

Propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica
San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca

Mayerli Viviana Calderón Martín

C.C. 1.075.871.774

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI)

Tecnología en Logística Industrial

Sopó- Cundinamarca

2018

Propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica
San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca

Mayerli Viviana Calderón Martín

C.C. 1.075.871.774

Benjamín Pinzón Hoyos

Tutor

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI)

Tecnología en Logística Industrial

Sopó- Cundinamarca

2018

Tabla de contenido

Abstract	9
1. Título	10
2. Introducción.....	11
3. Problema de investigación.....	12
4. Pregunta de investigación.....	13
4.1. Pregunta de investigación.....	13
5. Justificación.....	14
6. Antecedentes.....	16
7. Objetivos.....	18
7.1. General	18
7.2. Específicos	18
8. Metodología.....	19
8.1. Tipo de investigación	19
8.2. Métodos de investigación.....	19
8.2.1. Observación	19
8.2.2. Método inductivo.....	19
8.3. Población, marco muestral y muestra	19
8.4. Variables de análisis.....	19
8.5. Técnicas de recolección de información	20

9.	Alcances y limitaciones de la investigación	21
10.	Viabilidad de la investigación.....	22
11.	Marco conceptual y teórico.....	23
11.1.	Marco conceptual	23
11.2.	Marco teórico.....	25
11.2.1.	Cadena productiva de la cerámica.....	26
11.2.2.	Sistema productivo en cerámica San Lorenzo	27
11.2.3.	Planta Esmaltes	34
12.	Resultado del trabajo de investigación	44
12.1.	Análisis descriptivo de los datos e información	44
12.1.1.	Entrevista.....	44
12.1.2.	Árbol de problemas	48
12.1.3.	Observación.....	50
12.1.4.	Diagnóstico.....	64
12.2.	Propuesta para el control y seguimiento en el proceso de producción de insumos en la Planta Esmaltes	76
12.2.1.	Capacitación de personal.....	76
12.2.2.	Sistema ABC para la Gestión de Inventarios	84
12.2.3.	Programa de limpieza y mantenimiento.....	113
12.2.4.	Reubicación de equipos.....	119

13.	Impacto de la investigación	123
14.	Conclusiones	124
15.	Recomendaciones	126
16.	Bibliografía	127
17.	Anexos	129

Lista de imágenes

Imagen 1.	Estructura de la cadena productiva de la cerámica	26
Imagen 2.	Flujograma del proceso productivo en Cerámica San Lorenzo	27
Imagen 3.	Línea de esmalte	30
Imagen 4.	Tanques autoagitables	30
Imagen 5.	Equipos de las líneas de esmaltes	31
Imagen 6.	Flujograma de proceso de producción de pisos y revestimientos cerámicos.....	32
Imagen 7.	Zona de dosificación de materias primas.....	34
Imagen 8.	Zona de molinos y de almacenamiento.....	35
Imagen 9.	Traslados de insumo de planta esmalte a líneas de esmalte.....	36
Imagen 10.	Insumos y requisitos del proceso en Planta Esmaltes	37
Imagen 11.	Diagrama de procesos Planta Esmaltes.....	38
Imagen 12.	Flujograma proceso de producción preparación de esmaltes	39
Imagen 13.	Big bag	40
Imagen 14.	Molino de bolas.....	41
Imagen 15.	Llenado de picnómetro	42

Imagen 16. Vibro tamiz con ferrofiltro.....	43
Imagen 17. Traslado a líneas de esmaltado	43
Imagen 18.Árbol de problemas.....	49
Imagen 19. Defecto por punto metálico.....	50
Imagen 20. Defecto por peca verde	51
Imagen 21. Defecto por grieta	52
Imagen 22. Defecto por incrustación de engobe.....	53
Imagen 23. Defecto por incrustación de esmalte	54
Imagen 24. Defecto por recogimiento de centro.....	55
Imagen 25. Defecto por pinchazos.....	56
Imagen 26. Defecto por velo roto	56
Imagen 27. Defecto por onda de campana.....	57
Imagen 28. Defecto por raya de campana.....	58
Imagen 29. Defecto por protectora rayada.....	59
Imagen 30. Defecto por protectora lisa.....	59
Imagen 31. Diagrama de flujo dosificación de materias primas.....	114
Imagen 32. Diagrama de flujo cargue y descargue de molinos	116
Imagen 33. Diagrama de flujo almacenamiento	118
Imagen 34. Layout actual de Planta Esmaltes y Líneas de Esmalte	120
Imagen 35. Layout Planta Esmaltes.....	121
Imagen 36. Layout propuesto para Planta Esmaltes	122

Lista de tablas

Tabla 1. Variables de la investigación	20
--	----

Tabla 2. Metros afectados por defectos de esmaltes	62
Tabla 3. Diagnóstico de entregas de esmaltes y engobes	65
Tabla 4. Diagnóstico de entregas de granillas, tintes y protectoras	73
Tabla 5. Consumos totales de insumos mes de septiembre de 2018	85
Tabla 6. Participación monetaria de cada insumo sobre el valor total.....	89
Tabla 7. Participación de los insumos sobre el costo total	93
Tabla 8. Participación y consumos acumulados	98
Tabla 9. Grupo 1	103
Tabla 10. Grupo 2	104
Tabla 11. Grupo 3	106
Tabla 12. Clasificación ABC	109
Tabla 13. Clasificación ABC final.....	111

Lista de gráficos

Gráfico 1. Calculo OEE (Overall Equipment Effectiveness)	60
Gráfico 2. Horas de vacíos por mal suministro de insumos	61
Gráfico 3. Reclamos por defectos en las baldosas por esmaltes.....	64
Gráfico 4. Representación ABC de insumos	112

Lista de anexos

Anexo A. Planilla de control de producción engobes y esmaltes	129
Anexo B. Entrevista aplicada al área de planta esmaltes.....	130
Anexo C. Reclamos por inconformidades en productos de Cerámica San Lorenzo	137

Resumen

Esta propuesta presenta una serie de técnicas y herramientas que se pueden implementar en la Planta Esmaltes con el fin de mejorar el abastecimiento de los insumos suministrados a la línea de esmaltado. El objetivo general es el de presentar una propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes para la empresa Cerámica San Lorenzo del municipio de Sopó Cundinamarca.

Inicialmente se parte de la identificación de los principales factores del proceso productivo de la planta y la recopilación de los problemas que se presentan para proponer alternativas de mejora que se ajusten a las necesidades de la empresa y que den solución a las inconformidades internas del departamento de producción de la línea de esmaltado y las quejas y reclamos de los clientes externos.

La metodología utilizada es de tipo exploratorio en donde se realiza un análisis de los procesos desarrollados en la producción de insumos de la planta esmaltes, para presentar un diagnóstico, identificar la situación problema y proponer una serie de herramientas y metodologías que se pueden implementar para mejorar las condiciones actuales, de manera que se logre mejorar la productividad y la satisfacción del cliente final.

La definición de la propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes se hace con base en las metodologías del control de la producción y suministro de materiales a partir del análisis de la cadena productiva de la planta y de la cadena de abastecimiento, así mismo su implementación depende de los recursos y las necesidades de la empresa Cerámica San Lorenzo.

Palabras clave: logística, planta esmaltes, abastecimiento, indicadores, control.

Abstract

This proposal presents a series of technologies and tools that it can be implemented in the plant of enamels in order to improve the supply of the inputs supplied the line of enameled. The general aim is of an offer presents for the optimization and improvement of the supply of the plant of enamels for the company Cerámica San Lorenzo municipality of Sopó - Cundinamarca. Initially it splits of the identification of the principal factors of the productive process of the plant and the summary of the problems that they present to propose alternatives of improvement that adjust to the needs of the company and that give solution to the internal dissents of the department of production of the line of enameled and the complaints and claims of the external clients.

The used methodology is of exploratory type where there is realized an analysis of the processes developed in the production of inputs of the plant enamel, to present a diagnosis, to identify the situation problem and to propose a series of tools and methodologies that can be implemented to improve the current conditions, so that it is achieved to improve the productivity and the satisfaction of the final client.

The definition of the offer for the optimization and improvement of the supply of the plant of enamels is done by base in the methodologies of the control of the production and supply of materials from the analysis of the productive chain of the plant and of the supply chain, likewise his implementation depends on the resources and the needs of the company Cerámica San Lorenzo.

Key words: logistics, plant enamels, supply, indicators, control.

1. Título

Propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca.

2. Introducción

Cerámica San Lorenzo es una empresa Colombiana dedicada a la comercialización y fabricación de pisos y revestimientos cerámicos, ubicada en el municipio de Sopó Cundinamarca, la cual cuenta con una planta de elaboración de insumos que abastecen los requerimientos de las líneas de esmaltado y decoración de las baldosas, conocida como Planta Esmaltes.

La complejidad y el mercado dinámico actual exigen que las empresas se adapten rápidamente al mercado, ajustando todos sus procesos para entregar productos al cliente que satisfagan adecuadamente las necesidades. Es así que en una empresa de cerámica como Cerámica San Lorenzo, la cantidad de variables y el manejo de una amplia gama de productos, en ocasiones conllevan a la aparición de una serie de defectos. Para esta Compañía, el proceso de elaboración de los insumos realizado en Planta Esmaltes es un punto crítico y prioritario, debido al valor estético que tiene una baldosa, cada detalle en su producción debe ser cuidado con minuciosidad.

El control de los defectos es una parte esencial, para Cerámica San Lorenzo garantiza que se está cumpliendo con las especificaciones y se logra satisfacer al cliente interno y externo.

A partir del análisis de los principales problemas encontrados en el suministro de los insumos producidos a las líneas de esmalte, se presenta una propuesta que tiene como fin optimizar y mejorar el abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo, la cual incluye 4 niveles: capacitación de personal, sistema ABC para la Gestión de Inventarios, Programa de limpieza y mantenimiento y reubicación de equipos. Las medidas indicadas pueden aplicarse para mantener procesos más estandarizados y controlados gestionando efectivamente las problemáticas de producción.

3. Problema de investigación

En el municipio de Sopó – Cundinamarca se encuentra ubicada Cerámica San Lorenzo, una empresa dedicada a comercializar y fabricar pisos y revestimientos cerámicos. Esta organización cuenta con una sub-planta que produce diferentes insumos, tales como engobes, bases, bases coloreadas, serigrafías, etc. que deben de ser llevados a la línea de esmaltado (etapa de la línea de producción), las tabletas que han salido del proceso de prensado y secado pasan a ser decorados con estos insumos para realizar los metros correspondientes de crudo (baldosa antes de cocer o ingresar al horno) para así después de haber obtenido por medio de dicha etapa, su diseño y estructura, sea ingresada al horno para ser baldosa en cocido (después de ingresar al horno).

En el proceso de producción la mayor parte de los insumos que suministra la Planta Esmaltes a la línea de esmaltado presenta en ocasiones inconvenientes, identificados en la entrega, recepción y revisión como por ejemplo, demoras, suministro del insumo equivocado, propiedades físicas como la densidad no corresponden a lo estipulado previamente en su desarrollo, faltantes y/o sobrantes, en este último caso, los insumos sobrantes quedan en stock y al no mantener sus propiedades, tienden a convertir en material inservible.

Por lo que, las no conformidades con respecto al suministro de dichos insumos por parte de la Planta Esmaltes generan insatisfacción del área de producción o la línea de esmaltado. Los inconvenientes provocan tiempos muertos, afectan la calidad y crean inconformidades con el área comercial para dar cumplimiento a los pedidos del cliente final. De manera que es necesaria una reorganización de la Planta Esmaltes para que no se deban asumir re-procesos, de modo que se mejore eficientemente el suministro de los insumos solicitados.

4. Pregunta de investigación

4.1.Pregunta de investigación

¿Qué medidas se pueden recomendar para optimizar y mejorar el abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca desde la logística industrial a partir del análisis de su situación actual?

5. Justificación

El esmaltado de la cerámica es un proceso fundamental en el acabado del producto, por lo que los materiales e insumos requeridos en la línea de producción, para llevar a cabo esta etapa, son de gran importancia; su disponibilidad y entrega correcta representa una continuidad del proceso productivo. Por lo que la presencia de problemas e inconformidades en el suministro de los insumos como engobes, bases, bases coloreadas, serigrafías, etc. para la fabricación de las cerámicas genera quejas por parte del departamento comercial y del cliente final, debido a que un mal suministro ocasiona cambios en el esmaltado y acabado del producto.

Las inconformidades que se han venido presentando en la entrega de dichos insumos conlleva a la necesidad de implementar un plan de mejoramiento continuo en la planta, en donde se optimice la capacidad instalada, se reorganicen las tareas y las funciones y se mejore el abastecimiento de los requerimientos de producción, para cumplir con lo solicitado en el tiempo y en la cantidad indicada.

Con base en la información obtenida por el área de calidad, el seguimiento a quejas recopiladas indica que los problemas más significativos se presentan en el esmaltado, debido a que el esmalte no queda adherido correctamente a la cerámica lo que ocasiona levantamiento del esmalte con 36 reclamos de 58 en total, los cuales tienen una participación del 63,7% para todo el tema de reclamos en la empresa. Lo anterior conduce a afirmar que el control de calidad está fallando en la precisión para identificar, analizar y solucionar productos defectuosos y por ello se generan los reclamos realizados por los clientes.

Con relación a la cantidad de metros producidos con errores, en los últimos 4 meses se encuentran datos de que aproximadamente 5032.39 metros cuadrados estuvieron afectados por insumos con baja calidad o mal suministrados en el proceso de esmaltado y decoración, lo que

no solo compromete el nivel de satisfacción de los clientes sino que repercute en sobrecostos de producción que ponen en riesgo la situación financiera de la Compañía.

Además, de acuerdo a evidencias del área de calidad de la empresa, se identifica que al verificar las características estéticas, dimensionales y funcionales del producto en proceso y del producto terminado se detectan fallas que convierten el producto en no conforme.

Por consiguiente, surge la necesidad de estudiar la situación e implementar acciones para que el control y seguimiento a las actividades y a los productos desarrollados durante esta etapa sea la correcta, para que se garantice que Planta Esmaltes suministre los insumos adecuados y con las especificaciones indicadas a la línea de producción, para garantizar la calidad y la continuidad de los procesos.

Así mismo es importante identificar el problema principal de la Planta Esmaltes de forma que se pueda establecer la problemática y el plan de acción a seguir para mejorar el suministro, dar respuesta a las quejas que se han presentado, realizar un mejor control del proceso productivo de la Planta Esmaltes, manteniendo los estándares de calidad y minimizando las fuentes de aparición de inconformidades y defectos en el producto final.

6. Antecedentes

En el año 2009, José Jesús Rosales presentó un proyecto en la Universidad Simón Bolívar cuyo objetivo es el de “determinar los defectos en el proceso de preparación de los engobes, esmaltes y serigrafías para así optimizar el proceso y disminuir los problemas de almacenamiento y calidad del producto” (Rosales, 2009). De acuerdo a Rosales (2009), la reducción de los problemas de esmaltación se logran con una “mayor supervisión de los estándares establecidos” y con la “instauración de nuevos controles” en puntos estratégicos. Los resultados y conclusiones de la investigación indican que “la creación de un área para la medición de parámetros (densidad, viscosidad, residuo) de los engobes, esmaltes y serigrafías conllevará a un control más riguroso de estas variables” (Rosales, 2009), además se concluye que “la implementación de una forma diferente de medir el residuo, implicara aparte de una disminución del tiempo de medición en una reducción de los equipos utilizados permitiendo su aplicación en la misma zona de molienda” (Rosales, 2009). El autor recomienda “la utilización de materias primas con menor contenido orgánico reduciría diferentes problemas de esmaltado” (Rosales, 2009)

En el año 2010, Matías Gras Llopis desarrolló una tesis doctoral sobre la estimación estadística, modelado y análisis de la transmisión y coste de la variabilidad en procesos multi-etapa, aplicación en la fabricación de baldosas cerámicas, cuyo propósito fue “mejorar el resultado de calidad el proceso, entendiéndolo como mejora la reducción de la variación observable en la característica de calidad final del producto” (Gras, 2010) Los resultados y conclusiones de la investigación permitieron deducir que las tablas de control son una herramienta útil para estimar la variación del proceso; así mismo, la utilización de conceptos de costes de calidad permite una estimación eficaz del coste de la variabilidad. Este trabajo brinda pautas importantes para

identificar fuentes de variación en la producción de baldosas, las cuales se analizan para mejorar los procesos y el producto final.

En el año 2011, María Fernanda Montoya presentó un informe de práctica para la optimización de los procesos de decorado cerámico y vidrio (línea 4 y 6) del negocio de decorados y complementos, pisos y paredes de Colcerámica La Estrella, la cual hace parte del grupo Corona. La autora en el informe establece que con el seguimiento de los procesos se logran identificar problemas en la empresa y se logra mejorar con respecto a tiempos, estándares de abastecimiento y costos de producción optimizando los procesos de las líneas de decorado cerámico y de vidrio. Las acciones planteadas para optimizar las líneas incluyen cuadros de control para el abastecimiento de las líneas, clasificación y agrupación de los formatos de acuerdo a la baldosa a trabajar y cuadros de mando para controlar los formatos trabajados y la velocidad de cada uno. De la práctica, se concluye que “el seguimiento, actualización y registro de la información perteneciente a las líneas permite el desarrollo óptimo y oportuno de cada una de las actividades que intervienen en el proceso productivo de las mismas, ayudando así a la identificación de los diferentes aspectos que son relevantes en las operaciones” (Montoya, 2011)

En el año 2017, Leodan Llanos Lozano realizó una tesis de grado para la Aplicación del Planeamiento Sistemático de la Distribución en Planta para Incrementar la Productividad del Área de Preparación de Esmalte en una Empresa Productora de Sanitarios Cerámicos en Lima, Perú con el objeto de determinar cómo con esta aplicación se logra mejorar la productividad de dicha área. Los resultados de la investigación realizada concluyeron que “la aplicación del planeamiento sistemático de la distribución en planta incrementa la productividad del área de preparación de esmalte en una empresa productora de sanitarios cerámicos” (Llanos, 2017)

7. Objetivos

7.1.General

Presentar una propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes.

7.2.Específicos

- Identificar los factores influyentes en el proceso productivo de la Planta Esmaltes.
- Determinar los principales problemas de abastecimiento para la Planta Esmaltes.
- Desarrollar una propuesta para el control y seguimiento en el proceso de producción de insumos en la Planta Esmaltes.
- Establecer las medidas y herramientas a implementar para mejorar el abastecimiento de la Planta Esmaltes.
- Determinar la viabilidad en la implementación de las medidas desde lo económico, técnico y operativo.

8. Metodología

8.1. Tipo de investigación

El método de trabajo es de tipo exploratorio, se busca a partir de la situación problema, identificar y proponer una serie de herramientas y metodologías que se pueden implementar para mejorar las condiciones actuales, de manera que se logre mejorar la productividad y la satisfacción del cliente final.

8.2. Métodos de investigación

8.2.1. Observación

Para evaluar las condiciones actuales de la planta esmaltes, la información primaria para el proyecto se obtendrá a través de la observación directa.

8.2.2. Método inductivo

A partir del estudio de los factores y condiciones de la planta esmaltes se busca explicar la influencia de éstos sobre la línea de producción y los problemas que se han venido presentando en el área comercial. Por lo que se parte de una etapa específica, con gran influencia, la cual requiere de ajustes para un mejoramiento de todo el proceso productivo.

8.3. Población, marco muestral y muestra

La población objetivo del proyecto está constituido por los procesos, recursos y actividades de la planta esmaltes de la empresa Cerámica San Lorenzo sobre la cual se busca analizar e identificar diferentes problemas y situaciones que permitan definir una propuesta de mejora.

8.4. Variables de análisis

Con base en el problema planteado, los objetivos y la pregunta de investigación es necesario medir y analizar las variables recopiladas en la tabla 1.

Tabla 1. Variables de la investigación

Factor	Variable	Indicador
Cumplimiento de los parámetros	Porcentaje de no conformidad	$(\text{Número m}^2 \text{ defectuosos} / \text{Total m}^2 \text{ vendidos}) * 100 = \%$
	Porcentaje de reprocesos	$(\text{Número de insumos reprocesados} / \text{Total de insumos fabricados}) * 100 = \%$
	Tiempos vacíos	$(\text{Tiempo de vacíos por esmaltes} / \text{Tiempo total de vacíos}) * 100 = \%$
Satisfacción de clientes	PQRS	Número de PQRS presentadas al mes de clientes internos
	Reclamos por esmaltes	$(\text{Número de reclamos por esmaltes} / \text{Total de reclamos}) * 100 = \%$
Pérdidas y material desechado	Perdida de insumos	$(\text{Cantidad de insumos sedimentados} / \text{Total de insumos}) * 100 = \%$

Fuente: Elaboración propia

8.5. Técnicas de recolección de información

Para la recolección de la información requerida para el análisis de la situación actual de la empresa Cerámica San Lorenzo y la definición de las acciones de mejora a proponer, se realizará una entrevista a un colaborador de la Planta Esmaltes y a partir de la observación del proceso productivo y la información proporcionada sobre las inconformidades en los insumos de esmaltado se recopilará el problema central mediante un árbol de problemas.

9. Alcances y limitaciones de la investigación

El presente trabajo se desarrolla para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes de la empresa Cerámica San Lorenzo, se analizan los procesos productivos de la planta y se proponen las acciones de mejora.

Las limitaciones de la investigación se pueden presentar entorno al permiso para publicar información de la empresa, el acceso a la información de los procesos productivos de la Planta Esmaltes y la viabilidad en la implementación de las medidas de mejora para la optimización del abastecimiento de los insumos suministrados a la línea de esmaltado.

10. Viabilidad de la investigación

El desarrollo del trabajo investigativo y de recolección de información es viable desde la facilidad para el acceso a las instalaciones de la empresa y la posibilidad de obtener información de personas relacionadas con el proceso productivo de la Planta Esmaltes.

11. Marco conceptual y teórico

11.1. Marco conceptual

Calidad primera: Clasificación que se asigna a los productos cuando se observan las piezas a 1 metro de distancia con luz clara por una persona de vista normal y NO se evidencian defectos estéticos sobre la superficie esmaltada.

Calidad Segunda: Clasificación que se asigna a los productos cuando se observan las piezas a más de un 1 metro de distancia con luz clara por una persona de vista normal y se evidencian sobre la superficie esmaltada pequeños defectos estéticos, los cuales no deben afectar la integridad física del cliente, ni la utilidad del producto.

Cerámica: Objetos fabricados con porcelana, loza y barro. Elemento decorativo.

Cliente interno: Área de producción o línea de esmaltado y decoración.

Copa Ford: Instrumento utilizado para medir la viscosidad de un fluido.

Cubiertas: Insumo utilizado para darle acabado y mayor resistencia al producto.

Defecto: Es una imperfección evidente del producto que puede o no afectar la funcionalidad y utilidad de este.

Defecto dimensional: Corresponde al defecto que no cumple con los parámetros establecidos de tamaños y planaridad frente a la ficha técnica.

Defectos estéticos: Corresponde al defecto que presenta alteraciones físicas en la baldosa, sin hacer parte del diseño y que no representa daños a la baldosa.

Defecto funcional: Corresponde al defecto que reduce la utilidad de la baldosa, ya sea por falta de resistencia mecánica o permisibilidad para manchar la baldosa.

Densidad: Magnitud que describe la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia.

Dispersión: Fabricación por medio de un tanque, donde se mezclan por medio de unas aspas las materias primas según dosificación de este proceso pertenecen protectores, cubiertas, bases coloreadas y serigrafías de color o tintas.

Indicador: Herramienta utilizada para medir los resultados, controlar y monitorear las metas y los riesgos que se presentan en el desarrollo y aplicación de una idea.

Línea de producción: Es la cadena secuencial que se tendrá para la producción de cerámica.

Lustres y Tintas: Es el insumo utilizado para darle un efecto especial a la decoración del producto.

Materia Prima: materia artificial o extraída de la naturaleza que se transforma industrialmente para crear un producto.

Molienda: Fabricación por medio de molino en donde se ingresa todas las materias primas según lo dosificado para producir los engobes, los esmaltes, las bases y engobes reversos.

Molino de bolas: Aparato que permite que las partículas reduzcan su tamaño por una combinación de impacto y abrasión ya sea en seco o como una suspensión en agua, con ayuda de cuerpos molidores de alúmina de diferentes tamaños en forma de bolas.

OEE: Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos. Es un indicador que mide la eficiencia de la producción.

Picnómetro: Instrumento de medición cuyo volumen es conocido y permite la determinación de la densidad de cualquier fluido.

Planta Esmaltes: área encargada de la producción de insumos, tales como engobes, bases, bases coloreadas, serigrafías, etc. requeridos en la línea de esmaltado.

Proceso: conjunto ordenado de métodos, procedimientos, tareas y actividades relacionadas entre sí y que buscan cumplir determinado fin o función.

Propuesta: proyecto o idea que se presenta para evaluar su posibilidad de aplicación.

Protectora: Insumo utilizado para darle resistencia al producto y decoración.

Retal: Clasificación que se asigna a los productos cuando se observan defectos y problemas dimensionales que no cumplen con el estándar para primera ni segunda establecido por la Compañía.

Semielaborado: Un producto semielaborado es un paso intermedio entre una materia prima y un bien de consumo. Las materias primas que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo.

Tiempo muerto: Es el tiempo en el que no se está realizando un trabajo productivo.

Tiempo vacío: Es el tiempo medido como horas netas de operación (TPR) que se resta del tiempo de producción real, el cual representa las pérdidas por capacidad o desempeño.

Viscosidad: Magnitud física que mide la resistencia interna al flujo de un fluido.

11.2. Marco teórico

La cadena de la cerámica incluye todos los productos que se obtienen con la transformación del barro, la loza y la porcelana. Esta cadena hace parte del sector productor de minerales no metálicos, su importancia en la industria está ampliamente relacionada con su aporte a la construcción, ya que proporciona “productos empleados en el revestimiento de pisos y paredes,

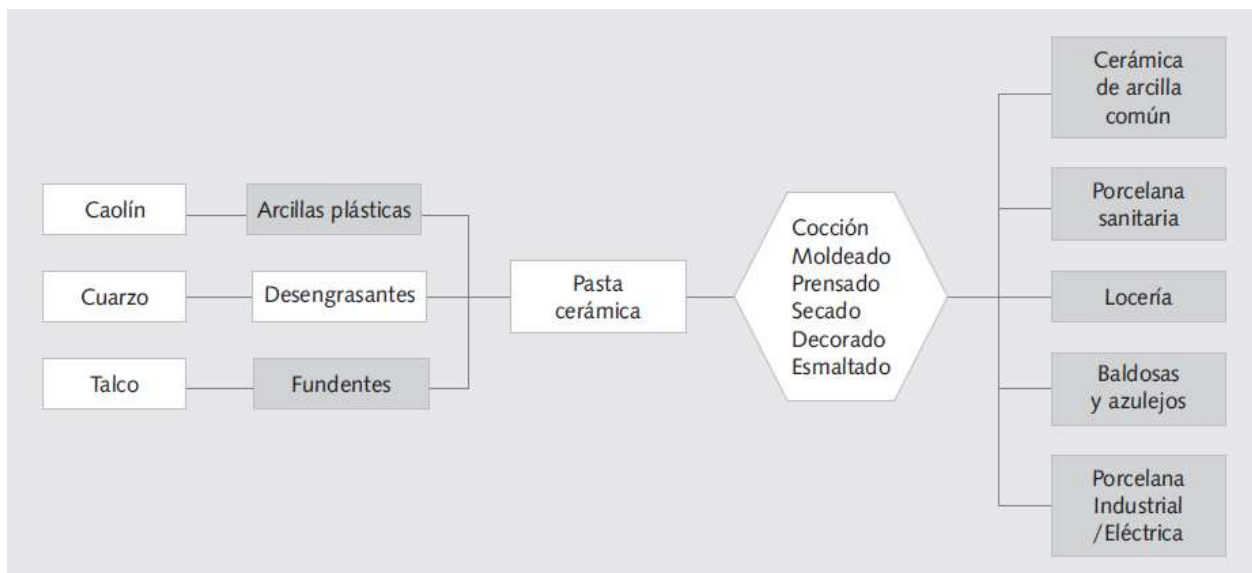
así como productos de porcelana sanitaria” (DNP, s.f., pág. 381)

En Colombia, el sector cerámico está altamente concentrado en unas pocas empresas, “más de 80% de la producción pertenece a cuatro empresas: Col Cerámica S.A. (Grupo Corona), Cerámica Italia (10% del mercado de pisos en el país), Alfagrés S.A. (nacional) y Euro cerámica (nacional)” (DNP, s.f., pág. 381)

11.2.1. Cadena productiva de la cerámica

La cadena de la cerámica inicia con las materias primas, las cuales provienen principalmente del sector minero y el sector químico. “La elaboración industrial de productos cerámicos requiere de tres componentes básicos: plásticos, que aportan maleabilidad; no plásticos, evitan deformaciones o grietas; y fundentes, que rebajan la temperatura de vitrificación de la cerámica haciéndola densificar más rápidamente” (DNP, s.f., pág. 382)

Imagen 1. Estructura de la cadena productiva de la cerámica

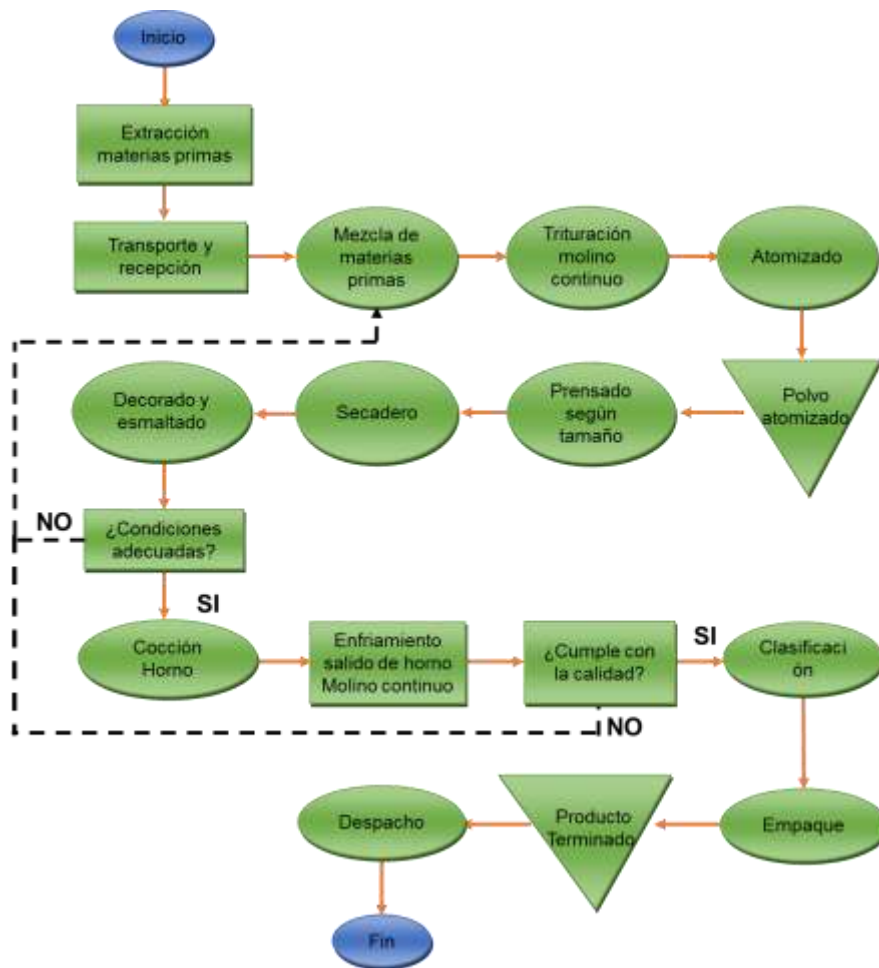


Fuente: Departamento Nacional de Planeación-DNP

Los productos finales, dividen la cadena en siete eslabones: “arcillas plásticas y fundentes, cerámica de arcilla común cocida, porcelana sanitaria, lojería y otras cerámicas, baldosas y azulejos, y porcelana de uso industrial y de uso eléctrico” (DNP, s.f., pág. 382). Estos eslabones son el producto final de la cadena productiva, en la Imagen 1 se detallan los procesos de una cadena simplificada para la obtención de cerámica.

11.2.2. Sistema productivo en cerámica San Lorenzo

Imagen 2. Flujoograma del proceso productivo en Cerámica San Lorenzo



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Cerámica San Lorenzo desarrolla una serie de procesos para la producción y comercialización de

revestimientos cerámicos, cada proceso es de suma importancia y la realización adecuada y pertinente de los procedimientos y actividades en cada uno permite garantizar la continuidad del sistema productivo, cumplir los estándares de calidad y entregar productos que satisfacen las necesidades del cliente final. En la imagen 2 se puede observar el flujograma de procesos que ilustra las distintas operaciones desarrolladas Cerámica San Lorenzo.

11.2.2.1. Proceso de extracción de materias primas

El sistema de producción de la empresa inicia con el proceso de extracción de materias primas, pasando por una serie de procesos internos hasta el despacho del producto terminado y su entrega al cliente. Inicialmente, la extracción de materias primas se realiza en canteras que cumplen la normatividad vigente y que se ajustan a los requerimientos de la planta. Las principales materias primas están constituidas por arcillas, minerales y rocas.

11.2.2.1. Proceso de transporte y recepción

Posteriormente a la extracción, las materias primas son transportadas a la planta. En la zona de recepción son descargadas y verificadas, con el fin de asegurarse de que sea el material deseado y las cantidades se ajusten a lo solicitado.

11.2.2.2. Proceso de mezclado, trituración y atomizado

En tercer lugar, se mezclan las materias primas para obtener una mezcla única. Seguidamente, esta mezcla se lleva al proceso de trituración en donde a través de una serie de molinos continuos, se reduce el tamaño del material. En quinto lugar, el resultado de la trituración pasa a un proceso de atomizado en el que la mezcla (polvo final) se seca para controlar la humedad y ajustar la mezcla para el prensado.

11.2.2.3. Proceso de prensado

El prensado es el proceso en el cual se conforma el producto a través de la compactación del polvo granulado. El producto obtenido es una baldosa en crudo que pasa a un proceso de secado, en éste se elimina la cantidad de agua necesaria para que la baldosa pueda absorber el esmalte adecuadamente y no haya riesgo de que estalle en el proceso de horneado.

11.2.2.4. Proceso de esmaltado y decoración

El proceso de esmaltado y decoración tiene lugar una vez se tienen listos los insumos producidos por la Planta Esmaltes y la superficie (baldosa) a esmaltar. Como su nombre indica, el fin es esmaltar y decorar la baldosa para dar impermeabilidad, brillo, color, tono, estirado, diseño y tráfico al producto.

Para el desarrollo de este proceso, Cerámica San Lorenzo cuenta con seis líneas de esmaltado, las cuales funcionan de acuerdo al tipo de producto, al semielaborado y al terminado de la pieza.

A este proceso ingresan los insumos preparados en la Planta Esmaltes, según la ficha técnica de ensamble, se solicitan y se alistan para el proceso de esmaltación. En este proceso es importante verificar la viscosidad, densidad, cantidad y temperatura de los insumos. En caso de que éstos no cumplan las especificaciones, son devueltos a la Planta Esmaltes.

11.2.2.4.1. Líneas de esmaltes

La planta de producción cuenta con seis líneas de esmaltes por las cuales pasan las baldosas para su proceso de esmaltación y decoración. Cada línea está compuesta por equipos que cumplen distintas funciones y se encargan de dar el diseño y presentación a las piezas. En la Imagen 3 Línea de esmalte, se pueden observar dos de las seis líneas con las que cuenta el área de esmaltado y decoración de la empresa.

Imagen 3. Línea de esmalte



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Algunas líneas incluyen tanques con sistemas de agitación, los cuales cumplen la función de mantener en óptimas condiciones el insumo o producto semielaborado. Tal como se muestra en la Imagen 4 Tanques autoagitables, vemos la aplicación de campana de unos de los esmaltes y su respectivo tanque autoagitable al lado.

Imagen 4. Tanques autoagitables



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.2.4.2. Maquinaria y equipos de las líneas de esmaltes

Como se observa en la Imagen 5, las líneas de esmaltes se componen de equipos como: Cabina Airless para aplicación de engobe, Cabina de Agua, Campana de Engobe, Campana de Esmaltes, Máquina de Rotocolor, Máquina de decoración Inkjet, Máquina Rotocolor Singola, Cabina Dual de Disco, Granilladora y Cabina Monodisco. Con base en el tipo de producto y la especificación técnica se aplica cada una de las líneas.

Imagen 5. Equipos de las líneas de esmaltes



Cabina Airless para aplicación de engobe



Cabina aplicación de agua



Campana de Engobe



Campana de Esmaltes



Máquinas Rotocolor



Máquina de Decoración Inkjet



Máquina Rotocolor Singola



Granilladora



Cabina de Monodisco

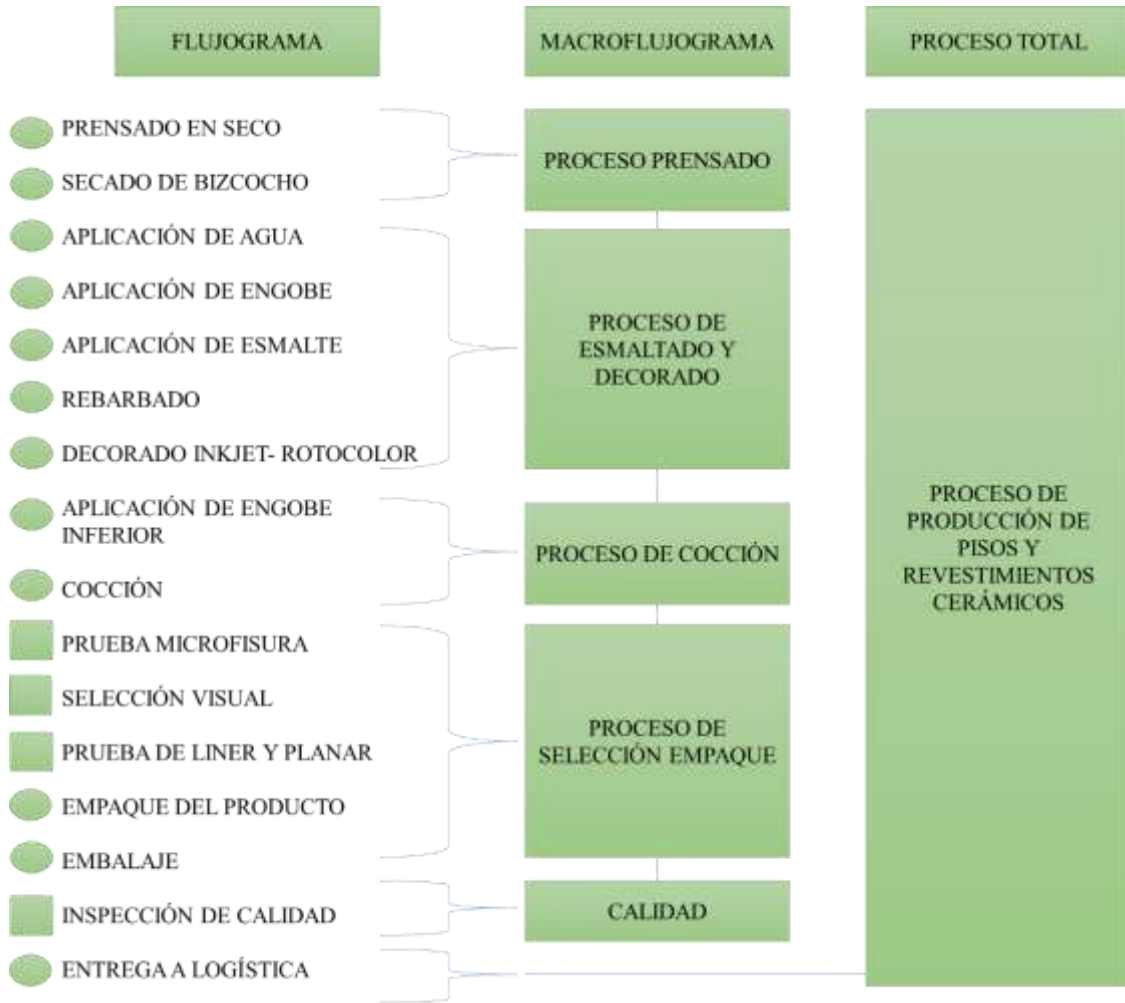


Cabina doble disco

Fuente: Cerámica San Lorenzo

En la Imagen 6 se puede apreciar un flujograma general de las actividades que se desarrollan en los diferentes equipos utilizados en las líneas de esmaltes, de acuerdo a los procesos desarrollados en la producción de pisos y revestimientos cerámicos.

Imagen 6. Flujograma de proceso de producción de pisos y revestimientos cerámicos



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.2.4.3. Aplicación de esmaltes

El esmaltado y decorado de cada pieza se realiza de acuerdo a la ficha técnica de ensamble, la cual indica las especificaciones técnicas del producto a ensamblar. A continuación se muestra una descripción de los equipos y el proceso al que se somete una pieza para su esmaltación.

- El primer paso consiste en la aplicación de agua sobre la pieza, esta actividad se lleva a cabo en la Cabina de Agua. El agua tiene como finalidad disminuir la temperatura y preparar la baldosa para la aplicación de engobes y esmaltes.
- El segundo paso es la aplicación de engobe, lo cual se realiza en la Campana de Engobe (Ver imagen 5). Es necesario que durante la aplicación se haga un control continuo del peso, la densidad y la viscosidad.
- El tercer paso es la aplicación del esmalte en la Campana de Esmaltes, el cual le da el acabado al producto.
- Posteriormente, la baldosa pasa a la Máquina Rotocolor (Ver imagen 5). Sobre la baldosa se imprime el diseño requerido a través de rodillos de silicona y con la aplicación de tintas, lustres y/o protectoras, según la ficha técnica de ensamble.
- Finalmente, la baldosa se inspecciona y se traslada al horno para su cocción.

11.2.2.5. Proceso de cocción

Cuando la baldosa ha sido esmaltada y decorada, se realiza una verificación de parámetros y solo aquellas que se ajusten a las condiciones requeridas pasa al proceso de cocción. En caso de que la baldosa no sea conforme, se devuelve al proceso de mezcla de materias primas.

11.2.2.6. Proceso de enfriamiento, almacenamiento y despacho

Seguidamente al horneado, la baldosa se somete a un proceso de enfriamiento. Finalmente se

verifica el cumplimiento de los estándares de calidad, los productos que cumplan se clasifican, empacan, se almacenan y se despachan según las solicitudes del cliente.

11.2.3. Planta Esmaltes

11.2.3.1. Áreas de la Planta Esmaltes

La planta esmaltes hace parte de la empresa Cerámica San Lorenzo, es un área dedicada a la producción de insumos como engobes, bases, bases coloreadas, serigrafías, etc. utilizados en la línea de esmaltado. Los insumos o semielaborados se fabrican según las especificaciones de fórmula, por lo que las materias primas utilizadas se dosifican según las condiciones estimadas y se someten a ensayos y pruebas en laboratorio. En la Imagen 7, Zona de dosificación de materias primas, se muestra la báscula donde se pesan las materias primas para realizar la dosificación de acuerdo con la formulación del esmalte, engobe o insumo a preparar con ayuda de un montacargas, alrededor se ve algunos cargues ya listos para ingresar al molino y otros son materia prima lista para utilizar o que se guardan para diferentes preparaciones.

Imagen 7. Zona de dosificación de materias primas



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Una vez dosificado el semielaborado este ingresa a un molino para ser sometidas a un proceso el

cual va a ayudar a empezar a volver homogénea dicha mezcla de acuerdo con las condiciones deseadas esto para el caso de engobes, esmaltes, bases y engobes reversos; mientras que, para la obtención de protectores, cubiertas, bases coloreadas y serigrafías de color o tintas, las materias primas pasan por un proceso de dispersión. En la Imagen 8 se observa en la parte derecha la zona de molienda y a la izquierda se encuentra la zona de almacenamiento con sus respectivos tanques.

Imagen 8. Zona de molinos y de almacenamiento



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Posteriormente, se realiza la descarga del insumo obtenido del proceso de molienda o dispersión, previamente a su descarga, se revisan las condiciones de densidad y viscosidad, con el fin de verificar que el producto cumpla con las especificaciones. La planta cuenta con tanques con sistemas de agitación, los cuales cumplen la función de mantener en óptimas condiciones el insumo o producto semielaborado. Finalmente, cuando el insumo está listo, es trasladado de la Planta Esmaltes a líneas de esmaltado y decoración de baldosas como se muestra en la Imagen 9.

Imagen 9. Traslados de insumo de planta esmalte a líneas de esmalte



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.3.2. Productos de la Planta Esmaltes

La Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo fabrica diferentes semielaborados que abastecen las líneas de esmaltado, según el tipo de materiales utilizados y las necesidades de producción, se elaboran semielaborados como engobes, esmaltes, serigrafías, protectoras, etc. Estos insumos se trasladan de la Planta Esmaltes a la zona de producción de las baldosas, donde se aplican según las especificaciones del producto final.

- **Engobes.** Es uno de los insumos producidos en la Planta Esmaltes, el engobe es una capa impermeable y opaca que aísla la capa del esmalte con la del soporte o baldosa, la cual cubre y homogeniza la superficie del soporte y permite proteger el esmalte en el proceso de desgasificación. Adicionalmente, aísla el color del soporte y es conciliador de dilatación. Por lo tanto, el insumo debe tener características de “blancura y opacidad elevadas que permitan el óptimo desarrollo de los esmaltes que se aplican sobre ellos” (Moreno A., s.f., pág. 29)

- **Esmaltes.** “El esmalte es un tipo de acabado consistente en un barniz vítreo, normalmente coloreado por medio de la adición de determinados óxidos, y que puede ser transparente u opaco” (López, 2009). Es una delgada capa de vidrio que se aplica al producto para darle el acabado. De acuerdo a la composición, se pueden obtener características distintas, las cuales varían de un esmalte a otro.
- **Serigrafías.** Es un insumo utilizado para darle un efecto especial a la decoración del producto.
- **Protectoras.** Es un insumo utilizado para darle resistencia al producto, es un producto importante que aporta en la decoración de la baldosa.

En la Imagen 10 se puede apreciar el flujo que se maneja en la Empresa, los insumos elaborados y los requisitos medibles en cada uno para garantizar el cumplimiento de calidad.

Imagen 10. Insumos y requisitos del proceso en Planta Esmaltes

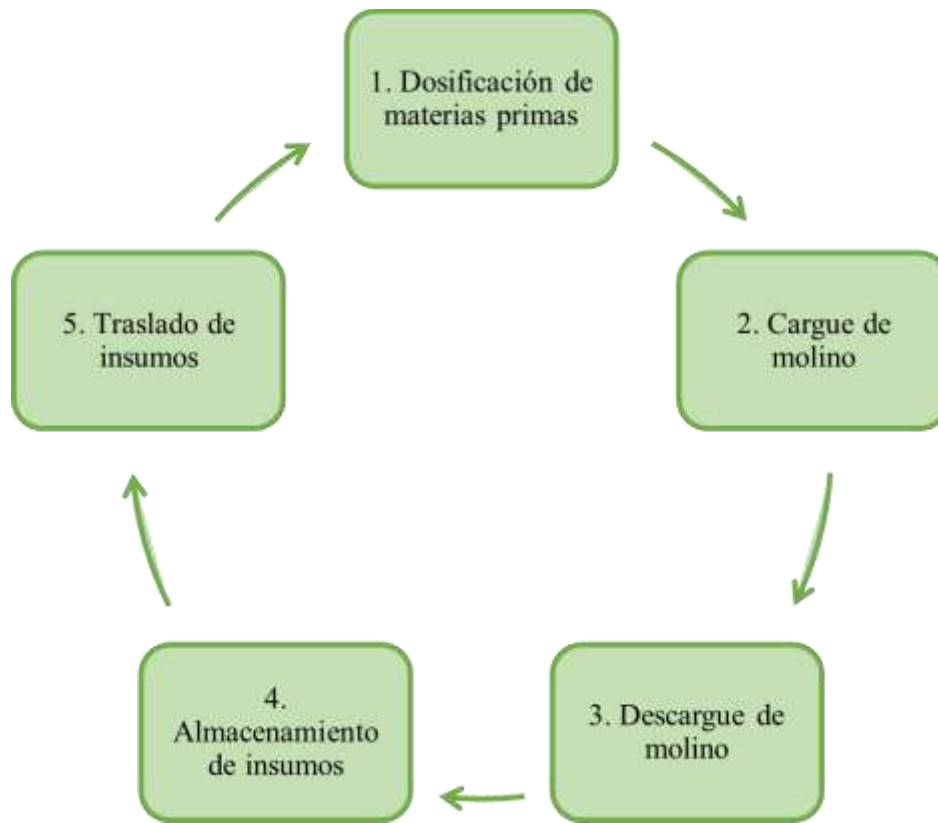


Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.3.3. Procesos productivos de la Planta Esmaltes

Los procesos de producción desarrollados en la Planta Esmaltes para la obtención de los engobes, esmaltes, serigrafías, protectoras y demás insumos que se trasladan a planta de esmaltado y decoración son cinco (Ver Imagen 11).

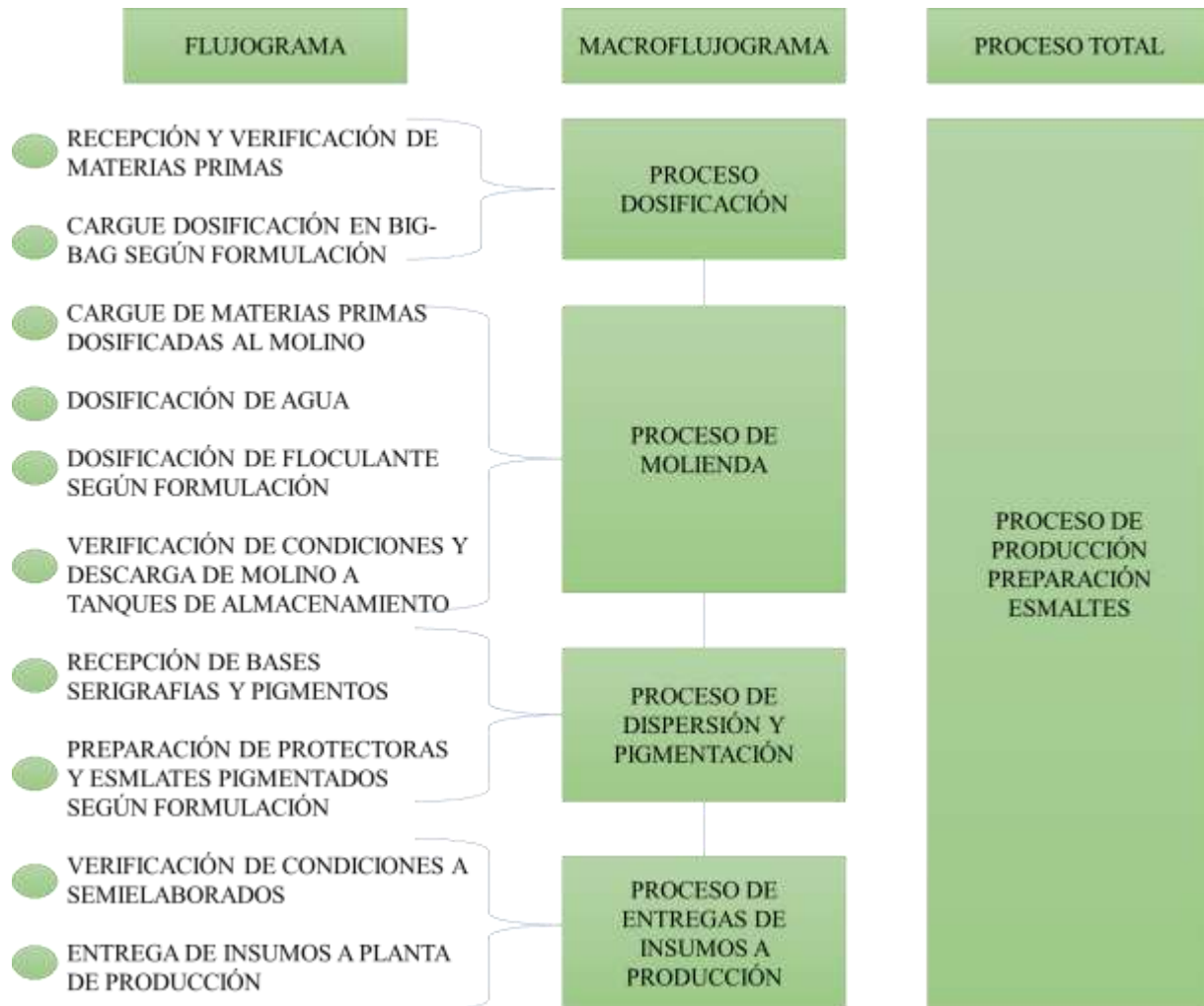
Imagen 11. Diagrama de procesos Planta Esmaltes



Fuente: Elaboración propia

En la imagen 12 se presenta un flujograma con las actividades principales que se llevan a cabo en Planta Esmaltes, partiendo de la recepción de las materias primas hasta la entrega de los insumos elaborados a la planta de producción.

Imagen 12. Flujograma proceso de producción preparación de esmaltes



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.3.3.1. Proceso de dosificación de materias primas

Este proceso incluye todas las actividades necesarias para la dosificación de materia prima para la elaboración de engobes y esmaltes del área de preparación de esmaltes de la planta de Cerámica San Lorenzo Industrial de Colombia S.A.

Inicialmente el proceso indica la gestión del inventario diario de cargues dosificados para establecer la dosificación a realizar. Se realiza la solicitud al almacén y se procede al alistamiento de materias primas.

En este proceso las materias primas son dosificadas en la báscula sobre la cual se ubica un big bag (Ver Imagen 13), en el cual se van agregando los materiales de acuerdo al tipo de semielaborado a procesar.

Imagen 13. Big bag



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.3.3.2. Proceso cargue de molino

El proceso de cargue se realiza en la zona donde se ubican los molinos de bolas, como se muestra en la Imagen 14, en el cual se desarrollan las siguientes actividades:

- Se verifica la programación diaria de molienda para definir el cargue a moler.
- Se trasladan las materias primas dosificadas a la zona de cargas de plataformas de los molinos de bolas.
- Se empieza a acomodar las asas del big bag por medio de un polipasto para empezar a

levantar el cargue.

- Se ubica la carga en la plataforma cerca a la escotilla del molino a cargar.
- Se abre la escotilla del molino, quitar los tornillos de la tapa con la pistola neumática, posicionar el big bag a una distancia prudencial de la tolva, de modo tal que permita desamarrar la parte inferior del big bag y descargar el contenido en el molino.
- Se cierra el molino para iniciar la molienda con el botón de arranque, programando la cantidad de agua adecuada y agregando los aditivos correspondientes.

Imagen 14. Molino de bolas



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.3.3.3. Proceso de descargue de molino

Una vez se han molido las materias primas, se posiciona el molino de tal forma que se pueda tomar una muestra del esmalte para su análisis, para esto se utiliza un aparato llamado picnómetro (Ver Imagen 15), en el cual se vierte la muestra de la mezcla líquida para ubicarlo posteriormente en la balanza y de esta manera medir su densidad. Cuando la muestra no es conforme, la mezcla del molino se reprocesa hasta que se ajuste al estándar.

Imagen 15. Llenado de picnómetro



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Las principales variables medidas de la muestra son la densidad, la viscosidad y el nivel de residuo.

11.2.3.3.4. Proceso de almacenamiento

Cuando la muestra cumple con los parámetros significa que el insumo fabricado es conforme, por lo que al ser adecuadas las condiciones del producto, se ubica el molino de forma que se disponga la válvula para la descarga del material. Un aspecto importante a tener en cuenta es que el botón de bloqueo de emergencia se encuentre activo y el Vibro tamiz este ubicado correctamente debajo de la válvula (Ver Imagen 16). Antes de la descarga es necesario garantizar que los tanques se encuentran en óptimas condiciones para el almacenamiento del semielaborado.

Imagen 16. Vibro tamiz con ferrofiltro



Fuente: Cerámica San Lorenzo

11.2.3.3.5. Proceso de traslado de insumos

Los insumos fabricados y almacenados se trasladan a las diferentes líneas de esmaltes de acuerdo a las solicitudes de producción y a la disponibilidad del almacén de insumos. Como se observa en la Imagen 17, los tanques que contienen los insumos, bien sea esmaltes, engobes, etc. se llevan por medio de montacargas a la zona de esmaltado y decoración.

Imagen 17. Traslado a líneas de esmaltado



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12. Resultado del trabajo de investigación

12.1. Análisis descriptivo de los datos e información

12.1.1. Entrevista

- **Objetivo**

Identificar los factores influyentes en el proceso productivo de la planta esmaltes

- **Ficha técnica**

Entrevistado: Willy Ordoñez

Perfil y cargo: Supervisor Área Preparación Esmaltes

Empresa: Cerámica San Lorenzo

Fecha: 30 mayo 2018

Entrevistador: Mayerli Viviana Calderón Martín

- **Resultados**

Los procesos de la Planta Esmaltes se componen de 3 grandes etapas:

1. Dosificación de materias primas

- El supervisor le debe indicar al personal de dosificación los cargues que debe realizar de acuerdo al inventario que dispone con sus respectivas prioridades y debe registrar el requerimiento en el tablero.
- Alista los formatos FR-PE-001 planilla de control de producción engobes y esmaltes (Anexo A) calculando la cantidad total de materia prima que necesita según la fórmula de cada esmalte realizando así la solicitud de materia prima al almacén.

- En un big bag ubicado sobre una báscula se inicia con la dosificación correspondiente de cada materia prima para ingresarla a este big bag o bolsón ayudado por medio de un montacarga.
- Cuando ya se tienen todas las materias primas se verifica en la báscula que el peso corresponde a la cantidad requerida en la fórmula.
- Se identifica el cargue pegando la respectiva planilla a uno de los big bag. La planilla debe estar completamente diligenciada en el campo de dosificación. Los otros big bag deben ser marcados con la referencia del semielaborado.
- Llevar el cargue a la ubicación asignada y actualizar el tablero de cargues dosificados.

2. Cargue de molino

- De acuerdo a la programación diaria de molienda se procede a ingresar el big bag con el semielaborado dosificado con la ayuda de un montacarguista.
- Por medio de un polipasto se empieza acomodar las asas del big bag para empezar a levantar el cargue.
- Luego elevar la carga, asegurándose de que no hay ninguna persona en la zona de elevación de cargas. Ubicar la carga en la plataforma cerca a la escotilla del molino a cargar.
- Abrir la escotilla del molino, quitar los tornillos de la tapa con la pistola neumática, posicionar el big bag a una distancia prudencial de la tolva, de modo tal que permita desamarrar la parte inferior del big bag y descargar el contenido en el molino.
- Cerrar el molino e iniciar molienda con el botón de arranque y registrar la fecha, programando la cantidad de agua adecuada y agregando los aditivos correspondientes.

- El operador responsable indica la hora de inicio de molienda en la planilla de producción respectiva, programando la carga en el tiempo estimado para poderlo descargar en las condiciones adecuadas.

3. Descargue de molino

- Una vez cumplido el tiempo de molienda se ubica el molino para que la tapa con la pistola neumática quede hacia arriba.
- Se toma una muestra del molino utilizando el cucharón de metal, esta operación debe realizarse cuidadosamente porque el esmalte se encuentra caliente. Allí se determinan condiciones como densidad, viscosidad y residuo los cuales son registrados en la planilla.
- Si las condiciones no se encuentran dentro de los parámetros establecidos se debe ajustar para llegar a la óptima calidad del producto en caso contrario si ya cumple se realiza las pruebas en el laboratorio de una pequeña para garantizar su descarga.
- Con lo anterior se procede a ubicar al molino con la válvula de descarga hacia abajo, abrir la escotilla y retirar la tapa grande.
- Ubicar el Vibro tamiz debajo de la válvula de descarga del molino y conectar la manguera desde el ferrofiltro hasta el tanque de almacenamiento al cual se va a realizar la descargar. Verificar que el contenido del tanque corresponda a la misma referencia del esmalte a descargar.

Los factores de mayor importancia en la Planta Esmaltes son: la aplicación de los procesos preestablecidos de cada insumo, control de la calidad para garantizar las características del producto, los costos elevados de las materias primas para realizar un uso adecuado de ellas.

Así mismo como parte del control de la planta y de los procesos, se analizan y controlan variables como la variedad de semielaborados, la densidad y la viscosidad de los insumos fabricados, las referencias de esmaltes, el color, los materiales y el nivel de inventarios.

- **Análisis de los resultados**

De acuerdo a los resultados y la información obtenida de la entrevista aplicada (Anexo B) se identifica que debido a las especificaciones de los clientes, en ocasiones pueden presentarse cambios sobre la referencia del esmalte, por lo que el control sobre las materias primas y el proceso de fabricación debe hacerse de forma más exhaustiva, esto con el fin de obtener un insumo que se ajuste a las especificaciones y cumpla con las características para las cuales es requerido.

Los factores controlados en la Planta Esmaltes se resumen en:

- Los procesos preestablecidos de cada insumo
- Especificaciones del insumo
- Características del insumo.
- Niveles de inventario.
- Referencias de esmaltes.
- Costos de los insumos.

Las principales variables controlados en la Planta Esmaltes en cuanto a los insumos fabricados son:

- Densidad
- Viscosidad

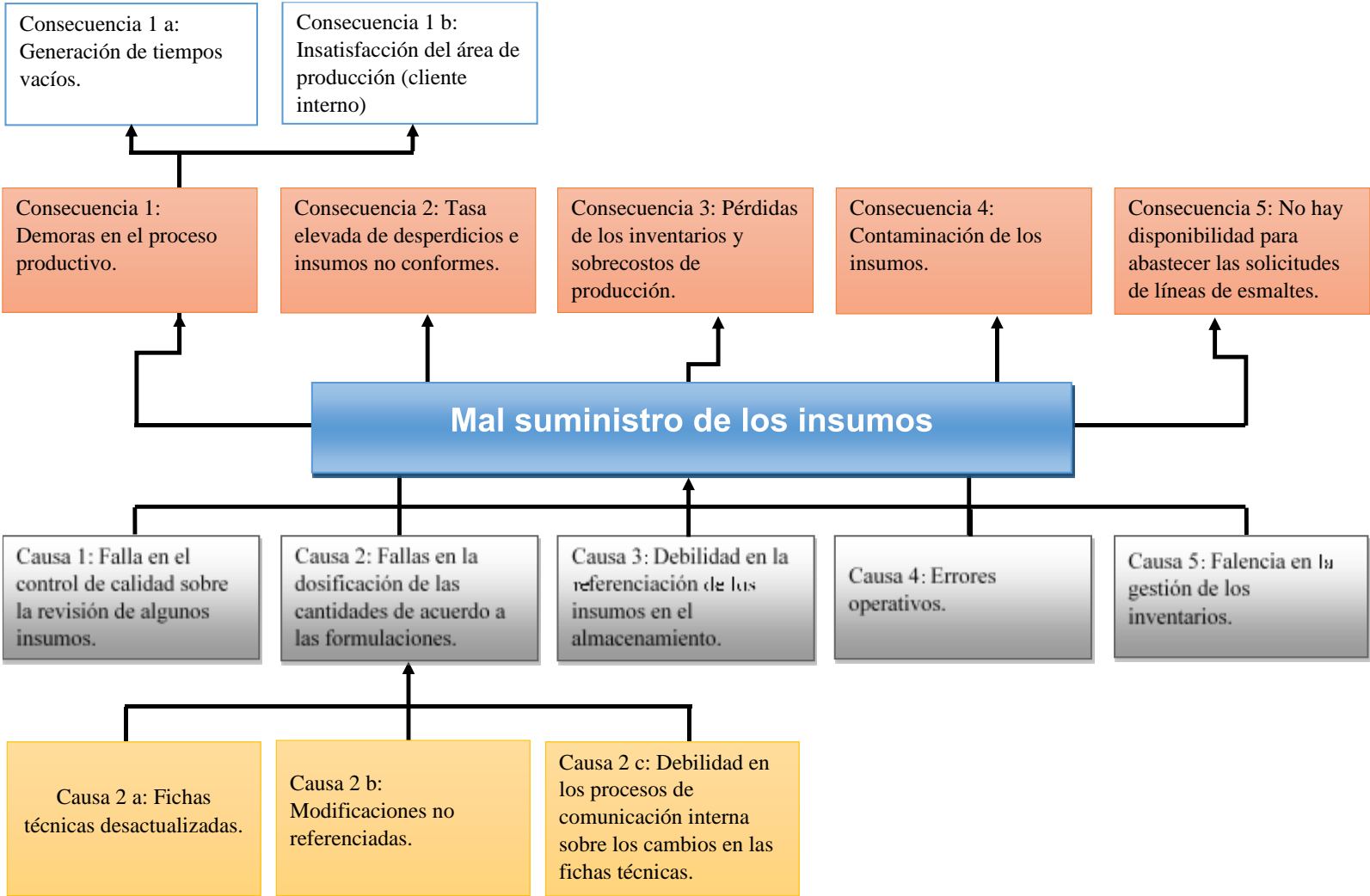
- Residuo

12.1.2. Árbol de problemas

El árbol de problemas tiene como finalidad establecer las causas y las consecuencias del problema central, para identificar las posibles soluciones al problema. En la parte central se ubica el problema, en la parte inferior las causas y en la parte superior las consecuencias. La empresa Cerámica San Lorenzo ubicada el municipio de Sopó Cundinamarca presenta dificultades en el suministro de los insumos procesados en la Planta Esmaltes, los insumos no cumplen en algunas ocasiones con los estándares o no se tiene un control adecuado permanentemente de los insumos generados para tener trazabilidad de los productos de manera que se corrijan las inconformidades eficiente y oportunamente.

La falta de comunicación de las modificaciones en las fichas técnicas y el no ajuste de los parámetros inmediatamente son fuente de variabilidad en los insumos que causan defectos en los productos finales. Adicional los esmaltes que se almacén de una forma errónea o que por error operativo son contaminados. De esta forma al observar las quejas sobre las inconformidades de los insumos suministrados (Anexo C), en la Imagen 18 se presenta las causas y las consecuencias por la debilidad en el suministro de los insumos en la Planta Esmaltes.

Imagen 18.Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

12.1.3. Observación

12.1.3.1. Manual de defectos presentados por esmaltes en malas condiciones

A continuación, se describen los diferentes defectos que se pueden generar durante el proceso cerámico al no tener un esmalte en adecuadas condiciones como de temperatura, viscosidad, densidad, etc.

12.1.3.1.1. Punto metálico

La baldosa refleja un punto negro sobre su superficie, tal como se observa en la Imagen 19, el cual se categoriza como defecto estético. El origen del defecto es por Proceso de prensado, proceso de preparación esmaltes y/o proceso decoración. Las posibles causas son: Contaminación de la pasta o esmaltes con materiales ferrosos.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
Cantidad: 3.	Cantidad: 5.	Cantidad: 1.
Tamaño: ≤ 2 mm	Tamaño: 2 a 4 mm	Tamaño: >4 mm

Imagen 19. Defecto por punto metálico



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.2. Peca verde

Como se observa en la Imagen 20, la baldosa refleja un punto verde sobre su superficie, calificado como defecto de tipo funcional y estético. El origen de este defecto se asocia al proceso de prensado, proceso de preparación esmaltes y/o proceso decoración, y sus posibles causas: Contaminación de la pasta o esmalte con partículas de bronce y/o desgaste de las boquillas de las campanas de aplicación.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
Cantidad: 3.	Cantidad: 5.	Cantidad: 1.
Tamaño: ≤ 2 mm	Tamaño: 2 a 4 mm	Tamaño: >4 mm

Imagen 20. Defecto por peca verde



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.3. Grieta

La grieta como se observa en la Imagen 21 se presenta como cortes de pocos milímetros que afectan tanto el esmalte como el soporte, siendo un defecto funcional y estético. El origen del

defecto es del Proceso de Preparación Esmaltes o Líneas de transporte. Las posibles causas son: Protectora inadecuada para la temperatura del horno y/o golpes en las líneas de transporte.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
Cantidad: 3.	Cantidad: 5	Tamaño:
Tamaño: < 2 mm	Tamaño: 2 a 3 mm	> 5 mm

Imagen 21. Defecto por grieta



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.4. Incrustación de engobe

Como se observa en la Imagen 22, los granos de engobe sobre el soporte que son cubiertos por el esmalte. Este defecto es estético. El origen de este defecto puede ser del Proceso Preparación Esmaltes y/o Proceso de Líneas de Esmaltado. Las posibles causas son: Contaminación durante la aplicación de engobe, bien sea por contaminación del mismo o por contaminación que se genere en la línea (Por resequead del insumo, falta de limpieza en la campana y/o bajo nivel del insumo en los tanques 8).

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
Cantidad: 2	Cantidad: 2	Cantidad: 1
Tamaño: <2mm	Tamaño: 2 a 5mm	Tamaño: >5mm

Imagen 22. Defecto por incrustación de engobe



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.5. Incrustación de esmalte

En la Imagen 23 se observa la aparición de los granos de esmalte sobre el soporte ya engobado, que son decorados y que generan a su alrededor anillos del color del esmalte en aplicación de Rotocolor. Este defecto es de tipo estético. El origen de este defecto es del Proceso Preparación Esmaltes y/o Proceso Líneas de Esmaltes. Sus posibles causas son: Contaminación durante la aplicación de esmalte, bien sea por contaminación del mismo o por contaminación que se genere en la línea (Por resequedad del insumo, falta de limpieza en la campana y/o bajo nivel del insumo en los tanques 8).

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
Cantidad: 2	Cantidad: 2	Cantidad: 1
Tamaño: <2mm	Tamaño: 2 a 5mm	Tamaño: >5mm

Imagen 23. Defecto por incrustación de esmalte



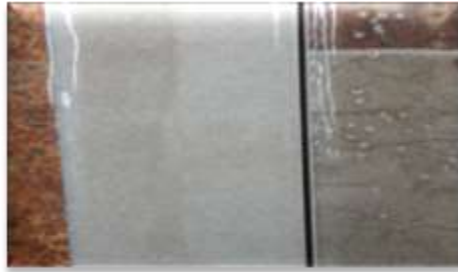
Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.6. Recogimiento de centro

En la Imagen 24 se observa el rompimiento del esmalte en forma de agujero que deja ver el engobe o el soporte. Este defecto se clasifica como funcional y estético. El origen es del Proceso Preparación Esmaltes y/o Proceso de Líneas de Esmaltes. Y sus posibles causas: Falta de adherencia del esmalte y/o falta de aplicación de agua.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
Cantidad: 3	Cantidad: 10	Cantidad: >10
Si no mancha	Si a una distancia de 1 metro se ve el defecto.	Si el defecto es visible a más de 2 metros de distancia

Imagen 24. Defecto por recogimiento de centro



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.7. Pinchazos

Se observa en la Imagen 25 los agujeros superficiales y diminutos que el producto presenta en su superficie. Los pinchazos son defectos estéticos. El origen de este defecto puede ser del Proceso Prensas, Proceso Preparación Esmaltes y/o Proceso de Hornos, siendo las causas posibles por compactación excesiva, esmalte inadecuado para la temperatura del horno y/o inadecuada combustión en los quemadores.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
No se admite	Cantidad: < 3	Cantidad: >3
	Tamaño: 5 a 7 mm	Tamaño: > 7 mm Riesgo al tacto

Imagen 25. Defecto por pinchazos



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.8. Velo roto (ojo de pescado)

Es una Interrupción por contaminación en la aplicación del engobe y/o esmalte que genera forma circular en la superficie, tal como se muestra en la Imagen 26. Este defecto es de tipo estético. El origen de este defecto es del proceso de Líneas de Esmaltes. Las causas pueden ser por contaminación del engobe o esmalte con grasas, aceites o limpiadores.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
No se admite		

Imagen 26. Defecto por velo roto



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.9. Onda de campana

En el producto se evidencian ondas sobre su superficie como se muestra en la Imagen 27. El tipo de defecto que presenta es estético. El origen de este problema es del proceso de Líneas de Esmaltes. Las causas posibles son por condiciones inadecuadas del engobe o esmalte y/o fallas mecánicas del equipo.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
La onda no se evidencia a simple vista (1m de distancia)	La onda se evidencia a simple vista (1 m de distancia)	N/A

Imagen 27. Defecto por onda de campana



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.10. Dirigido o raya de campana

Como se puede apreciar en la Imagen 28, el producto presenta una línea vertical marcada de engobe o esmalte en su superficie, calificada como defecto estético. El origen es del Proceso de Líneas de Esmaltes. Las posibles causas: Falta de limpieza en las campanas de aplicación o decantamiento de esmalte o engobe.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
No se admite	Cantidad: 1	Cantidad: 2

Imagen 28. Defecto por raya de campana



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.11. Protectora rayada

Como se observa en le Imagen 29, el producto presenta rayas de protectora en su superficie, que afectan la estética del producto. Este defecto se origina por fallas en el Proceso de Líneas de Esmaltes. Las posibles causas son: Desgaste de la racla y/o condiciones inadecuadas de la protectora.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
No se admite.	Cantidad: 10% de la superficie.	Cantidad: >10% de la superficie.

Imagen 29. Defecto por protectora rayada



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.1.12. Protectora lisa

Se presenta por una altura inadecuada de la aplicación de protectora, la presentación de esta condición se muestra en la Imagen 30, este defecto es de tipo funcional. El origen de este problema es en el Proceso de Preparación Esmaltes. Las posibles causas de este problema son: Condiciones inadecuadas de la protectora.

CLASIFICACIÓN		
PRIMERA	SEGUNDA	RETAL
No se admite		

Imagen 30. Defecto por protectora lisa



Fuente: Cerámica San Lorenzo

12.1.3.2. Tiempos vacíos

El OEE es uno de los indicadores más importantes que utiliza la compañía para medir la capacidad y desempeño de producción que se tienen en cada una de las maquinas con las que trabajamos, identificando las pérdidas en tiempo con tres factores primordiales:

Gráfico 1. Cálculo OEE (Overall Equipment Effectiveness)



$$OEE = D \times E \times C$$

Fuente: Cerámica San Lorenzo

En este informe se llevan todos registros de vacíos presentados en cada una de las máquinas y equipos ya sean para medir y controlar los tiempos programados o no programados. De esta información se filtraron solo los vacíos que se generan en líneas de esmalte por fallas o problemas en los esmaltes. Este tiempo vacío dentro del indicador está clasificado como horas Netas de Operación (TPR) que se restan del tiempo de producción real, generando así las pérdidas por capacidad o desempeño el cual afecta a uno de sus factores de cálculo, la eficiencia del equipo.

Del total de vacíos generado por todas las maquinas se identificaron solo los vacíos generados

por fallas en el suministro o inadecuado abastecimiento de los insumos de planta esmalte que afectan por ende el proceso de producción en las líneas de esmalte (decorado y esmaltado). De acuerdo con la información del indicador OEE para un periodo en los últimos 4 meses se evidencia en el área de líneas de esmalte un tiempo de vacío total 39,2 horas en donde el más representativo se da por falla de materias primas con 7,5 horas (Ver gráfico 2), bien sea porque no se tienen disponibles o por inconformidades en el estado de cada uno de estos.

Gráfico 2. Horas de vacíos por mal suministro de insumos



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Cabe resaltar que para este periodo de 4 meses se tuvieron como resultado un total de vacíos que recopila tiempos programados y no programados de 2.655, con esto podríamos concluir que con relación a este dato un 1,23% generado por afectaciones o fallas de suministro de planta esmalte.

12.1.3.3. Reclamos

El área de calidad al verificar las características estéticas, dimensionales y funcionales del producto en proceso y del producto terminado detecta fallas que convierten el producto en no

conforme. El proceso de calidad tiene como fin dar la aprobación del producto, en cuanto a variables como la textura, el brillo y el tono con base en las especificaciones técnicas.

Los estándares de calidad no solo aplican para el producto en proceso y el terminado, desde el área de diseño y desarrollo se aplican actividades de inspección y de revisión para garantizar trazabilidad y conformidad en todos los niveles del proceso productivo de las baldosas, así mismo de los insumos utilizados pero muchos de estos controles fallan y hacen que llegue al cliente interno (líneas de esmalte) reciba un producto o insumo que carece con los estándares de calidad dando como consecuencia que algunos de ellos se detecten hasta cuando llega al cliente externo. La Tabla 2 los diferentes defectos presentados para los últimos 4 meses y la cantidad de metros que son afectados a causa de insumos con baja calidad o mal suministrados.

Tabla 2. Metros afectados por defectos de esmaltes

	Defecto	Cantidad de m ²
Mayo	CARBONATO DE CALCIO	105.78
	DESGASTE	60
	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	506.38
	PERMEABILIDAD	160
	RESISTENCIA MECANICA	84.24
Junio	Defecto	
	DESGASTE	56.76
	DESPORTILLO	91.56
	DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	242.87

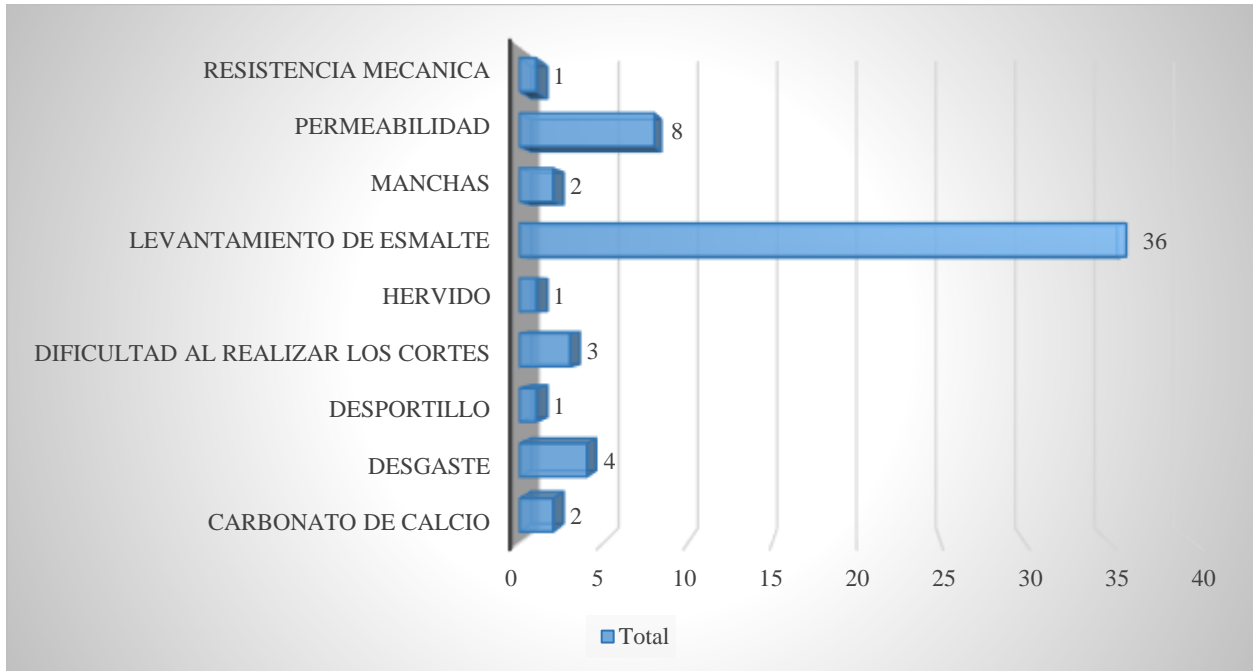
	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	1429.02
	MANCHAS	99.84
	PERMEABILIDAD	459.72
Julio	Defecto	
	DESGASTE	34.56
	HERVIDO	544.32
	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	508.5
Agosto	Defecto	
	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	648.84
	Total	5032.39

Fuente: Área de calidad Cerámica San Lorenzo (Anexo C)

Los informes del área de calidad sobre los seguimientos a quejas de clientes (Anexo C), indican que muchos de los problemas en las baldosas no son detectados dentro de la empresa, por lo que el control de calidad está fallando en la precisión para identificar, analizar y solucionar productos defectuosos y por ello se generan los reclamos realizados por los clientes.

En el seguimiento a quejas recopiladas por el área de calidad, los problemas más significativos se presentan en el esmaltado, debido a que el esmalte no queda adherido correctamente a la cerámica lo que ocasiona levantamiento del esmalte con 36 reclamos de 58 en total, los cuales tienen una participación del 63,7% para todo el tema de reclamos en la empresa.

Gráfico 3. Reclamos por defectos en las baldosas por esmaltes



Fuente: Área de calidad Cerámica San Lorenzo (Anexo C)

Los problemas mencionados anteriormente como se especifica tienen relación directa con el área de esmaltes, y además de afectar la producción de las baldosas, tienen una influencia negativa en las finanzas de la empresa, ya que repercuten en costos de reproceso y de productos perdidos. Así mismo afecta los resultados de la producción, al no alcanzar las metas de desempeño y eficiencia globales.

12.1.4. Diagnóstico

Basados en la observación y en información de la empresa, a continuación se relacionan los principales problemas identificados, los cuales corroboran el árbol de problemas desarrollado en la Imagen 18. Estos problemas están relacionados directamente con el proceso de entrega de insumos a las líneas de esmaltes. En la tabla 3 se aprecia el diagnóstico de entregas de esmaltes y engobes y en la tabla 4, las de granillas, tintes y protectoras.

Tabla 3. Diagnóstico de entregas de esmaltes y engobes

Número	Subtramo	Debilidades o problemas identificados	¿Es un punto crítico? Si lo es explicar por qué	¿Es un punto de inspección? Si lo es explicar por qué	¿Se requiere rutina?	¿Se requiere procedimiento ?	¿Se requiere capacitación?	Oportunidad de mejora	Observaciones
1	Entrega de esmaltes a línea N 1, 3, 4, 6	Hay debilidades en los tiempos de entregas, no existe conocimiento previo al ingreso del montacarguista de inventarios de insumos en línea	Sí, porque las prioridades de materia prima van en el montacarguista y no en el inventario existente de línea, retrasos en los inicios de operación o cambios de referencia	No	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Inventario de insumos al cierre del turno 3	El montacarguista de preparación esmaltes toma el inventario de cierre de la planilla del operario por línea y revisa con flexómetro o a ojo los tanques de almacenamiento

2	Utilización de tanques auto agitables	Hay dificultades en la utilización de los tanques auto agitables para ingresar insumos en la línea, en los cambios de referencia o prioridades altas no se pueden lavar por el poco tiempo que disponen o se lavan superficialmente, se utilizan para otros engobes y esmaltes de características parecidas	Sí, porque aunque las características sean similares, no son las mismas en un 100 % y el residuo de un producto puede alterar las condiciones del otro	Si, se debe inspeccionar la limpieza de los tanques auto agitables en uso para prevenir contaminantes en la aplicación	Si, rutina de limpieza de tanques para el almacenamiento y entrega en líneas	No	No	Mangueras de presión alta como las adaptadas en las líneas de esmaltado	Disponibilidad de tanques auto agitables: *1 tanque auto agitable con motor disponible por turno. *1 tanque sin motor disponible para hacer las entregas a línea. *13 tanques auto agitables con producto de ensayo y sobrante del proceso
3	Entrega a línea de esmaltes N 1.	Hay dificultades en la toma de medidas con el flexómetro por que se pierde el punto inicial de medida, el nivel a llenar	Sí, porque el borde superior de donde se toma inicialmente la medida puede variar entre 1 y 2 cm. Por la agitación del producto	Requiere la inspección de planillas en la línea para comprobar si se registra las cantidades correctas	Rutina de inspección de medición de tanques.	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	*Adecuar un contador de litros a la salida de los tanques de almacenamiento(Requiere rutina de	*Formato de registro FR-PRE-007 *Plantilla de niveles según la necesidad de la línea

		en el tanque se da según el concepto del montacarguista y no por un estándar						aseo diaria) *marcación y estandarización de niveles en los tanques	
4	Llenado de insumos para llevar a la línea	No hay procedimientos en la toma de muestras para verificar condiciones de los insumos.	no	no	no	Procedimiento de toma de condiciones de productos para entrega en la línea.	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Instrucción operacional toma de condiciones en cada descarga de tanques de almacenamiento y recepción de insumos	Fichas técnicas de los insumos entregados en línea: * son las fichas pegadas a los tanques con información del producto. (Referencia, Densidad, Residuo, Viscosidad, cantidad, fecha y responsable) algunas veces no se actualizan. *Las características no las toma el operario al momento de la entrega se toman ya en uso del

									producto porque se entrega garantizado con el "trineo"
5	Entrega de engobe a línea N 6	Se presentan dificultades en la toma de medidas al momento de entregar, por ausencia del operario, algunas veces solo se toma la medida del montacarguista con el flexómetro ese dato va en el formato de entrega "FR-PRE-007" y el formato de línea "FR-DEC-001 el decorador o esmaltador en algunas veces no reciben el insumo del compañero	Sí, porque al momento de entregar solo hay una medición del tanque y se puede presentar faltantes en los insumos	Sí, porque la verificación de cantidades debe ser de quien entrega y recibe para asegurar las cantidades	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Horarios de entrega de insumos que no interfieran con las pausas de desayuno y cena de los operarios para que estén presentes en las entregas de materia prima.	Horarios de descanso: *Desayuno de 7:00 am a 8:30 am *Onces de 11:00 am a 12:00 pm *Onces tarde 4:00 pm a 4:30 pm *Cena 7:00 pm a 8:00 pm * Cena madrugada 12:00 am a 1:00 am *Onces madrugada 4:00 am a 5:00 am

		que está en el casino							
6	Entregas en líneas	Hay dificultades con los Horarios y cambios de referencia por la inadecuada coordinación para suplir las necesidades de materias primas en la líneas	No	No	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Sincronizar tiempos y actividades con la línea para tener en cuenta los descansos y horarios de aseo, realizar los cambios de referencia en horarios establecidos y asegurar el proceso para prevenir cambios de referencia de emergencia.	Tiempo promedio total en la entrega de un insumo
7	Tanques de almacenamiento de insumos principales	Hay debilidades en la confiabilidad de cantidades en litros porque aunque están aforados no se les hace el debido control de	No	Si, se debe de realizar controles a los tanques de almacenamiento para asegurar las cantidades optimas del procesos y así evitar saldos sin uso en	No	Procedimiento de almacenamiento de productos terminados para uso en línea	Si para divulgar el procedimiento correspondiente		

		cantidades óptimas.		línea o faltantes de producto					
8	Cargue de tanques en línea	Se pueden presentar dificultades cuando la cantidad calculada por el montacarguista que se lleva a línea sobrepasa el nivel del tanque principal u queda escasa a la necesidad	No	No	No	Procedimiento de toma de condiciones de productos para entrega en la línea.	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Estandarización de niveles en los tanques de línea y los utilizados para llevar los insumos	
9	Toma de vacíos en los tanques	Hay debilidades en la toma de vacíos de los tanques porque no se toma de forma correcta los datos de la tabla de aforos	Sí, porque las mediciones e interpretaciones inadecuadas de la tabla de aforos dan como resultado variaciones en las cantidades de los insumos	No	No	Procedimiento general de entrega, recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Unificar y divulgar sistemas de medición.	

10	Líneas de esmaltado	hay debilidades en la retroalimentación del producto en fabricación no se tiene conocimiento de la referencia que está en línea y sus condiciones adecuadas para aplicar los insumos	No	No	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Medio de divulgación de referencia y características propias en insumos y aplicación	las condiciones de los insumos son de variación alta según el criterio del operario, falta capacitación en condiciones y fichas técnicas en cada entrega
11	Recepción de saldos y residuos (esmalte y engobe)	Hay debilidades en la forma de devolver un saldo de engobe o esmalte a preparación, porque se retornan los residuos de los tanques 8 al tanque principal desequilibrando las	Sí, porque se pierden productos buenos al mezclarse con residuos del tanque 8 con condiciones no tan óptimas para su reutilización	No	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Capacitación en condiciones de insumos y adecuaciones según la referencia también en productos con pigmentaciones. Comunicación óptima entre líneas y	Pérdida de saldos de insumos por contaminantes y sedimentaciones, algunos casos reportados por Alex estos insumos no son ingresados al inventario como defectuosos y pueden causar pérdidas en los

		condiciones necesarias para reutilizar este producto.						preparación para devoluciones así evitar engobes y esmaltes abandonados en la línea	cierres. "productos abandonados en línea "
12	Transferencia de insumos entre líneas	Hay debilidades en la toma de medidas de saldos y condiciones por parte de los operarios al producto sobrante en una referencia, ya que en algunos casos se transfiere a otra línea donde hay una referencia similar para su uso.	Sí, porque sobrante de producto algunas veces no se tiene en cuenta en los inventarios de las líneas, puede cambiar el inventario final del día.	No	No	Procedimiento de transferencia , insumos entre líneas	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Recepción de insumos entre líneas confiable	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Diagnóstico de entregas de granillas, tintes y protectoras

Número	Subtramo	Debilidades o problemas identificados	¿Es un punto crítico? Si lo es explicar por qué	¿Es un punto de inspección? Si lo es explicar por qué	¿Se requiere rutina?	¿Se requiere procedimiento ?	¿Se requiere capacitación?	Oportunidad de mejora	Observaciones
1	Entrega en línea de protectoras, tintes, granillas	Hay debilidades en la entrega de insumos como lo son las protectoras, cubiertas, granillas, tintas, porque se llevan en kilogramos y en la línea se convierten en litros por medio de una formula, en otros casos se da por medición por flexómetro si viene en tanques plásticos de	Sí, porque no hay recepción en la línea optima y confiable cuando el operario no sabe que dato poner en la planilla o escoge el que él cree apropiado	No	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Adaptación de bascula en las líneas de esmaltes , implementación de la impresora de bascula	Formula: Peso en kilogramos/dividido entre la densidad

		250 litros o 500 litros.							
2	Recepción de saldos y residuos (Granillas)	Hay debilidades en la forma de devolver un saldo de granillas porque se empaca la contaminada con la que está en buenas condiciones.	Sí, porque se pierden productos buenos al mezclarse con residuos de productos contaminados.	No	No	Procedimiento general de entrega , recepciones de insumos y toma de cantidades	Si para divulgar el procedimiento correspondiente	Instrucción operacional manejo de residuos del proceso.	
3	Saldos de producto por referencia decorador	Hay dificultades porque el producto sobrante de proceso no se recepcionan el mismo día de terminada la referencia en algunos casos este producto de daña.							Material abandonado en la línea

4	Basculas de insumos y controles	Hay debilidades en la confiabilidad del pesaje de las básculas ya que no se les realiza un control metrológico de verificación y calibración de pesaje, por lo tanto se evidencian unas variaciones mínimas en las cantidades pesadas.	No	Sí, es un punto de inspección porque de las básculas dependen las recetas exactas de preparación y control de condiciones de los productos.	No	No	No	Realizar la solicitud de un ente externo para la verificación y control de las básculas semestral o anual.	
---	---------------------------------	--	----	---	----	----	----	--	--

Fuente: Elaboración propia

12.2. Propuesta para el control y seguimiento en el proceso de producción de insumos en la Planta Esmaltes

De acuerdo a lo presentado en los apartes anteriores, la siguiente es la propuesta de cambio a implementar en Cerámica San Lorenzo de tal forma que contribuya al mejoramiento del suministro de los insumos producidos en la Planta Esmaltes para el proceso de esmaltado y decoración:

- Capacitación de personal.
- Sistema ABC para la Gestión de Inventarios.
- Programa de limpieza y mantenimiento.
- Reubicación de equipos.

A continuación se detalla cada una de los cambios propuestos:

12.2.1. Capacitación de personal

Los errores operativos son fallas inevitables en los procesos organizacionales, sin embargo, su aparición se puede mitigar con la implementación de actividades de capacitación en las que se haga entrenamiento y reentrenamiento del personal; de tal forma que se sugiere implementar un plan de capacitaciones estructurado para todos los colaboradores de Planta Esmaltes para dar a conocer las medidas de control que se deben aplicar para asegurar la calidad de los insumos y garantizar la satisfacción de las líneas de esmalte.

12.2.1.1. Plan de capacitaciones

La Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo está dedicada a la elaboración de insumos que se proveen a la línea de esmaltado para dar el diseño y la terminación a las baldosas. El desempeño adecuado de los procesos y actividades de esta planta permite un buen suministro a las líneas de

esmalte para una producción en condiciones específicas y sujetas a los estándares de calidad para su conformidad final.

12.2.1.1.1. Justificación

El talento humano es el recurso más importante para las organizaciones. De ahí la importancia de contar con personas competentes y capacitadas para un desempeño idóneo de las funciones en cada cargo. Las empresas deben procurar mantener un personal preparado que contribuya al desarrollo de la actividad económica y al alcance de los objetivos organizacionales. Por ello es necesario motivar al personal y darle a conocer la importancia de su rol en la empresa.

Cerámica San Lorenzo y específicamente Planta Esmaltes debe procurar un buen desempeño de su personal para que éste se sienta identificado con la empresa, conozca la importancia de su trabajo y el valor de su conocimiento para la realización de sus funciones y así mismo se sensibilice con la idea de que un buen desempeño contribuye a un producto conforme y a un cliente satisfecho, que es la finalidad misma de toda organización, procurar en toda medida satisfacer las necesidades del cliente.

En ese sentido, se plantea el plan de capacitaciones para la Planta Esmaltes con el que se busca mejorar el desempeño del personal con el fin de minimizar los errores operativos que afectan la calidad de los insumos elaborados en esta área.

12.2.1.1.2. Alcance

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la Planta Esmaltes de la empresa Cerámica San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca.

12.2.1.1.3. Fines de la capacitación

Siendo el propósito general mejorar la eficiencia del personal de la Planta Esmaltes para asegurar la productividad y satisfacción de las líneas de esmalte con un buen suministro de los insumos producidos, la capacitación se aplica para contribuir a:

- Sensibilizar al personal en la importancia de aplicar las medidas de control en cada uno de los procesos de Planta Esmaltes para garantizar la producción de insumos sujetos a las especificaciones técnicas.
- Elevar el rendimiento del personal de la planta para incrementar la productividad y satisfacción de las demás áreas de la empresa.
- Dar a conocer la importancia del rol desempeñado por cada trabajador en la planta para el logro de los objetivos estratégicos de Cerámica San Lorenzo.
- Contribuir con la disminución de los problemas de Planta Esmaltes relacionados con fallas en el personal operativo.
- Motivar al personal para mantener el interés por el aseguramiento de la calidad en todas las actividades de elaboración y almacenamiento de los insumos.

12.2.1.1.4. Objetivos del plan de capacitaciones

Objetivo general

Capacitar al personal para la ejecución eficiente de sus funciones siguiendo las indicaciones establecidas del área de producción y las especificaciones técnicas.

Objetivos específicos

- Reentrenar al personal sobre los conocimientos requeridos en el área de elaboración de esmaltes, las medidas de control y los estándares mínimos de calidad.

- Contribuir con el mantenimiento de un buen rendimiento individual y colectivo del personal de la planta.
- Fortalecer la continuidad operativa y la conformidad de la planta en cuanto a calidad y satisfacción.
- Brindar información sobre el direccionamiento estratégico de la empresa, su organización, funcionamiento, normas, políticas, metas y objetivos.

12.2.1.1.5. Metas

Capacitar al 100% a los supervisores, operarios, montacarguistas y todos los responsables directos de las actividades del proceso de preparación de engobes, esmaltes, tintas e insumos para garantizar la disponibilidad y calidad requerida para dar cumplimiento al programa de producción.

12.2.1.1.6. Estrategias

Las estrategias metodológicas a desarrollar en las actividades de capacitación son:

- Desarrollo de actividades prácticas relacionadas con las funciones de cada cargo.
- Charlas de sensibilización.
- Talleres teórico-prácticos.

12.2.1.1.7. Tipos y modalidades de capacitación

Tipos de capacitación

- **Capacitación preventiva:** Con el fin de evitar la aparición de problemas en el área debido a que el desempeño del personal varía en el tiempo, se realizan actividades para gestionar la competencia de los trabajadores.

- **Capacitación correctiva:** Con base en los problemas presentados en el manejo de los insumos, se realizan actividades para dar solución a dichos problemas y mejorar el desempeño del personal.

Modalidades de capacitación

- **Formación:** Su propósito es brindar los conocimientos básicos orientados a proporcionar una visión general y amplia con relación al lugar de trabajo y a las funciones laborales.
- **Actualización:** Su fin es actualizar y fortalecer los conocimientos y competencias del personal.
- **Reentrenamiento:** Busca el fortalecimiento de los conocimientos, habilidades y actitudes del personal para reenfoclarlas a las necesidades y los objetivos de cada cargo.
- **Perfeccionamiento:** Su objetivo es reforzar la formación del personal para potenciar el desempeño de sus funciones.

12.2.1.1.8. Recursos

Humanos: Los recursos humanos requeridos para la ejecución del plan de capacitaciones está conformado por los trabajadores, los facilitadores y los responsables de implementar las actividades.

Materiales: Es necesario un espacio adecuado para la realización de las actividades, así como elementos de papelería, equipo multimedia y material para estudio.

12.2.1.1.9. Presupuesto

Recurso	Detalle	Total
Tecnológicos	Computador	\$1.200.000

Materiales	Fotocopias	\$50.000
	Impresiones	\$100.000
	Lapiceros	\$20.000
Humanos	Capacitador	\$1.200.000
Económicos	Imprevistos	\$128.500
Total		\$2.698.500

12.2.1.1.10. Cronograma

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES 2019														
Actividades													Recursos	Responsable
	Modalidad	Población objetivo	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct	Nov		
Sensibilizar al personal en la importancia de aplicar las medidas de control en cada uno de los procesos	Charla de sensibilización	Trabajadores											Documentos de apoyo, computador	Coordinador de Formación y Capacitación

Sensibilizar al personal en sus roles y responsabilidades	Taller teórico-práctico	Trabajadores											Documentos de apoyo, computador	Coordinador de Formación y Capacitación
Motivación al personal sobre el aseguramiento de la calidad	Charla de sensibilización	Trabajadores											Documentos de apoyo, computador	Coordinador de Formación y Capacitación
Realizar actividades de reentrenamiento en las funciones con el personal	Taller teórico-práctico	Trabajadores											Documentos de apoyo, computador	Coordinador de Formación y Capacitación

12.2.2. Sistema ABC para la Gestión de Inventarios

La Gestión de Inventarios es un proceso fundamental en las empresas industriales, comerciales y/o de servicios. Una correcta organización, control y manejo de los inventarios facilita la ejecución de procesos de compras y de producción, en el caso de empresas transformadoras de materias primas, así mismo garantiza un control sistemático eficiente y eficaz para la administración de costos.

Teniendo en cuenta que parte de las consecuencias por problemas en suministro de los insumos son las pérdidas de los inventarios debido a la debilidad en la referenciación de los semielaborados y la contaminación de los insumos en el almacén por errores operativos; se propone un modelo ABC para mejorar la Gestión de Inventarios de la Planta Esmaltes y manejar una mejor rotación de las materias primas para el procesamiento y almacenamiento de los insumos que abastecen las líneas de esmalte. Con este tipo de clasificación se pretende categorizar los inventarios (insumos) de manera que se identifiquen aquellos que requieren de un control mayor.

12.2.2.1. Clasificación ABC de inventarios de insumos

12.2.2.1.1. Grupos de insumos

Con base en la técnica de la regla de Pareto, regla del 20/80 o técnica del ABC se definen los grupos de los engobes, esmaltes y sedimentados; ésta técnica consiste en dividir las existencias en tres grandes grupos, de acuerdo al porcentaje de inventario que representan sobre el valor total:

Grupo 1. Está representado por el 80% del total de los insumos, los cuales se caracterizan por un número reducido de insumos, son solicitados con mayor frecuencia por la línea de esmaltado y decoración, por lo que su existencia se califica como inmediata, de manera que se requiere un

nivel de stock adecuado para satisfacer óptimamente las solicitudes. Así que es el grupo de mayor importancia que debe mantenerse bajo un control máximo.

Grupo 2. Está representado por el 15% de los inventarios, se incluyen los insumos que aunque son requeridos constantemente, la cantidad y la frecuencia de pedido son media, por lo que requiere de un sistema de revisión periódico constante.

Grupo 3. Está representado por el 5% del total de inventarios, aquí se tienen los sedimentados de mayor variedad y de consumo reducido.

12.2.2.1.2. Relación de los insumos

En la tabla 5 se muestra la relación de los insumos de Planta Esmaltes que se trasladan al proceso de esmaltado y decoración de acuerdo a los requerimientos de producción, en la columna 1 se pueden observar los códigos del producto, en la columna 2 se aprecia el nombre, en la columna 3 la cantidad consumida y en la columna 4 el costo unitario de cada insumo producido.

Tabla 5. Consumos totales de insumos mes de septiembre de 2018

Código	Descripción	Cantidad (Kg)	Costo unitario (\$/Kg)
BBRI01PAV-03	ESMALTE BLANCO BRILLANTE 8056	11.008,3	2.819,42
BBRI01PAV-04	ESMALTE SUPER BLANCO	12.521,6	3.552,62
BBRI01REV-01	ESMALTE BLANCO MURO 10	15.334,3	3.284,44

CORT02PAV-28	BASE MOLINA / MANAURE NEGRO	3.003,5	2.968,91
CORT02PAV-47	BASE CORTE MADERA ARAGON	4.631,0	3.074,69
CORT02PAV-48	BASE MADERA TABLILLAS	2.682,4	3.129,97
CORT02PAV-50	BASE VERSALLES CAMELO	73,7	3.146,59
CRIS01PAV-08	ESMALTE CRISTALINA CR022	137.456,6	2.339,87
CRIS02PAV-06	BASE REYNA NEGRO	2.641,7	3.728,82
CRIS02PAV-10	BASE MADERA CHAUCANES-LISTONES	4.067,4	2.858,54
CRIS02REV-01	BASE TAYRONA NEGRO	1.760,2	2.878,42
CRIS02REV-02	BASE CALIMA CIELO	177,1	4.249,67
ENGO01PAV-05	ENGOBE LLANOS CIELO	146,4	3.879,86
ENGO01PAV-14	ENGOBE 042	183.512,4	1.939,72
ENGO01PAV-15	ENGOBE SB1 SUPER BLANCO	12.607,1	2.065,80
ENGO01REV-01	ENGOBE CALIMA LIMON	146,4	3.501,76
ENGO01REV-05	ENGOBE MURO 09	60.156,2	2.096,32
ENGR01PAV-02	ENGOBE REVERSO IECA E4951	6.627,8	2.026,10

MATE01PAV-04	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2000	11.039,0	2.610,86
MATE01PAV-07	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2025	18.185,9	2.359,71
MATE02PAV-02	ESMALTE MATE REVESTIMIENTO 18	807,8	2.138,10
MIGRA0017	GRANILLA P. NEGRO CGL1918 NACI	3.262,0	4.827,77
MIGRA0044	GRANILLA GV218	21,0	3,33
MIGRA0045	GRANILLA GV332	13,0	3,31
MIGRA0046	GRANILLA GV371	14,0	3,36
MIGRA0047	GRANILLA GV373	25,0	3,36
MIGRA0048	GRANILLA GV366	23,0	3,35
MITIN0015	TINTA AZUL CIK-AZ 1111 NAC	1,0	55.904,00
MITIN0026	TINTA MARRON THB 36001 NAC	650,0	24.329,00
MITIN0030	TINTA BEIGE CIK-AM1168	2.286,0	26.170,92
MITIN0031	TINTA COBALTO EXN- 10652DJ	710,0	52.869,41
MNADI0008	PEGA GRANILLAS MG- 453-3	1.909,0	1.368,75

PROT01PAV-02	SERIGRAFIA ANTIDESLIZANTE	1.751,7	5.790,46
PROT01PAV-10	SERIG. ESPESORADA 60/40 KD2903	651,6	5.208,12
PROT01PAV-12	SER.ESPESORADA MM40	303,7	4.323,07
PROT01PAV-13	SERIGRAFIA ESPESORADA MM20	1.833,3	4.671,22
PROT01PAV-18	SER ESPESORADA LUCIENNE NEGRO3	272,3	4.229,43
PROT01PAV-25	PROTECTORA HDM	5.082,0	12.469,27
PROT01PAV-26	SERI. ESPESORADA 60/40 KD20028	16.432,1	4.531,96
SBTR01PAV-11	SEMIBRILLANTE 045	4.476,1	2.447,09
SBTR01PAV-12	CUBIERTA VIDRES	4.815,4	2.647,12
SBTR01PAV-13	MATE VIDRES	28.209,7	2.888,85
SBTR02PAV-09	BASE EXTRAFORTE MARFIL2	147,8	3.098,42
SBTR02REV-03	BASE CALIMA LIMON	147,8	4.033,91
TINT02PAV-85	SERIGRAFIA 1 LUSTRE	966,1	6.921,90
TINT02PAV-92	SERIGRAFIA 1 BAMBUCO NEGRO2	110,5	4.729,17
Total		562.701,0	

Fuente: Planta Esmaltes

12.2.2.1.3. Procedimiento de clasificación

A continuación se realiza la valorización de cada insumo para calcular el porcentaje de consumo que representa cada uno con respecto al valor total del inventario. En la tabla 6 se pueden apreciar los valores de participación que tiene cada insumo en el valor total del inventario.

Tabla 6. Participación monetaria de cada insumo sobre el valor total

Código	Descripción	Participación (%)	Consumo valorización (\$)	% Consumo total (\$)
BBRI01PAV-03	ESMALTE BLANCO BRILLANTE 8056	2,17	31.037.079,00	2,06%
BBRI01PAV-04	ESMALTE SUPER BLANCO	2,17	44.484.634,00	2,95%
BBRI01REV-01	ESMALTE BLANCO MURO 10	2,17	50.364.511,00	3,34%
CORT02PAV-28	BASE MOLINA / MANAURE NEGRO	2,17	8.917.173,00	0,59%
CORT02PAV-47	BASE CORTE MADERA ARAGON	2,17	14.238.902,00	0,94%
CORT02PAV-48	BASE MADERA TABLILLAS	2,17	8.395.758,00	0,56%
CORT02PAV-50	BASE VERSALLES CAMELO	2,17	231.746,00	0,02%

CRIS01PAV-08	ESMALTE CRISTALINA CR022	2,17	321.630.446,00	21,30%
CRIS02PAV-06	BASE REYNA NEGRO	2,17	9.850.301,00	0,65%
CRIS02PAV-10	BASE MADERA CHAUCANES- LISTONES	2,17	11.626.905,00	0,77%
CRIS02REV-01	BASE TAYRONA NEGRO	2,17	5.066.631,00	0,34%
CRIS02REV-02	BASE CALIMA CIELO	2,17	752.447,00	0,05%
ENGO01PAV-05	ENGOBE LLANOS CIELO	2,17	568.166,00	0,04%
ENGO01PAV-14	ENGOBE 042	2,17	355.962.911,00	23,57%
ENGO01PAV-15	ENGOBE SB1 SUPER BLANCO	2,17	26.043.807,00	1,72%
ENGO01REV-01	ENGOBE CALIMA LIMON	2,17	512.798,00	0,03%
ENGO01REV-05	ENGOBE MURO 09	2,17	126.106.524,00	8,35%
ENGR01PAV-02	ENGOBE REVERSO IECA E4951	2,17	13.428.489,00	0,89%

MATE01PAV-04	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2000	2,17	28.821.278,00	1,91%
MATE01PAV-07	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2025	2,17	42.913.459,00	2,84%
MATE02PAV-02	ESMALTE MATE REVESTIMIENTO 18	2,17	1.727.219,00	0,11%
MIGRA0017	GRANILLA P. NEGRO CGL1918 NACI	2,17	15.748.180,00	1,04%
MIGRA0044	GRANILLA GV218	2,17	70,00	0,000005%
MIGRA0045	GRANILLA GV332	2,17	43,00	0,000003%
MIGRA0046	GRANILLA GV371	2,17	47,00	0,000003%
MIGRA0047	GRANILLA GV373	2,17	84,00	0,000006%
MIGRA0048	GRANILLA GV366	2,17	77,00	0,000005%
MITIN0015	TINTA AZUL CIK- AZ 1111 NAC	2,17	55.904,00	0,003702%
MITIN0026	TINTA MARRON THB 36001 NAC	2,17	15.813.851,00	1,05%
MITIN0030	TINTA BEIGE CIK- AM1168	2,17	59.826.454,00	3,96%
MITIN0031	TINTA COBALTO EXN-10652DJ	2,17	37.537.279,00	2,49%

MNADI0008	PEGA GRANILLAS MG-453-3	2,17	2.612.943,00	0,17%
PROT01PAV-02	SERIGRAFIA ANTIDESLIZANTE	2,17	10.143.150,00	0,67%
PROT01PAV-10	SERIG. ESPESORADA 60/40 KD2903	2,17	3.393.612,00	0,22%
PROT01PAV-12	SER.ESPESORADA MM40	2,17	1.312.917,00	0,09%
PROT01PAV-13	SERIGRAFIA ESPESORADA MM20	2,17	8.563.744,00	0,57%
PROT01PAV-18	SER ESPESORADA LUCIENNE NEGRO3	2,17	1.151.675,00	0,08%
PROT01PAV-25	PROTECTORA HDM	2,17	63.368.843,00	4,20%
PROT01PAV-26	SERI. ESPESORADA 60/40 KD20028	2,17	74.469.625,00	4,93%
SBTR01PAV-11	SEMIBRILLANTE 045	2,17	10.953.392,00	0,73%
SBTR01PAV-12	CUBIERTA VIDRES	2,17	12.747.028,00	0,84%

SBTR01PAV-13	MATE VIDRES	2,17	81.493.752,00	5,40%
SBTR02PAV-09	BASE	2,17	457.853,00	0,03%
	EXTRAFORTE MARFIL2			
SBTR02REV-03	BASE CALIMA	2,17	596.091,00	0,04%
	LIMON			
TINT02PAV-85	SERIGRAFIA 1	2,17	6.687.247,00	0,44%
	LUSTRE			
TINT02PAV-92	SERIGRAFIA 1	2,17	522.573,00	0,03%
	BAMBUCO			
	NEGRO2			
Total		100,00	\$1.510.137.618,00	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de identificar los insumos que pertenecen a cada grupo para su gestión en el almacenamiento, en la tabla 7 se ordenan los datos en sentido decreciente y se acumulan.

Tabla 7. Participación de los insumos sobre el costo total

Código	Descripción	Participación (%)	Consumo valorización (\$)	Consumo valorización (%)
ENGO01PAV-14	ENGOBE 042	2,17	355.962.911,00	23,57%

CRIS01PAV-08	ESMALTE CRISTALINA CR022	2,17	321.630.446,00	21,30%
ENGO01REV-05	ENGOBE MURO 09	2,17	126.106.524,00	8,35%
SBTR01PAV-13	MATE VIDRES	2,17	81.493.752,00	5,40%
PROT01PAV-26	SERI. ESPESORADA 60/40 KD20028	2,17	74.469.625,00	4,93%
PROT01PAV-25	PROTECTORA HDM	2,17	63.368.843,00	4,20%
MITIN0030	TINTA BEIGE CIK- AM1168	2,17	59.826.454,00	3,96%
BBRI01REV-01	ESMALTE BLANCO MURO 10	2,17	50.364.511,00	3,34%
BBRI01PAV-04	ESMALTE SUPER BLANCO	2,17	44.484.634,00	2,95%
MATE01PAV-07	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2025	2,17	42.913.459,00	2,84%
MITIN0031	TINTA COBALTO EXN-10652DJ	2,17	37.537.279,00	2,49%
BBRI01PAV-03	ESMALTE BLANCO BRILLANTE 8056	2,17	31.037.079,00	2,06%

MATE01PAV-04	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2000	2,17	28.821.278,00	1,91%
ENGO01PAV-15	ENGOBE SB1 SUPER BLANCO	2,17	26.043.807,00	1,72%
MITIN0026	TINTA MARRON THB 36001 NAC	2,17	15.813.851,00	1,05%
MIGRA0017	GRANILLA P. NEGRO CGL1918 NACI	2,17	15.748.180,00	1,04%
CORT02PAV-47	BASE CORTE MADERA ARAGON	2,17	14.238.902,00	0,94%
ENGR01PAV-02	ENGOBE REVERSO IECA E4951	2,17	13.428.489,00	0,89%
SBTR01PAV-12	CUBIERTA VIDRES	2,17	12.747.028,00	0,84%
CRIS02PAV-10	BASE MADERA CHAUCANES- LISTONES	2,17	11.626.905,00	0,77%
SBTR01PAV-11	SEMIBRILLANTE 045	2,17	10.953.392,00	0,73%
PROT01PAV-02	SERIGRAFIA ANTIDESLIZANTE	2,17	10.143.150,00	0,67%
CRIS02PAV-06	BASE REYNA NEGRO	2,17	9.850.301,00	0,65%

CORT02PAV-28	BASE MOLINA / MANAURE NEGRO	2,17	8.917.173,00	0,59%
PROT01PAV-13	SERIGRAFIA ESPESORADA MM20	2,17	8.563.744,00	0,57%
CORT02PAV-48	BASE MADERA TABLILLAS	2,17	8.395.758,00	0,56%
TINT02PAV-85	SERIGRAFIA 1 LUSTRE	2,17	6.687.247,00	0,44%
CRIS02REV-01	BASE TAYRONA NEGRO	2,17	5.066.631,00	0,34%
PROT01PAV-10	SERIG. ESPESORADA 60/40 KD2903	2,17	3.393.612,00	0,22%
MNADI0008	PEGA GRANILLAS MG-453-3	2,17	2.612.943,00	0,17%
MATE02PAV-02	ESMALTE MATE REVESTIMIENTO 18	2,17	1.727.219,00	0,11%
PROT01PAV-12	SER.ESPESORADA MM40	2,17	1.312.917,00	0,09%

PROT01PAV-18	SER ESPESORADA LUCIENNE NEGRO3	2,17	1.151.675,00	0,08%
CRIS02REV-02	BASE CALIMA CIELO	2,17	752.447,00	0,05%
SBTR02REV-03	BASE CALIMA LIMON	2,17	596.091,00	0,04%
ENGO01PAV-05	ENGOBE LLANOS CIELO	2,17	568.166,00	0,04%
TINT02PAV-92	SERIGRAFIA 1 BAMBUCO NEGRO2	2,17	522.573,00	0,03%
ENGO01REV-01	ENGOBE CALIMA LIMON	2,17	512.798,00	0,03%
SBTR02PAV-09	BASE EXTRAFORTE MARFIL2	2,17	457.853,00	0,03%
CORT02PAV-50	BASE VERSALLES CARAMELO	2,17	231.746,00	0,02%
MITIN0015	TINTA AZUL CIK- AZ 1111 NAC	2,17	55.904,00	0,003702%
MIGRA0047	GRANILLA GV373	2,17	84,00	0,000006%
MIGRA0048	GRANILLA GV366	2,17	77,00	0,000005%

MIGRA0044	GRANILLA GV218	2,17	70,00	0,000005%
MIGRA0046	GRANILLA GV371	2,17	47,00	0,000003%
MIGRA0045	GRANILLA GV332	2,17	43,00	0,000003%
Total		100,00%	\$1.510.137.618,00	100,00%

Fuente: Elaboración propia

12.2.2.1.4. Determinación de las zonas

Con la tabla 8 y las participaciones y consumo valorización de cada insumo, se acumulan los valores para definir la clasificación del inventario.

Tabla 8. Participación y consumos acumulados

Código	Descripción	Participación	Consumo valorización	Participación acumulada	Consumo valorización acumulada
ENGO01PAV-14	ENGOBE 042	2,17%	23,57%	2,17%	23,57%
CRIS01PAV-08	ESMALTE CRISTALINA CR022	2,17%	21,30%	4,35%	44,87%
ENGO01REV-05	ENGOBE MURO 09	2,17%	8,35%	6,52%	53,22%
SBTR01PAV-13	MATE VIDRES	2,17%	5,40%	8,70%	58,62%

PROT01PAV- 26	SERI. ESPESORADA 60/40 KD20028	2,17%	4,93%	10,87%	63,55%
PROT01PAV- 25	PROTECTORA HDM	2,17%	4,20%	13,04%	67,74%
MITIN0030	TINTA BEIGE CIK- AM1168	2,17%	3,96%	15,22%	71,71%
BBRI01REV- 01	ESMALTE BLANCO MURO 10	2,17%	3,34%	17,39%	75,04%
BBRI01PAV- 04	ESMALTE SUPER BLANCO	2,17%	2,95%	19,57%	77,99%
MATE01PAV- 07	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2025	2,17%	2,84%	21,74%	80,83%
MITIN0031	TINTA COBALTO EXN-10652DJ	2,17%	2,49%	23,91%	83,31%
BBRI01PAV- 03	ESMALTE BLANCO BRILLANTE 8056	2,17%	2,06%	26,09%	85,37%
MATE01PAV- 04	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2000	2,17%	1,91%	28,26%	87,28%
ENGO01PAV- 15	ENGOBE SB1 SUPER BLANCO	2,17%	1,72%	30,43%	89,00%

MITIN0026	TINTA MARRON THB 36001 NAC	2,17%	1,05%	32,61%	90,05%
MIGRA0017	GRANILLA P. NEGRO CGL1918 NACI	2,17%	1,04%	34,78%	91,09%
CORT02PAV- 47	BASE CORTE MADERA ARAGON	2,17%	0,94%	36,96%	92,04%
ENGR01PAV- 02	ENGOBE REVERSO IECA E4951	2,17%	0,89%	39,13%	92,92%
SBTR01PAV- 12	CUBIERTA VIDRES	2,17%	0,84%	41,30%	93,77%
CRIS02PAV- 10	BASE MADERA CHAUCANES- LISTONES	2,17%	0,77%	43,48%	94,54%
SBTR01PAV- 11	SEMIBRILLANTE 045	2,17%	0,73%	45,65%	95,26%
PROT01PAV- 02	SERIGRAFIA ANTIDESLIZANTE	2,17%	0,67%	47,83%	95,94%
CRIS02PAV- 06	BASE REYNA NEGRO	2,17%	0,65%	50,00	96,59%

CORT02PAV- 28	BASE MOLINA / MANAURE NEGRO	2,17%	0,59%	52,17	97,18%
PROT01PAV- 13	SERIGRAFIA ESPESORADA MM20	2,17%	0,57%	54,35	97,75%
CORT02PAV- 48	BASE MADERA TABLILLAS	2,17%	0,56%	56,52	98,30%
TINT02PAV- 85	SERIGRAFIA 1 LUSTRE	2,17%	0,44%	58,70	98,74%
CRIS02REV- 01	BASE TAYRONA NEGRO	2,17%	0,34%	60,87	99,08%
PROT01PAV- 10	SERIG. ESPESORADA 60/40 KD2903	2,17%	0,22%	63,04	99,30%
MNADI0008	PEGA GRANILLAS MG-453-3	2,17%	0,17%	65,22	99,48%
MATE02PAV- 02	ESMALTE MATE REVESTIMIENTO 18	2,17%	0,11%	67,39	99,59%
PROT01PAV- 12	SER.ESPESORADA MM40	2,17%	0,09%	69,57	99,68%

PROT01PAV-18	SER ESPESORADA LUCIENNE NEGRO3	2,17%	0,08%	71,74	99,76%
CRIS02REV-02	BASE CALIMA CIELO	2,17%	0,05%	73,91	99,80%
SBTR02REV-03	BASE CALIMA LIMON	2,17%	0,04%	76,09	99,84%
ENGO01PAV-05	ENGOBE LLANOS CIELO	2,17%	0,04%	78,26	99,88%
TINT02PAV-92	SERIGRAFIA 1 BAMBUCO NEGRO2	2,17%	0,03%	80,43	99,92%
ENGO01REV-01	ENGOBE CALIMA LIMON	2,17%	0,03%	82,61	99,95%
SBTR02PAV-09	BASE EXTRAFORTE MARFIL2	2,17%	0,03%	84,78	99,98%
CORT02PAV-50	BASE VERSALLES CARAMELO	2,17%	0,02%	86,96	100,00%
MITIN0015	TINTA AZUL CIK- AZ 1111 NAC	2,17%	0,003702%	89,13	100,00%
MIGRA0047	GRANILLA GV373	2,17%	0,000006%	91,30	100,00%
MIGRA0048	GRANILLA GV366	2,17%	0,000005%	93,48	100,00%

MIGRA0044	GRANILLA GV218	2,17%	0,000005%	95,65	100,00%
MIGRA0046	GRANILLA GV371	2,17%	0,000003%	97,83	100,00%
MIGRA0045	GRANILLA GV332	2,17%	0,000003%	100,00	100,00%
Total		100,00%	100,00%		

Fuente: Elaboración propia

El grupo 1 está representado por el 80,83% del total de los insumos los cuales se especifican en la Tabla 9. En el grupo 2 está el 15,11% de los sedimentados (ver tabla 10).

Tabla 9. Grupo 1

Código	Descripción	Participación	Consumo valorización	Participación acumulada	Consumo valorización acumulada
ENGO01PAV-14	ENGOBE 042	2,17%	23,57%	2,17%	23,57%
CRIS01PAV-08	ESMALTE CRISTALINA CR022	2,17%	21,30%	4,35%	44,87%
ENGO01REV-05	ENGOBE MURO 09	2,17%	8,35%	6,52%	53,22%
SBTR01PAV-13	MATE VIDRES	2,17%	5,40%	8,70%	58,62%

PROT01PAV- 26	SERI. ESPESORADA 60/40 KD20028	2,17%	4,93%	10,87%	63,55%
PROT01PAV- 25	PROTECTORA HDM	2,17%	4,20%	13,04%	67,74%
MITIN0030	TINTA BEIGE CIK- AM1168	2,17%	3,96%	15,22%	71,71%
BBRI01REV- 01	ESMALTE BLANCO MURO 10	2,17%	3,34%	17,39%	75,04%
BBRI01PAV- 04	ESMALTE SUPER BLANCO	2,17%	2,95%	19,57%	77,99%
MATE01PAV- 07	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2025	2,17%	2,84%	21,74%	80,83%
Total		21,74%	80,83%		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Grupo 2

Código	Descripción	Participación	Consumo valorización	Participación acumulada	Consumo valorización acumulada
MITIN0031	TINTA COBALTO EXN-10652DJ	2,17%	2,49%	2,17%	2,49%

BBRI01PAV-03	ESMALTE BLANCO BRILLANTE 8056	2,17%	2,06%	4,35%	4,54%
MATE01PAV-04	ESMALTE MATE PAVIMENTO 2000	2,17%	1,91%	6,52%	6,45%
ENGO01PAV-15	ENGOBE SB1 SUPER BLANCO	2,17%	1,72%	8,70%	8,17%
MITIN0026	TINTA MARRON THB 36001 NAC	2,17%	1,05%	10,87%	9,22%
MIGRA0017	GRANILLA P. NEGRO CGL1918 NACI	2,17%	1,04%	13,04%	10,26%
CORT02PAV-47	BASE CORTE MADERA ARAGON	2,17%	0,94%	15,22%	11,21%
ENGR01PAV-02	ENGOBE REVERSO IECA E4951	2,17%	0,89%	17,39%	12,10%
SBTR01PAV-12	CUBIERTA VIDRES	2,17%	0,84%	19,57%	12,94%
CRIS02PAV-10	BASE MADERA CHAUCANES- LISTONES	2,17%	0,77%	21,74%	13,71%

SBTR01PAV-11	SEMIBRILLANTE 045	2,17%	0,73%	23,91%	14,44%
PROT01PAV-02	SERIGRAFIA ANTIDESLIZANTE	2,17%	0,67%	26,09%	15,11%
Total		26,09%	15,11%		

Fuente: Elaboración propia

El grupo 3 por el 4,06% (ver tabla 11), en los que se encuentra una mayor referencia de productos, con una participación más baja pero en mayor cantidad.

Tabla 11. Grupo 3

Código	Descripción	Participación	Consumo valorización	Participación acumulada	Consumo valorización acumulada
CRIS02PAV-06	BASE REYNA NEGRO	2,17%	0,65%	2,17%	0,65%
CORT02PAV-28	BASE MOLINA / MANAURE NEGRO	2,17%	0,59%	4,35%	1,24%
PROT01PAV-13	SERIGRAFIA ESPESORADA MM20	2,17%	0,57%	6,52%	1,81%
CORT02PAV-48	BASE MADERA TABLILLAS	2,17%	0,56%	8,70%	2,37%

TINT02PAV-85	SERIGRAFIA 1 LUSTRE	2,17%	0,44%	10,87%	2,81%
CRIS02REV-01	BASE TAYRONA NEGRO	2,17%	0,34%	13,04%	3,14%
PROT01PAV-10	SERIG. ESPESORADA 60/40 KD2903	2,17%	0,22%	15,22%	3,37%
MNADI0008	PEGA GRANILLAS MG-453-3	2,17%	0,17%	17,39%	3,54%
MATE02PAV-02	ESMALTE MATE REVESTIMIENTO 18	2,17%	0,11%	19,57%	3,66%
PROT01PAV-12	SER.ESPESORADA MM40	2,17%	0,09%	21,74%	3,74%
PROT01PAV-18	SER ESPESORADA LUCIENNE NEGRO3	2,17%	0,08%	23,91%	3,82%
CRIS02REV-02	BASE CALIMA CIELO	2,17%	0,05%	26,09%	3,87%
SBTR02REV-03	BASE CALIMA LIMON	2,17%	0,04%	28,26%	3,91%
ENGO01PAV-05	ENGOBE LLANOS CIELO	2,17%	0,04%	30,43%	3,95%

TINT02PAV-92	SERIGRAFIA 1 BAMBUCO NEGRO2	2,17%	0,03%	32,61%	3,98%
ENGO01REV-01	ENGOBE CALIMA LIMON	2,17%	0,03%	34,78%	4,01%
SBTR02PAV-09	BASE EXTRAFORTE MARFIL2	2,17%	0,03%	36,96%	4,05%
CORT02PAV-50	BASE VERSALLES CAMELO	2,17%	0,02%	39,13%	4,06%
MITIN0015	TINTA AZUL CIK- AZ 1111 NAC	2,17%	0,003702%	41,30%	4,06%
MIGRA0047	GRANILLA GV373	2,17%	0,000006%	43,48%	4,06%
MIGRA0048	GRANILLA GV366	2,17%	0,000005%	45,65%	4,06%
MIGRA0044	GRANILLA GV218	2,17%	0,000005%	47,83%	4,06%
MIGRA0046	GRANILLA GV371	2,17%	0,000003%	50,00%	4,06%
MIGRA0045	GRANILLA GV332	2,17%	0,000003%	52,17%	4,06%
Total		52,17%	4,06%		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12 se resume la clasificación del inventario ABC por valorización de los insumos de los tres grupos.

Tabla 12. Clasificación ABC

Grupo	Código		Participación acumulada	Consumo valorización acumulada	Consumo (\$)
1	ENGO01PAV-14	PROT01PAV-25	21,74%	80,83%	1.220.621.159,00
	CRIS01PAV-08	MITIN0030			
	ENGO01REV-05	BBRI01REV-01			
	SBTR01PAV-13	BBRI01PAV-04			
	PROT01PAV-26	MATE01PAV-07			
2	MITIN0031	CORT02PAV-47	26,09%	15,11%	228.139.340,00
	BBRI01PAV-03	ENGR01PAV-02			
	MATE01PAV-04	SBTR01PAV-12			
	ENGO01PAV-15	CRIS02PAV-10			
	MITIN0026	SBTR01PAV-11			
	MIGRA0017	PROT01PAV-02			
3	CRIS02PAV-06	SBTR02REV-03	52,17%	4,06%	61.377.119,00
	CORT02PAV-28	ENGO01PAV-05			
	PROT01PAV-13	TINT02PAV-92			
	CORT02PAV-48	ENGO01REV-01			

	TINT02PAV-85	SBTR02PAV-09			
	CRIS02REV-01	CORT02PAV-50			
	PROT01PAV-10	MITIN0015			
	MNADI0008	MIGRA0047			
	MATE02PAV-02	MIGRA0048			
	PROT01PAV-12	MIGRA0044			
	PROT01PAV-18	MIGRA0046			
	CRIS02REV-02	MIGRA0045			
			100,00%	100,00%	1.510.137.618,00

Fuente: Elaboración propia

A partir de la tabla 12 y el gráfico 4 se observa que aproximadamente el 21.74% de los insumos representan una mayor valorización del consumo total, de manera que al gestionar de manera eficaz y eficiente estos insumos se estaría haciendo control del 80.83% del valor del inventario total, los cuales hacen parte del grupo A. Estos insumos se deben garantizar en disponibilidad y cantidad para satisfacer óptimamente las solicitudes de las líneas de esmaltes.

El grupo B representa el 26.09% de los insumos con un porcentaje de valorización del 15.11%, es necesario mantener un control mediano y constante para su suministro. Y finalmente el grupo C que está representado por el 52,17% de los insumos, los cuales equivalen al 4.06% del valor total del inventario y por su característica requieren de un control menos estricto.

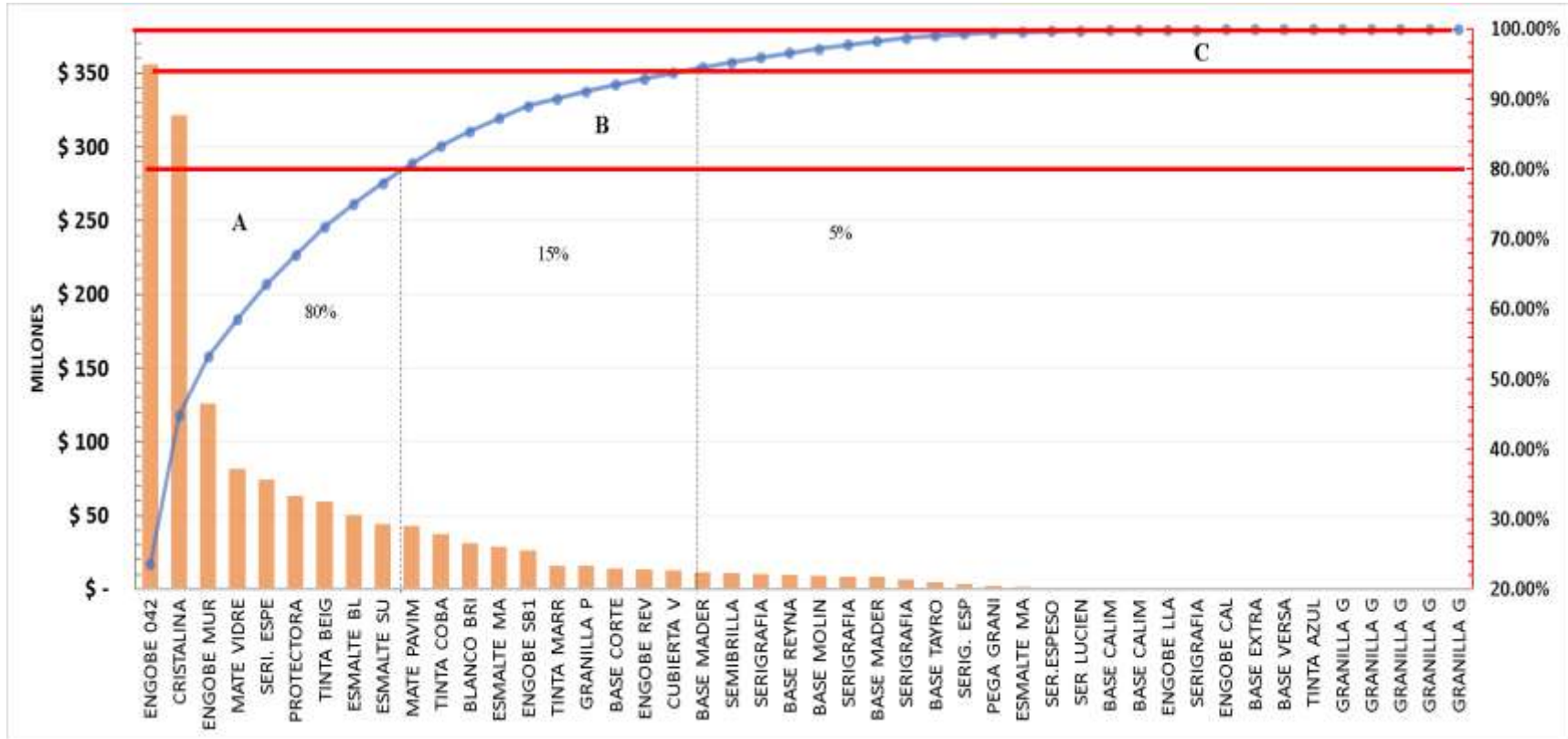
En la tabla 13 se representa la prioridad que se debe tener con cada grupo de acuerdo a su importancia.

Tabla 13. Clasificación ABC final

Grupo	Grado de control	Registros	Prioridad
A	Estricto	Exactos completos y detallados	Alta
B	Normal	Normal	Normal
C	Sencillo	Sencillo	Baja

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Representación ABC de insumos



Fuente: Elaboración propia

12.2.3. Programa de limpieza y mantenimiento

El programa de limpieza y mantenimiento busca establecer las actividades necesarias para mantener las condiciones mínimas de higiene de los equipos y las instalaciones para garantizar el mantenimiento, disponibilidad y conservación de los insumos fabricados.

Teniendo en cuenta el manual de los defectos presentados por esmaltes en malas condiciones (Ver numeral 12.1.3.), se identificó como causa repetitiva del problema de suministro, la contaminación de insumos, de manera que se sugiere implementar una rutina de limpieza estructurada para los tanques y recipientes de almacenamiento.

Adicionalmente se plantea un programa de mantenimiento preventivo basado en el mantenimiento autónomo y en inspecciones periódicas programadas.

El mantenimiento autónomo será desarrollado por los operarios, quienes se encargarán dentro de los procesos productivos de Planta Esmaltes, llevar actividades como: inspecciones visuales, detección de fallas y la limpieza de equipo, las cuales tienen como finalidad garantizar la funcionalidad de las herramientas y equipos de la planta.

Las inspecciones periódicas programadas se llevaran a cabo en los equipos y maquinaria clasificada como crítica en el proceso de elaboración de insumos con el objetivo de detectar a tiempo fallas que afecten en el corto y mediano plazo la funcionalidad de los mismos y por ende, afecten en el largo plazo la producción de insumos.

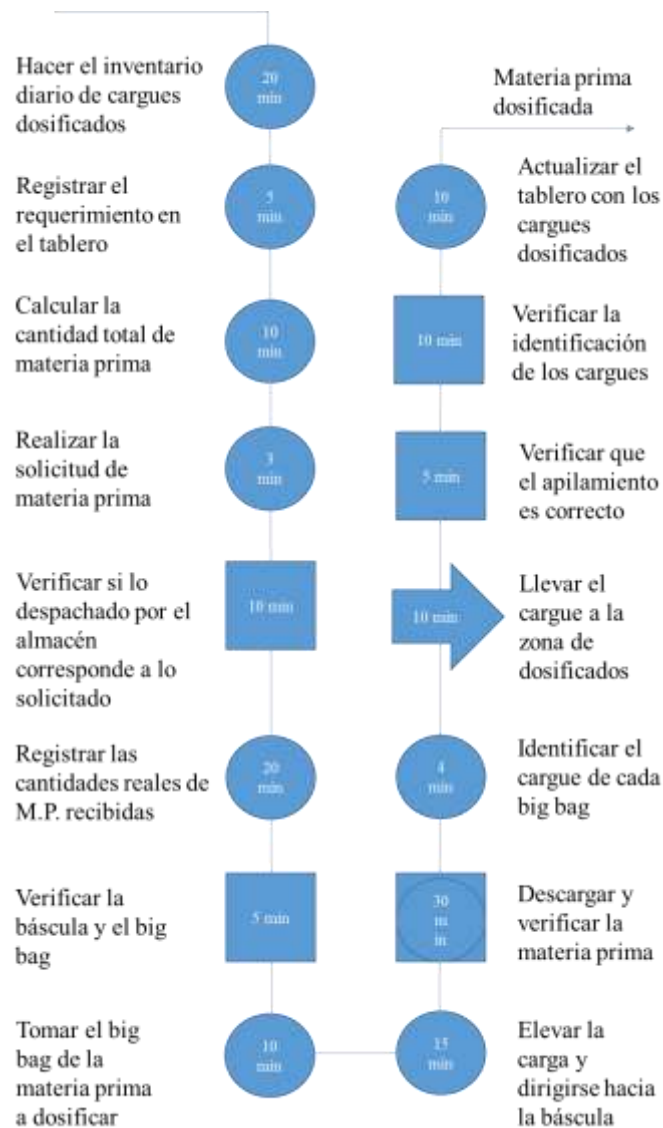
12.2.3.1. Zona de dosificación de materias primas

Para este proceso se deben definir y seguir las actividades de manera ordenada y secuencial, como se indica en la Imagen 31, con lo cual se garantiza el buen estado de los equipos y el cumplimiento de las tareas.

Equipo: Bascula

Objetivo: Mantenimiento periódico del equipo para su adecuado funcionamiento efectuando limpiezas, calibraciones y revisiones en general con el fin de dar certeza de la cantidad exacta a dosificar de materia prima pesada de acuerdo a la formulación del insumo que se va a dosificar.

Imagen 31. Diagrama de flujo dosificación de materias primas



Fuente: Elaboración propia

Inspecciones:

- Comprobar una vez a la semana que el equipo no presenta señales de daño o fallas.
- Revisar y verificar cada 6 meses las funciones del equipo según las especificaciones técnicas del proveedor.
- Conservar los registros de las revisiones y verificaciones históricas realizadas para dar un seguimiento de su mecanismo y funcionalidad.

Limpieza:

- Limpiar la báscula al finalizar cada actividad o proceso de dosificación el cual se realiza todas las mañanas.
- Recoger las mermas o desperdicios de materia prima que se generen durante la actividad de dosificado que deben de ser mínimos para dar la correcta disposición.

Normas de seguridad y formación:

- Entregar los elementos de protección personal a los operarios y asegurarse de su uso adecuado.
- Proporcionar formación al personal sobre el uso del equipo y su mantenimiento.

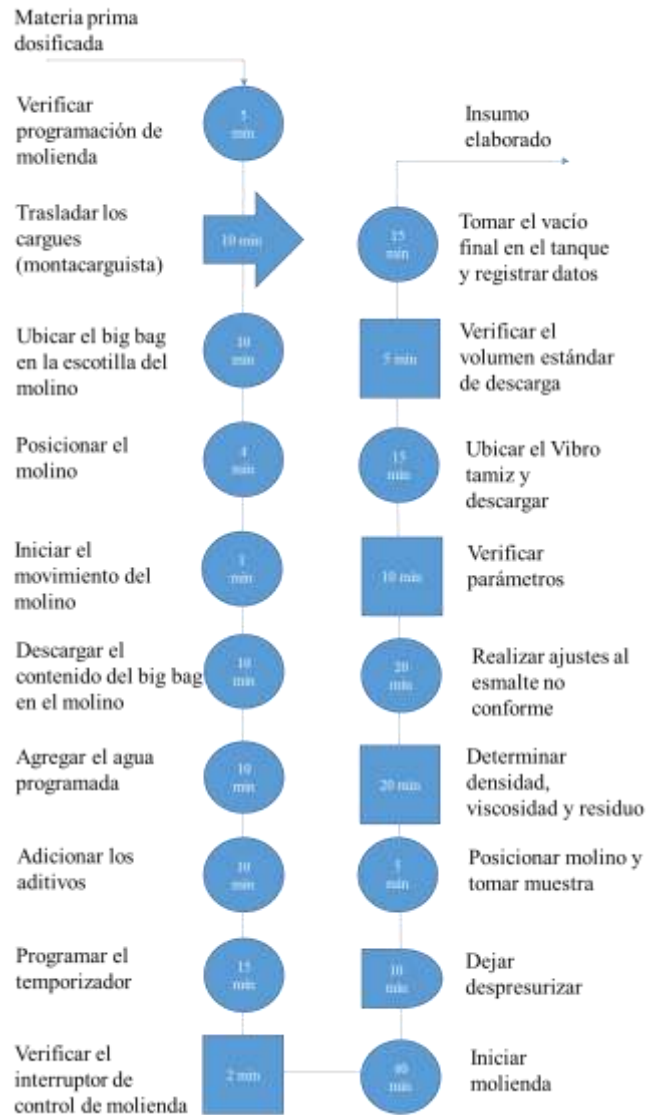
12.2.3.2. Zona de molinos

Para la limpieza y mantenimiento del equipo crítico del proceso de cargue y descargue (molino de bolas), es necesario tener en cuenta las actividades indicadas en la Imagen 32, con lo cual se garantiza el buen estado de los equipos y el cumplimiento del objetivo del proceso.

Equipo: Molino de bolas

Objetivo: Mantener los molinos en condiciones de funcionamiento óptimas de acuerdo con la ficha técnica del equipo y especificaciones del proveedor.

Imagen 32. Diagrama de flujo cargue y descargue de molinos



Fuente: Elaboración propia

Inspecciones:

- Comprobar una vez a la semana que el equipo no presenta señales de daño o fallas.

- Verificar cada 3 meses inicios de corrosión o desgaste en el equipo.
- Revisar y verificar cada 6 meses las funciones del equipo según las especificaciones técnicas del proveedor.
- Conservar los registros de las revisiones y verificaciones históricas realizadas a los molinos de bolas.

Limpieza:

- Limpiar el equipo al finalizar cada ciclo de producción.
- Limpiar cuidadosamente cada una de las componentes que constituyen el molino.
- Recoger los derramos o desperdicios que se encuentren en la zona donde se ubica el equipo.

Normas de seguridad y formación:

- Entregar los elementos de protección personal a los operarios y asegurarse de su uso adecuado.
- Proporcionar formación al personal sobre el uso del equipo y su mantenimiento.

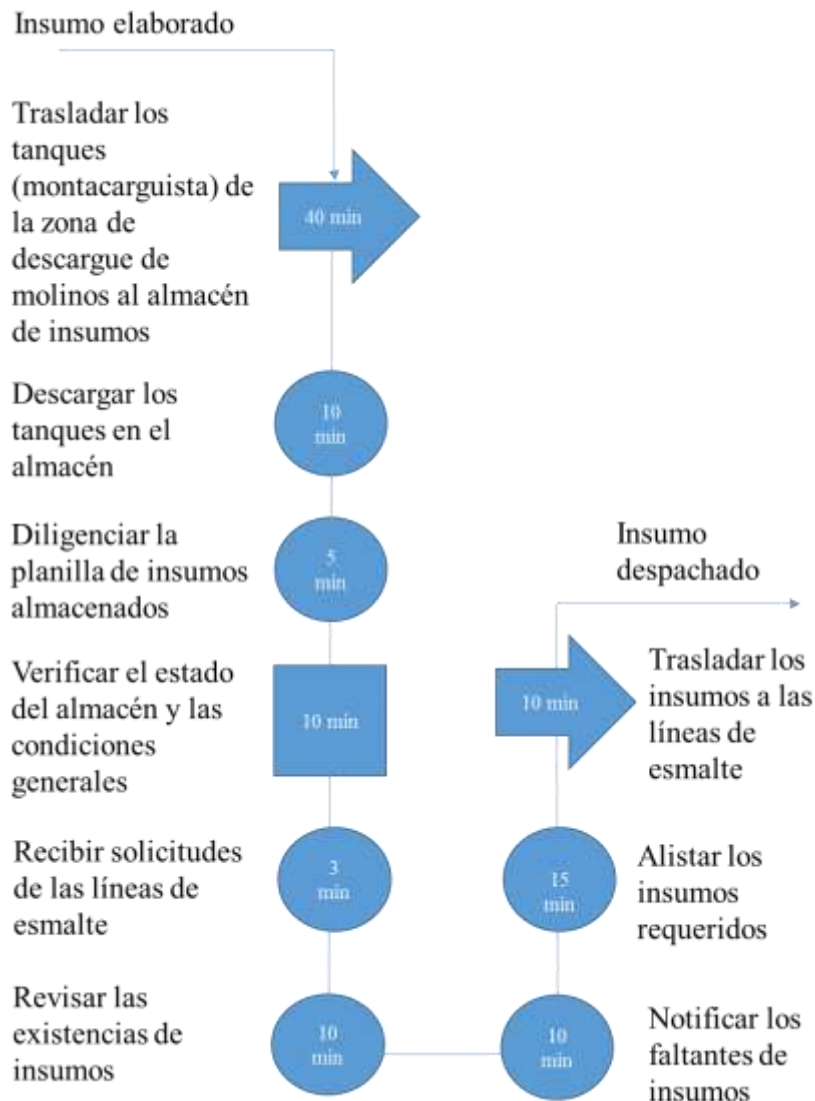
12.2.3.3. Zona de almacenamiento

Para la limpieza y mantenimiento del equipo crítico del proceso de almacenamiento, es necesario tener en cuenta las actividades indicadas en la Imagen 33, con las que se establecerán los tiempos y tareas para mantener en buenas condiciones los tanques de almacenamiento.

Equipo: Tanques de almacenamiento

Objetivo: Mantener los tanques en condiciones de funcionamiento óptimas de acuerdo con la ficha técnica del equipo y especificaciones del proveedor.

Imagen 33. Diagrama de flujo almacenamiento



Fuente: Elaboración propia

Inspecciones:

- Comprobar una vez al mes que el equipo no presente señales de daño o fallas.
- Revisar y verificar cada 6 meses las funciones del equipo según las especificaciones técnicas del proveedor.

- Conservar los registros de las revisiones y verificaciones históricas realizadas a los tanques de almacenamiento.

Limpieza:

- Limpiar el equipo al finalizar cada ciclo de producción.

Normas de seguridad y formación:

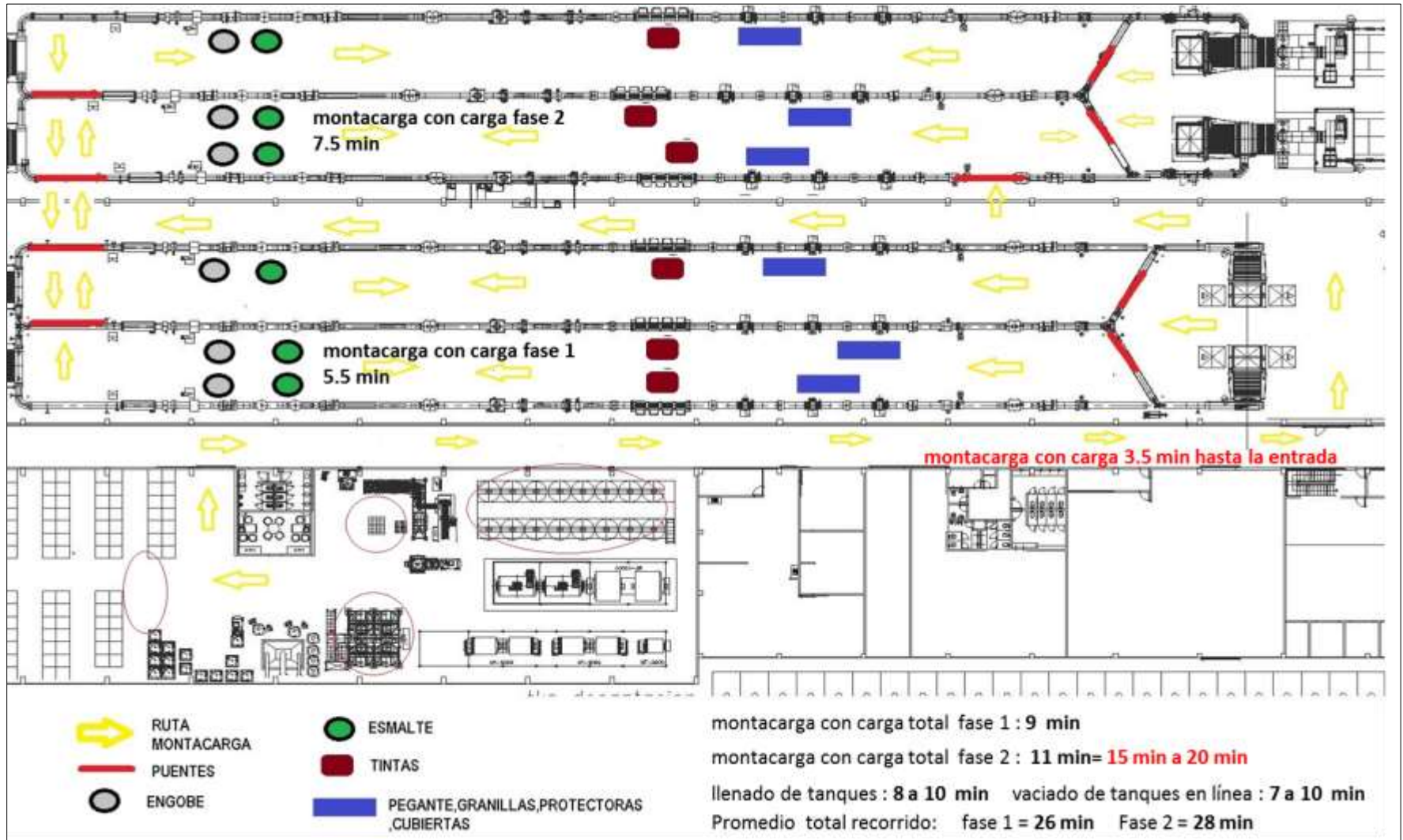
- Entregar los elementos de protección personal a los operarios y asegurarse de su uso adecuado.
- Proporcionar formación al personal sobre el uso del equipo y su mantenimiento.

12.2.4. Reubicación de equipos

La distribución adecuada de los equipos permite una mejor secuencia de las operaciones, así mismo facilita la organización y el mantenimiento de los mismos. De esta manera se sugiere a Planta Esmaltes realizar una reorganización y reubicación de los tanques de almacenamiento que contienen los insumos terminados y que se llevaran a las líneas de esmalte posteriormente, además es necesario que se tenga una buena demarcación de las zonas para mejorar el acceso y la disposición de los sedimentados.

En la imagen 34 se puede apreciar la distribución actual de las áreas en Planta Esmaltes, con base en éste se realiza una propuesta para una nueva organización de los equipos, especificando los tanques de almacenamiento de los insumos para mejorar los tiempos de entrega de los insumos, implementando una buena demarcación de la zona para un acceso ágil y oportuna entrega.

Imagen 34. Layout actual de Planta Esmaltes y Líneas de Esmalte



Fuente: Cerámica San Lorenzo

En la Imagen 35 se observa la distribución de Planta Esmaltes, la zona de almacenamiento de los tanques se identifica dentro del rectángulo rojo. Se pueden identificar los recorridos y las rutas de acceso.

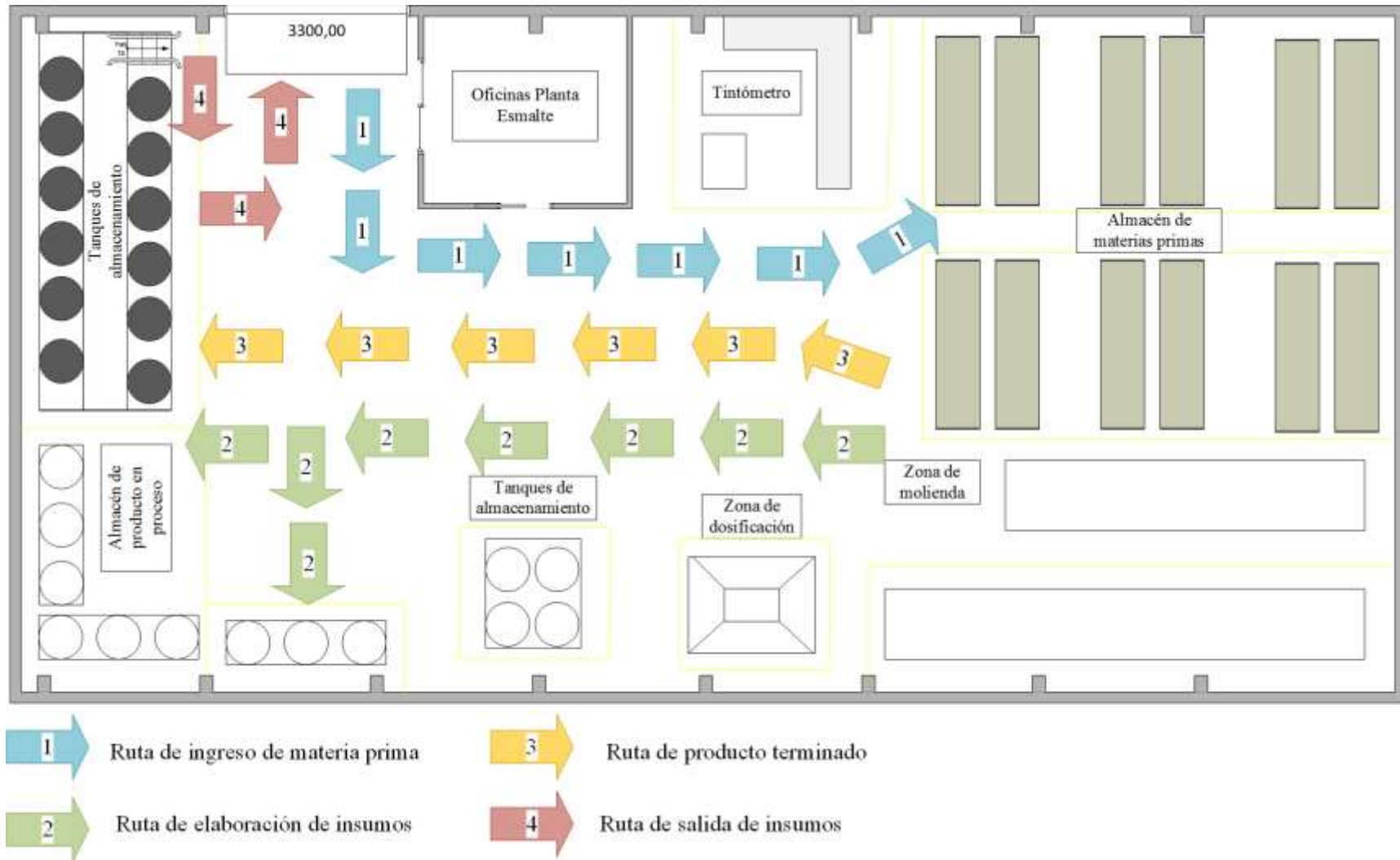
Imagen 35. Layout Planta Esmaltes



Fuente: Cerámica San Lorenzo

Con el objeto de mejorar la secuencia de las operaciones y los tiempos de entrega, en la imagen 36 se proponen las mejoras significativas relacionadas con las rutas de acceso y la señalización de la zona, teniendo en cuenta que hay equipos que no pueden ser trasladados, debido a que están fijos en cada zona de trabajo.

Imagen 36. Layout propuesto para Planta Esmaltes



Fuente: Elaboración propia

13. Impacto de la investigación

La propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca es una guía que permite mejorar las condiciones actuales hacia procesos de mejora continua en donde se implementan actividades que buscan solucionar las problemáticas identificadas en la Planta, siempre y cuando se dé su aplicación y se haga el control y seguimiento respectivo para validar la efectividad y eficiencia de las medidas tomadas.

Una buena gestión de los insumos elaborados en Planta Esmaltes permite un control más eficaz de los inventarios y así mismo le traerá a la Empresa una mejor gestión de los costos de producción, ya que al mantener un orden en las cantidades producidas de acuerdo a su nivel de valoración y una organización del almacenamiento, no se tendrán costos perdidos por insumos que no rotaron y/o pierden sus propiedades para ser utilizados en las líneas de esmalte.

La capacitación impactará positivamente a los trabajadores de la Planta, debido a que se fortalecerán las competencias y habilidades del personal y se reentrenarán en los roles y responsabilidades de cada cargo, con lo que se mejorarán las falencias reduciendo los errores operativos; y con la ayuda de las actividades de sensibilización se motivará al personal a aplicar las especificaciones y seguir los procedimientos que aseguren la calidad de los insumos y garanticen la satisfacción de las líneas de esmalte.

14. Conclusiones

La implementación de técnicas y herramientas de la gestión logística permite mejorar significativamente los problemas de suministro de materias primas en una empresa, su aplicación exige de control y seguimiento partiendo del análisis de las condiciones actuales y el diagnóstico de las problemáticas.

En el proceso productivo de la planta esmaltes los factores más influyentes son las especificaciones técnicas de cada insumo, los niveles de inventarios, las referencias de los esmaltes, el control de la calidad para garantizar las características del producto y los costos de las materias primas. Con respecto a la elaboración de insumos, las principales variables controladas son: densidad, viscosidad y residuo.

Los problemas de abastecimiento identificados en Planta Esmaltes están relacionados con fallas en el control de calidad durante la revisión de algunos insumos, dosificación errónea de las materias primas para la elaboración de insumos, debilidad en la referenciación de los insumos en el almacenamiento, errores operativos y falencia en la gestión de los inventarios.

Para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes de Cerámica San Lorenzo en el municipio de Sopó Cundinamarca, se proponen mejoras a algunas de las causas analizadas que están generando el mal suministro de los insumos elaborados para las líneas de esmaltado y decoración. Estas medidas están relacionadas con capacitación de personal, gestión de inventarios, limpieza y mantenimiento y la reubicación de equipos.

La capacitación de personal es una forma de minimizar los errores operativos a través de actividades de entrenamiento y reentrenamiento. La mejora de la gestión de inventarios se genera con la implementación de un sistema ABC que permite un modelo de administración y control

de inventarios más efectivo, además, este permite mejorar en la referenciación de los semielaborados y mitigar la contaminación de los insumos en el almacén causada por errores operativos.

Para la limpieza y mantenimiento se propone un programa que relaciona las actividades necesarias para mantener las condiciones mínimas de higiene de los equipos y las instalaciones, de modo que se garantice el mantenimiento, disponibilidad y conservación de los insumos fabricados. Finalmente, la reubicación de equipos mejora significativamente la secuencia de las operaciones, gracias al orden establecido y la delimitación de las estaciones de trabajo.

La efectividad de la propuesta para el control y seguimiento en el proceso de producción de insumos en Planta Esmaltes debe ser medida conforme se apliquen las medidas y se haga un seguimiento continuo a los procesos, puesto que como parte de su implementación se requiere del compromiso de la gerencia y de toda la planta de personal en general.

Desde lo económico, técnico y operativo la propuesta para la optimización y mejora del abastecimiento de la Planta Esmaltes presentada es viable. La implementación no representa un monto elevado de presupuesto, al contrario, al resolver los problemas en el suministro de insumos, se minimizan costos por productos no conformes y/o productos inservibles; así mismo, en lo técnico y operativo se tienen cambios importantes en los procesos que permiten un mejoramiento continuo y le brindan a la Planta la posibilidad de ajustarse adecuadamente a las necesidades de producción, siendo eficiente internamente al gestionar los problemas en los insumos elaborados.

15. Recomendaciones

Planta Esmaltes debe promover el compromiso y la responsabilidad por parte de todo el personal, puesto que el mejoramiento del suministro y la aplicación de la propuesta presentada depende de la participación e interés de los trabajadores, así mismo, debido a la interacción directa que ellos tienen sobre los procesos productivos, su respuesta eficaz permitirá una mejor respuesta a los cambios.

Se sugiere realizar reuniones periódicas para verificar el desarrollo de los procesos de Planta Esmaltes, de forma que se dar alertas tempranas a problemáticas surgidas en éstos y se puedan plantear acciones de mejora.

16. Bibliografía

Departamento Nacional de Planeación DNP. (s.f.). Cerámica. Recuperado de:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Ceramica.pdf>

Gras, M. (2010). Estimación estadística, modelado y análisis de la transmisión y coste de la variabilidad en procesos multi-etapa, aplicación en la fabricación de baldosas cerámicas. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/42926/mgras.pdf?sequence=1>

Llanos, L. (2017). Aplicación del Planeamiento Sistemático de la Distribución en Planta para Incrementar la Productividad del Área de Preparación de Esmalte en una Empresa Productora de Sanitarios Cerámicos, Lurín 2017. Recuperado de:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10369>

López, R. (2009). Caracterización de materiales arqueológicos. Recuperado de:
http://www.academia.edu/7728183/CARACTERIZACION_DE_ESMALTES_CERAMICOS

Moreno A., B. E. (s.f.). Mecanismo de opacificación del silicato de circonio en los engobes cerámicos. Recuperado de:
<http://www.qualicer.org/recopilatorio/ponencias/pdfs/9822080s.pdf>

Rosales, J. (2009). Optimización del proceso de molienda y preparación de engobes, esmaltes y serigrafías. Recuperado de: <http://159.90.80.55/tesis/000145916.pdf>

Montoya, M. (2011). Optimización de los procesos de decorado cerámico y vidrio (línea 4 y 6) del negocio de decorados y complementos, pisos y paredes de Colcerámica LE. Recuperado de:


http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/712/1/Optimizacion_procesos_colceramicas.pdf

Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (2003). Llenado de sacos “Big-bag”. Recuperado de:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FCAQ/Ficha%20207.pdf>

17. Anexos

Anexo A. Planilla de control de producción engobes y esmaltes

	PLANILLA CONTROL DE PRODUCCIÓN ENGOBES Y ESMALTES	FECHA: 01/09/15
	PREPARACION ESMALTES	VERSION: 01
		FR-PE-001
		PAGINA 1 DE 1

Nombre engobe / esmalte:

Cód. JDE: _____

N° Lote: _____

Carga seca (kg): _____

DOSIFICACION					
Fecha: _____			Responsables: _____		
Turno: _____					
Cód. JDE	Formulación	%	kg a Pesar	kg Reales Pesados	Lote

MOLIENDA		
Fecha: _____		Responsables: _____
Turno: _____		Molino: _____
HORA INICIO	HORA TERMINO	CICLO DE MOLIENDA

PARÁMETROS	COND. DESCARGA	CONDICIONES				OBSERVACIONES
		1er DATO	2do DATO	3er DATO	4to DATO	
DENSIDAD (gr./L)						
FLUIDEZ (seg.)						
RETENIDO (g)						
OPERARIO						

AJUSTES	OBSERVACIONES					
	AGUA (l)					
	HEXAMETAFOFATO (Kg.)					
	CMC (Kg.)					
	TIEMPO (h)					
OPERARIO						

DESCARGA						
Fecha: _____			Responsables: _____			
Turno: _____			Tanque: _____			
SI <input type="checkbox"/>	TRINEO <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	HORA INICIO	HORA TERMINO	TOTAL TIEMPO DESCARGA	CANTIDAD DESCARGADA (l)
NO <input type="checkbox"/>	N.C <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

TIEMPOS MUERTOS	HORA INICIAL	HORA FINAL	TOTAL HORAS	OBSERVACIONES
PRODUCCIÓN				
MANTENIMIENTO				
TOTAL TIEMPO				

FIRMA OPERARIO

FIRMA SUPERVISOR / ENCARGADO P.E.

PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE LA
PLANTA ESMALTES DE CERÁMICA SAN LORENZO EN EL MUNICIPIO DE SOPÓ
CUNDINAMARCA

FORMATO DE ENTREVISTA APLICADA AL AREA DE PLANTA ESMALTES EN LA
EMPRESA CERÁMICA SAN LORENZO MUNICIPIO DE SOPÓ CUNDINAMARCA

La siguiente entrevista es realizada a la planta de Preparación Esmaltes de la Empresa Cerámica San Lorenzo, con el fin de identificar los factores influyentes en el proceso productivo de la planta esmaltes.

Nombre: Willy Ordoñez **Perfil y cargo:** Supervisor Área Preparación Esmaltes

Fecha: 30 mayo 2018

CUESTIONARIO:

1. ¿Cuánto tiempo lleva laborando en la Empresa?

Llevo laborando en Cerámica San Lorenzo aproximadamente 6 años.

2. ¿Cuáles son las funciones principales desarrolladas en su cargo?

Proceso preparación esmalte:

- Establecer el programa de dosificación, molienda y preparación de insumos de acuerdo al programa de producción, y verificar su cumplimiento.
- Realizar seguimiento y control a los inventarios de materia prima y producto en proceso.
- Garantizar los cierres quincenales y mensuales de inventario y generar el respectivo informe.

- Garantizar la disponibilidad de engobes, esmaltes, tintas, protectoras y demás insumos requeridos para el proceso de producción.
- Realizar seguimiento y control a las condiciones técnicas requeridas de cada uno de los insumos en lo relativo a: viscosidad, densidad, residuo, lechosidad, brillo, textura, maticidad, entre otros.
- Garantizar la calidad y oportunidad en la entrega de insumos a las líneas de esmaltado.
- Controlar las cantidades de insumos sobrantes que retornen a la sección luego de la fabricación de los diferentes lotes de producción.
- Verificar el adecuado diligenciamiento de las planillas.
- Reportar al jefe inmediato las anomalías presentadas en cuanto al proceso y los insumos entregados a la línea de esmaltes, así como el desarrollo de las actividades diarias realizadas en el área.
- Diseñar e implementar las rutinas de orden y limpieza que garanticen el trabajo de la máquina en condiciones de limpieza.
- Garantizar la higiene de planta en los tanques de almacenamiento de los semielaborados.
- Liderar y participar activamente en la planeación, ejecución y desarrollo de los proyectos y mejoras técnicas o procedimentales de la Planta Preparación y Esmaltes.
- Generar el informe mensual del área de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Gerencia Industrial.
- Coordinar y participar activamente en las pruebas de semielaborados.
- Desempeñar otras funciones encomendadas por la Dirección Técnica Cerámica, dentro de su ámbito de responsabilidad.

Aprobación:

- Garantizar el control de los estándares de los semielaborados: engobes, esmaltes, tintas y protectoras.
 - Garantizar la actualización de los patrones en la “Esmaltoteca”.
 - Garantizar los recursos e insumos requeridos para el proceso de aprobación.
 - Garantizar que las referencias a producir cuenten con la respectiva aprobación.
3. ¿Cuál es el proceso productivo a grandes rasgos desarrollado en la Planta Esmaltes?

El proceso productivo desarrollado en la planta de preparación esmaltes se compone básicamente en 3 etapas para dar las condiciones adecuadas al producto que se relacionaran a continuación:

Dosificación materias primas:

- El supervisor le debe indicar al personal de dosificación los cargues que debe realizar de acuerdo al inventario que dispone con sus respectivas prioridades y debe registrar el requerimiento en el tablero.
- Alista los formatos FR-PE-001 planilla control producción engobes y esmaltes calculando la cantidad total de materia prima que necesita según la fórmula de cada esmalte realizando así la solicitud de materia prima al almacén.
- En un big bag ubicado sobre una báscula se inicia con la dosificación correspondiente de cada materia prima para ingresarla a este big bag o bolsón ayudado por medio de un montacarga.
- Cuando ya se tienen todas las materias primas se verifica en la báscula que el peso corresponde a la cantidad requerida en la formula.

- Se identifica el cargue pegando la respectiva planilla a uno de los big bag. La planilla debe estar completamente diligenciada en el campo de dosificación. Los otros big bag deben ser marcados con la referencia del semielaborado.
- Llevar el cargue a la ubicación asignada y actualizar el tablero de cargues dosificados.

Cargue de molino

- De acuerdo a la programación diaria de molienda se procede a ingresar el big bag con el semielaborado dosificado con la ayuda de un montacarguista.
- Por medio de un polipasto se empieza acomodar las asas del big bag para empezar a levantar el cargue.
- Luego elevar la carga, asegurándose de que no hay ninguna persona en la zona de elevación de cargas. Ubicar la carga en la plataforma cerca a la escotilla del molino a cargar.
- Abrir la escotilla del molino, quitar los tornillos de la tapa con la pistola neumática, posicionar el big bag a una distancia prudencial de la tolva, de modo tal que permita desamarrar la parte inferior del big bag y descargar el contenido en el molino.
- Cerrar el molino e iniciar molienda con el botón de arranque y registrar la fecha, programando la cantidad de agua adecuada y agregando los aditivos correspondientes.
- El operador responsable y da hora de inicio de molienda en la planilla de producción respectiva, programando la carga en el tiempo estimado para poderlo descargar en las condiciones adecuadas.

Descargue de molino

- Una vez cumplido el tiempo de molienda se ubica el molino para que la tapa con la pistola neumática quede hacia arriba.

- Se toma una muestra del molino molino utilizando el cucharon de metal, esta operación debe realizarse cuidadosamente porque el esmalte se encuentra caliente. Allí se determinan condiciones como densidad, viscosidad y residuo los cuales son registrados en la planilla.
 - Si las condiciones no se encuentran dentro de los parámetros establecidos se debe ajustar para llegar a la óptima calidad del producto en caso contrario si ya cumple se realiza las pruebas en el laboratorio de una pequeña para garantizar su descarga.
 - Con lo anterior se procede a ubicar al molino con la válvula de descarga hacia abajo, abrir la escotilla y retirar la tapa grande.
 - Ubicar el Vibro tamiz debajo de la válvula de descarga del molino y conectar la manguera desde el ferrofiltro hasta el tanque de almacenamiento al cual se va a realizar la descargar. Verificar que el contenido del tanque corresponda a la misma referencia del esmalte a descargar.
4. Desde su perspectiva, ¿cuáles considera que son los factores más influyentes en el proceso de la Planta Esmaltes?

Los factores más influyentes que se puedan tener en el proceso de la área de preparación esmaltes es que cada uno de los insumos deben de realizarse a través de todo su proceso que comprende y debe de mantenerse en las mejores condiciones de calidad como lo son condiciones de densidad y viscosidad, que hacen que todos los días se estén verificando para que no se deteriore o dañe el producto ya que en este caso si se deja por ejemplo de agitar algunos de ellos van a perder propiedades que ya si no se toman los controles adecuados nuestros esmaltes van a hacer muy difícil de volver a recuperar porque tendremos que disponer de más mano de obra, materia prima y tiempo que quizá no van asegurar el estado ideal del

producto. También podemos resaltar que somos el área en donde manejamos las materias primas más costosas que tiene toda la planta debido a que son importadas por ello su correcta utilización y programación a realizar una solicitud de pedido debe de ser de la manera más exacta y precisa para no invertir de una forma inapropiada.

- 5.** ¿Cuáles son las principales variables analizadas y controladas en el proceso productivo de los insumos producidos en la Planta Esmaltes?

Las variables analizadas que podemos resaltar es la variedad de semielaborados o esmaltes que la planta fabrica y por ende suministra a la línea de esmaltes debido a que el portafolio que dispone Cerámica San Lorenzo es muy amplio, por ello día a día se van desarrollando productos nuevos para satisfacer la necesidad del cliente en este caso la línea de decorado y esmaltado brindado los semielaborados que requiera de acuerdo a la referencia a producir, sin embargo se trata de utilizar las mismas referencias de esmaltes que se manejan en forma masiva y se desarrollan aquellos que ya se requieren puntualmente como las bases coloreadas que van dirigidas a referencias de producto terminado con alta descarga de color, esto con el fin de no tener muchas referencias que generen confusión para manejar su stock ayudando también con esto a que su identificación se más precisa y la toma de inventario sea más amable.


- 6.** Desde su experiencia, ¿tendría en cuenta otros factores o variables?, ¿por qué?, ¿cuáles serían?

Unos de los factores podría ser quizás más control con el tema de solicitud de materia prima que llega como muestra o sin valor comercial debido a que en la bodega ya tenemos casi 19 toneladas que ocupan espacio importante para poder guardar materia prima que realmente estemos utilizando y que este en constante movimiento para los diferentes esmaltes y semielaborados a producir. Estas muestras son solicitadas por el área de desarrollo de nuevos

productos para la realización de nuevos ensayos de esmaltes con una mejora de optimización tanto en costo como en aplicación dentro de la ficha técnica o formula que lleva el producto terminado pero desafortunadamente muchas de estas pruebas no son exitosas y lo que se hace es guardar aquella materia prima en la bodega en donde actualmente también se guardan los esmaltes y demás insumos de la planta de preparación esmaltes.

Otro factor que podría mencionar es que a veces la ficha técnica que se realiza para poder montar el producto o referencia a producir en la línea de esmalte y decorado en muchas ocasiones no se ejecuta de acuerdo a lo que en esta se menciona, muchas veces se cambian condiciones a último momento generando que la información que esta contiene cambie algunas veces considerablemente, lo ideal sería poder seguir sus condiciones y si fuese el caso cambiaran se informaran inmediatamente de sus modificaciones al área de preparación esmaltes para así poder tomar dichos cambios y tener actualizadas las fichas técnicas o de ensamble.

Anexo C. Reclamos por inconformidades en productos de Cerámica San Lorenzo

			SEGUIMIENTO RECLAMOS 2018										
CALIDAD													
ID Reclamo	Producto	Formato	Metros reclamados (m ²)	Clasificación del defecto	DEFECTO REPRESENTATIVO	Definición del defecto	Tipo de defecto	Respuesta	Área responsable	Fecha de producción	Lote de producción	Fecha reporte a calidad	MES
R-17110497	CUCUTA BLANCO	60X60	59,04	MANCHAS, PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	05/01/2017	095-19	02/01/2018	
R-17120541	MARMI CREMA MATE	51X51	68,64	MANCHAS, PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	21/02/2017	400-1	03/01/2018	
R-18010004	MARMI CREMA MATE	51X51	70,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/02/2017	400-1	04/01/2018	ENERO
R-18010005	MARMI CREMA MATE	51X51	271,12	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/02/2017	400-1	04/01/2018	ENERO
R-17120532	MADERA ANDES	51X51	70,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/04/2017	401-4	05/01/2018	
R-17120538	EXTREMADURA BLANCA	51X51	62,40	DIFERENCIA DE TONALIDAD Y TAMAÑOS	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES , SELECCIÓN Y CALIDAD	09/07/2017	250-2	11/01/2018	
R-18010006	RESERVA MARFIL	60X60	334,08	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/08/2016	100-2	16/01/2018	ENERO
R-17120524	MARMOL FIESTA	51X51	63	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	11/01/2017	397-11	16/01/2018	
R-18010019	CORDOBA MARFIL	31X60	16,4	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/09/2017	398-1	16/01/2018	ENERO
R-18010018	MONTECARLO NEGRO	60X60	69	RAYADO DESGASTE PREMATURO , LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/03/2017	147-10	17/01/2018	ENERO
R-18010023	MELGAR ARENA	60X60	79,20	SE RAYA CON FACILIDAD	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/07/2017	096-25	19/01/2018	ENERO
R-18010024	MELGAR ARENA	60X61	200,00	SE RAYA CON FACILIDAD	RAYADO	FUNCIONAL Y ESTETICO	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/07/2017	096-25	22/01/2018	ENERO
R-18010027	MARMOL TRADICIONAL	51X51	610,74	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DIFICULTAD EN LOS CORTES	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/04/2017	297-3	22/01/2018	ENERO
R-18010024	MELGAR ARENA	60X60	200,00	RAYADO	RAYADO	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	31/07/2017	096-25	22/01/2018	ENERO
R-18010009	MADERA PARKET	51X51	70,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE Y DESPORTILLO	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/09/2017	300-2	23/01/2018	ENERO
R-18020041	MADERA IMPERIAL MIX	60X60	41,76	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/11/2018	099-4	04/02/2018	FEBRERO

ID Reclamo	Producto	Formato	Metros reclamados (m²)	Clasificación del defecto	DEFECTO REPRESENTATIVO	Definición del defecto	Tipo de defecto	Respuesta	Área responsable	Fecha de producción	Lote de producción	Fecha reporte a calidad	MES
R-18020045	MADERA ROBLE NATURAL	60X60	55,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/02/2017	096-13	16/02/2018	FEBRERO
R-18010033	MOLINA BLANCO	51X51	70,72	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/05/2017	298-1	07/02/2018	ENERO
R-18020061	BELTRAN NEGRO	60X60	50,40	DESGASTE	DESGASTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/08/2017	154-7	15/02/2018	FEBRERO
R-18020066	VILLAHERMOSA BEIGE	51X51		DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	24/12/2017	398-11	19/02/2018	FEBRERO
R-18020067	AVENUE BEIGE	31X60	2.000,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	18/09/2017	100-1	19/02/2018	FEBRERO
R-18020068	MOLINA ESMERALDA	51X51	28,08	DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	02/01/2018	298-4	19/02/2018	FEBRERO
R-18020069	MADERA TOLUA BLANCA	60X60	44,64	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	NO HAY INFO	NO HAY INFO	07/03/2018	FEBRERO
R-18020059	ANIVERSARIO SAN LORENZO	51x51	56,16	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	26/02/2017	399-16	08/03/2018	FEBRERO
R-18020058	SAN NICOLAS	60X60	106,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	07/03/2017	098-3	08/03/2018	FEBRERO
R-18020073	SAN NICOLAS	60X60	48,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/07/2017	100-1	08/03/2018	FEBRERO
R-18030116	MADERA TARIMA CEDRO	51X51	81,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	07/10/2017	399-10	26/03/2018	MARZO
R-18030105	PIEDRECUESTA GRIS	51X51	27,04	DIFERENCIA DE TONOS	DIFERENCIA DE TONOS	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/04/2018	402-6	21/03/2018	MARZO
R-18030111	MARMOLANATO TRAVERTINO	51X51	40,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/05/2018	397-12	21/03/2018	MARZO
R-18030094	CUCUTA NATURAL	60X60	27,36		DESGASTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	02/01/2017	099-23	21/03/2018	MARZO
R-18030106	PIEDRECUESTA GRIS	51X51	66,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	04/08/2017	397-7	20/03/2018	MARZO
R-18030120	SAENZ BEIGE	60X60	5.127,92	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/08/2017	102-27	26/03/2018	MARZO
R-18030118	SAN FELIPE BEIGE	60X60	772,34	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	02/11/2017	098-34	27/03/2018	MARZO
R-18030103	SAN FELIPE NATURAL	60X60	48,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	03/09/2016	098-3	15/03/2018	MARZO
R-18020080	MADERA FIESTA	51X51	74,88	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/06/2017	395-8	28/03/2018	FEBRERO
R-18030128	MARMOL MEDIEVAL	60X60	72,54	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE		FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES , SELECCIÓN Y CALIDAD	28/01/2018	103-2	28/03/2018	MARZO
R-18030110	FRANCO ARENA	51X51	219,96	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	ESTETICO	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	12/12/2017	302-2	02/04/2018	MARZO
R-18040135	MADERA FIESTA	51X51	102,96	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/11/2017	398-11	06/04/2018	ABRIL
R-18030121	MARMOLANATO TRAVERTINO	51X51	1.174,36		CARBONATO DE CALCIO	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	03/12/2017	398-18	06/04/2018	MARZO
R-18040137	SANTA ROSA BEIGE	51X51	66,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	03/01/2018	297-1	06/04/2018	ABRIL
R-18040146	MARMI CREMA BRILLANTE	51x51	1.223,04	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	CARBONATO DE CALCIO	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTE ,PASTA	01/05/2017	400-2	12/04/2018	ABRIL
R-18040139	SAN JORGE	60X60	70,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	05/01/2016	098-15	13/04/2018	ABRIL
R-18040138	MADERA TARIMA NATURAL	51X51	52	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTE ,PASTA	01/03/2016	400-3	13/04/2018	ABRIL

ID Reclamo	Producto	Formato	Metros reclamados (m²)	Clasificación del defecto	DEFECTO REPRESENTATIVO	Definición del defecto	Tipo de defecto	Respuesta	Área responsable	Fecha de producción	Lote de producción	Fecha reporte a calidad	MES
R-18040140	SAN DIEGO	60X60	60	CARBONATO DE CALCIO	CARBONATO DE CALCIO	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTE PASTA	01/08/2017	102-34	16/04/2018	ABRIL
R-18030086	MARMOL ANDES	51X51	222	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/10/2017	397-12	17/04/2018	MARZO
R-18020079	SAENZ BEIGE	60X60	44,6	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/07/2017	096-26	18/04/2018	FEBRERO
R-18040158	MARMOLANATO TRAVERTINO	51X51	93,0		LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	09/01/2018	402-19	18/04/2018	ABRIL
R-18040168	MARMOLANATO TRAVERTINO	51X51	39,5	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/06/2016	395-3	25/04/2018	ABRIL
R-18040167	MADERA TARIMA NATURAL	51x51	32,8	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	26/01/2018	398-10	25/04/2018	ABRIL
R-18030113	MARMOL CELEBRACION	60X60	80,6	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	03/09/2016	098-3	27/04/2018	MARZO
R-18030123	CAJICA BEIGE	60X60	50,4	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/08/2015	097-7	30/04/2018	MARZO
R-18050185	PARED BLANQUITA	27x45	23,68	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	24/03/2018	148-15	02/05/2018	MAYO
R-18050190	LUCIENNE NEGRO	51X51	2,34	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/03/2018	349-5	09/05/2018	MAYO
R-18040183	VILLAHERMOSA BEIGE	51X51	84,24		RESISTENCIA MECANICA	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	10/02/2018	399-13	07/05/2018	MAYO
R-18050188	GUAJIRA CENIZO	51X51	49,52	CARBONATO DE CALCIO	CARBONATO DE CALCIO	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/07/2016	248-2	15/05/2018	MAYO
R-18050187	VILLAHERMOSA BEIGE	51X51	60,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	12/01/2018	399-12	11/05/2018	MAYO
R-18040173	MADERA PRINCESA	51X51	70,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	11/12/2017	299-5	15/05/2018	ABRIL
R-18050201	MARMOLANATO MACAEL	51X51	69,30	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/08/2016	396-2	17/05/2018	MAYO
R-18050197	REYNA NEGRO	48X48	60,00		DESGASTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTE	HAY INFORMACI	INFORMA	18/05/2018	MAYO
R-18050197	SNOW BLANCO	27X45	100,00		PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTE	01/06/2017	149-2	18/05/2018	MAYO
R-18040160	MARMOLANATO MACAEL	51X51	60,00	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/09/2017	397-10	16/05/2018	ABRIL
R-18050202	MADERA PARKET	51X51	90,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/09/2017	300-2	21/05/2018	MAYO
R-18050220	SAN MARTIN MARFIL	51X51	56,16		CARBONATO DE CALCIO	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES Y PASTA	01/11/2017	390-4	28/05/2018	MAYO
R-18050205	MOLINA BLANCO	51X51	18,72	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/03/2018	299-7	22/05/2018	MAYO
R-18040134	VILLAHERMOSA BEIGE	51x51	50,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	05/01/2018	399-12	23/05/2018	ABRIL
R-18040174	DIEZ AÑOS	51X51	65,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES		398-12	22/05/2018	ABRIL
R-18050203	SAN MARTIN MARFIL	51X51	57,34		LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTE	01/02/2018	400-6	30/05/2018	MAYO
R-18050206	LUXEMBURGO	60X60	136,80	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES		096-1	04/06/2018	MAYO
R-18060243	MANAURE BLANCO	51X51	SIN INFO	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/03/2018	352-5	05/06/2018	JUNIO
R-18050239	MARMOL PRINCESA	51X51	62,40	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/05/2018	300-1		
R-18060250	DIEZ AÑOS	51x51	90,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/12/2016	395-7	11/06/2018	JUNIO
R-18060251	CANDELARIA BEIGE	48x48	90,0	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	IN INFORMACI	INFORMAC	11/06/2018	JUNIO
R-18050208	MADERA FIESTA	51X51	63,2	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	02/01//2018	397-12	13/06/2018	MAYO

ID Reclamo	Producto	Formato	Metros reclamados (m²)	Clasificación del defecto	DEFECTO REPRESENTATIVO	Definición del defecto	Tipo de defecto	Respuesta	Área responsable	Fecha de producción	Lote de producción	Fecha reporte a calidad	MES
R-18050198	MADERA ROBLE NATURAL	60X60	90,72		DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/02/2018	102-19	14/06/2018	MAYO
R-18060256	PIEDRAS CUMPLEAÑOS	51X51	33,28	MANCHAS	MANCHAS	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/05/2016	400-1	15/06/2018	JUNIO
R-18060244	PIEDRAS CUMPLEAÑOS	51X52	66,56	MANCHAS	MANCHAS	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	02/05/2016	400-1	15/06/2018	JUNIO
R-18060255	MARMOLANATO TRAVERTINO	51X51	125,06	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/09/2017	400-15	11/06/2018	JUNIO
R-18050223	MARMOLANATO MACAEL	51X51	81,90	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	13/12/2017	300-12	11/06/2018	MAYO
R-18060226	MARMOLANATO MACAEL	51X51	57,98	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/02/2018	298-5	19/06/2018	JUNIO
R-18060262	MANAURE BLANCO	51x51	21,06	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/09/2017	249-3	18/06/2018	JUNIO
R-18060268	MARMOLANATO TRAVERTINO	51X51	102,96	DIFERENCIA DE TONOS	DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/03/2017	398-21	20/06/2018	JUNIO
R-18050218	SAN FELIPE NATURAL	60X60	140,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/08/2016	096-2	21/06/2018	MAYO
R-18060275	VILLAHERMOSA BEIGE	51X51	49,19	CARBONATO DE CALCIO	DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/03/2018	398-14	24/06/2018	JUNIO
R-18060271	BRICEÑO BEIGE	51X51	66,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/05/2017	396-1	25/06/2018	JUNIO
R-18060270	VENTARRON BEIGE	51X51	131,04	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/11/2017	303-5	27/06/2018	JUNIO
R-18050240	MORON CAFÉ 2DA	60X60	56,76		DESGASTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	17/01/2017	N/A	27/06/2018	MAYO
R-18060249	NOGAL NIEVE	31X60	46,19	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	11/06/2018	200-1	29/06/2018	JUNIO
R-18050219	MADERA PRINCESA	51X51	64,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/07/2017	300-2	01/06/2018	MAYO
R-18060252	MARMOLANATO MACAEL	51X51	500,76	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/05/2018	098-12	11/06/2018	JUNIO
R-18040156	DIEZAÑOS	51X51	91,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	DESPORTILLO	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	05/01/2017	398-12	22/06/2018	ABRIL
R-18060261	MADERA TARIMA HUMO	51X51	32,76	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/12/2017	400-14	18/06/2018	JUNIO
R-18050195	MADERA TARIMA HUMO	51X51	70,72	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/07/2017	396-11	27/06/2018	JUNIO
R-18070283	VILLAHERMOSA BEIGE	51x51	49,14	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	14/03/2018	398-14	09/07/2018	JULIO
R-18070284	MADERA TARIMA NATURAL	51X51	51,48	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/11/2017	398-8	09/07/2018	JULIO
R-18050211	FRANCO ARENA	51X51	56,16	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/06/2017	298-1	09/07/2018	MAYO
R-18050231	NOGAL NIEVE	31x60	46,19	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/02/2018	200-1	11/06/2018	JUNIO
R-18070293	SAN MARTIN MARFIL	51X51	65,52	DIFICULTAD AL REALIZAR LOS CORTES	CARBONATO DE CALCIO	FUNCIONAL	MAYOR	NO PROCEDE	ESMALTES	01/04/2018	099-10	18/09/2018	JULIO
R-18060267	MADERA TOLUA BLANCO	60X60	43,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/05/2017	096-24	16/07/2018	JUNIO
R-18060261	MADERA TARIMA HUMO	51X51		LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES			17/07/2018	JUNIO
R-18050210	AVENUE BEIGE	60X60	544,32	HERVIDO	HERVIDO	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/06/2017	098-2	18/07/2018	MAYO
R-18070294	SOACHA GRIS	51X51	68,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/03/2016	398-1	24/07/2018	JULIO

ID Reclamo	Producto	Formato	Metros reclamados (m ²)	Clasificación del defecto	DEFECTO REPRESENTATIVO	Definición del defecto	Tipo de defecto	Respuesta	Área responsable	Fecha de producción	Lote de producción	Fecha reporte a calidad	MES
R-18070304	MARMOLANATO CREMA	51x51	33,50		LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/02/2018	298-1	25/07/2018	JULIO
R-18050222	MADERA PINARES BLANCO	60x60			DESGASTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	no hay info	no hay info	25/07/2018	MAYO
R-18060277	PIEDECUESTA GRIS	51x51	83,20	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/01/2017	402-6	26/07/2018	JULIO
R-18070306	MADERA PARKET	51x51	98,28	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/09/2017	300-2	25/07/2018	JULIO
R-18070305	MARMOL PRIMATON	51x51	25,74	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/03/2018	299-12	25/07/2018	JULIO
R-18060271	BRICEÑO BEIGE	51x51	66,56	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/05/2017	396-1	25/06/2018	JUNIO
R-18060266	MARMOLANATO MACAEL	51x51	57,98	PERMEABILIDAD	PERMEABILIDAD	FUNCIONAL	MAYOR	PROCEDE	ESMALTES	01/02/2018	298-5	19/06/2018	JUNIO
R-18070291	MARMOL TRADICIONAL	48x48	600,00	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	02/03/2017	298-2	01/08/2018	JULIO
R-18070321	HABANA CAFÉ	60x60	34,56			FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/03/2018	102-4	02/08/2018	JULIO
R-18070322	MADERA TARIMA NATURAL	51x51	48,84		LEVANTAMIENTO DE ESMALTE	FUNCIONAL	MAYOR	EN PROCESO	ESMALTES	01/11/2016	400-5	02/08/2018	JULIO