugar a su estudio minucioso para las posibles mejoras del trabajo de investigación. En el caso se han usado los formatos previamente establecidos como el formato de conteo preliminar de la producción en la cual se registran la cantidad de M2 producidos. Registro del control de calidad a la selección.

La validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos

Para la validación de los instrumento idóneos y estos tengan el grado de validez requerido para que los datos recopilados sean confiables, se verificará mediante el juicio de expertos de 3 jueces que cumplan con el perfil de grado de Magister y/o Doctor, pertenecientes a la escuela de Ingeniería Industrial.

Confiabilidad: Se dará a través del instrumento, datos reales obtenidos de la aplicación del instrumento y el procesamiento de datos mediante la utilización de programa de Excel.

2.5 Métodos de análisis

En la investigación realizada se utiliza datos cuantitativos y se utilizaran dos tipos de análisis de datos como son:

Análisis descriptivo

Este método se basa en ordenar y organizar los datos que fueron recolectados a través de la herramienta elegida , y brindados por la empresa “Cerámica Lima S.A.”, con esta información se realizara el estudio mediante registro de datos y gráficos en excel que expliquen el análisis del problema.

Análisis inferencial

Este método ayuda a describir la situación actual, plantear hipótesis, realizar las respectivas comparaciones y definir las conclusiones de la muestra estudiada, la cual representa a la población determinada en un tiempo establecido

2.6 Aspectos éticos

Para la elaboración de la presente investigación, se ha extraído información las cuales están debidamente referenciadas, así mismo que los datos obtenidos para su desarrollo son veraces y confiables, y que estos serán tratados con la fiabilidad requerida con previa autorización de los responsables del proceso productivo, respetando así la privacidad y política de la empresa. Asimismo en términos verbales el tesista se compromete a no revelar información de la productividad de la empresa con el objetivo de prevenir que estos tengan un uso inadecuado.

III RESULTADOS

3.1 Situación Actual

Celima, está dedicada a la fabricación y comercialización de revestimientos y accesorios cerámicos, teniendo como centro de operaciones la ciudad de Lima. Asimismo cuenta con tres plantas de producción de revestimientos cerámicos, las cuales se han venido implementando progresivamente debido a la demanda del mercado interno principalmente, adoptando en cada una de ellas tecnología de punta, fabricando productos de alto nivel de calidad lo cual le ha permitido posicionarse y mantenerse hasta la fecha como líder del mercado local.

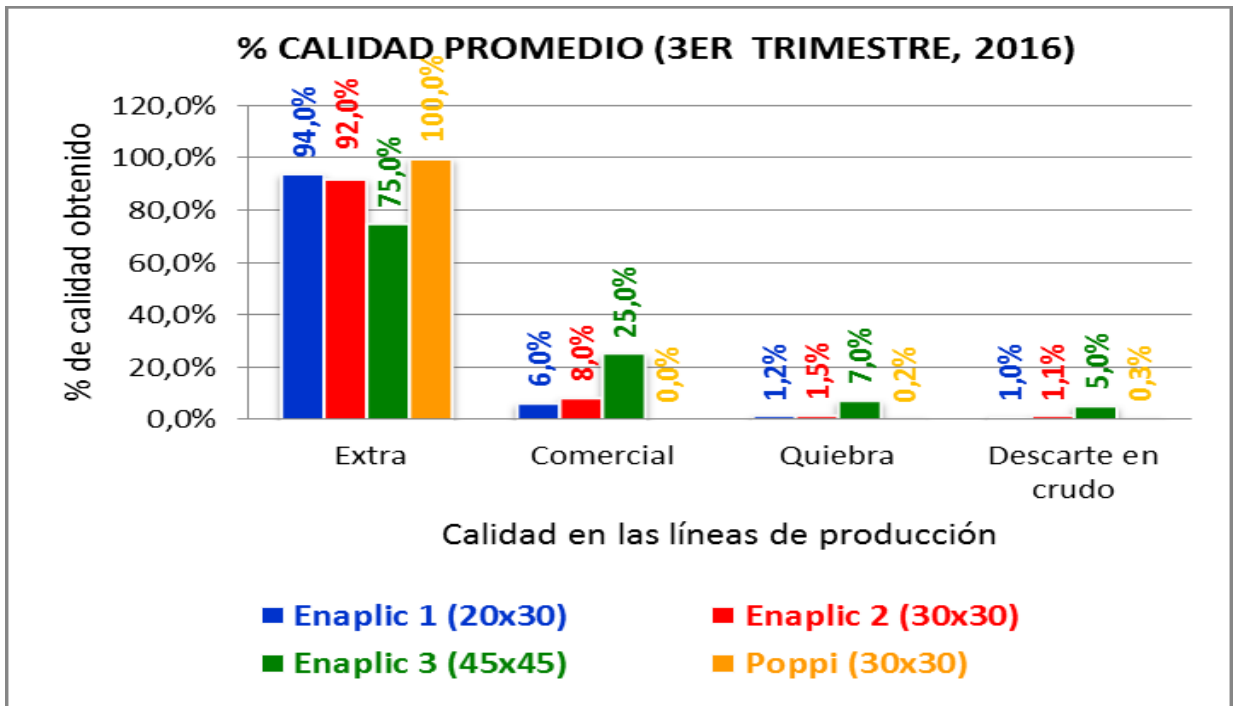
En CELIMA Planta n°2 se cuentan con 04 líneas de producción: 01 línea para formato 45x45, 01 línea para formato 40x40 m, 01 línea para formato 30X30 y una última de menor capacidad para formato 30x30 y ocasionalmente 20x20 que produce diseños simplificados. Desde el mes de Julio 2016 la línea de 45x45 comenzó a presentar resultados no satisfactorios en lo que se refiere a productividad: índices de calidad y mermas (o quiebra de vidrio como se le conoce en la empresa). A raíz de ello, la atención de todos los agentes de la producción se dirigió hacia el formato 45x45, motivo del presente trabajo.

Gráfico: Indicadores de Calidad del proceso de selección

Datos de calidad promedio (3er trimestre, 2016)				
DESCRIPCIÓN	LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y FORMATO			
	Enaplic 1 (20x30)	Enaplic 2 (30x30)	Enaplic 3 (45x45)	Poppi (30x30)
Extra	94,0%	92,0%	75,0%	100,0%
Comercial	6,0%	8,0%	25,0%	0,0%
Quiebra	1,2%	1,5%	7,0%	0,2%
Descarte en crudo	1,0%	1,1%	5,0%	0,3%

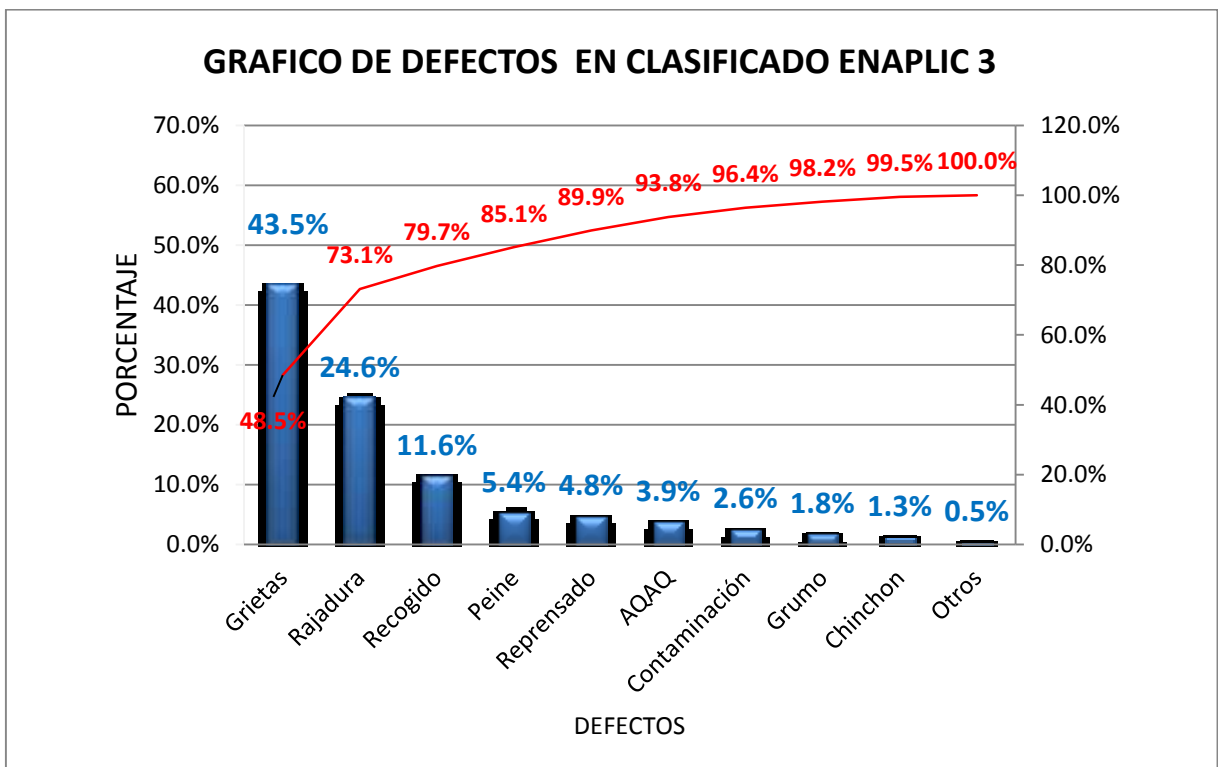
Fuente: Elaboración propia

Gráfico: Comparativo de calidad de las líneas de producción



Fuente: Elaboración propia

Gráfico: Cuantificación de defectos en la calidad comercial.



Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Proceso de fabricación de baldosas cerámicas

El proceso principal consta de distintas operaciones por las que pasa la arcilla para ser un revestimiento cerámico. En CELIMA Planta N° 2 existe una planta de Molienda, 4 líneas de producción y un área de Preparación de Esmaltes. En las 4 líneas se sigue el mismo proceso de fabricación con diferentes formatos y capacidades de producción.

El proceso de fabricación consta de los siguientes procesos:

a) Molienda: El área de Molienda es la encargada del procesamiento de las arcillas para obtener el Polvo Granulado que será utilizado en las siguientes operaciones del proceso. La pasta que será molida y granulada está compuesta por 5 tipos de arcilla, las cuales son traídas desde 5 canteras distintas. El tipo de molienda es vía seca y se utilizan los molinos modelos MRV-200 y MRV-600 (Molino de Rodillo Vertical) y granuladores TAG. El producto final se le conoce como polvo granulado que es almacenado y reposado en silos. (MAN-PDC-05)

b) Prensado: El polvo granulado de los silos es alimentado hacia las tolvas de las prensas. En esta operación el polvo es compactado de acuerdo a la dimensión requerida o formato mediante prensas hidráulicas, conformando la baldosa. Existen dos prensas para cada línea de producción. (MAN-PDC-05)

c) Secado: Las piezas prensadas son sometidas al secado por medio de secadores de rodillo horizontal mono estrato. En el secador se extrae la humedad del cuerpo prensado aumentando la resistencia mecánica de la baldosa. (MAN-PDC-05)

d) Esmaltado y decorado: Las baldosas que salen del secador ingresan a la línea de esmaltado donde se aplican diferentes esmaltes

de acuerdo al producto. Se cuentan con diferentes equipos de aplicación según el caso. Luego de ello se imprime el diseño con máquinas de hueco-grabado (Roto color) y de inyección de tinta (Kerajet), siendo estas últimas las que vienen desplazando a las primeras gradualmente. Se tienen definidos 3 tipologías de esmalte en el proceso: mate, opacificado y cristalino. (MAN-PDC-05)

e) Cocción: La baldosa esmaltada y decorada pasa por el horno a rodillos monoestrato, logrando las características finales al producto (brillo, dureza, dimensiones, etc.). (MAN-PDC-05)

f) Clasificado: Las baldosas que salen del horno son inspeccionados y clasificados según la presencia y el tipo de defecto que pueda tener. La inspección realizada es visual y en algunas líneas de producción se bien probando clasificadoras automáticas. Se tiene definidas las calidades: Extra (sin defectos) y Comercial. A las baldosas consideradas sin posibilidad de uso por tener defectos mayores se le conoce como Quiebra de Vidrio (QV) las cuales son descartadas y no reingresan al proceso. (MAN-PDC-05)

g) Encajado: Se encajan los revestimientos cerámicos según la calidad, el formato y calibre. (MAN-PDC-05)

h) Paletizado: Se cuenta para todas las líneas de producción con paletizadoras automáticas que alimentan los pallets según la calidad rotulada en la caja. (MAN-PDC-05)

i) Flejado y plastificado: Las paletas aprobadas por el control de calidad son llevadas a la flejadora y plastificadora automática, donde se colocan el fleje y el stretch film respectivamente, para luego ser liberadas a almacén de producto terminado. (MAN-PDC-05)

3.1.2 Defectos en la superficie de baldosas cerámicas

Se denomina defecto a cualquier imperfección o falla que tiene alguien o alguna parte de alguna cualidad o característica.

Según la norma ISO 10545-2 Determinación de las dimensiones y calidad de la superficie de los revestimientos cerámicos, considera como defectos que afectan la superficie de la baldosa cerámica a: rajadura, grieta, área seca u ojo, desigualdad o hendidura, manchas o puntos, grumo, falla leve en la decoración, decoración defectuosa, reprensado, ampolla, borde áspero o recogido, mal rebarbado quiñadura, punta rota y chinchón.

3.1.3 Plan de mejora

Programa de implementación													
AÑO		2016 - 2017											
MESES		Setiembre				Octubre				Noviembre-...			
ACTIVIDAD/SEMANA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	Recolectar de información.	■	■	■									
	Elaboración de formatos.			■	■	■							
	Asignar responsabilidades			■	■	■							
	Programar capacitaciones			■	■	■							
	Mejorar el secado.				■								
D	Capacitar al personal involucrado en el proceso.						■			■			
	Registrar datos de los defectos del producto.				■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Mejorar la curva de secado.							■	■	■	■		
C	Temperaturas de secado y los niveles de calidad.							■	■	■	■	■	■
A	Determinar la frecuencia de los controles.												

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Ejecución de la mejora

- La información se empezó a recolectar durante las primeras semanas del mes de Setiembre asimismo se utilizó información que se tenía con anterioridad, para evaluar las causas que originaban el incremento en los niveles de calidad comercial y quiebra producida, que afectaba directamente a la productividad.
- Se asignaron responsabilidades al personal que realiza el control de procesos así como implementar los formatos para los registros de datos.

3.1.5 Estudio y análisis de defectos

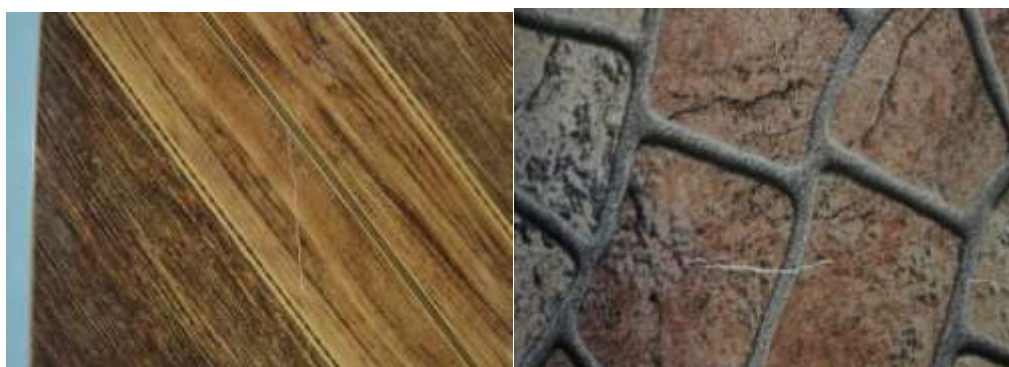
Identificar los defectos a estudiar (Grietas y rajaduras) y analizar para restablecer los indicadores de producción afectados, se procedió con los siguientes pasos:

- **Observación del defecto**

Grietas: Este defecto se presentaba en la parte central de la baldosa con longitud variable, entre 2 a 5 cm.

Observando al detalle se advirtió que la grieta era perpendicular a la arista que recibe o corta el velo de esmalte de la campana en el Esmaltado. Además era independiente del producto fabricado (mate, semi crudo o cristalino). Efectuando el corte de la baldosa en sentido transversal a la grieta se pudo observar que esta llegaba hasta el soporte de la misma.

Imágenes del defecto grieta



Fuente: Procedimiento de producto no conforme de Celima

Rajaduras: Este defecto se presentaba en diferentes ubicaciones de la baldosa y con longitudes entre 1 a 3 cm., por lo que se tuvo que realizar su clasificación para identificar y cuantificar las diferentes posiciones de rajaduras. Para este efecto se dió la indicación al personal clasificador para separar las baldosas con rajaduras consideradas como quiebra (mermas). Se analizaron las muestras luego de un periodo de tiempo suficiente como para obtener resultados concluyentes.

Imagen del defecto de rajadura



Fuente: Procedimiento de producto no conforme de Celima

Ordenando los datos obtenidos en el formato de evaluación de defectos (quiebra), se puede observar que el mayor porcentaje de rajaduras se presentaban en las aristas superior e inferior de la baldosa (tomando como superior la arista que corta el velo de esmalte). Se advirtió adicionalmente que las rajaduras eran independientes del producto fabricado (mate, semicrudo o cristalino) igual como se observó con las grietas.

Imagen del formato de evaluación de defectos

EVALUACION DE DEFECTOS (QUIEBRA)																
		HORNO		E3		45x45		FORMATO								
		FECHA				TURNO		I								
		RAJADURAS						OTROS								
Producto	HORA	Velo	Posterior	Lat. Izqdo.	Lat. Der.	Grietas taj.	Angul.	Quiñados	Ojos	Falla Deco.	aminados	hinchone	Otros	TOTAL	% Quiebra	
GRECIA	07:00	12	8	3	1	1	1	2	0	1	0	0	1	30	7.9	
		40%	27%	10%	3%	3%	3%	7%	0%	3%	0%	0%	3%	100%		
GRECIA	09:00	15	14	2	3	1	1	1	0	1	0	0	2	40	6.6	
		38%	35%	5%	8%	3%	3%	3%	0%	3%	0%	0%	5%	100%		
GRECIA	11:00	10	13	2	3	2	2	2	0	0	0	0	1	35	7.9	
		29%	37%	6%	9%	6%	6%	6%	0%	0%	0%	0%	3%	100%		
GRECIA	13:00	14	16	1	1	2	2	4	0	1	1	0	1	43	8.3	
		33%	37%	2%	2%	5%	5%	9%	0%	2%	2%	0%	2%	100%		
GRECIA	15:00	12	12	3	5	3	0	3	0	0	0	0	0	38	5.9	
		32%	32%	8%	13%	8%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	100%		
GRECIA	17:00	13	9	5	5	0	4	6	2	0	0	0	2	46	8	
		28%	20%	11%	11%	0%	9%	13%	4%	0%	0%	0%	4%	100%		

Elaborado por: JOSE ESPINOZA L.

Fuente: Elaboración propia

En conclusión se puso en evidencia que tanto grietas y rajaduras tenían el mismo sentido de ubicación en la baldosa lo que hacía sospechar de una causa común, diferenciadas por la magnitud en que esta pudiera presentarse.

3.1.5.1 Estudio y determinación de la causa del defecto

Con la información obtenida en la etapa anterior se procedió a buscar las posibles causas que pudieran originar los defectos mencionados, las cuales se agruparon en tres grupos, en base a la experiencia adquirida por los partícipes del proceso productivo: causas mecánicas por mal transporte, causas térmicas en la cocción y mala conformación/secado (pudiendo involucrar la pasta).

- **Mal transporte de baldosas:** Siendo el transporte el más sencillo e inmediato para intervenir y evaluar, se propuso la nivelación en las zonas de la planta donde podrían causar una flexión de la baldosa en el sentido de la grieta/rajadura. Se identificaron las zonas potenciales: el transporte de rodillos prensa-secador, los cestones de almacenamiento (compensador o pulmón) y los rodillos de ingreso al horno.

Se puso en marcha el personal de Mantenimiento Mecánico para el cambio de rodillos con problemas de rectitud, así también con los revestimientos de goma que lo requerían. Se hizo un seguimiento para ver si las grietas o rajaduras se concentraban en una sección (alta, media, baja) de los cestones sin encontrar relación alguna. Pese a ello se optó por el cambio de algunos rodillos en los cestones.

Las acciones efectuadas para mejorar el transporte de baldosas no dieron mayor resultado luego del seguimiento y cuantificación del defecto.

- **Causas térmicas en la cocción:** Según la teoría, la formación de grietas y rajaduras durante la cocción se origina en la fase de precalentamiento por mala regulación de la misma o excesiva humedad de la baldosa. Se revisaron los valores de humedad de las baldosas salientes del secador horizontal sin encontrar anomalías ya que se obtuvieron valores menores al 1.0 % como era habitual. Antes de intentar modificar la curva de temperatura del precalentamiento en el horno se optó por realizar una prueba que consistía en cambiar el sentido de alimentación de baldosas al horno (virado de 90°) no realizando el virado de piezas en el Esmaltado.

Con esta acción se pretendía atribuir o descartar como causa del defecto al precalentamiento, dependiendo del cambio de posición de las grietas y rajaduras en las baldosas a la salida del horno. Normalmente el sentido de las grietas y rajaduras seguía el sentido de avance en el horno, pero efectuado el virado de 90° de las baldosas el defecto también cambio de sentido (90°) lo que indicaba que éste se producía antes de ingresar al horno.

Imagen de la salida de piezas del horno



Fuente: elaboración propia

- **Mala Conformación y Secado:** Antes de analizar las condiciones de prensado y secado se verificó que las características de la pasta (Molienda) se mantenían dentro del rango normal de trabajo: granulometría del polvo fino (molinos), granulometría del granulado, escurrimiento del granulado, humedad de polvo fino y granulado, etc. Con esta certeza se procedió a analizar las condiciones de prensado y dada la característica del defecto en

estudio, se prestó mayor atención a la compactación de la baldosa revisando los valores de resistencia mecánica y densidad aparente, para las dos prensas con que cuenta la línea de producción de 45x45.

Imagen de Valores de MRF del soporte prensado

Estampo	PRENSA 5			PRENSA 6		
	I	II	III	I	II	III
MRF Húmedo (Kg/cm ²)	3.4	3.3	3.4	3.5	3.6	3.4
MRF Seco (Kg/cm ²)	12.2	11.9	12.7	13.2	13	12.5
Peso (kg)	3743	3744	3726	3757	3755	3760
Espesor (mm.)	8.2	8.3	8.3	8.25	8.3	8.25

Fuente: Elaboración propia

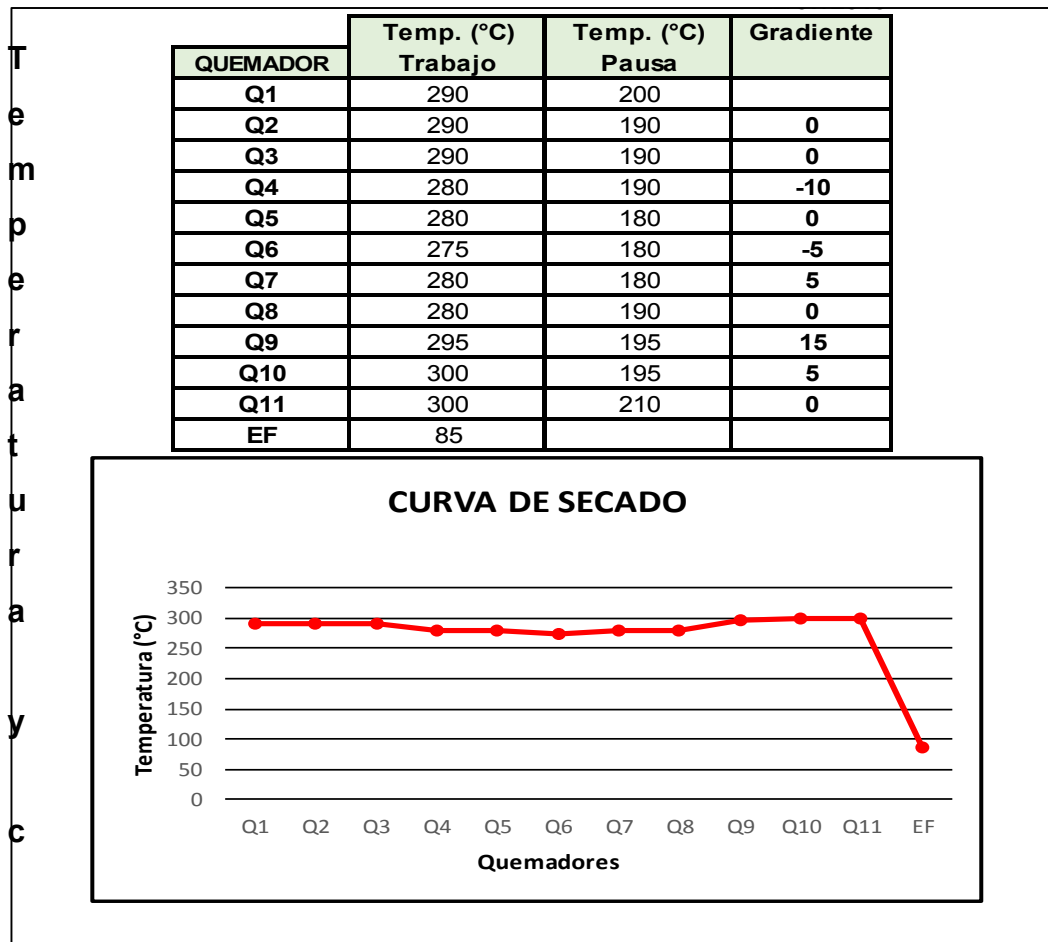
Durante el estudio y análisis del defecto fue reportado, por parte del personal que labora en la línea de esmaltado, que a la salida del secador algunas baldosas salían en dos mitades respondiendo a una rotura transversal con aparición esporádica luego de reanudar la marcha de la línea de producción o sea después de una parada del secador horizontal. Esta rotura presentaba el mismo sentido de las grietas y rajaduras objeto de estudio, lo que hacía sospechar con cierto grado de seguridad que estos defectos se estaban manifestando durante el secado de las baldosas. Antes de entrar a la parte térmica del secado, se descartaron las causas mecánicas mediante revisión y corrección del nivel del plano de rodillos del secador, dado que el sentido del defecto coincidía con estos. Se aplicó petróleo a los bordes de baldosas tomadas al azar advirtiéndose la presencia del defecto, con lo que la última hipótesis fue corroborada. Con este hallazgo se procedió a clasificar las baldosas con grietas y rajaduras según su procedencia (prensa y estampo) lo que daría su ubicación en el secador horizontal, resultando que todas estas pertenecían a la Prensa 5

cuya ubicación correspondía con la zona de transmisión de rodillos del secador.

3.1.5.2 Solución del defecto de grietas y rajaduras

La línea de producción de 45 x45 tiene un secador horizontal monoestrato de 24 módulos que trabaja con 11 quemadores con ductos que transportan el aire caliente que ingresa al secador por el lado de transmisión de rodillos. Posee dos chimeneas para extracción del aire húmedo y los dos últimos módulos son destinados para el enfriamiento. Trabaja con dos recetas de secado: una para producción en marcha o de trabajo y otra para paradas o pausa. El material que ingresa al secador contiene 8 % de humedad saliendo del mismo con 0.8%.

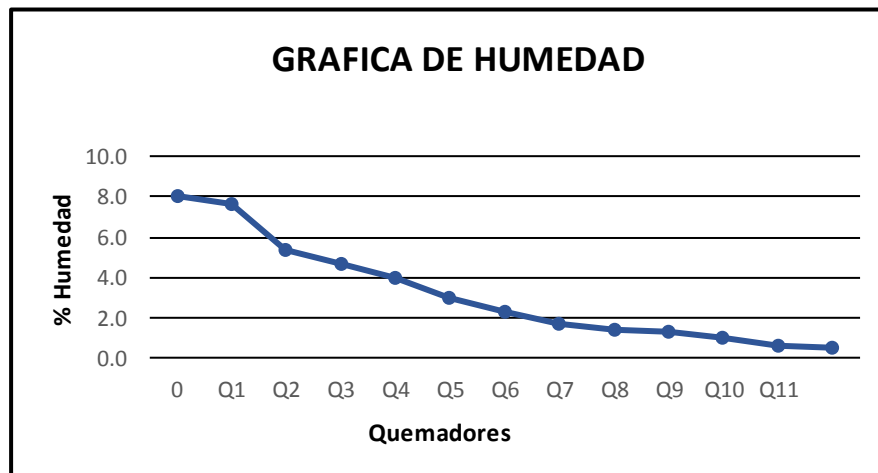
Imagen de las temperaturas iniciales del secador



Fuente: Elaboración propia

Con la finalidad de conocer el comportamiento del secado de esta línea de producción, se decidió, aprovechando las compuertas laterales del secador, acceder a las baldosas en tránsito y tomar sus valores de humedad a la altura de cada quemador logrando confeccionar la gráfica de humedad mostrada.

QUEMADOR	Temp. (°C) Trabajo	(%) Humedad	Gradiente
		8.0	
Q1	290	7.6	-0.4
Q2	290	5.3	-2.3
Q3	290	4.7	-0.7
Q4	280	4.0	-0.7
Q5	280	3.0	-1.0
Q6	275	2.3	-0.7
Q7	280	1.7	-0.6
Q8	280	1.4	-0.3
Q9	295	1.3	-0.1
Q10	300	1.0	-0.3
Q11	300	0.6	-0.4
EF	85	0.6	0.0



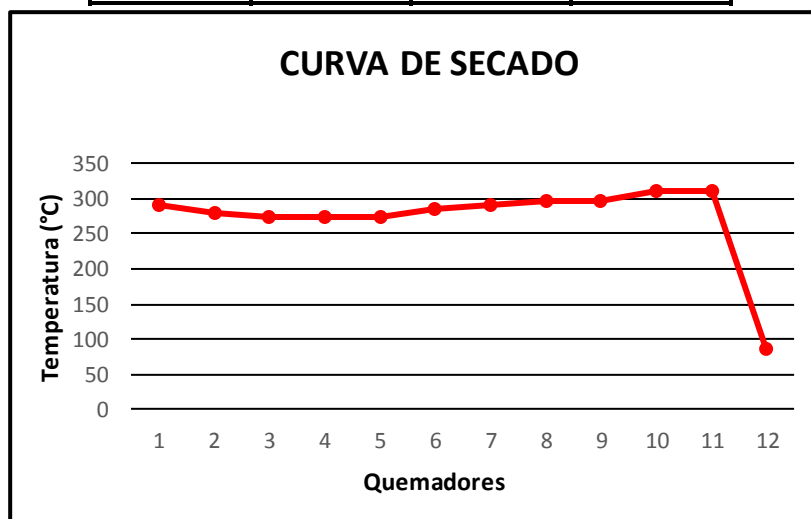
Curva de la perdida de humedad en el proceso de secado.

En los quemadores #2 y #5 se observó que la gradiente de humedad tenía valores muy diferenciados con respecto a los demás quemadores lo que significaba una velocidad de secado mayor que podría estar generando tensiones al interior de las baldosas causando las grietas y rajaduras.

Con la información anterior se propuso disminuir la velocidad de secado para los quemadores mencionados, evitando el diferencial de humedades entre las baldosas y el aire de la cámara interna. Por ello se regularon temperaturas y se restringió el ingreso del aire externo (aire de baja humedad) así como la extracción de aire húmedo, regulando la posición de las compuertas en forma escalonada para ambos sistemas, para lograr un secado continuo y uniforme.

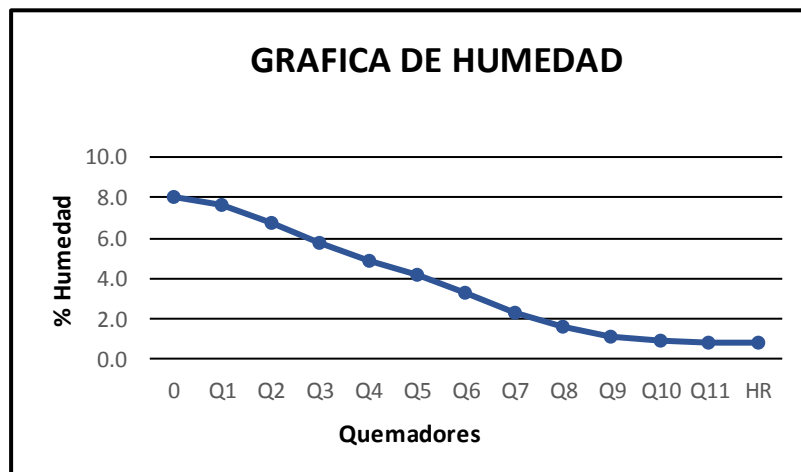
Luego de las regulaciones y seguimiento respectivo se llegó a establecer la condición que muestra el cuadro siguiente el cual mostró resultados favorables al realizar el muestreo y análisis de defectos luego de la clasificación de las baldosas quemadas.

QUEMADOR	Temp. (°C)	Temp. (°C)	Gradiente
	Trabajo	Pausa	
Q1	290	200	
Q2	280	190	-10
Q3	275	190	-5
Q4	275	190	0
Q5	275	180	0
Q6	285	180	10
Q7	290	180	5
Q8	295	190	5
Q9	295	195	0
Q10	310	195	15
Q11	310	210	0
EF	85		



Curva de secado de baldosas (Mejorado)

QUEMADOR	Temp. (°C) Trabajo	(%) Humedad	Gradiente
		8.0	
Q1	290	7.6	-0.4
Q2	280	6.7	-0.9
Q3	275	5.8	-0.9
Q4	275	4.9	-0.9
Q5	275	4.2	-0.7
Q6	285	3.3	-0.9
Q7	290	2.3	-1.0
Q8	295	1.6	-0.7
Q9	295	1.1	-0.5
Q10	310	0.9	-0.2
Q11	310	0.8	-0.1
EF	85	0.8	0.0



Curva de la humedad (Mejorada)

Luego de la realización de las mejoras propuestas en el proceso de secado se observó una reducción de la cantidad de rajaduras y grietas en los productos terminados sin embargo se han seguido regulando las temperaturas del proceso de secado para encontrar el punto óptimo de curva de secado que permita reducir los defectos que afectan la superficie del producto cerámico.

Por otra parte se ha empezado a usar estampos isostáticos los cuales mejoran la uniformidad de la compactación del cuerpo prensado.

3.2 Análisis económico financiero

- OBJETIVO

Mejorar la productividad del proceso de producción

- ETAPAS DEL PROCESO

Molienda / Prensado / Secado / Esmaltado / Cocción / Clasificado

- ETAPA SELECCIONADA: Cocción (Etapa principal por los elevados costos de operación).

- INDICADORES

1. Espacio Vacío (Lo que se deja de producir).
2. Nivel de calidad (Extra y Comercial)
3. Quiebra (Rotura)

- DATOS:

- Costos directo de fabricación: 1.8 \$/m².
- Precios de venta: Extra: 3.5 \$/m² y Comercial 2.5 \$/m².
- Ratio de producción : 1875 m²/hora
- Espacio vacío: 3.58% (25.8 horas).
- Nivel de Calidad: Extra = 85%, Comercial = 10% y Quiebra = 5%.

- BASE DE CALCULO:

01 mes de producción (30 días ó 720 horas).

A.- EVALUACION ECONOMICA DEL ESPACIO VACIO:

- Producción Neta sin EV = 1875 m²/h x 720 h = 1,350,000 m².
- Producción real con EV = 1875 m²/h (720-25.8)h = 1,301,625 m².
- Producción no producida por EV = 1,350,000 – 1,301,625 = 48, 375 m².
- Pérdida por EV = 48,375 x 0.85 x 3.5 = 143,915 \$
= 48,375 x 0.15 x 2.5 = 18,140 \$

$$\text{Total} = 162,055 \$$$

CONCLUSIÓN : Por cada punto porcentual de espacio vacío se deja de ganar :
 $162,055 \$ / 3.58\% = 45,266 \text{ Dólares.}$

B.- EVALUACION ECONOMICA DEL NIVEL DE CALIDAD:

- Costo directo de fabricación = $1.8 \$/\text{m}^2 \times 1,031,625 \text{ m}^2 = 2,342,925 \$$.
- Venta en el escenario actual = $1,301,625 \times 0.85 \times 3.5 = 3,872,334$
 $1,301,625 \times 0.10 \times 2.5 = \underline{325,406}$
Total = 4,197,740 \$

$$\text{Ganancia} = 4,197,740 - 2,342,925 = 1,854,815 \$.$$

- Venta en el escenario mejorado = $1,301,625 \times 0.90 \times 3.5 = 4,100,108$
 $1,301,625 \times 0.05 \times 2.5 = \underline{162,703}$
Total = 4,262,821 \$

$$\text{Ganancia} = 4,262,821 - 2,342,925 = 1,919,896 \$.$$

CONCLUSION: Por cada punto porcentual de variación de la calidad tendríamos:
 $(1,919,896 - 1,854,815) / 5 = 13,016 \text{ Dólares.}$

C.- EVALUACION ECONOMICA DE LA QUIEBRA:

- Quiebra generada = $1,301,625 \times 0.05 = 65,081 \text{ m}^2$.
- Valorización de la quiebra = $65,081 \times 0.85 \times 3.5 = 193,616 \$$
 $65,081 \times 0.15 \times 2.5 = \underline{24,405 \$}$
Total = 218,021 \$

CONCLUSION : Por cada punto porcentual de generación de quiebra se pierde:
 $218,021 / 5 = 43,604 \text{ Dólares.}$

- **MATRIZ DE PRIORIZACION**

	Pérdida por punto porcentual (\$)	Recursos a utilizar	Beneficios	Ponderado
Espacio vacío	45,266	1	3	135,798
Nivel de Calidad	13,016	2	1	26,032
Quiebra	43,604	3	2	261,624

TABLA DE PESO ESPECÍFICO

	RECURSOS	BENEFICOS
ALTO	1	3
MEDIO	2	2
BAJO	3	1

CONCLUSION FINAL DE LA MATRIZ DE PRIORIZACION

La quiebra es el indicador que afecta en mayor magnitud a la productividad del proceso productivo, ya que por un punto porcentual se pierde o deja de ganar \$ 261,624 dólares mensuales.

3.3 Análisis descriptivo

3.3.3 Análisis descriptivo de la variable independiente

El % de la disponibilidad de la clasificadora se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \% \text{ de disponibilidad de clasificadora} \\ & = (\text{Tiempo productivo} / \text{Tiempo disponible}) * 100 \\ & \text{Tiempo productivo} = \text{Tiempo disponible} - \text{tiempo de paradas} \end{aligned}$$

- **INDICADOR:**

Disponibilidad de la clasificadora

Base de datos de mi población en semanas

Disponibilidad de la clasificadora						
Semana	Antes			Despues		
	Tiempo de producción (Horas)	Tiempo de paradas (Horas)	Disponibilidad de la clasificadora (Antes)	Tiempo de producción (Horas)	Tiempo de paradas (Horas)	Disponibilidad de la clasificadora (Despues)
1 ^d	20,6	3,4	0,86	20,8	3,2	0,87
2 ^r	20,4	3,6	0,85	22,2	1,8	0,93
3 ^o	22,1	1,9	0,92	21,7	2,3	0,90
4	22,4	1,6	0,93	21,9	2,1	0,91
5 ^N	22,5	1,5	0,94	21,3	2,7	0,89
6 ^o	21,1	2,9	0,88	21,3	2,7	0,89
7	21,4	2,6	0,89	21,1	2,9	0,88
8 ¹	20,8	3,2	0,87	21,6	2,4	0,90
9	18,7	5,3	0,78	21,4	2,6	0,89
10	18,6	5,4	0,77	21,1	2,9	0,88
11	20,9	3,1	0,87	22,7	1,3	0,94
12	20,7	3,3	0,86	21,7	2,3	0,90
13	20,7	3,3	0,86	20,8	3,2	0,87
Promedio	20,84	3,16	0,87	21,50	2,50	0,90

Cuadro N° 1

Grafico del indicador: Disponibilidad de la clasificadora

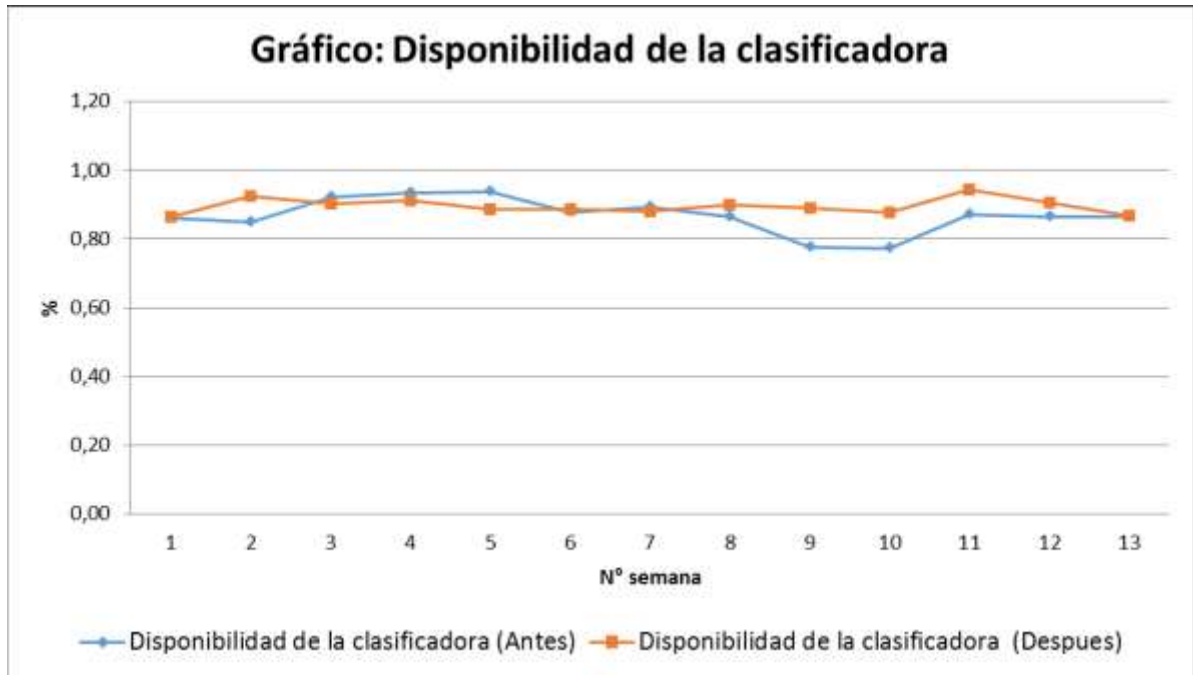
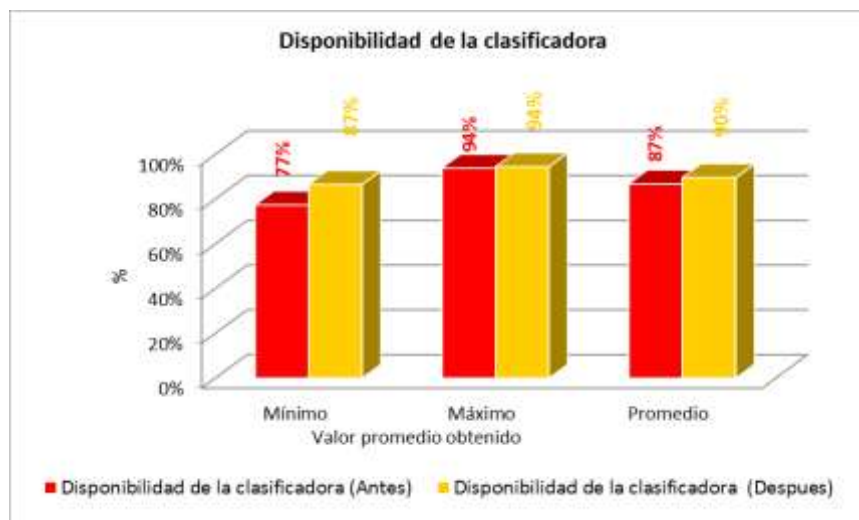


Grafico N° 1 del cuadro N°1

Del cuadro No. 1 mostrado, se evidencia claramente que mejora la disponibilidad de la clasificadora, según los datos obtenidos hay un incremento del 3% con respecto al antes y despues de la investigación, siendo los valores obtenidos de 0.87 y 0.90 respectivamente.



INDICADOR:

Nivel de calidad del proceso de selección

Los cálculos se realizaron de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \% \text{ de calidad comercial (2da calidad)} \\ & = (\text{M2 de 2da Calidad producido} / \text{M2 producidos}) * 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \% \text{ de quiebra (desperdicio)} \\ & = (\text{M2 de quiebra producido} / \text{M2 producidos}) * 100 \end{aligned}$$

Base de datos de mi población en semanas

Nivel de Calidad: (Antes)			Nivel de Calidad: (Despues)		
			Semana		
Semana	% de 2da Calidad (Antes)	% de quiebra (Antes)	Semana	% de 2da Calidad (despues)	% de quiebra (Despues)
1	4,23%	2,7%	1	3,6%	1,3%
2	5,5%	1,8%	2	6,6%	1,7%
3	13,5%	1,9%	3	1,3%	1,7%
4	9,3%	1,7%	4	4,3%	1,8%
5	8,7%	2,0%	5	10,4%	1,9%
6	9,9%	1,9%	6	21,5%	1,8%
7	13,3%	2,0%	7	8,2%	1,7%
8	11,7%	2,9%	8	8,7%	1,9%
9	8,0%	2,7%	9	5,9%	1,8%
10	9,0%	3,6%	10	4,2%	1,7%
11	11,6%	2,3%	11	4,4%	1,2%
12	10,4%	2,1%	12	3,6%	1,2%
13	10,6%	2,2%	13	9,7%	2,0%
Promedio	9,7%	2,3%	Promedio	7,1%	1,7%

Cuadro N° 2

Gráfico del indicador: De 2da Calidad o calidad comercial

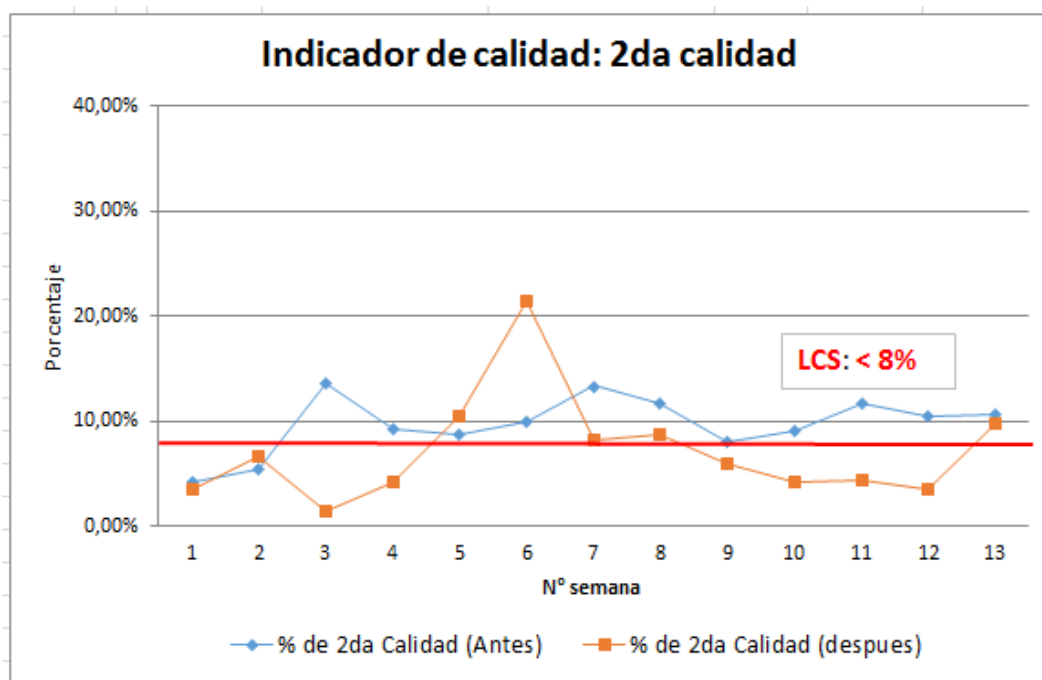


Gráfico N° 1 del cuadro N°2

Gráfico del indicador de quiebra o desperdicio

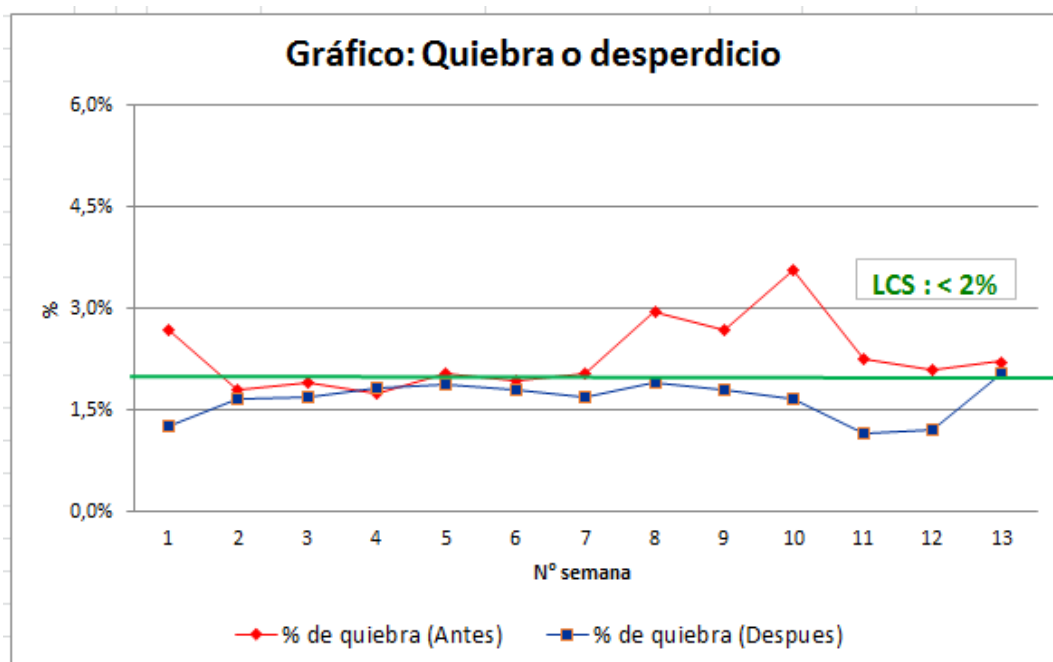


Gráfico N°2 del cuadro N°2

Del cuadro No. 2 comparativo arriba mostrado, se evidencia claramente que la mejora de los procesos contribuye a la disminuir los defectos que originan la quiebra y la 2da calidad, de las mediciones tecnicas en el trabajo se ha reducido en 2.6% la 2da calidad y en 0.6% la quiebra. Respecto al antes y al despues de la investigación.

3.3.4 Análisis descriptivo de la variable dependiente

Formulas:

$$\text{Eficiencia de la producción} = \frac{\text{Cantidad producida (M2)}}{\text{Cant. M2 prensados}}$$

$$\text{Eficacia de la producción} = \frac{\text{Cantidad producida M2}}{\text{Cant. M2 programados}}$$

INDICADOR: Eficiencia, eficacia y productividad de la producción

Base de datos de mi población en semanas

Productividad - Antes				Productividad - Despues			
Semana	Eficiencia	Eficacia	Productividad antes Eficiencia*Eficacia	Semana	Eficiencia	Eficacia	Productividad despues Eficiencia*Eficacia
1	0,97	0,95	0,92	1	0,98	0,93	0,91
2	0,95	0,89	0,84	2	0,97	0,93	0,91
3	0,97	0,94	0,91	3	0,97	0,91	0,89
4	0,97	0,94	0,92	4	0,98	0,92	0,90
5	0,96	0,94	0,91	5	0,97	0,90	0,87
6	0,97	0,90	0,87	6	0,96	0,91	0,87
7	0,95	0,90	0,85	7	0,97	0,90	0,87
8	0,96	0,89	0,86	8	0,98	0,92	0,89
9	0,93	0,83	0,77	9	0,97	0,93	0,91
10	0,92	0,87	0,80	10	0,96	0,94	0,90
11	0,98	0,89	0,87	11	0,98	0,96	0,94
12	0,97	0,88	0,86	12	0,96	0,92	0,89
13	0,97	0,88	0,86	13	0,97	0,91	0,88
Promedio	0,96	0,90	0,87	Promedio	0,97	0,92	0,89

Cuadro N° 3

Grafico del indicador de eficiencia de la producción

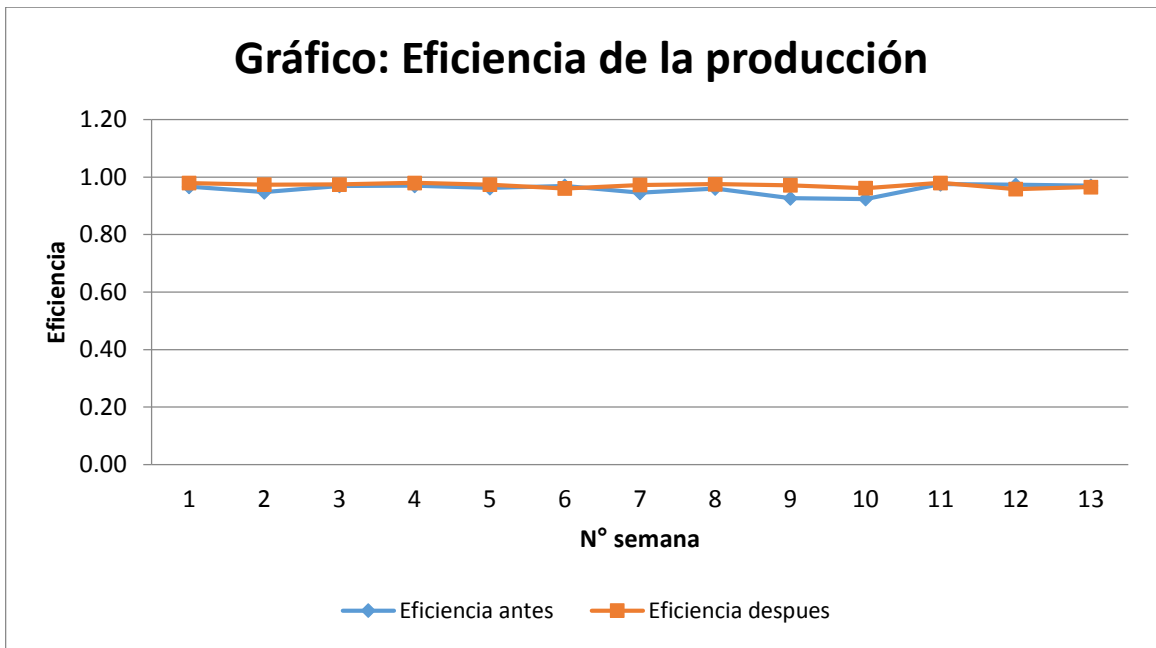


Grafico N°1 del cuadro N° 3

Grafico del indicador de la eficacia de la producción

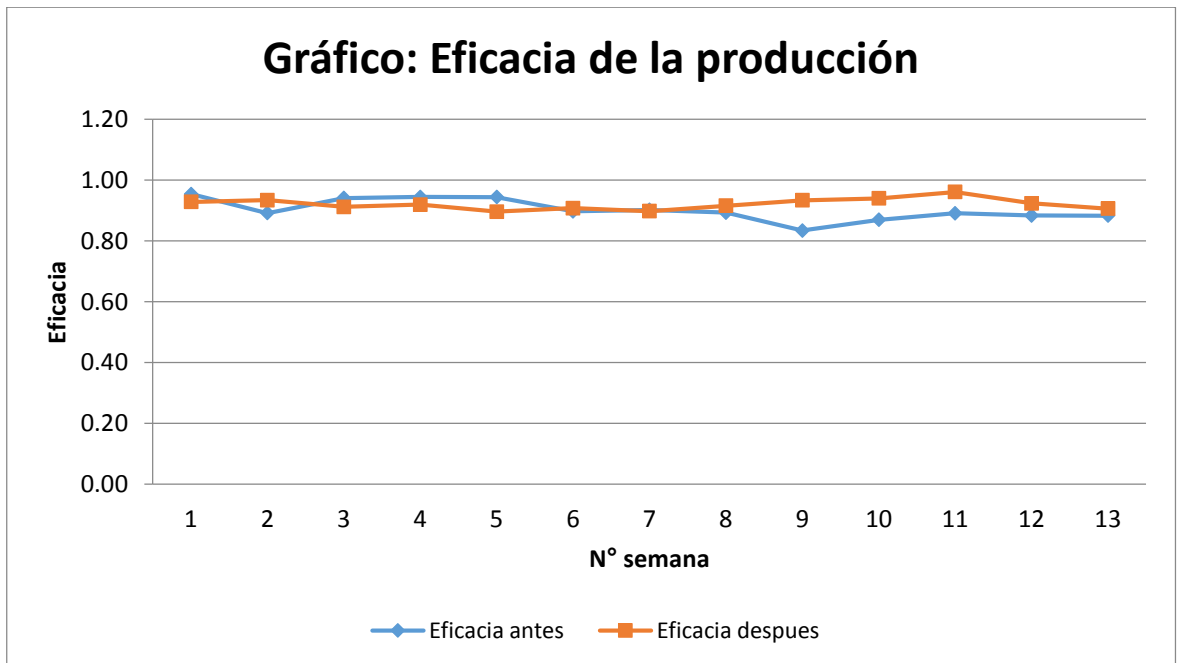


Grafico N° 2 del cuadro N° 3

Grafico del indicador de la productividad de la producción

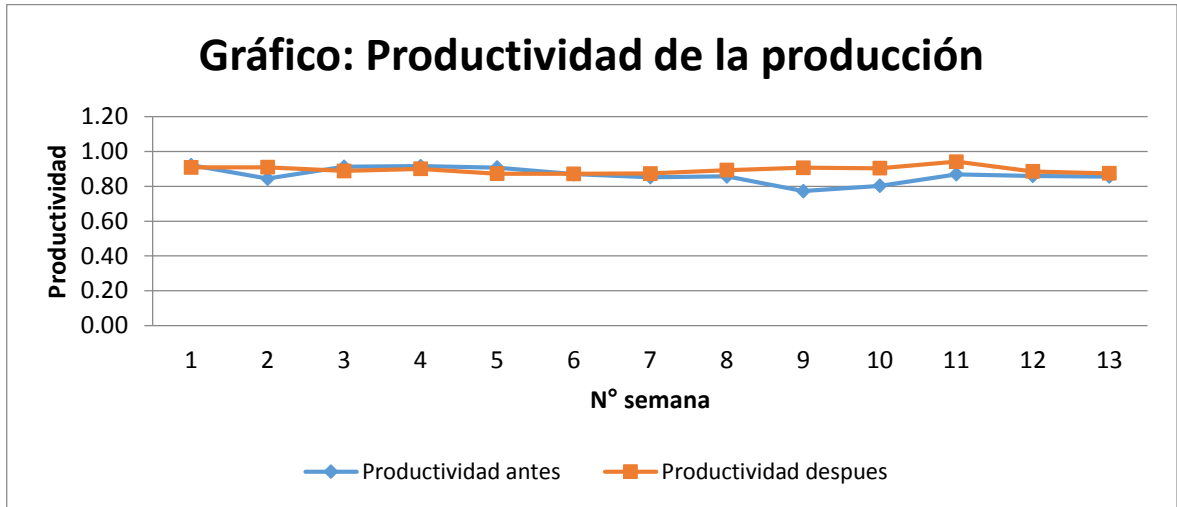
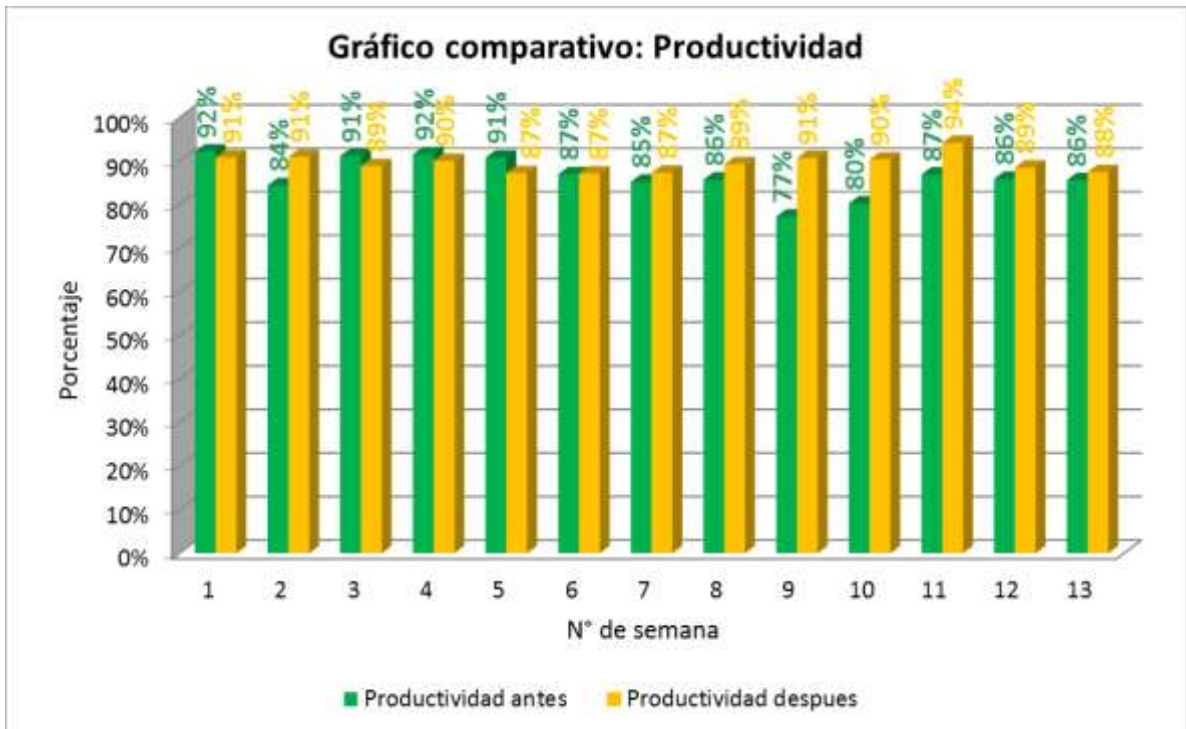


Grafico N° 3 Del cuadro N°3

Del cuadro No. 3 comparativo arriba mostrado, se evidencia claramente un aumento en los valores promedios de la eficiencia que se incrementa en 1% , la eficacia se incrementa en 2% y la productividad tiene un incremento del 2% . Respecto al antes y al despues de la investigación.



3.4 Análisis inferencial

3.4.3 Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad se utilizó una herramienta estadística denominada SPSS, haciendo uso de los datos obtenidos en el cálculo de la productividad durante los meses Setiembre – Noviembre del 2016 (Pre-Test) y los meses Marzo - Mayo 2017 (Post-Test). (Estos datos resumidos en 13 semanas cada uno respectivamente).

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad-antes	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
Productividad-después	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad-antes	,151	13	,200 [*]	,913	13	,203
Productividad-después	,147	13	,200 [*]	,918	13	,233

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cuadro N° 4

Los datos evaluados para el análisis son < 30 por lo cual se usara Shapiro-Wilk.

Asimismo el significante es > 0.05, lo cual indica que los datos corresponden a una distribución normal.

- **CONCLUSIONES:**

Si al menos uno de los significantes es SIG < 0.05 Datos no paramétricos. Entonces se valida la hipótesis usando Wilcoxon.

Si el significante de ambos datos es SIG > 0.05 Datos paramétricos. Entonces se valida la hipótesis usando T-student.

	PRDUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES	CONCLUSION
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMETRICO
SIG> 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO
SIG> 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO

INTERPRETACIÓN: Del cuadro No. 4, El SIG de la Productividad-antes >0.05 (0.203) y El SIG de la Productividad-despues >0.05 (0,233) por lo tanto se concluye que nuestros datos son PARAMÉTRICOS para la Validacion de las hipotesis se utilizara la prueba estadistica de T DE STUDENT.

	PRDUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES	CONCLUSION
SIG> 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO

VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS (usando T-student)

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación de la gestión por procesos no mejora la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A.

H_a: La aplicación de la gestión por procesos mejora la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

RESULTADOS PRUEBA: T – STUDENT

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad antes	,8646	13	,04502	,01249
	Productividad después	,8946	13	,02025	,00562

Cuadro N° 5

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Productividad antes & Productividad después	13	-,162	,596

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	Productividad antes - Productividad después	-,0300	,05228	,01450	-,06159	,00159	-2,069	12	,061

INTERPRETACION: De La regla de decisión y del **cuadro No. 5**, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.8646) es menor que la media de la productividad después (0.8946), por consiguiente se acepta la hipótesis de investigación alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación de la gestión por procesos mejora la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A.

IV. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

- A partir de los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el principal factor de amenaza que afecta al proceso productivo de fabricación de baldosas cerámicas son los defectos que se producen durante el proceso de elaboración del producto y por otra parte también influyen las actividades que se realizan en cada una de las del proceso. Asimismo se observó un incremento de la productividad promedio en 2% con respecto al antes y después de la investigación.
- La gestión de cada proceso implica la delegación de responsabilidades y que el trabajador que realiza las actividades tenga la confianza, preparación y el compromiso con la importancia del trabajo que desempeña. De los resultados obtenidos se evidencia que mejora la eficiencia promedio de la producción en un en 1% con respecto al antes y después de la evaluación.
- Finalmente con la mejora de los procesos de producción se mejora también la eficacia. El cual evidencia un incremento del 2% con respecto al antes y el después de la investigación.

V. CONCLUSIONES

- La identificación y estandarización de los procesos de realización del producto influyen de manera positiva en el incremento de la productividad, ya que permite reducir los desperdicios, identificar los tiempos improductivos, reducción de errores que generan duplicidad del trabajo entre otros. Lo cual se manifiesta en el resultado promedio obtenido de la productividad de 0.87 a 0.89, lo cual indica que se obtuvo un incremento del 2% en la productividad.
- El mejoramiento de la velocidad y temperatura del secador horizontal ha permitido la reducción de pérdidas de material semielaborado que se generaban luego de un tiempo de parada del secador debido a que por el sobrecalentamiento estas explotaban originando cuerpos prensados partidos al salir del secador. Esto se ve reflejado en el incremento de la eficiencia y la eficacia de la producción que se incrementó de 0.96 a 0.97 y de 0.90 a 0.92 respectivamente.
- Finalmente se logró reducir los índices promedio de quiebra y calidad comercial de 2.3% a 1.7% y de 9.7% a 7.1% respectivamente. Por otra el hacer regulaciones en el proceso de secado y el uso de estampos isostáticos en la prensas han contribuido a reducir el ciclo del producción en la cocción del producto de 32 minutos a 30 minutos, lo que significa un incremento en la producción de baldosa de 33,314 m²/mes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el seguimiento continuo de los controles que se realizan en la diferentes etapas del proceso de fabricación de las baldosas cerámicas, con la finalidad de prevenir que ocurran cambios en el comportamiento de las variables que puedan afectar las características del producto (peso, calidad de la superficie, espesor, etc.).
- Se recomienda cumplir de las fechas programadas para el mantenimiento de las líneas de selección, clasificadora y encajado de la producción, ya que si esto no se ejecuta en el plazo programado se irán sumando más complicaciones a la máquina, hasta que como consecuencia se presente una parada de la producción y con ello el cuello de botella que desestabiliza el proceso productivo.
- Se recomienda se continuar con las capacitaciones para el personal ya que es parte importante del proceso productivo. Asimismo se debe hacer énfasis la importancia de que los colaboradores realicen las actividades de acuerdo a los procedimientos e instructivos de trabajo establecidos.

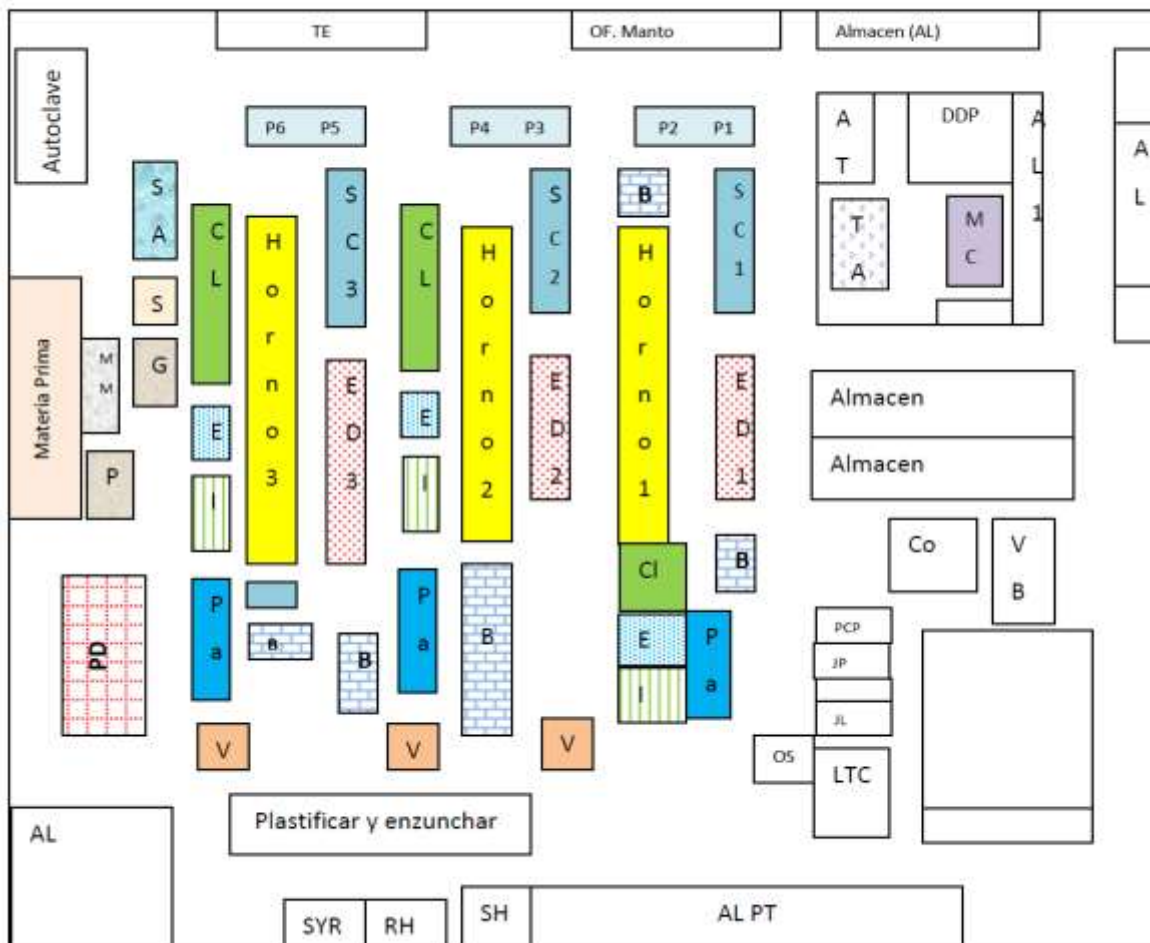
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALESSIO Ipinza. Administración de operaciones productivas. Un enfoque en procesos para la gerencia. 2a Ed. México: Pearson, 2013. 636p. ISBN 9786073211864.
- BRAVO Carrasco, Juan. Gestión de Procesos. 5a Ed. Chile: Evolución S.A., 2013. 336p. ISBN 9789567604241.
- CAJAMARCA, Lucia y GONSALEZ, Pascual. Determinación de puntos de defloculación de esmaltes y engobes utilizados en cerámicas Graiman. Tesis (Tecnólogo en cerámica plana). Ecuador: Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y tecnología, 2011. 30 p.
- Díaz, Jennifer. Indicadores para el mejoramiento continuo de la producción de baldosas que permita a la gerencia disminuir el desperdicio de material la producción defectuosa optimizando la rentabilidad de la empresa. Caso: Cerámica Carabobo, C.A. Trabajo de grado (Licenciado en contaduría pública). Venezuela: Universidad de Carabobo, Escuela de administración comercial y contaduría pública, 2015. 199 p.
- HERNANDEZ Hoyos, Luz. Diseño de un sistema de gestión por procesos para la empresa figurados del Casanare. Universidad EAN Gerencia en procesos de Calidad e innovación Yopal, 2010. 124 p.
- GUTIERREZ Pulido, Humberto. Calidad y Productividad Total. 4a. Ed. México: Programas educativos, 2014. 377p. ISBN 9786071503152
- NEIRA, José. Diseño de un modelo de Gestión basado en procesos para el departamento de producción de la empresa Cerámica Andina C.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial, 2013. 314 p.
- PEREZ Fernández, José. Gestión por procesos. 5a Ed. Madrid: Esic editorial, 2012. 310p. ISBN 9788473568548.

- PEÑAFIEL, Rosa. Diseño e implementación de un sistema de insonorización en los ambientes y espacios críticos industriales en las plantas de producción de azulejos y pisos C.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Industrial, 2011. 162 p.
- RENDER Barry y HEYZER Jay. Principios de administración de operaciones. 9a Ed. México: Pearson, 2009. 664p. ISBN 9786073223362.
- SANCHEZ, Juan. Propuesta para el levantamiento de los procesos operativos y elaboración de la documentación del proceso de producción en la planta Italpisos S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Industrial, 2010. 230 p.
- TARÍ, José. Calidad total: fuente de ventaja competitiva [en línea]. Universidad de Alicante. Disponible en : <https://www.virtuniversidad.com/greenstone/collect/.../archives/.../doc.pdf>
- TERAN, Pablo. Diseño y análisis de un sistema de molienda para pequeña producción de cerámica. Tesis (Ingeniero mecánico). Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería Mecánica y ciencias de la producción, 2011. 170 p.
- VEGA, Anderson y DIAZ Yolian. Aprovechamiento de los gases generados por los hornos Hoffman para mejorar la zona de secado en la ladrillera Ocaña. Tesis (Ingeniero Mecánico). Ecuador: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Facultad de Ingeniería Mecánica, 2014. 135 p.

ANEXO 1: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Distribución de planta "Ceramica Lima S.A"



LEYENDA					
Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
P	Pesar	I	Imprimir		Diagrama 01PMG
MM	Molienda de materia prima	Pa	Zona de paletizado		Diagrama 02 PCYPE
G	Granulador	B	Box		Diagrama 03PT 20x20
S	secador	V	Verificar o inspeccionar		Diagrama 03 PT30x30
S A	Silos de almacenamiento	MC	Molienda de compuesto		Diagrama 03PT 45x45
PD	Producción Deco cerámica	TA	Tanque de almacenamiento		
SC1,2,3	Secador 1,2,3	AT	Almacenamiento de tintas		
ED	Esmaltado, decorado	P1,2,3,Pn	Prensas		
CL	Clasificar	CL	Clasificar		
E	Encajar	En	Encajar		

La empresa tiene distribución de planta por productos o líneas de producción y el patrón de flujo de material es Ascendente- descendente.

Fuente: Elaboración propia


ANEXO 2: DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

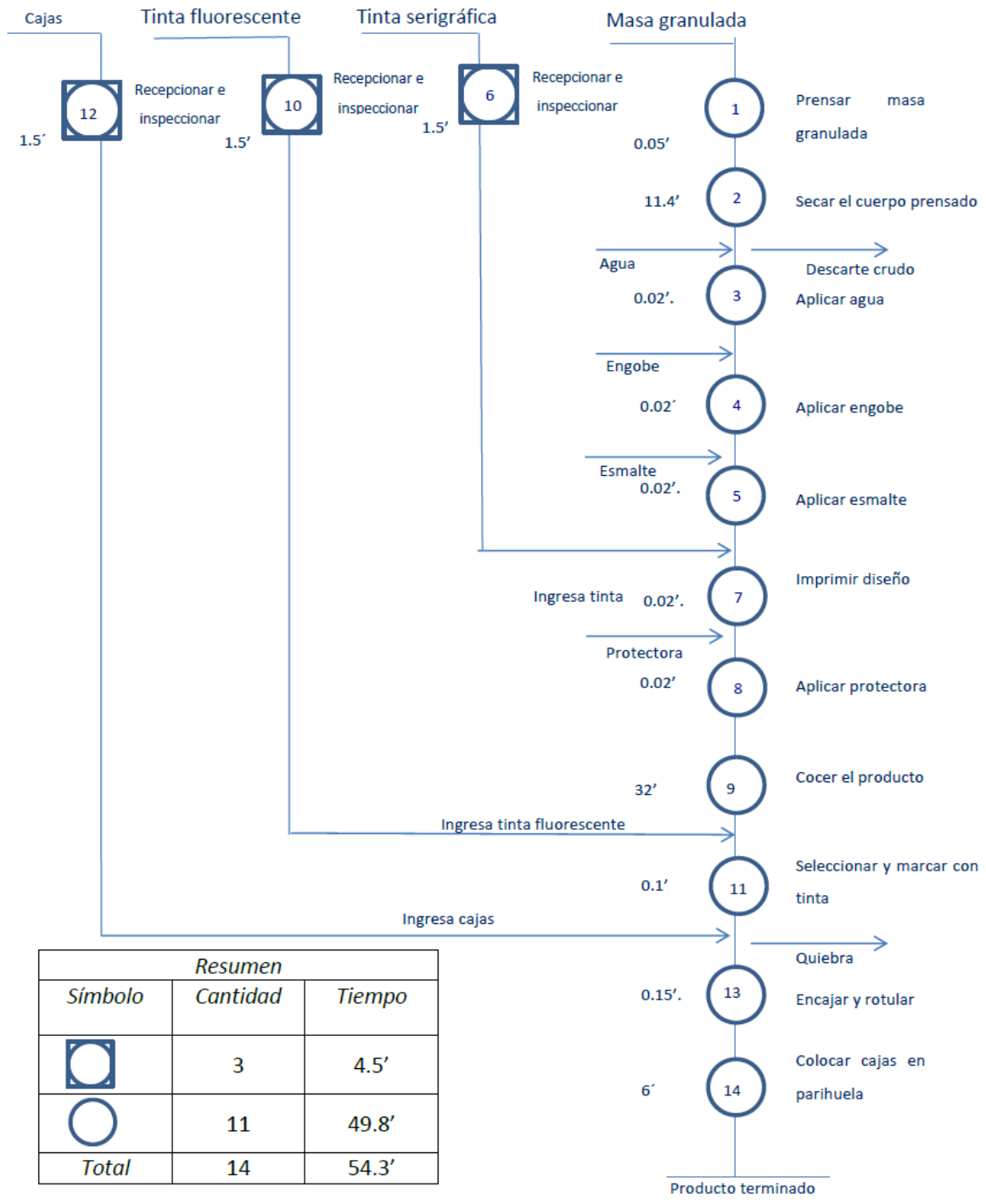
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
Productividad - Antes				Productividad - Despues			
Dia	Eficiencia	Eficacia	Productividad (Antes) Eficiencia*Eficacia	Dia	Eficiencia	Eficacia	Productividad(despues) Eficiencia*Eficacia
1	0,95	1,04	0,98	1	0,98	0,91	0,89
2	0,93	0,87	0,80	2	0,97	0,90	0,87
3	0,99	0,96	0,95	3	0,98	0,96	0,94
4	0,97	0,96	0,93	4	0,99	0,96	0,95
5	0,97	0,96	0,94	5	0,97	0,91	0,88
6	0,98	0,94	0,92	6	0,98	0,90	0,88
7	0,98	0,95	0,94	7	0,99	0,95	0,94
8	0,94	0,87	0,81	8	0,98	0,94	0,92
9	0,86	0,73	0,63	9	0,97	0,93	0,90
10	0,96	1,00	0,96	10	0,96	0,91	0,87
11	0,97	0,85	0,82	11	0,99	0,93	0,91
12	0,97	0,95	0,92	12	0,96	0,92	0,88
13	0,97	0,94	0,92	13	0,98	0,97	0,96
14	0,96	0,91	0,87	14	0,98	0,95	0,93
15	0,97	0,87	0,85	15	0,98	0,92	0,91
16	0,97	0,98	0,95	16	0,98	0,95	0,93
17	0,96	0,96	0,92	17	0,97	0,94	0,91
18	0,98	0,97	0,95	18	0,97	0,93	0,91
19	0,98	0,96	0,94	19	0,98	0,81	0,80
20	0,95	0,91	0,87	20	0,99	0,92	0,91
21	0,98	0,93	0,91	21	0,96	0,91	0,87
22	0,98	0,95	0,93	22	0,98	0,97	0,95
23	0,99	0,97	0,96	23	0,96	0,86	0,83
24	0,93	0,91	0,85	24	0,98	0,95	0,94
25	0,98	0,96	0,95	25	0,99	0,92	0,90
26	0,97	0,95	0,93	26	0,99	0,91	0,90
27	0,98	0,95	0,93	27	0,99	0,94	0,93
28	0,96	0,91	0,87	28	0,97	0,90	0,87
29	0,90	0,86	0,77	29	0,98	0,94	0,92
30	0,93	0,94	0,87	30	0,95	0,87	0,83
31	0,98	0,98	0,97	31	0,99	0,92	0,90
32	0,98	0,95	0,94	32	0,99	0,93	0,92
33	0,98	0,96	0,95	33	0,98	0,87	0,85
34	0,99	0,98	0,97	34	0,95	0,82	0,78
35	0,96	0,94	0,90	35	0,98	0,93	0,91
36	0,98	0,89	0,87	36	0,97	0,94	0,90
37	0,98	0,91	0,89	37	0,95	0,80	0,76
38	0,95	0,91	0,87	38	0,95	0,90	0,86
39	0,98	0,86	0,84	39	0,97	0,98	0,95
40	0,96	0,86	0,82	40	0,96	0,94	0,90
41	0,97	0,86	0,84	41	0,97	0,88	0,85
42	0,98	0,99	0,96	42	0,96	0,92	0,89
43	0,95	0,84	0,80	43	0,97	0,92	0,89
44	0,93	0,93	0,86	44	0,95	0,86	0,82
45	0,89	0,85	0,75	45	0,99	0,93	0,92

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

46	0,95	0,96	0,91	46	0,97	0,83	0,80
47	0,97	0,93	0,90	47	0,96	0,85	0,82
48	0,97	0,96	0,94	48	0,99	0,95	0,94
49	0,96	0,85	0,81	49	0,98	0,95	0,93
50	0,98	0,96	0,94	50	0,95	0,90	0,85
51	0,95	0,93	0,88	51	0,98	0,92	0,90
52	0,95	0,72	0,68	52	0,97	0,85	0,83
53	0,96	0,92	0,89	53	0,99	0,95	0,94
54	0,95	0,92	0,88	54	0,99	0,96	0,95
55	0,97	0,92	0,89	55	0,97	0,86	0,84
56	0,97	0,87	0,85	56	0,97	0,97	0,94
57	0,98	0,94	0,93	57	0,98	0,95	0,93
58	0,93	0,76	0,71	58	0,99	0,93	0,92
59	0,89	0,74	0,66	59	0,98	0,94	0,92
60	0,92	0,87	0,80	60	0,97	0,93	0,90
61	0,84	0,70	0,59	61	0,96	0,87	0,84
62	0,96	0,92	0,88	62	0,97	0,91	0,88
63	0,96	0,91	0,87	63	0,96	1,01	0,96
64	0,97	1,02	0,99	64	0,92	0,97	0,89
65	0,94	0,85	0,79	65	0,97	0,94	0,91
66	0,90	0,82	0,74	66	0,98	0,90	0,89
67	0,97	0,92	0,89	67	0,94	1,01	0,95
68	0,96	0,95	0,91	68	0,98	0,95	0,93
69	0,94	1,03	0,96	69	0,95	0,85	0,81
70	0,79	0,50	0,40	70	0,98	0,96	0,94
71	0,95	0,87	0,83	71	0,97	0,93	0,90
72	0,98	0,91	0,89	72	0,98	0,98	0,96
73	0,99	0,87	0,86	73	0,98	1,00	0,97
74	0,98	0,92	0,90	74	0,98	0,97	0,95
75	0,98	0,90	0,88	75	0,99	0,90	0,89
76	0,97	0,91	0,89	76	0,98	0,98	0,97
77	0,97	0,86	0,83	77	0,98	0,97	0,96
78	0,97	0,86	0,83	78	0,99	0,96	0,95
79	0,99	0,79	0,78	79	0,98	0,96	0,94
80	0,98	0,89	0,87	80	0,99	0,90	0,89
81	0,97	0,93	0,90	81	0,98	0,96	0,93
82	0,96	0,89	0,85	82	0,96	0,95	0,91
83	0,97	0,91	0,88	83	0,90	0,86	0,77
84	0,97	0,93	0,91	84	0,92	0,88	0,81
85	0,97	0,80	0,78	85	0,97	0,91	0,88
86	0,94	0,83	0,78	86	0,97	0,85	0,83
87	0,98	0,89	0,88	87	0,97	0,93	0,90
88	0,97	0,90	0,87	88	0,97	0,90	0,87
89	0,97	0,89	0,87	89	0,95	0,87	0,82
90	0,97	0,89	0,86	90	0,95	0,88	0,84
91	0,98	0,98	0,96	91	0,97	1,01	0,98


ANEXO 3: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (Pre Test)

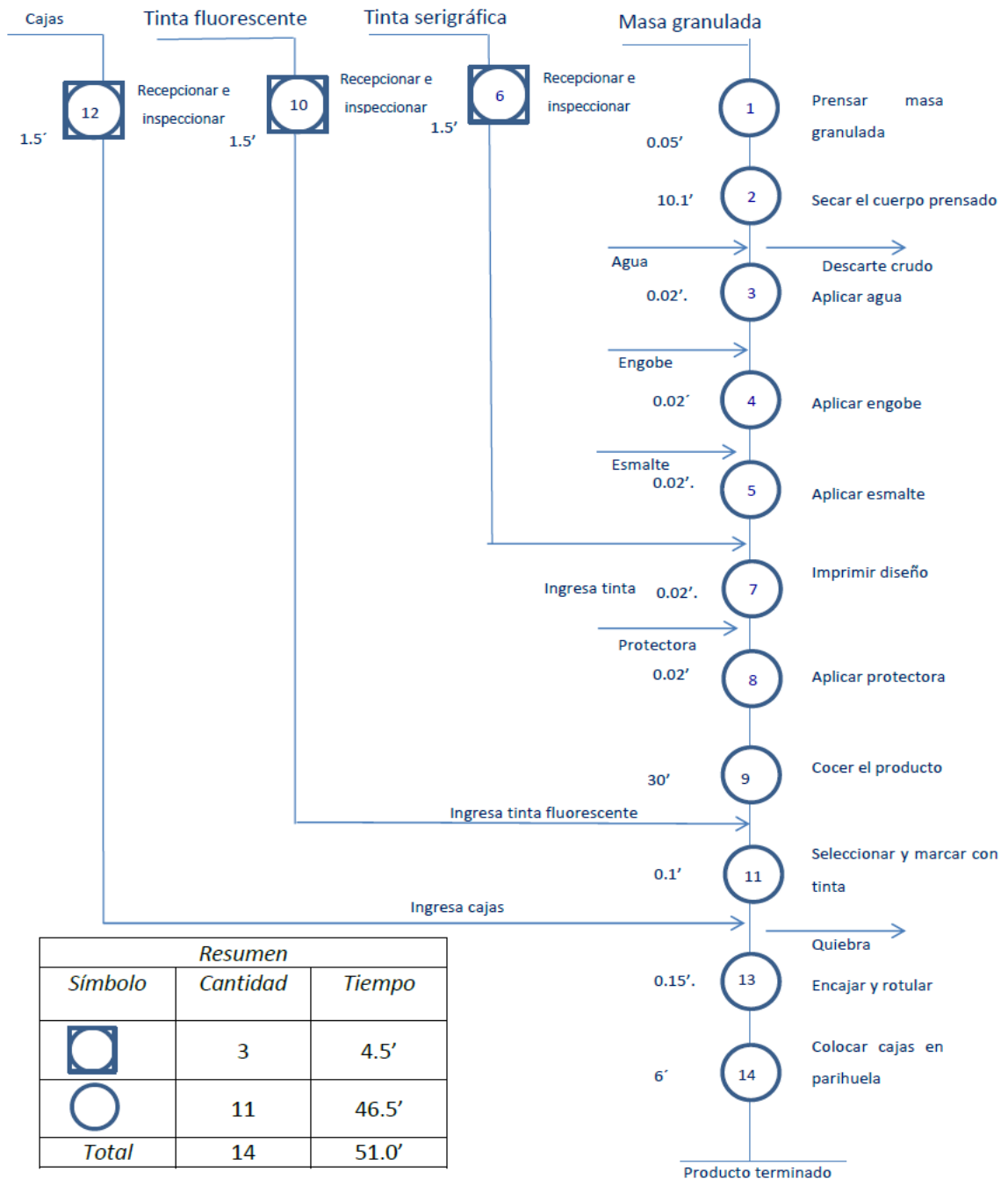
	Formato diagrama de operaciones del proceso	Método: Inicial (Pre test)
Proceso:	Fabricación de baldosas cerámicas	Analista:
Inicio: 15/10/16	Final: 15/10/16	Ircañaua R.



Fuente: Elaboración propia


ANEXO 4: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (PostTest)

	Formato diagrama de operaciones del proceso	Método: Actual (Post test)
Proceso:	Fabricación de baldosas cerámicas	Analista:
Inicio: 22/05/17	Final: 22/05/17	Ircañaupa R.



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: FORMATO CONTROL DE CLASIFICADO

		FORMATO CONTROL DE CLASIFICADO				CODIGO: PDC-FOR-010 REVISION: 02 HOJA:1 DE 1								
PLANTA _____ HORNO _____ CICLO _____ DIA _____ FECHA _____ TURNO I II III SUP. PLANTA _____ SUP. CLASIFICADO _____			ESPACIO VACIO		OBSERVACIONES DE VACIO: _____ _____ _____ _____ _____ _____									
			Tiempo	Produce.										
			Minutos											
			%											
PRODUCTO _____ AVANCE _____ m2. SALDO _____ m2. PROGRAMA _____ m2. ACUMULADO _____ m2. ACUMULADO PRIMERA _____ m2. _____ %														
L I N E A 1	HORA	1°	2°	1°	2°	T	C	m ²	OBSERVACIONES	CONTROL DE EXPORTACION				
										PROGRAM.		M2		
										T/C	AVANCE	ACTUAL	SALDO	
										TOTAL				
PRODUCTO _____ AVANCE _____ m2. SALDO _____ m2. PROGRAMA _____ m2. ACUMULADO _____ m2. ACUMULADO PRIMERA _____ m2. _____ %			STOCK BOXES		PINZA _____ m2 QUIEBRA _____ m2 _____ % RECHAZO _____ m2									
			INICIAL	FINAL										
			TOTAL											
L I N E A 2	HORA	1°	2°	1°	2°	T	C	m ²	OBSERVACIONES	CONTROL DE EXPORTACION				
										PROGRAM.		M2		
										T/C	AVANCE	ACTUAL	SALDO	
										TOTAL				
OBSERVACIONES									SALDO INICIO	SALDO FINAL	AUSENCIAS		MOTIVO	
									1°	1°				
									2°	2°				

ANEXO 5: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD (PRE TEST)

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD (PRE TEST)

Eficiencia de la producción (Antes)				Eficacia de la producción (Antes)				(Pre-test) Productividad	
Fecha	Producción prensada M2	Producción obtenida M2	(Pre-test) Eficiencia de la producción	Item Fecha	Producción Nominal programada M2	Producción obtenida M2	(Pre-test) Eficacia de la producción		
01/09/2016	7890,00	7469,60	94,7%	1	01/09/2016	7200,00	7469,60	103,7%	98,2%
02/09/2016	10087,37	9363,96	92,8%	2	02/09/2016	10800,00	9363,96	86,7%	80,5%
03/09/2016	10532,66	10401,12	98,8%	3	03/09/2016	10800,00	10401,12	96,3%	95,1%
04/09/2016	11016,59	10647,60	96,7%	4	04/09/2016	11062,42	10647,60	96,3%	93,0%
05/09/2016	11343,97	11051,91	97,4%	5	05/09/2016	11515,00	11051,91	96,0%	93,5%
06/09/2016	11215,87	10970,88	97,8%	6	06/09/2016	11715,00	10970,88	93,6%	91,6%
07/09/2016	11366,33	11160,36	98,2%	7	07/09/2016	11700,00	11160,36	95,4%	93,7%
08/09/2016	10801,24	10142,49	93,9%	8	08/09/2016	11700,00	10142,49	86,7%	81,4%
09/09/2016	11074,66	9569,84	86,4%	9	09/09/2016	13161,04	9569,84	72,7%	62,8%
10/09/2016	13312,74	12825,29	96,3%	10	10/09/2016	12855,29	12825,29	99,8%	96,1%
11/09/2016	11455,29	11068,89	96,6%	11	11/09/2016	13010,36	11068,89	85,1%	82,2%
12/09/2016	12965,61	12564,93	96,9%	12	12/09/2016	13200,00	12564,93	95,2%	92,2%
13/09/2016	12746,37	12418,46	97,4%	13	13/09/2016	13214,20	12418,46	94,0%	91,6%
14/09/2016	10602,69	10133,32	95,6%	14	14/09/2016	11183,26	10133,32	90,6%	86,6%
15/09/2016	11564,93	11221,25	97,0%	15	15/09/2016	12855,29	11221,25	87,3%	84,7%
16/09/2016	16160,65	15660,76	96,9%	16	16/09/2016	16000,00	15660,76	97,9%	94,9%
17/09/2016	13197,04	12684,06	96,1%	17	17/09/2016	13200,00	12684,06	96,1%	92,4%
18/09/2016	13151,35	12920,44	98,2%	18	18/09/2016	13386,72	12920,44	96,5%	94,8%
19/09/2016	13041,75	12726,68	97,6%	19	19/09/2016	13206,68	12726,68	96,4%	94,0%
20/09/2016	12697,05	12069,26	95,1%	20	20/09/2016	13200,00	12069,26	91,4%	86,9%
21/09/2016	12700,26	12392,66	97,6%	21	21/09/2016	13300,00	12392,66	93,2%	90,9%
22/09/2016	12930,66	12681,48	98,1%	22	22/09/2016	13331,48	12681,48	95,1%	93,3%
23/09/2016	13077,87	12884,12	98,5%	23	23/09/2016	13241,60	12884,12	97,3%	95,9%
24/09/2016	13141,31	12219,88	93,0%	24	24/09/2016	13420,96	12219,88	91,1%	84,7%
25/09/2016	13309,70	13060,48	98,1%	25	25/09/2016	13539,72	13060,48	96,5%	94,7%
26/09/2016	12911,54	12571,88	97,4%	26	26/09/2016	13201,32	12571,88	95,2%	92,7%
27/09/2016	12801,18	12527,54	97,9%	27	27/09/2016	13189,54	12527,54	95,0%	93,0%
28/09/2016	12801,54	12255,70	95,7%	28	28/09/2016	13455,70	12255,70	91,1%	87,2%
29/09/2016	12834,68	11558,86	90,1%	29	29/09/2016	13455,99	11558,86	85,9%	77,4%
30/09/2016	13486,32	12569,51	93,2%	30	30/09/2016	13418,68	12569,51	93,7%	87,3%
01/10/2016	13483,27	13269,61	98,4%	31	01/10/2016	13500,00	13269,61	98,3%	96,7%
02/10/2016	13209,56	12947,40	98,0%	32	02/10/2016	13572,64	12947,40	95,4%	93,5%
03/10/2016	13136,14	12905,67	98,2%	33	03/10/2016	13409,84	12905,67	96,2%	94,6%
04/10/2016	13087,42	12976,08	99,1%	34	04/10/2016	13300,00	12976,08	97,6%	96,7%
05/10/2016	12988,25	12490,62	96,2%	35	05/10/2016	13290,62	12490,62	94,0%	90,4%
06/10/2016	13002,16	12715,52	97,8%	36	06/10/2016	14300,00	12715,52	88,9%	87,0%
07/10/2016	13860,84	13538,82	97,7%	37	07/10/2016	14850,00	13538,82	91,2%	89,1%
08/10/2016	14319,96	13570,34	94,8%	38	08/10/2016	14850,00	13570,34	91,4%	86,6%
09/10/2016	13063,05	12784,20	97,9%	39	09/10/2016	14850,00	12784,20	86,1%	84,3%
10/10/2016	12711,63	12189,71	95,9%	40	10/10/2016	14250,00	12189,71	85,5%	82,0%
11/10/2016	11941,74	11590,18	97,1%	41	11/10/2016	13400,00	11590,18	86,5%	83,9%
12/10/2016	13326,83	12996,06	97,5%	42	12/10/2016	13160,30	12996,06	98,8%	96,3%
13/10/2016	11692,80	11136,10	95,2%	43	13/10/2016	13230,00	11136,10	84,2%	80,2%
14/10/2016	13227,48	12274,88	92,8%	44	14/10/2016	13209,84	12274,88	92,9%	86,2%

15/10/2016	12673,30	11227,08	88,6%	45	15/10/2016	13200,00	11227,08	85,1%	75,3%
16/10/2016	13413,23	12683,37	94,6%	46	16/10/2016	13250,00	12683,37	95,7%	90,5%
17/10/2016	12682,43	12284,30	96,9%	47	17/10/2016	13200,00	12284,30	93,1%	90,1%
18/10/2016	13130,04	12799,86	97,5%	48	18/10/2016	13344,50	12799,86	95,9%	93,5%
19/10/2016	12359,66	11879,87	96,1%	49	19/10/2016	14025,48	11879,87	84,7%	81,4%
20/10/2016	13041,75	12731,68	97,6%	50	20/10/2016	13261,64	12731,68	96,0%	93,7%
21/10/2016	12987,53	12304,04	94,7%	51	21/10/2016	13200,00	12304,04	93,2%	88,3%
22/10/2016	9052,18	8613,82	95,2%	52	22/10/2016	12000,00	8613,82	71,8%	68,3%
23/10/2016	12746,38	12244,35	96,1%	53	23/10/2016	13248,81	12244,35	92,4%	88,8%
24/10/2016	12862,08	12197,39	94,8%	54	24/10/2016	13200,00	12197,39	92,4%	87,6%
25/10/2016	12572,80	12148,39	96,6%	55	25/10/2016	13200,00	12148,39	92,0%	88,9%
26/10/2016	11851,15	11525,11	97,2%	56	26/10/2016	13200,00	11525,11	87,3%	84,9%
27/10/2016	12859,05	12642,68	98,3%	57	27/10/2016	13412,18	12642,68	94,3%	92,7%
28/10/2016	10790,27	10076,15	93,4%	58	28/10/2016	13200,00	10076,15	76,3%	71,3%
29/10/2016	10913,44	9765,36	89,5%	59	29/10/2016	13200,00	9765,36	74,0%	66,2%
30/10/2016	12567,33	11536,40	91,8%	60	30/10/2016	13300,00	11536,40	86,7%	79,6%
31/10/2016	10037,08	8452,98	84,2%	61	31/10/2016	12000,00	8452,98	70,4%	59,3%
01/11/2016	10910,46	10440,79	95,7%	62	01/11/2016	11400,00	10440,79	91,6%	87,6%
02/11/2016	11002,36	10522,08	95,6%	63	02/11/2016	11600,00	10522,08	90,7%	86,7%
03/11/2016	12315,51	11959,83	97,1%	64	03/11/2016	11700,00	11959,83	102,2%	99,3%
04/11/2016	10577,40	9898,30	93,6%	65	04/11/2016	11700,00	9898,30	84,6%	79,2%
05/11/2016	10699,40	9619,74	89,9%	66	05/11/2016	11700,00	9619,74	82,2%	73,9%
06/11/2016	12486,66	12113,04	97,0%	67	06/11/2016	13200,00	12113,04	91,8%	89,0%
07/11/2016	11561,54	11111,31	96,1%	68	07/11/2016	11700,00	11111,31	95,0%	91,3%
08/11/2016	12782,35	12008,45	93,9%	69	08/11/2016	11700,00	12008,45	102,6%	96,4%
09/11/2016	8142,38	6434,48	79,0%	70	09/11/2016	12820,00	6434,48	50,2%	39,7%
10/11/2016	12180,01	11538,04	94,7%	71	10/11/2016	13200,00	11538,04	87,4%	82,8%
11/11/2016	12161,75	11953,70	98,3%	72	11/11/2016	13200,00	11953,70	90,6%	89,0%
12/11/2016	11619,73	11506,85	99,0%	73	12/11/2016	13200,00	11506,85	87,2%	86,3%
13/11/2016	12326,17	12114,00	98,3%	74	13/11/2016	13200,00	12114,00	91,8%	90,2%
14/11/2016	12111,23	11887,83	98,2%	75	14/11/2016	13200,00	11887,83	90,1%	88,4%
15/11/2016	12352,32	12014,26	97,3%	76	15/11/2016	13200,00	12014,26	91,0%	88,5%
16/11/2016	11696,43	11347,85	97,0%	77	16/11/2016	13200,00	11347,85	86,0%	83,4%
17/11/2016	11723,25	11339,55	96,7%	78	17/11/2016	13200,00	11339,55	85,9%	83,1%
18/11/2016	10426,08	10362,28	99,4%	79	18/11/2016	13200,00	10362,28	78,5%	78,0%
19/11/2016	11985,12	11706,68	97,7%	80	19/11/2016	13200,00	11706,68	88,7%	86,6%
20/11/2016	12569,76	12228,02	97,3%	81	20/11/2016	13200,00	12228,02	92,6%	90,1%
21/11/2016	12210,46	11703,12	95,8%	82	21/11/2016	13200,00	11703,12	88,7%	85,0%
22/11/2016	12341,39	11973,12	97,0%	83	22/11/2016	13200,00	11973,12	90,7%	88,0%
23/11/2016	12682,43	12333,06	97,2%	84	23/11/2016	13200,00	12333,06	93,4%	90,9%
24/11/2016	10958,96	10616,38	96,9%	85	24/11/2016	13200,00	10616,38	80,4%	77,9%
25/11/2016	11613,64	10933,03	94,1%	86	25/11/2016	13200,00	10933,03	82,8%	78,0%
26/11/2016	12018,62	11795,84	98,1%	87	26/11/2016	13200,00	11795,84	89,4%	87,7%
27/11/2016	12210,45	11862,15	97,1%	88	27/11/2016	13200,00	11862,15	89,9%	87,3%
28/11/2016	12073,43	11757,88	97,4%	89	28/11/2016	13200,00	11757,88	89,1%	86,7%
29/11/2016	12116,60	11758,69	97,0%	90	29/11/2016	13200,00	11758,69	89,1%	86,4%
30/11/2016	13101,50	12872,97	98,3%	91	30/11/2016	13200,00	12872,97	97,5%	95,8%

Eficiencia de la producción

= Cantidad producida (M2)/ Cant. M2 prensados

Eficacia de la producción

= Cantidad producida M2/ Cant. M2 programados

Productividad: Eficiencia * Eficacia

ANEXO 6: DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD (POST TEST)

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD (POST TEST)										
Eficiencia de la producción (Post test)					Eficacia de la producción (Post Test)					(Post-test) Productividad
Item	Fecha	Producción prensada M2	Producción obtenida M2	(Post-test) Eficiencia de la producción	Item	Fecha	Producción Nominal programada M2	Producción obtenida M2	(Pre-test) Eficacia de la producción	
1	01/03/2017	11460,67	11217,62	97,9%	1	01/03/2017	12300,00	11217,62	91,2%	89,3%
2	02/03/2017	11611,56	11279,00	97,1%	2	02/03/2017	12595,70	11279,00	89,5%	87,0%
3	03/03/2017	12090,61	11854,47	98,0%	3	03/03/2017	12300,00	11854,47	96,4%	94,5%
4	04/03/2017	11983,97	11847,47	98,9%	4	04/03/2017	12300,00	11847,47	96,3%	95,2%
5	05/03/2017	11562,26	11182,22	96,7%	5	05/03/2017	12300,00	11182,22	90,9%	87,9%
6	06/03/2017	11843,92	11624,25	98,1%	6	06/03/2017	12900,00	11624,25	90,1%	88,4%
7	07/03/2017	14592,02	14375,05	98,5%	7	07/03/2017	15060,00	14375,05	95,5%	94,0%
8	08/03/2017	14450,97	14171,36	98,1%	8	08/03/2017	15060,00	14171,36	94,1%	92,3%
9	09/03/2017	14485,68	13999,54	96,6%	9	09/03/2017	15060,00	13999,54	93,0%	89,8%
10	10/03/2017	14194,14	13634,94	96,1%	10	10/03/2017	15060,00	13634,94	90,5%	87,0%
11	11/03/2017	14154,31	13942,48	98,5%	11	11/03/2017	15060,00	13942,48	92,6%	91,2%
12	12/03/2017	14531,08	13912,66	95,7%	12	12/03/2017	15060,00	13912,66	92,4%	88,4%
13	13/03/2017	14862,93	14628,16	98,4%	13	13/03/2017	15060,00	14628,16	97,1%	95,6%
14	14/03/2017	14488,06	14232,73	98,2%	14	14/03/2017	15060,00	14232,73	94,5%	92,8%
15	15/03/2017	14244,52	13963,22	98,0%	15	15/03/2017	15106,10	13963,22	92,4%	90,6%
16	16/03/2017	14514,47	14237,50	98,1%	16	16/03/2017	15060,00	14237,50	94,5%	92,7%
17	17/03/2017	14623,07	14134,29	96,7%	17	17/03/2017	15050,00	14134,29	93,9%	90,8%
18	18/03/2017	14504,76	14076,74	97,0%	18	18/03/2017	15060,00	14076,74	93,5%	90,7%
19	19/03/2017	12484,50	12245,84	98,1%	19	19/03/2017	15060,00	12245,84	81,3%	79,8%
20	20/03/2017	14018,65	13838,42	98,7%	20	20/03/2017	15060,00	13838,42	91,9%	90,7%
21	21/03/2017	14360,14	13719,20	95,5%	21	21/03/2017	15065,02	13719,20	91,1%	87,0%
22	22/03/2017	14838,28	14548,58	98,0%	22	22/03/2017	15060,66	14548,58	96,6%	94,7%
23	23/03/2017	13419,32	12916,02	96,2%	23	23/03/2017	15060,00	12916,02	85,8%	82,5%
24	24/03/2017	14624,35	14363,87	98,2%	24	24/03/2017	15060,00	14363,87	95,4%	93,7%
25	25/03/2017	13988,16	13794,42	98,6%	25	25/03/2017	15060,00	13794,42	91,6%	90,3%
26	26/03/2017	13815,79	13669,58	98,9%	26	26/03/2017	15060,00	13669,58	90,8%	89,8%
27	27/03/2017	14300,74	14139,30	98,9%	27	27/03/2017	15060,00	14139,30	93,9%	92,8%
28	28/03/2017	13915,04	13489,12	96,9%	28	28/03/2017	15060,00	13489,12	89,6%	86,8%
29	29/03/2017	14494,21	14187,44	97,9%	29	29/03/2017	15060,00	14187,44	94,2%	92,2%
30	30/03/2017	13773,76	13103,38	95,1%	30	30/03/2017	15060,00	13103,38	87,0%	82,8%
31	31/03/2017	13961,62	13782,72	98,7%	31	31/03/2017	15060,00	13782,72	91,5%	90,3%
32	01/04/2017	14167,22	13990,24	98,8%	32	01/04/2017	15060,00	13990,24	92,9%	91,7%
33	02/04/2017	13358,42	13080,43	97,9%	33	02/04/2017	15060,00	13080,43	86,9%	85,0%
34	03/04/2017	13009,62	12390,51	95,2%	34	03/04/2017	15060,00	12390,51	82,3%	78,4%
35	04/04/2017	14264,35	13955,06	97,8%	35	04/04/2017	15060,00	13955,06	92,7%	90,7%
36	05/04/2017	12815,21	12368,04	96,5%	36	05/04/2017	13200,00	12368,04	93,7%	90,4%
37	06/04/2017	11036,77	10524,44	95,4%	37	06/04/2017	13200,00	10524,44	79,7%	76,0%
38	07/04/2017	12258,55	11638,80	94,9%	38	07/04/2017	12900,00	11638,80	90,2%	85,7%
39	08/04/2017	13337,90	12944,68	97,1%	39	08/04/2017	13237,76	12944,68	97,8%	94,9%
40	09/04/2017	12854,66	12354,88	96,1%	40	09/04/2017	13200,00	12354,88	93,6%	90,0%
41	10/04/2017	12069,38	11654,96	96,6%	41	10/04/2017	13242,92	11654,96	88,0%	85,0%
42	11/04/2017	12757,42	12228,20	95,9%	42	11/04/2017	13230,84	12228,20	92,4%	88,6%
43	12/04/2017	12596,08	12166,16	96,6%	43	12/04/2017	13270,88	12166,16	91,7%	88,5%
44	13/04/2017	12039,71	11472,72	95,3%	44	13/04/2017	13328,20	11472,72	86,1%	82,0%

45	14/04/2017	12408,76	12262,24	98,8%	45	14/04/2017	13200,00	12262,24	92,9%	91,8%
46	15/04/2017	11215,18	10902,88	97,2%	46	15/04/2017	13200,00	10902,88	82,6%	80,3%
47	16/04/2017	11672,50	11250,00	96,4%	47	16/04/2017	13200,00	11250,00	85,2%	82,1%
48	17/04/2017	12702,58	12531,68	98,7%	48	17/04/2017	13200,00	12531,68	94,9%	93,7%
49	18/04/2017	12843,27	12579,68	97,9%	49	18/04/2017	13200,00	12579,68	95,3%	93,3%
50	19/04/2017	12516,34	11862,12	94,8%	50	19/04/2017	13200,00	11862,12	89,9%	85,2%
51	20/04/2017	12399,49	12138,48	97,9%	51	20/04/2017	13200,00	12138,48	92,0%	90,0%
52	21/04/2017	11707,73	11404,76	97,4%	52	21/04/2017	13394,52	11404,76	85,1%	82,9%
53	22/04/2017	12725,71	12587,96	98,9%	53	22/04/2017	13243,56	12587,96	95,0%	94,0%
54	23/04/2017	12834,95	12722,72	99,1%	54	23/04/2017	13236,00	12722,72	96,1%	95,3%
55	24/04/2017	11708,86	11377,04	97,2%	55	24/04/2017	13200,00	11377,04	86,2%	83,7%
56	25/04/2017	13129,43	12783,44	97,4%	56	25/04/2017	13200,00	12783,44	96,8%	94,3%
57	26/04/2017	12755,19	12508,52	98,1%	57	26/04/2017	13200,00	12508,52	94,8%	92,9%
58	27/04/2017	12495,24	12329,60	98,7%	58	27/04/2017	13200,00	12329,60	93,4%	92,2%
59	28/04/2017	12700,29	12390,16	97,6%	59	28/04/2017	13200,00	12390,16	93,9%	91,6%
60	29/04/2017	12619,92	12221,84	96,8%	60	29/04/2017	13200,00	12221,84	92,6%	89,7%
61	30/04/2017	11628,40	11190,00	96,2%	61	30/04/2017	12800,00	11190,00	87,4%	84,1%
62	01/05/2017	11569,80	11213,90	96,9%	62	01/05/2017	12300,00	11213,90	91,2%	88,4%
63	02/05/2017	12839,01	12309,82	95,9%	63	02/05/2017	12244,40	12309,82	100,5%	96,4%
64	03/05/2017	12876,86	11897,70	92,4%	64	03/05/2017	12300,00	11897,70	96,7%	89,4%
65	04/05/2017	11918,89	11581,55	97,2%	65	04/05/2017	12309,96	11581,55	94,1%	91,4%
66	05/05/2017	10806,98	10639,92	98,5%	66	05/05/2017	11800,00	10639,92	90,2%	88,8%
67	06/05/2017	11556,00	10908,00	94,4%	67	06/05/2017	10800,00	10908,00	101,0%	95,3%
68	07/05/2017	11315,00	11037,00	97,5%	68	07/05/2017	11587,00	11037,00	95,3%	92,9%
69	08/05/2017	10400,00	9867,00	94,9%	69	08/05/2017	11600,00	9867,00	85,1%	80,7%
70	09/05/2017	11130,00	10935,00	98,2%	70	09/05/2017	11400,00	10935,00	95,9%	94,2%
71	10/05/2017	11144,50	10841,00	97,3%	71	10/05/2017	11688,00	10841,00	92,8%	90,2%
72	11/05/2017	11477,00	11222,00	97,8%	72	11/05/2017	11470,00	11222,00	97,8%	95,7%
73	12/05/2017	11799,00	11515,00	97,6%	73	12/05/2017	11556,00	11515,00	99,6%	97,2%
74	13/05/2017	11554,00	11345,00	98,2%	74	13/05/2017	11745,00	11345,00	96,6%	94,8%
75	14/05/2017	10435,00	10300,00	98,7%	75	14/05/2017	11400,00	10300,00	90,4%	89,2%
76	15/05/2017	11555,00	11341,00	98,1%	76	15/05/2017	11530,00	11341,00	98,4%	96,5%
77	16/05/2017	11685,00	11479,00	98,2%	77	16/05/2017	11779,00	11479,00	97,5%	95,7%
78	17/05/2017	11177,50	11031,00	98,7%	78	17/05/2017	11512,00	11031,00	95,8%	94,6%
79	18/05/2017	11392,50	11130,00	97,7%	79	18/05/2017	11566,00	11130,00	96,2%	94,0%
80	19/05/2017	10590,00	10453,00	98,7%	80	19/05/2017	11566,00	10453,00	90,4%	89,2%
81	20/05/2017	11420,00	11163,00	97,7%	81	20/05/2017	11678,00	11163,00	95,6%	93,4%
82	21/05/2017	11300,00	10886,00	96,3%	82	21/05/2017	11498,00	10886,00	94,7%	91,2%
83	22/05/2017	12772,86	11511,51	90,1%	83	22/05/2017	13400,00	11511,51	85,9%	77,4%
84	23/05/2017	13876,74	12703,65	91,5%	84	23/05/2017	14400,00	12703,65	88,2%	80,8%
85	24/05/2017	13419,08	13068,10	97,4%	85	24/05/2017	14400,00	13068,10	90,8%	88,4%
86	25/05/2017	12664,16	12281,26	97,0%	86	25/05/2017	14400,00	12281,26	85,3%	82,7%
87	26/05/2017	13885,21	13452,14	96,9%	87	26/05/2017	14417,04	13452,14	93,3%	90,4%
88	27/05/2017	12210,45	11862,15	97,1%	88	27/05/2017	13200,00	11862,15	89,9%	87,3%
89	28/05/2017	12073,43	11457,98	94,9%	89	28/05/2017	13200,00	11457,98	86,8%	82,4%
90	29/05/2017	12116,60	11558,69	95,4%	90	29/05/2017	13200,00	11558,69	87,6%	83,5%
91	30/05/2017	13901,50	13472,97	96,9%	91	30/05/2017	13325,23	13472,97	101,1%	98,0%

Eficiencia de la producción

= Cantidad producida (M2)/ Cant. M2 prensados

Eficacia de la producción

= Cantidad producida M2/ Cant. M2 programados

ANEXO 7: MATRIZ DE CONSISTENCIA

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE BALDOSAS CERÁMICAS, EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC 3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A, S.M.P., 2017									
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	Principal	Gestión por procesos	Bravo C. (2011), la Gestión por procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente.	Para evaluar la variable independiente se realizara mediante las dimensiones de disponibilidad y nivel de calidad del producto. Estos se evaluarán con losm indicadores de % de disponibilidad de la clasificadora, % de quiebra y % de calidad comercial o 2da calidad.	Disponibilidad	% de disponibilidad de clasificadora	Razon	Observación y recolección de datos.
						Nivel de calidad del proceso de selección	Control al proceso de selección del producto	-	-
Específicas	Específicos	Secundarias				% de Calidad Comerial	Razon	Observación y recolección de datos.	
						% de quiebra o desperdicio	Razon	Observación y recolección de datos.	
			Productividad	Heizer y Render (2009), la Productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados.	La manera en que se puede medir la productividad, es a través del índice de productividad. (Eficacia x Eficiencia).	Eficacia	% Eficacia de la producción	Razon	Observación y recolección de datos.
						Eficiencia	% Eficiencia de la producción	Razon	Observación y recolección de datos.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 8: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señores: Sánchez Ramíres Luz, Meza Velásquez Marco, Delgado Arenas Antonio

Presente

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

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima - Este, promoción 2017-I, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título del proyecto de investigación es:

Aplicación de la Gestión por procesos para mejorar la productividad de baldosas cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A, San Martín de Porres, 2017.

Por tanto, siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

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

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

Atentamente:



Firma

Ircañaupa Maldonado, Roger Wilfredo

D.N.I: 10357442

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable independiente: Gestión por procesos

Bravo C. (2011), "la Gestión por procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente.(Bravo, 2011, p.9).

Dimensiones de la variable:

Dimensión 1: Disponibilidad

Tiempo real de productividad del equipo, es el tiempo de operación expresado como porcentaje, al cual se le deberá restar del tiempo de funcionamiento, las paradas de la línea (Rajadell et al. 2010).

Dimensión 2: Indicador de Nivel de calidad

"Un indicador es la medición de una característica de un proceso".

Son procedimientos o técnicas escritas y formalizadas ayudan a las empresas a medir la calidad de sus servicios y planificar mejor sus procesos".

Variable dependiente: Productividad

"Es la relación que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos, mano de obra y capital). [...] Mejorar la productividad significa mejorar la eficiencia." (Heizer y Barry, 2009, p.14).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Eficiencia

Eficiencia: "Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados." (Gutiérrez, 2014, p20).

Dimensión 2: Eficacia

Eficacia: "Es el grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados." (Gutiérrez, 2014, p.20)

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
LA GESTIÓN POR PROCESOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A.**

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de disponibilidad de la clasificadora							
2								
3								
4								
5								
6								
7	DIMENSIÓN 2: Nivel de Calidad del producto % de 2da calidad o calidad comercial % de quiebra o desperdicio							
8								
9								
10								
11								
12								
13	DIMENSIÓN 3							
14								
15								
16								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ninguna

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: ...H. Antonio Leonor de Delgado Arenas DNI: 29621642

Especialidad del validador: Arquitecto - Planjeo de Actividades

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

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

19 de Mayo del 2017


Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
LA PRODUCTIVIDAD DE LA LINEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A.**

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de eficiencia de la producción	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6	DIMENSIÓN 2: Eficacia % de eficacia de la producción	✓		✓		✓		
7								
8								
9								
10								
11								
12	DIMENSIÓN 3	✓		✓		✓		
13								
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Ninguna

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: A. A. Tamayo Leonor de Delgado Arcenas DNI: 29621692
 Especialidad del validador: A. C. Pedagogo - Planificador de Actividades

19 de Mayo del 2017

 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
LA GESTIÓN POR PROCESOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A.**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de disponibilidad de la clasificadora	✓		✓		✓		
2								
3								
4								
5								
6	DIMENSIÓN 2: Nivel de Calidad del producto % de 2da calidad o calidad comercial % de quebra o desperdicio	✓		✓		✓		
7								
8								
9								
10								
11								
12	DIMENSIÓN 3	✓		✓		✓		
13								
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: DR. Mg. ... DNI: 06252711

Especialidad del validador: ...

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

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

... de ... del 2017
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A.**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de eficiencia de la producción	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								
7	DIMENSIÓN 2: Eficacia % de eficacia de la producción	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
8								
9								
10								
11								
12								
13	DIMENSIÓN 3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**
 Apellidos y nombres del juez validador: **DR. Mg. ROSA VERÓNICA VILLALBA ANTONIO** DNI: **06252711**
 Especialidad del validador: **INGENIERO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES Y REDES DE DATOS**

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

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

..... de del 2017
 [Firma manuscrita]

 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
LA GESTIÓN POR PROCESOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A.**

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Superencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de disponibilidad de la clasificadora	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								
7	DIMENSIÓN 2: Nivel de Calidad del producto % de 2da calidad o calidad comercial % de quebra o desperdicio	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
8								
9								
10								
11								
12								
13	DIMENSIÓN 3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: SANCHEZ RAMIREZ Luz E DNI: 30741111

Especialidad del validador: CERTIFICACIÓN DE OPERACIONES Y PRODUCCIÓN

.....de Julio del 2017


Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:
LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN ENAPLIC3 DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A.**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de eficiencia de la producción	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
2								
3								
4								
5								
6								
7	DIMENSIÓN 2: Eficacia % de eficacia de la producción	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
8								
9								
10								
11								
12								
13	DIMENSIÓN 3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
14								
15								
17								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dni Mg: SANCHEZ PACHECO VIC E DNI: 30721174

Especialidad del validador: Coordinador de Operaciones y Producción

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

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

_____ de _____ del 2017


Firma del Experto Informante.

OTROS ANEXOS:

PRODUCCIÓN DEL MES DE AGOSTO 1

PRODUCCION REAL VS NOMINAL – AGOSTO 2016									
TOTAL									
Fecha	Extra	Comercial	Produc. Diaria	% Extra	% Comerc.	Produc. Real Acumulada	Produc. Nominal Día	Produc. Nominal Acumulada	Desfase
01-ago	34,725	2,612	37,336	93%	7%	37,336	39,300	39,300	1,964
02-ago	35,274	2,191	37,465	94%	6%	74,802	39,300	78,600	3,798
03-ago	33,703	3,237	36,940	91%	9%	111,742	39,300	117,900	6,158
04-ago	38,000	2,439	40,440	94%	6%	152,181	39,300	157,200	5,019
05-ago	37,050	2,146	39,196	95%	5%	191,377	39,300	196,500	5,123
06-ago	38,993	2,085	41,077	95%	5%	232,454	39,300	235,800	3,346
07-ago	38,335	2,077	40,411	95%	5%	272,866	39,300	275,100	2,234
08-ago	35,815	2,198	38,013	94%	6%	310,879	39,300	314,400	3,521
09-ago	34,098	2,765	36,863	92%	8%	347,742	36,250	350,650	2,908
10-ago	36,200	2,792	38,993	93%	7%	386,735	40,500	391,150	4,415
11-ago	37,106	2,446	39,553	94%	6%	426,288	40,500	431,650	5,362
12-ago	39,304	2,288	41,591	94%	6%	467,879	40,500	472,150	4,271
13-ago	38,975	2,315	41,290	94%	6%	509,169	40,500	512,650	3,481
14-ago	40,440	2,347	42,787	95%	5%	551,956	40,500	553,150	1,194
15-ago	40,121	2,871	42,992	93%	7%	594,948	40,500	593,650	-1,298
16-ago	33,417	3,016	36,433	92%	8%	631,381	34,500	628,150	-3,231
17-ago	38,953	2,784	41,737	93%	7%	673,119	40,500	668,650	-4,469
18-ago	37,250	2,673	39,923	93%	7%	713,042	40,500	709,150	-3,892
19-ago	35,547	4,942	40,489	88%	12%	753,531	40,500	749,650	-3,881
20-ago	39,073	2,696	41,769	94%	6%	795,299	40,500	790,150	-5,149
21-ago	38,834	3,311	42,144	92%	8%	837,444	40,500	830,650	-6,794
22-ago	37,273	4,257	41,530	90%	10%	878,974	40,500	871,150	-7,824
23-ago	38,722	2,065	40,787	95%	5%	919,760	40,500	911,650	-8,110
24-ago	33,232	1,965	35,197	94%	6%	954,958	40,500	952,150	-2,808
25-ago	39,516	2,543	42,059	94%	6%	997,017	40,500	992,650	-4,367
26-ago	30,194	4,109	34,303	88%	12%	1,031,319	34,000	1,026,650	-4,669
27-ago	31,805	4,477	36,282	88%	12%	1,067,601	39,500	1,066,150	-1,451
28-ago	37,058	2,451	39,509	94%	6%	1,107,110	39,500	1,105,650	-1,460
29-ago	35,400	1,627	37,027	96%	4%	1,144,137	39,500	1,145,150	1,013
30-ago	35,311	2,204	37,515	94%	6%	1,181,653	39,500	1,184,650	2,997
31-ago	0	0	0				39,500	1,224,150	
Total general	1,099,727	81,926	1,181,653	93%	6.9%	97%	1,224,150		

Fuente: Base de datos de LCP (Celima).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Rajadura: cualquier fractura en el cuerpo de la baldosa visible en la caravista o moratura. (ISO 10545-2)

Grieta: Fractura del esmalte que aparece como grietas fina e irregulares. (ISO 10545-2)

Área seca u ojo: Área en la cara vista de la baldosa que no tienen o falta esmalte. (ISO 10545-2)

Desigualdad o Hendidura: Una depresión no intencional del esmalte visible en la superficie de la baldosa. (ISO 10545-2)

Manchas o puntos: Cualquier área o punto no intencionales visualmente no contrastables en la cara vista de la baldosa. (ISO 10545-2)

Grumo: Cualquier protuberancia vitrificada en la superficie de la baldosa, generalmente de esmalte. (ISO 10545-2)

Falla leve en la decoración: Cualquier falla que no afecte significativamente la estética de la superficie. (ISO 10545-2)

Decoración defectuosa: Cualquier falla magnificada o notoria en la decoración. (ISO 10545-2)

Represando: Fragmento desprendido de los bordes, esquinas del soporte crudo atrapados en la superficie de la baldosa. (ISO 10545-2)

Ampolla: Pequeña burbuja superficial reventada o sin reventar, como resultado de la expulsión deficiente de gas durante la cocción. (ISO 10545-2)

Borde áspero o recogido: Cualquier irregularidad no intencional en el borde de una baldosa. (ISO 10545-2)

Mal rebarbado: Acumulación inusual de esmalte en forma de cresta a los largo de la baldosa. (ISO 10545-2)

Quiñadura: Cualquier despostillamiento en los bordes o esquinas de la baldosa pueden ser antes y/o después de la cocción. (ISO 10545-2)

Punta rota: Cualquier parte quebrada y faltante del revestimiento. (ISO 10545-2)

Chinchón: Protuberancia externa en la superficie de la baldosa. (ISO 10545-2)

Términos del Proceso de clasificado y entrega (PDC-PRO-003 Rev.16)

Calidad: Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria puede ser referido al producto, a la gestión o al cliente.

Clase: Categoría o rango dado a diferentes requisitos, de la calidad para productos, procesos o sistemas que tienen el mismo uso funcional.

Capacidad: Aptitud de una organización, sistema o proceso para realizar un producto, que cumple los requisitos para ese producto.

Aseguramiento de la Calidad: Parte de la gestión de la calidad, orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la Calidad.

Unidad conforme: Baldosa que cumple con el requisito de la propiedad concerniente.

Unidad no conforme: Baldosa que no cumple con el requisito de la propiedad concerniente.

Defecto: Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.

Corrección: Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.

Reproceso: Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

Reclasificación: Variación de la clase de un producto no conforme de tal forma, que sea conforme con requisitos que difieren de los iniciales.

Desecho: Acción tomada sobre un producto no conforme para impedir su uso inicialmente previsto.

Liberación: Autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso.

Unidad de medida: paleta completa del producto.

Paleta: parihuela completa con cajas, según las especificaciones técnicas del producto.

Parihuela: Plataforma de madera adecuada para la colocación de cajas.