



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA
GERENCIA EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD
CONVENIO IUTI-UC**



**PROPUESTA DE SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE
PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE ESMALTES PARA UÑAS EN
LA EMPRESA DE COSMÉTICOS DROCOSCA, C.A**

AUTOR: RAQUEL SUSANA, GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

CARACAS, JUNIO 2019

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PARA GRADUADOS
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TÉCNICA
GERENCIA EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD
CONVENIO IUTI-UC**

**PROPUESTA DE SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE
PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE ESMALTES PARA UÑAS EN
LA EMPRESA DE COSMÉTICOS DROCOSCA, C.A**

**AUTOR: RAQUEL SUSANA, GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
TUTOR: ING. SEBASTIÁN, RIBIS S.**

CARACAS, JUNIO 2019

**PROPUESTA DE SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE
PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE ESMALTES PARA UÑAS EN
LA EMPRESA DE COSMÉTICOS DROCOSCA, C.A**

En mi carácter de Tutor del Trabajo Técnico presentado por el ciudadano: **RAQUEL SUSANA, GONZÁLEZ HERNÁNDEZ**, Cédula de Identidad N° **18.234.830**, para optar al Grado Académico de Técnico Superior Especialista en Gerencia en Calidad y Productividad. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la **EVALUACION** por parte del Jurado Examinador.

En la ciudad de Caracas, a los 06 días del mes de Junio del 2019.

Tutor: Sebastián, Ribis S

N° C.I.: 5.406.018
Ing. Especialista

DEDICATORIA

A Dios, quién supo guiarme por el buen camino, dándome las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento. El que en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

A mi madre **Raquel Hernández** y a mi padre **José Leonardo González**, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de los logros se los debo a ustedes, en los que incluyo este. Me formaron con reglas y ciertas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron con constancia para alcanzar mis anhelos.

A mi hermano **Leonardo González**, le agradezco no solo por estar presente aportando buenas cosas a mi vida, sino por los grandes lotes de felicidad y de diversas emociones que siempre me ha causado.

Y a todas las personas que me apoyaron y ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE FÓRMULAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPITULO I: El Problema	
1.1.Planteamiento del problema.....	1
1.2.Formulación del problema.....	2
1.3.Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4.Importancia y Justificación.....	3
1.5.Alcance.....	4
1.6.Limitaciones.....	5
CAPÍTULO II. Marco Teórico	
2.1.Antecedentes.....	6
2.2.Bases legales.....	7
2.3.Bases teóricas.....	9
2.4.Glosario de términos.....	21
CAPÍTULO III. Marco Metodológico	
3.1.Método de investigación.....	26
3.2.Tipo o nivel de investigación.....	27

INDICE GENERAL

	Pág.
3.3.Diseño de la investigación.....	27
3.4.Población y muestra.....	28
3.5.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.6.Validación del instrumento.....	30
3.7.Procedimiento y análisis de la información.....	31
3.8.Fases de la investigación.....	31
CAPÍTULO IV. Presentación y Análisis de los Resultados	
4.1.Presentación y discusión de los resultados.....	34
4.1.1. Fase I: Diagnostico de la situación actual del proceso de esmaltes para uñas.....	34
4.1.2. Fase II: Evaluar los procesos utilizados actualmente por la empresa en el manejo del control estadístico de procesos.....	60
4.1.3. Fase III: Identificar variables que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas.....	67
4.1.4. Fase IV: Diseñar el sistema de control estadístico de procesos..	73
4.1.5. Fase V: Justificar técnicas y económicamente el diseño.....	73
CAPÍTULO V. La Propuesta	
5.1.Lineamientos del diseño.....	76
5.2.Factibilidad económica de la propuesta.....	83
CAPÍTULO VI. Conclusiones y Recomendaciones	
6.1.Conclusiones.....	87
6.2.Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXOS.....	92

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 01: Distribución de la población y muestra de personas.....	29
Tabla N° 02: Distribución de la población y muestra de los lotes de esmaltes.....	29
Tabla N° 03: Alternativas de la pregunta N° 01.....	35
Tabla N° 04: Alternativas de la pregunta N° 02.....	36
Tabla N° 05: Alternativas de la pregunta N° 03.....	38
Tabla N° 06: Alternativas de la pregunta N° 04.....	39
Tabla N° 07: Alternativas de la pregunta N° 05.....	41
Tabla N° 08: Alternativas de la pregunta N° 06.....	42
Tabla N° 09: Alternativas de la pregunta N° 07.....	44
Tabla N° 10: Alternativas de la pregunta N° 08.....	45
Tabla N° 11: Alternativas de la pregunta N° 09.....	47
Tabla N° 12: Alternativas de la pregunta N° 10.....	48
Tabla N° 13: Alternativas de la pregunta N° 11.....	50
Tabla N° 14: Alternativas de la pregunta N° 12.....	51
Tabla N° 15: Alternativas de la pregunta N° 13.....	53
Tabla N° 16: Análisis de los resultados de la encuesta.....	54
Tabla N° 17: Datos constantes para obtener los límites de control.....	64
Tabla N° 18: Perdida semanal (%)......	66
Tabla N° 19: Frecuencia de incidencia de las causas establecidas.....	69
Tabla N° 20: Situación actual versus la propuesta de la investigación.....	75
Tabla N° 21: Costos asociados a la propuesta.....	84
Tabla N° 22: Beneficios asociados a la propuesta.....	84

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 01: Esquema de Pareto.....	17
Figura N° 02: Espina de pescado.....	19
Figura N° 03: Diagrama de dispersión.....	20
Figura N° 04: Pregunta N° 01.....	37
Figura N° 05: Pregunta N° 02.....	38
Figura N° 06: Pregunta N° 03.....	40
Figura N° 07: Pregunta N° 04.....	41
Figura N° 08: Pregunta N° 05.....	43
Figura N° 09: Pregunta N° 06.....	44
Figura N° 10: Pregunta N° 07.....	46
Figura N° 11: Pregunta N° 08.....	49
Figura N° 12: Pregunta N° 09.....	50
Figura N° 13: Pregunta N° 10.....	52
Figura N° 14: Pregunta N° 11.....	53
Figura N° 15: Pregunta N° 12.....	51
Figura N° 16: Pregunta N° 13.....	52
Figura N° 17: Análisis de la encuesta (Tela de araña).....	55
Figura N° 18: Tabla de distribución de frecuencia para determinar el porcentaje de la pérdida.....	61
Figura N° 19: Distribución de frecuencia para determinar la varianza de la pérdida.....	63
Figura N° 20: Gráfico de control para la pérdida de materiales.....	65
Figura N° 21: Perdida semanal.....	66
Figura N° 22: Diagrama de las causas que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas.....	69

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 23: Diagrama de Pareto	70

INDICE DE FORMULAS

	Pág.
Formula N° 01: Rango.....	16
Formula N° 02: Pérdida.....	60
Formula N° 03: Varianza.....	62
Formula N° 04: Desviación estándar.....	64
Formula N° 05: Razón Costo-Beneficio.....	85
Formula N° 06: Punto de equilibrio.....	85
Formula N° 07: Periodo de devolución.....	85

RESUMEN

Esta investigación se basa en la búsqueda del mejoramiento de los procesos por el cual se somete la fabricación de los esmaltes en la empresa de cosméticos Drocosca, C.A. y así reducir los factores que afectan al producto. Es un estudio exploratorio y descriptivo, el estudio de campo se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa ubicada en Caracas, Venezuela. Se utilizó la técnica de la entrevista a las personas pertenecientes a los departamentos de calidad-esmaltes, producción-mezclas, cadena de suministro-materia prima y aseguramiento de la calidad, para el diagnóstico de la situación actual, con 13 ítems la validez se realizó con el método del grafico radial o telaraña. El diagnóstico generó evidencias que el proceso de fabricación de esmalte para uñas necesita del manejo de controles a través de herramientas estadísticas como las gráficas de control, que se pueden implementar en cada fase de la fabricación de esmaltes para uñas mediante los equipos de alta tecnología que pueden pasar los datos a la computadora y utilizar el programa informático Microsoft Dinamic para el análisis de los datos obtenidos en cada fase de la fabricación. Se concluye que actualmente en el proceso de fabricación de esmalte para uñas se utiliza una metodología de Control de Procesos que no sigue los principios del Control Estadístico de Procesos y al aplicar estos principios se logra incrementar significativamente la producción, al igual que disminuir costos operacionales. Se recomienda la capacitación al personal involucrado en la fabricación de esmalte para uñas de las técnicas de Control Estadístico de Procesos y su aplicación para mejorar la calidad del producto.

Palabras claves: Control estadístico, diagnóstico, análisis, mejora.

INTRODUCCIÓN

En el presente, las empresas exitosas se caracterizan por basar sus estrategias en la mejora y la innovación para lograr una excelente calidad en sus productos y servicios.

Drocosca, C.A., es una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de cosméticos en Venezuela, uno de sus principales productos es el esmalte de uñas, y por tratarse de un producto de consumo masivo, se debe asegurar constantemente de los altos niveles de calidad. Para ello la compañía mantiene la búsqueda constante de sistemas que permitan mejorar la calidad del producto y controlar el mantenimiento de dichos parámetros.

El presente trabajo de investigación tiene como objeto proponer un sistema de control estadístico de procesos en la fabricación de esmaltes para uñas, como herramienta útil para el monitoreo y aseguramiento de la calidad de los esmaltes producidos en la empresa. Donde se realizará un diagnóstico sobre el estado actual del cumplimiento de los requisitos de calidad y se determinarán las variables críticas que afectan al proceso que tienen un mayor impacto en la calidad del producto terminado y así, proponer las mejoras aplicables y factibles al plan de control de procesos.

El trabajo que se presenta a continuación está compuesto por los cinco capítulos correspondientes, los cuales son: el problema, el marco teórico, el marco metodológico, el análisis de resultados y la propuesta.

El primer capítulo da a conocer el planteamiento del problema, el cual se basa en los factores que impulsan actualmente a las empresas en la toma de decisiones.

Igualmente se explican los objetivos generales y específicos junto a la justificación.

El segundo capítulo consta de los antecedentes de la investigación los cuales se basan en trabajos realizados por otros investigadores en el área del control estadístico de procesos.

También se describen las bases teóricas las cuales están constituidas por los conceptos de control de calidad, control estadístico de calidad, control de procesos, control estadístico de procesos, herramientas del control de procesos.

El tercer capítulo relata el tipo, diseño y modalidad de la investigación, la técnica de recolección de datos y la población y muestra.

El cuarto capítulo describe los resultados y los análisis los de resultados basados en la encuesta aplicada a las personas relacionadas con el control de los procesos de cada una de las fases de fabricación.

Y el quinto capítulo contiene la propuesta del modelo del control estadístico de procesos, teniendo como base los resultados obtenidos del capítulo anterior.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La industria cosmética ha venido evolucionando constantemente, gracias a la incorporación de nuevas materias primas y principios activos proporcionando beneficios en el mejoramiento de la estética facial y corporal especialistas en lo que se refiere al cuidado de las diversas partes del cuerpo. Por ello, el uso de los cosméticos tiene una historia larga e interesante, que se observa en la cantidad de variedad de cosméticos que las personas en general usan en el mundo industrial moderno.

Drocosca, C.A., como empresa venezolana se dedica a la elaboración, distribución y comercialización de cosméticos, tras observar la evolución que está experimentando la industria cosmética, se encuentra en la búsqueda del mejoramiento y control de sus procesos que le permitan reducir los factores que pueden afectar al producto, disminuyendo los desperdicios de materiales y por ende los costos, para que de esta manera incrementen su calidad, productividad y competitividad dentro del mercado cosmético y así, poder ofrecer un nivel de confianza en el sistema de gestión de la calidad en su propia organización.

Hace más de cuarenta años, Drocosca, C.A., incursionó en el mercado venezolano, donde se ubica como líder en esmaltes y tratamientos para uñas, y desde entonces se ha caracterizado por adaptarse a las tendencias del momento con la innovación de dichos productos, siendo la empresa líder en el mercado venezolano, según, Salomón Elie, fundador de la empresa, 2009.

Para el año 2012 el cierre de la producción de esmaltes para uñas fue de 781 esmaltes fabricados y ensamblados (16.757.143 unidades), según datos del Departamento de Producción, suficiente para ubicar a Drocosca, C.A. como líder en el mercado Venezolano. Sin embargo, el proceso de producción de esmaltes para uñas, así como todos los procesos industriales, requieren de un sistema de control, monitoreo y seguimiento para garantizar el cumplimiento de las exigencias de calidad de sus clientes, operar de manera segura y asegurar el rendimiento esperado. El problema básicamente consiste en que la empresa no posee herramientas o algún modelo para determinar la eficacia y la eficiencia de las actividades planteadas, trayendo como consecuencia desperdicios de materias primas, de materiales de empaque y reprocesos.

Con base en lo anteriormente planteado, se propone como objeto de estudio un sistema de control estadístico al proceso de esmaltes para uñas, el cual permitirá la implementación de Técnicas de Control Estadístico de Procesos, como Diagramas de Flujo de Proceso, Diagrama Causa - Efecto, Diagrama de Pareto, Diagrama de Correlación o Dispersión, Histogramas, entre otros, cuando el caso lo amerite, ya que dependerá de lo que se quiere hacer o controlar en el desarrollo de la gestión de la calidad en el proceso de fabricación, todo ello para minimizar los errores presentes en dicho proceso.

Para llevar a cabo la implementación de un sistema de control estadístico al proceso de fabricación de esmaltes para uñas en la empresa, se realizará un diagnóstico de la situación actual, se determinarán y seleccionarán las variables críticas que afectan al proceso y se seleccionaran las opciones de control estadístico que mejor se ajusten a las operaciones del proceso.

1.2. Formulación del problema

En este contexto surge la siguiente interrogante:

- a. ¿Qué incidencia tendrá el uso del control estadístico de procesos en la fabricación de esmaltes para uñas en la empresa de cosméticos Drocosca, C.A.?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer un sistema de control estadístico de procesos en la fabricación de esmaltes para uñas en la empresa de cosméticos Drocosca, C.A.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Diagnosticar la situación actual del proceso de esmaltes para uñas con respecto al cumplimiento de los requisitos de calidad.
- b. Evaluar los procesos utilizados actualmente por la empresa en el manejo del control estadístico de procesos.
- c. Identificar variables que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas.
- d. Diseñar el sistema de control estadístico de procesos.
- e. Justificar técnicas y económicamente el diseño propuesto.

1.4. Justificación e importancia

Actualmente, las organizaciones deben controlar y mejorar continuamente la eficacia de sus procesos para poder competir en el mercado comercial, por lo que deben planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para así demostrar la aceptación del producto y asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad.

El control estadístico de procesos es una herramienta que persigue el mejoramiento continuo en los procesos productivos, con el objetivo básico de reducir la variabilidad, desperdicios y costos, para incrementar la calidad, productividad y competitividad.

Según, Prat Bartés, Albert y Tort-Martorell Llabrés, Xavi (2005) el control estadístico de procesos posee tres objetivos principales: minimizar la producción defectuosa, mantener una actitud de mejora continua del proceso y comparar la producción respecto a las especificaciones.

Por ello, se puede decir que las técnicas estadísticas pueden ayudar a comprender la variabilidad de los procesos, que puede observarse en el comportamiento y en los resultados de prácticamente todos los procesos, hasta aún en los casos de aparente estabilidad. Esta variabilidad afecta las características medibles de los productos y los procesos, y su existencia puede detectarse en las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, desde la investigación de mercado hasta el servicio al cliente y su disposición final.

Con el desarrollo del diseño propuesto, según el Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad (Fondonorma, 2004), ayudará a medir, describir, analizar, interpretar y modelar la variabilidad que existe en el proceso de esmaltes para uñas, aún con una cantidad relativamente limitada de datos. El análisis estadístico de dichos datos puede proveer un mayor entendimiento de la naturaleza, extensión y causas de la variabilidad. Esto podría ayudar a resolver e incluso prevenir problemas que podrían resultar de dicha variabilidad.

1.5.Alcance

El presente trabajo de investigación se realizará en la empresa de cosméticos denominada Drocisca, C.A., situada en la Av. Rómulo Gallegos, en la ciudad de Caracas. Dentro de la empresa en estudio, existen varios procesos productivos

divididos en dos áreas diferenciadas en la categoría de productos de belleza, donde uno se usa para maquillaje (rostro) y el otro para el cabello, el cuerpo y las uñas.

La investigación se enfocará en el área de productos de belleza para uñas, específicamente, en el proceso de esmaltes, desde la preparación hasta el producto terminado, incluyendo los diferentes departamentos involucrados, tales como: control de calidad, producción y almacén de empaque.

Se desarrollará un Sistema de Gestión basado en el Control Estadístico diagnosticando y evaluando los puntos críticos existentes en el proceso para así proponer las recomendaciones de mejoras de dicho proceso.

1.6.Limitaciones

Algunas limitaciones que se pueden presentar a lo largo del desarrollo de la investigación son:

- a. Información por parte de los gerentes y jefes de las áreas involucradas.
- b. Disponibilidad de tiempo del área de esmaltes para el diagnóstico.
- c. Que exista una vacante en la planificación de producción para realizar la prueba piloto de implantación del Control Estadístico de Procesos en el área de esmaltes para uñas.
- d. Implantación total de la propuesta debido al costo requerido.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Canelón C. (2010), llevó a cabo un trabajo especial de grado en la Universidad de Carabobo, el cual tiene por nombre “Propuesta de un modelo de gestión basado en el Control Estadístico de Procesos para mejorar la toma de decisiones en las plantas procesadoras de alimentos en Valencia estado Carabobo”. Dicha investigación radica en determinar que la importancia del control estadístico de procesos puede impactar positivamente en la toma de decisiones en las plantas procesadoras de alimentos de Valencia, Estado Carabobo. Esto hace referencia al tiempo y al esfuerzo que se invierte debido a una orientación no basada en análisis robustos y demostrables que permitan llevar más allá cualquier investigación o trabajo de relevancia. Mediante esta investigación se podrán determinar las herramientas de control estadístico para la toma de decisiones en el proceso productivo.

Capon Colaza y Rojas Molina (2006), llevaron a cabo un trabajo especial de grado en la Universidad Católica Andrés Bello, cuyo nombre es “Evaluación y Pautas para la Implementación del Control Estadístico de Procesos en una planta manufacturera de Cigarrillos en Venezuela”. El objetivo de este estudio es la evaluación y generación de pautas para la implantación del Control Estadístico de Procesos, como herramienta útil para el monitoreo y aseguramiento de la calidad de los cigarrillos producidos en la compañía. Por medio de este trabajo especial de grado se puede obtener información que contribuya al desarrollo y evaluación de todo el proceso desde su preparación o fabricación hasta su producto terminado, acotando las herramientas de control estadístico.

Lugo (2003), llevo a cabo un trabajo especial de grado en la Universidad de Carabobo, cuyo nombre es “Desarrollo de un Modelo de Control Estadístico de Procesos para el Sistema de Dosificación de Aditivos de Harina de Trigo Leudante en una empresa Molinera”. Con este trabajo especial de grado se pudo determinar y analizar las variables críticas que causaban influencia en el sistema de dosificación de aditivos de harina de trigo leudante y así, desarrollar un modelo de Control Estadístico de Procesos para identificar la mejor condición de operación del proceso. Con el aporte de esta de investigación se puede obtener información que contribuye a determinar y analizar las variables críticas del proceso.

Pérez G. (2003), llevo a cabo un trabajo especial de grado en la Universidad de Carabobo, cuyo nombre es “Herramientas de Control Estadístico para el Mejoramiento de la Calidad en la Empresa: Industrias Añños de Venezuela, C.A.”. Dicha investigación consiste en diagnosticar las causas de la variabilidad y desperdicios de producción en el proceso productivo de industrias Añños de Venezuela, C.A., por medio de las herramientas de Control Estadístico de Procesos. Una de la herramientas expuestas en este trabajo de grado son los gráficos de control, los cuales tienen como objetivo primordial detectar las causas especiales (o atribuibles) de la variación en un proceso mediante el análisis de los datos. Por medio de este trabajo especial de grado se obtendrá información acerca de cómo evaluar un proceso mediante las gráficas de control.

2.2. Bases legales

2.2.1. Norma Venezolana Covenin – ISO 9001:2000 Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos.

Esta norma internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables
- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

2.2.2. Norma Venezolana Fondonorma. Orientación sobre las técnicas estadísticas para la norma covenin – ISO 9001:2000.

Esta norma proporciona orientación en la selección de técnicas estadísticas apropiadas que pueden ser útiles a una organización en el desarrollo, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión de la calidad en cumplimiento de la Norma ISO 9001. Esto se hace examinando aquellos requisitos de la Norma ISO 9001 que involucran el uso de datos cuantitativos, y después identificando y describiendo las técnicas estadísticas que pueden ser útiles al aplicarlas a dichos datos.

La lista de técnicas estadísticas citadas en esta norma no es completa ni exhaustiva, y no excluye el uso de cualquier otra técnica (estadística o no) que pueda ser considerada beneficiosa para la organización. Es más, esta norma no trata de establecer qué técnicas deben ser utilizadas, ni trata de aconsejar sobre cómo implementarlas.

Esta norma no tiene propósito contractual, reglamentario o de certificación/registro. No se pretende que sea utilizado como una lista de verificación obligatoria para el cumplimiento de los requisitos de la Norma ISO 9001:2000. La justificación del uso de técnicas estadísticas es que su aplicación podría ayudar a mejorar la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Calidad

A través del tiempo, la definición de la calidad ha evolucionado. Lo primero que surge a la mente cuando se piensa en calidad es calificar al producto como “bueno” o “malo”. Sin embargo, la bondad de un producto puede ser una definición amplia y subjetiva donde el cliente decide en base a sus gustos o sus necesidades sin tener necesariamente algunos parámetros específicos.

Cuando se estableció la definición “adecuación para el uso” en los años 1950, el proveedor se enfocó al desarrollo de productos que cumplieran su función adecuadamente. El diseño establecía una serie de requisitos denominados especificaciones y los productos se elaboran en base a éstos. En los años 1960 surge la definición “cumplir con los requisitos”, donde la calidad se definía como la conformidad del producto con las especificaciones del diseño. Sin embargo, estas no siempre tomaban en cuenta los requisitos de los clientes. Así, pueden existir productos que aun satisfaciendo los requisitos del diseño y siendo adecuados para el uso, no necesariamente satisfacen las necesidades y expectativas de los clientes.

Con la aparición del fenómeno japonés en los años 1970 se introduce la definición “satisfacción de las necesidades de los clientes”, donde se le presta mayor atención a la capacidad de las organizaciones y sus procesos para satisfacer los requisitos de los clientes.

Se comienza a considerar también que los requisitos cambian con el tiempo. Lo que hoy satisface a los clientes, puede ser que mañana los avances tecnológicos, la competencia y los costos los hagan cambiar de parecer. Por lo tanto también es necesario que la organización se anticipe a estos cambios y sobrepase las expectativas de los clientes.

En resumen, la calidad se puede definir, según, Sarmiento (2011) así:

“Capacidad de las características inherentes a un producto, sistema o proceso, para cumplir con los requisitos de los clientes y otras partes interesadas”.

Una parte interesada es cualquier persona o grupo que tenga un interés en el desempeño o éxito de una organización, por ejemplo, accionistas, empleados, comunidades, asociaciones y otros similares.

2.3.2. Control de la calidad

Juran y Godfrey (2001), definen el control de la calidad como un proceso universal de gestión para dirigir las operaciones de forma que proporcionen estabilidad, para prevenir cambios adversos y mantener el “status quo”.

Para mantener la estabilidad, el proceso de control de calidad evalúa el rendimiento real de las metas y actúa sobre la diferencia.

El control de la calidad es uno de los tres (3) procesos básicos de gestión mediante los que se gestiona la calidad. Los otros son la planificación de la calidad y la mejora de la calidad.

El término “control de calidad” apareció a principios de del siglo XX (Radford 1917, 1922). El concepto iba a ensanchar el enfoque para conseguir calidad, desde la inspección después de los hechos prevalecientes, hasta lo que ahora llamamos “prevención de defectos”. Durante unas pocas décadas, la palabra “control” tuvo un amplio significado que incluía el concepto de planificación de la calidad. Luego ocurrieron hechos que estrecharon el significado de “control de calidad”. El movimiento del “control estadístico de calidad” dio la impresión de que el control de calidad consistía en el uso de métodos estadísticos y el movimiento de la “fiabilidad” proclamó que el control de calidad se aplicaba solo a la calidad en el momento de la prueba, pero no durante la duración del servicio.

2.3.3. El proceso

La norma ISO 9000:2005, define el proceso como un conjunto de actividades que utilizan recursos tales como personas, materiales, equipos, métodos y mediciones, los cuales se integran para transformar elementos de entrada, denominadas insumos, en resultados, denominados productos, agregándole valor a este último. Los elementos de entrada provienen de los proveedores, tanto internos como externos a la organización.

Los numerosos procesos que integran la organización se planifican y se integran para agregar valor al producto final. Cada persona que ejecuta un proceso, es a su vez procesador, cliente del proceso anterior y proveedor del siguiente. En una red de procesos, éstos se identifican y se describe la secuencia de los mismos para llevarlos a la práctica bajo condiciones controladas. En el contexto de las normas ISO 9000, el proceso central de la organización se denomina “proceso de realización del producto”. En este proceso se transforman las materias primas, los materiales y los insumos en los productos, ya sean bienes o servicios. En consecuencia, esta denominación es aplicable tanto a procesos de fabricación, como de prestación de servicios.

2.3.4. Control de procesos

Según, Chase, Aquilano y Jacobs (2000), el control de procesos se refiere a la supervisión de la calidad mientras se está produciendo un bien o servicio. Los objetivos usuales de los planes de control de proceso son suministrar información sobre el hecho de si los ítems que están produciendo en ese momento cumplen con las especificaciones de diseño y detectar cambios en el proceso que indiquen que posiblemente los productos futuros no van a cumplir con dichas especificaciones. La fase del control real del proceso ocurre cuando se toma la acción correctiva, como cuando se repara una pieza desgastada, se repara una máquina o se consigue un nuevo proveedor.

2.3.5. Control estadístico de procesos

Duncan Acheson (1998), manifiesta que, el control estadístico de procesos persigue el mejoramiento continuo de los procesos, y reducir la variabilidad en el proceso, el desperdicio y costos viene a ser su principal objetivo para que de esta manera incrementa la calidad, productividad y competitividad.

EL control estadístico de procesos puede ayudar a comprender la variabilidad de los procesos, la cual puede observarse en el comportamiento y en los resultados de prácticamente todos los procesos, aún en los casos de aparente estabilidad. Esta variabilidad se puede observar en las características medibles de los productos y los procesos, y su existencia puede detectarse en las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, desde la investigación de mercado hasta el servicio al cliente y su disposición final.

Las técnicas estadísticas facilitan el manejo de los datos requeridos para la toma de decisiones. A través de estas técnicas se puede medir, describir, analizar, interpretar y hacer modelos de la variabilidad, incluso con una cantidad limitada de datos.

El análisis estadístico de los datos proporciona un mejor entendimiento de la naturaleza, alcance y causas de la variabilidad ayudando de esta manera a resolver e incluso prevenir los problemas que se derivan de la variabilidad y a mejorar la eficacia y la eficiencia de los procesos y del Sistema de Gestión de la Calidad. También, las técnicas estadísticas contribuyen a promover la mejora continua de la calidad de los productos y de los procesos para lograr la satisfacción del cliente

2.3.6. Gráficos de control

Problemas sobre variación en productos fabricados por la Western Electric Company y estudios de resultados de muestreo llevaron al Dr. Walter A. Shewhart, de

los laboratorios Bell, al desarrollo de los gráficos de control sobre 1924. Las primeras aplicaciones dadas por Shewhart de los gráficos de control fueron en fusibles, termostatos y emisoras en Hawthorne Works de Western Electric Company por otro miembro del departamento de calidad de los laboratorios Bell, Harold F. Dodge. Estas aplicaciones eran tanto complementos de los planes de inspección por muestreo como un instrumento básico para los gráficos de defectos por unidad, para asegurar periódicamente el nivel de calidad.

En 1935 Dodge preparó el Manual ASTM de presentación de datos, que estudia muchos gráficos de control. Este documento se conoce actualmente como ASTM MNL 7 (1990). Los gráficos de control se utilizan ahora mucho en cualquier industria, son las herramientas principales del control estadístico de procesos.

En sus estudios, Shewhart observó que la variabilidad está presente tanto en los elementos de la naturaleza como en los manufacturados. El estudio de esta variación y su reducción son los métodos principales de la mejora de la calidad, siendo los gráficos de control la herramienta más importante de que disponemos para este fin.

Según, Montgomery (2003), las cartas de control tienen sus razones para ser usadas:

- a) **Las cartas de control son una técnica probada para aumentar la productividad:** la aplicación de la carta de control reduce de forma significativa el desperdicio y la necesidad de retrabajo en el producto, los cuales son los principales enemigos de la productividad en cualquier organización.
- b) **Son eficaces en la prevención de defectos:** la carta de control contribuye a mantener bajo control el proceso, lo que es consistente con la filosofía “hágalo bien desde el primer momento”. Nunca será más económico sacar las unidades buenas de las malas, que construirlas todas bien desde el primer momento.
- c) **Evitan ajustes innecesarios en el proceso:** una carta de control puede diferenciar entre un ruido de fondo y una variación infrecuente. Nadie es tan

eficaz, ni siquiera el ser humano, para hacer esta distinción. Va en congruencia con la filosofía “si no está descompuesto, no lo arregle”.

- d) Proporcionan información de diagnóstico:** los puntos de control que arroja una gráfica de control dan información diagnóstico del ingeniero u operador con experiencia. Esto permite que el personal pueda optimizar su proceso y evitar que un ajuste innecesario o costos que se traducen en gastos futuros.
- e) Proporcionan información sobre la capacidad del proceso:** proporciona información sobre el valor de los parámetros importantes del proceso y de la estabilidad de éstos con el tiempo. Lo anterior permite determinar la capacidad del proceso.

2.3.7. Conjunto de herramientas estadísticas

Muchas de las decisiones en control de calidad, así como en muchas áreas de la moderna actividad humana, se apoya en una base estadística, definida desde una óptica estrecha, como la colección, análisis e interpretación de datos, o con una visión más amplia, como la ciencia de tomar decisiones en la incertidumbre.

Según, Montgomery (2003), existen siete herramientas básicas que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de la calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización, como son:

- Hoja de verificación
- Histograma
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de causa – efecto
- Diagrama de defecto – concentración
- Diagrama de Dispersión

- Diagrama de control

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o herramientas estadísticas señala que bien aplicadas y utilizando un método estandarizado de solución de problemas pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas. Un elemento igualmente importante en el control estadístico de procesos es la actitud, un deseo de todas las personas de la empresa de mejorar continuamente la calidad y la productividad a través de la reducción sistemática de la variabilidad.

En la práctica estas herramientas requieren ser complementadas con otras técnicas cualitativas y no cuantitativas como son:

- La lluvia de ideas
- La Encuesta
- La Entrevista
- Diagrama de Flujo
- Matriz de Selección de Problemas, entre otros.

Las siete herramientas sirven para: detectar problemas, delimitar el área problemática, estimar factores que probablemente provoquen el problema, determinar si el efecto tomado como problema es verdadero o no, prevenir errores debido a omisión, rapidez o descuido, confirmar los efectos de mejora, detectar desfases.

2.3.7.1. Hoja de verificación

Una hoja de verificación es un recurso para registrar datos y en esencia se trata de una lista de categorías. Conforme ocurren eventos de estas categorías, se coloca una marca en la categoría correspondiente de la hoja de verificación. Dada una lista de elementos o eventos, el usuario de la hoja de verificación marca la cantidad de

ocasiones que ocurre un evento o elemento específico. Una hoja de verificación se utiliza con frecuencia en conjunto con otras técnicas de aseguramiento de la calidad. Se debe tener cuidado de no confundir una hoja de verificación con una lista de verificación. Esta última enumera todos los pasos o acciones importantes que deben realizarse, o las cosas que son necesarias recordar.

2.3.7.2. Histogramas

Es la presentación de una serie de distribución de frecuencias ordenadas de forma que se vea en un gráfico. La manera más sencilla es determinar y señalar el número máximo y mínimo por cada columna y posteriormente agregar dos columnas en donde se colocan los números máximos y mínimos por fila de los ya señalados. Se toma el valor máximo de la columna X+ (medidas máximas) y el valor mínimo de las columnas X- (medidas mínimas) y se tiene el valor máximo y el valor mínimo.

Teniendo los valores máximos y mínimos, se puede determinar el rango de la serie de medidas, el rango no es más que la diferencia entre los valores máximos y mínimos.

Fórmula N° 01: Rango

$$\text{Rango} = \text{valor máx} - \text{valor min}$$

Fuente: Canelón C. (2010)

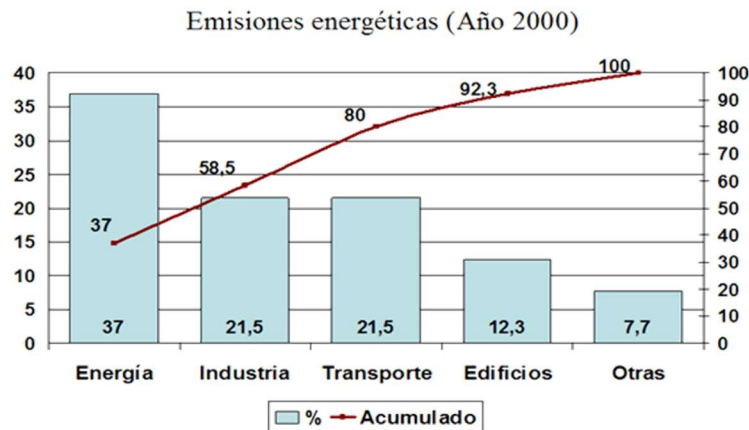
El ---*se usa para: obtener una comunicación clara y efectiva de la variabilidad del sistema, mostrar el resultado de un cambio en el sistema, identificar anormalidades examinando la forma, comparar la variabilidad con los límites de especificación.

2.3.7.3. Diagrama de Pareto

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los genera. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema. Para determinar las causas de mayor incidencia en un problema se traza una línea horizontal a partir del eje vertical derecho, desde el punto donde se indica el 80% hasta su intersección con la curva acumulada. De ese punto trazar una línea vertical hacia el eje horizontal. Los ítems comprendidos entre esta línea vertical y el eje izquierdo constituyen las causas cuya eliminación resuelve el 80 % del problema.

Figura N° 01: Esquema de Pareto



Fuente: Moliné Escalona (2008).

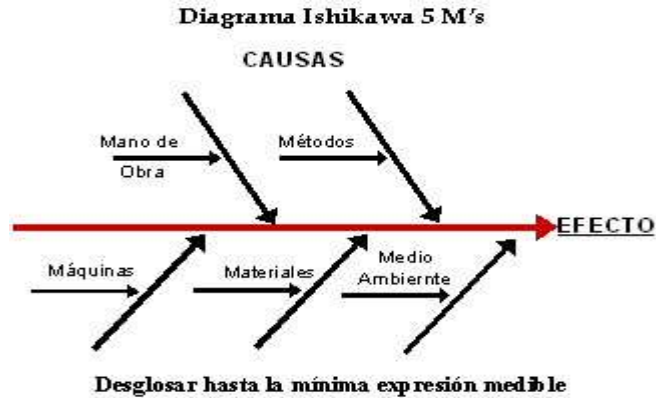
2.3.3.5. Diagrama de causa – efecto

El diagrama causa – efecto es un gráfico que muestra las relaciones entre una característica y sus factores o causas. El diagrama causa – efecto es la representación gráfica de todas las posibles causas de un fenómeno. Generalmente, el diagrama asume la forma de espina de pez, de donde toma el nombre alternativo de espina de pescado (Figura N°02).

Una vez elaborado, el diagrama causa – efecto representa de forma ordenada y completa todas las causas que pueden determinar cierto problema y constituye una útil base de trabajo para poner en marcha la búsqueda de sus verdaderas causas, es decir, el auténtico análisis causa – efecto.

El análisis causa – efecto, en un significado más completo, es el proceso que parte de la definición precisa del efecto que deseamos estudiar, a través de la fotografía de la situación, obtenida mediante la construcción del diagrama, permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre el efecto estudiado.

Se utilizan generalmente cinco elementos para comenzar a desglosar el diagrama, estos son: máquina, mano de obra, método, material y medio ambiente. Una vez que se plantean las cinco M, se procede a desglosar en forma de rama las posibles causas que han permitido que el problema es cuestión suceda.

Figura N° 02: Espina de pescado

Fuente: Tejero Rondon (2011).

2.3.7.6. Diagrama de defecto – concentración

Un método de análisis, totalmente distinto al análisis de defectos por productos, es el método de concentración de defectos, utilizados para la detección de defectos en atributos. Su finalidad es verificar si los defectos están localizados en las mismas zonas. El método es ampliamente utilizado por el personal de fabricación cuando se observa que todas las piezas fabricadas presentan los mismos defectos en las mismas partes. Cuando los defectos se presentan de forma intermitente, son descubiertos más tarde en otro departamento, este método escapa a las posibilidades del personal de fábrica.

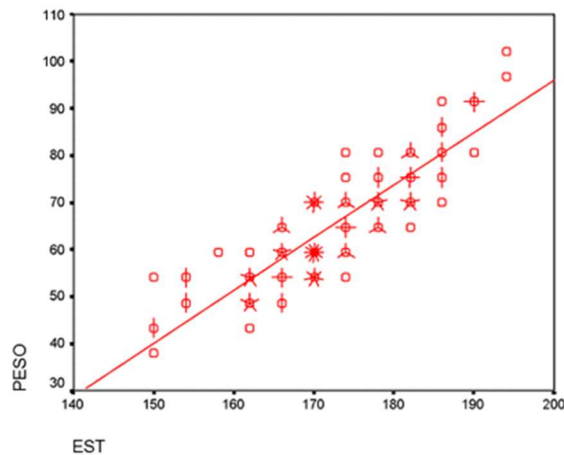
Una variante de este mismo método consiste en confeccionar un diagrama tridimensional, por ejemplo, en una fábrica de botellas de vidrio se construyó un modelo de botella en cartulina sobre el que se registraban (en tres dimensiones), las verificaciones de pequeñas fracturas incipientes, entre otras. Los defectos se localizaron en la rosca, señalándose el radio de la rosca como posible objeto de mejora.

2.3.7.7. Diagrama de dispersión

Una forma sencilla de describir gráficamente las relaciones constatadas entre dos variables consiste en representar cada observación por un punto en un plano, cuya abscisa sea el valor de la primera variable y cuya variable sea el de la segunda. A este tipo de gráfico se le denomina diagrama de dispersión.

La siguiente figura refleja el diagrama de dispersión de la variable peso frente a estatura. Para mayor información los puntos correspondientes a chicas se han codificado como un * y los correspondientes a chicos con una ϕ .

Figura N° 03: Diagrama de dispersión



Fuente: Romero Villafranca y Zúnica Ramajo (2005).

2.3.8. Implementación del Control Estadístico de Procesos para el mejoramiento de la calidad

Para aplicar desde el comienzo la garantía de calidad en la etapa de desarrollo de un producto nuevo, será preciso que todas las divisiones de la empresa y todos sus empleados participen en el control de calidad.

Cuando el control de calidad sólo hace hincapié en la inspección, únicamente interviene una división, bien sea la división de inspección o la división de control de calidad, y ésta se limita a verificar en la puerta de salida para impedir que salgan productos defectuosos.

Sin embargo, el programa de control de calidad hace hincapié en el proceso de fabricación, la participación se hace extensiva a las líneas de ensamblaje, a los subcontratistas y a las divisiones de compras, ingeniería de productos y mercadeo. En una aplicación más avanzada del control de calidad, que viene a ser la tercera fase, todo lo anterior se toma insuficiente.

La participación ya tiene que ser a escala de toda la empresa. Esto significa que quienes intervienen en planificación, diseño e investigación de nuevos productos, así como quienes están en la división de fabricación y en las divisiones de contabilidad, personal y relaciones laborales, tienen que participar sin excepción.

Detrás de un control estadístico de procesos exitoso hay mucho más que un simple aprendizaje y uso de las herramientas. La filosofía de Edwards Deming proporciona un marco de referencia importante para la implantación de localidad y la mejora de la productividad. Su filosofía está plasmada en catorce puntos para la gerencia. Han sido un éxito total en Japón y se sigue aplicando en Occidente.

2.4. Glosario de términos

- **Aseguramiento de la calidad:** es la parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.

- **Atributo:** se refiere a valores relacionados con la realidad objetiva y puede medirse independientemente de los deseos de quien toma las decisiones.
- **Beneficio:** mejora que experimenta una persona o una cosa gracias a algo que se le hace o se le da.
- **Calidad:** la calidad significa llegar a un estándar más alto en lugar de estar satisfecho con alguno que se encuentre por debajo de lo que se espera cumpla con las expectativas.
- **Cliente:** según, The Chartered Institute of Marketing (CIM, del Reino Unido), el cliente es "una persona o empresa que adquiere bienes o servicios (no necesariamente el Consumidor final)".
- **Control:** tiene como fin señalar las debilidades y errores a fin de rectificarlos e impedir que se produzcan nuevamente.
- **Control de Calidad:** consiste en la colección y análisis de grandes cantidades de datos que después se presentan a diferentes departamentos para iniciar una acción correctiva adecuada
- **Control Estadístico de Procesos:** es el uso de técnicas estadísticas para analizar un proceso o sus resultados, a fin de tomar las acciones apropiadas para lograr y mantener un estado de control.
- **Cosméticos:** es toda sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano con el fin exclusivo o principal de limpiarlos, perfumarlos, modificar su aspecto, corregir los olores corporales, protegerlos o mantenerlos en buen estado.
- **Costo:** valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad.
- **Covenin:** "Comisión Venezolana de Normas Industriales". Es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad en Venezuela.

- **Diagrama de flujo:** es una herramienta de planificación que se utiliza mucho para trazar los diversos pasos de un proceso y su relación.
- **Diseño:** se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.
- **Encuesta:** es una técnica de investigación que consiste en una interrogación verbal o escrita que se le realiza a las personas con el fin de obtener determinada información necesaria para una información.
- **Entrevista:** es una técnica que, entre muchas otras, viene a satisfacer los requerimientos de interacción personal que la civilización ha originado. El término entrevista proviene del francés “entrevoir”, que significa “verse uno al otro”.
- **Esmalte para uñas:** es un cosmético que tiene como objetivo pintar las uñas de los dedos (principalmente de las manos) a través de una laca coloreada.
- **Estadística:** es el arte de aprender a partir de los datos. Está relacionada con la recopilación de datos, su descripción subsiguiente y su análisis, lo que nos lleva a extraer conclusiones.
- **Factibilidad:** se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas sobre un proyecto.
- **Fondonorma:** “Fondo para la Normalización y Certificación de Calidad”.
- **Gestión de calidad:** se define como las actividades coordinadas para dirigir y controlar los aspectos relativos a la calidad en una organización.
- **ISO:** “La Organización Internacional para la Estandarización”, ISO por sus siglas en inglés (International Organization for Standardization), es una federación mundial que tiene como objeto desarrollar estándares internacionales que faciliten el comercio internacional.
- **ISO 9000:** la familia de normas ISO 9000 son un conjunto de directrices y requisitos para implementar Sistemas de Gestión de Calidad.

- **Lluvia de ideas:** es una herramienta de bastante creatividad empleada en el trabajo de grupo, y en la que un equipo genera y clarifica una lista de ideas. Se basa en una idea que da lugar a otra, y a otra, hasta que el grupo consiga tal riqueza de información que puede pasar a la fase siguiente.
- **Mejoramiento continuo:** es un enfoque sistemático que se puede utilizar con el fin de lograr crecientes e importantes mejoras en procesos que proveen productos y servicios a los clientes.
- **Modelo:** es aquello que se toma como referencia para tratar de producir algo igual.
- **Muestra:** es una parte o subconjunto de la población.
- **Normas:** son documentos normativos que proporcionan requisitos, directrices o características para determinadas actividades o sus resultados. Son documentos que se establecen por consenso y son aprobados por un organismo reconocido.
- **Organización:** es un sistema complejo donde interactúan numerosos procesos, el cual se identifica como una compañía, corporación, firma o institución de carácter público o privado y que posee su propia gestión.
- **Parámetros:** son los valores de las diversas medidas descriptivas de una población.
- **Población:** es la recolección de todos los posibles valores de una variable aleatoria.
- **Proceso:** es la combinación de máquinas, equipos, materiales, métodos, mano de obra y medio ambiente que generan como resultado un producto.
- **Producto:** es el resultado de un proceso. Este producto es entregado a otros procesos, a clientes o a otras partes interesadas. El producto puede ser tangible o intangible.
- **Reprocesos:** es la acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

- **Status quo:** estado del momento actual, que hace referencia al estado global de un asunto en un momento dado.
- **Satisfacción:** es la acción y efecto de satisfacer o satisfacerse. Se refiere a saciar un apetito, sosegar las pasiones del ánimo, satisfacer exigencias, premiar un mérito o deshacer un agravio.
- **Sistema de calidad:** consiste en ejercer acciones tendientes a llevar a la práctica los requisitos establecidos por la alta dirección para dicho sistema.
- **Variable:** es una propiedad, característica o atributo que puede darse en ciertos sujetos o pueden darse en grados o modalidades diferentes.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Método de investigación

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2003), plantean que el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

El método de investigación empírico – analítica es el plan o estrategia proyectada para dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio, validar o rechazar las hipótesis y resolver así el problema de investigación definido.

En el método de investigación debemos contemplar los siguientes elementos: variables implicadas en el problema y su operativización, grupos y número de sujetos de cada grupo, asignación de los sujetos a los grupos, categorías o niveles de la variable independiente si resulta necesario, y por último, fases de la medición de la variable dependiente.

El desarrollo del presente trabajo se realizó bajo un enfoque de investigación cuantitativa y empírico – analítica porque la realidad es externa y se conoció, se pronosticó y controló a través de la observación y experimentación de fenómenos, y permitió examinar los datos de manera científica, o más específicamente en forma numérica, con ayuda de herramientas del campo de la estadística.

3.2. Tipo de investigación

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2003), indican que los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos.

Ildefonso Grande y Abasca (2009), señalan que las investigaciones exploratorias persiguen una aproximación a una situación o problema. Se desarrollan, en general, cuando los investigadores no tienen conocimientos profundos de los problemas que están estudiando.

Ahora bien, la investigación exploratoria será de tipo aplicada, ya que esta se apoya en la solución de problemas específicos para mejorar la calidad de vida de las sociedades, dicha investigación es vinculada a la pura; ya que depende de los aportes teóricos de la misma.

Según el problema que se propone abordar, el presente estudio se enmarca en un proyecto factible, mediante este tipo de investigación se presentó soluciones a una situación determinada a partir de un proceso previo de indagación, exploración y descripción, y propone alternativas de cambio, pero no necesariamente ejecutar la propuesta.

3.3. Diseño de la investigación

De acuerdo con el Manual de Trabajo de Grado de Maestría y Tesis Doctoral de la universidad de Carabobo (1990), el proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable o una solución posible a un problema tipo práctico, para satisfacer las necesidades de una institución o un grupo social. El presente trabajo de grado se inserta dentro del criterio y características de un Proyecto Factible, pues tiene como objetivo la solución a un problema real como es el caso de la

propuesta del sistema de control estadístico para la fabricación de esmaltes en la empresa Drocisca, C.A.

El diseño es de campo y documental dada que la información se obtuvo de una revisión bibliográfica y una observación directa en el área de estudio.

3.4.Población y muestra

De acuerdo a Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2003), “la unidad de análisis es sobre qué o quiénes se va a recolectar los datos (personas, organizaciones, periódicos, comunidades, situaciones, eventos, entre otros.), una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. En el mismo sentido, el autor también manifiesta que una muestra es un subgrupo de la población de interés (sobre el cual se recolectarán datos, y que tienen que definirse o delimitarse de antemano con precisión) y este debe ser representativo de la población.

A diferencia de Arias (2006) define la población como “el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. También define “que si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo.”

Para llevar a cabo la investigación se tomó como unidad de análisis a las personas involucradas en el proceso de fabricación de esmaltes para uñas de la empresa de cosméticos Drocisca, pertenecientes a los departamentos de calidad-esmaltes, producción-mezclas, cadena de suministro-materia prima y aseguramiento de la calidad, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

Tabla N° 01: Distribución de la población y muestra de personas

Departamento/Área	N° personas	Porcentaje (%)
Control de Calidad, área de esmaltes	5	25
Producción, área de mezclas de esmalte	4	20
Cadena de suministro, área de materia prima	7	35
Aseguramiento de la calidad	4	20
Total	20	100

Fuente: Propias del autor.

Por otra parte, se tiene como unidad de análisis datos estadísticos obtenidos en la salida del proceso, como son el número de lotes de esmaltes producidos con respecto a la planificación semanal. Para la cual se determinó la siguiente muestra:

Tabla N° 02: Distribución de la población y muestra de los lotes de esmaltes

Semanas	Producción (Lotes)	Porcentaje (%)
1	8	6,61
2	17	14,05
3	17	14,05
4	15	12,40
5	8	6,61
6	20	16,53
7	18	14,88
8	8	6,61
9	10	8,26
Total	121	100,00

Fuente: Propias del autor.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según, Sabino (1992), las técnicas de recolección de información son “Cualquier instrumento del que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p. 143).

Por la naturaleza del estudio hubo una recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultaron documentos escritos, impresos y electrónicos. También se utilizó la observación directa, ya que este método tiene como principal ventaja, que los datos se recogen directamente del fenómeno percibido mediante registros caracterizados por la sistematicidad de la recolección y por la maleabilidad de las condiciones en que se proyecta realizarla.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron herramientas que permiten recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática. El primer instrumento que se utilizó fue un cuestionario de preguntas cerradas para representar gráficamente los resultados obtenidos y se realizó la categorización de las respuestas obtenidas de las preguntas abiertas, aplicadas a la muestra en estudio. También, se utilizaron otros métodos estadísticos como gráficas de control y escalas de medición.

3.6. Validación de Instrumentos

Para la validación del cuestionario aplicado a los integrantes de la muestra de la presente investigación, se recurrió a la revisión del mismo por parte de expertos en el área de control de procesos y toma de decisiones, para poder verificar si realmente las preguntas contempladas darían respuesta al diagnóstico perseguido por el investigador, y por otra parte si su redacción y forma de presentación era la más adecuada.

Según Hernández Sampieri, Ferenández Callado y Baptista Lucio (2003), se realizó la validación total, la cual consiste en la validación de contenido (grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide), según criterio (se compara un instrumento de medición con un criterio externo que pretende medir lo mismo), por constructo (explica el modelo teórico empírico que subyace a la variable de interés) y de expertos (grado de medición de acuerdo a expertos en el área).

Cabe señalar que estas validaciones fueron debidamente tomadas en cuenta antes de la aplicación del instrumento. El instrumento fue validado por el Ingeniero Industrial José E. Uribe, Gerente de Infraestructura de Drocisca, C.A.

3.7. Procedimiento y análisis de la información

La información y los datos fueron obtenidos directamente del proceso que se evaluó en la presente investigación, y son agrupados en tablas para ser analizados mediante herramientas estadísticas, como son, diagrama de flujos, histogramas, diagrama de Pareto, entre otros.

3.8. Fases de la investigación

Fases	Actividades	Herramientas
I. Diagnosticar la situación actual del proceso de esmaltes para uñas con respecto al cumplimiento de los requisitos de calidad.	a) Elaboración de matrices que registren la información. b) Entrevistas con el personal para la verificación de la información. c) Análisis del proceso de fabricación de esmaltes.	• Encuestas no estructuradas • Matrices para información • Diagrama de flujo

Fases	Actividades	Herramientas
II. Evaluar los procesos utilizados actualmente por la empresa en el manejo del control estadístico de procesos.	a) Determinación de la eficiencia y eficacia del manejo del control estadístico en el proceso de fabricación de esmaltes.	• Distribución de frecuencias • Gráficos de control
III. Identificar variables que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas.	a) Análisis del proceso de fabricación de esmaltes para determinar los puntos críticos.	• Diagrama de causa y efecto • Diagrama de Pareto
IV. Diseñar el sistema de control estadístico de procesos.	a) Elección de las herramientas estadísticas que controlaran cada variable que afecte al proceso. b) Elaboración del diseño de control estadístico de procesos para el proceso de esmaltes para uñas.	• Control estadístico de procesos • Matriz de control
V. Justificar técnicas y económicamente el diseño propuesto.	a) Estudio de factibilidad técnica. b) Estudio de factibilidad económica.	• Análisis costo-beneficio.

Fuente: Propias del autor.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se presentarán y analizarán los resultados obtenidos mediante las diferentes herramientas aplicadas para el mejoramiento del proceso de fabricación de esmaltes para uñas por medio del control estadístico de procesos, el cual se realizó cumpliendo los siguientes pasos o fases:

a) Fase I: Diagnóstico de la situación actual del proceso de esmaltes para uñas.

En esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- Encuestas del tipo no estructurada al personal involucrado en el proceso de fabricación de esmaltes para uñas, con el fin de conocer a las personas involucradas en el proceso como son los operarios, supervisores, analistas, administrativos y gerencial, así como las actividades que los mismos desempeñan dentro del proceso y determinar el cumplimiento de los requisitos de calidad.
- Elaboración de matrices para sistematizar la información obtenida, y así comprender más lo que nos interesa sobre el proceso.
- Descripción del proceso de fabricación de esmaltes para uñas mediante un diagrama de flujo.

b) Fase II: Evaluar los procesos utilizados actualmente por la empresa en el manejo del control estadístico de procesos.

En esta fase se determinó la eficiencia y eficacia del manejo del control estadístico en el proceso de fabricación de esmaltes mediante cuadros de distribución de frecuencias y graficas de control.

- c) Fase III: Identificar variables que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas.

Para identificar las variables o puntos críticos que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas se llevó a cabo un análisis mediante un diagrama de Pareto y un diagrama de causa y efecto (Ishicawa).

- d) Fase IV: Diseñar el sistema de control estadístico de procesos.

Para diseñar el sistema de control estadístico de procesos, se realizó la selección de las herramientas estadísticas que controlaran cada variable critica en el proceso de fabricación de esmalte para uñas. Y se aplicará una matriz de control donde sea necesario.

4.1. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1.1. Fase I: Diagnostico de la situación actual del proceso de esmaltes para uñas.

El análisis de la situación actual se hizo a través de una evaluación de los conocimientos de los trabajadores involucrados en el proceso de fabricación de esmalte para uñas, dicha evaluación se llevó a cabo mediante una encuesta.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en los cuestionarios aplicados a las personas de la muestra seleccionada para el estudio, de los cuales se puede indicar los siguientes resultados globales:

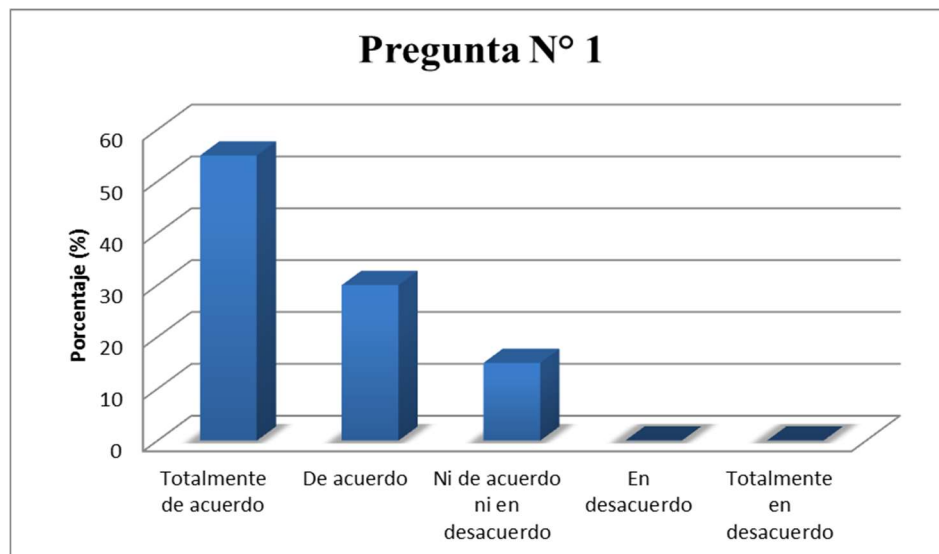
Pregunta N° 01: ¿Usted está de acuerdo, en que las exigencias de calidad que posee la empresa de cosméticos Drocisca, C.A. para el proceso de fabricación de esmaltes para uñas, son las normas de buenas prácticas de manufactura y las normas de buenas prácticas de documentación?

Tabla N° 03: Alternativas de la pregunta N° 1

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
55	30	15	0	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 04: Pregunta N° 1



Fuente: Propias del autor.

De la figura anterior se puede observar claramente que el 55% de los entrevistados están totalmente de acuerdo que los principales requisitos de calidad exigidos por la empresa son las normas de buenas prácticas de documentación y las normas de buenas prácticas de manufacturas, el 30% está de acuerdo y el 15%, ni está de acuerdo ni en desacuerdo. Estas normas, básicamente, son para definir controles que permitan prevenir errores de comunicación, asegurando así que el personal siga los procedimientos correspondientes y facilitar la trazabilidad de los productos, y para controlar las condiciones operacionales para facilitar la producción.

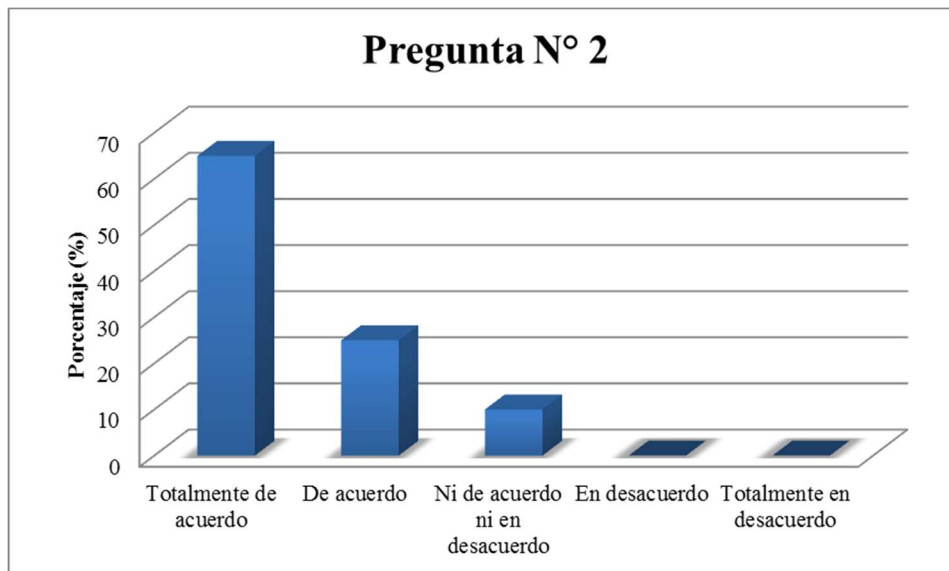
Este resultado nos indica que el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmalte manifiesta que constantemente se les adiestra sobre las normas y requisitos de calidad exigidos por la empresa, impartidas por los departamentos correspondientes. Éste adiestramiento es fundamental para llevar a cabo un buen procedimiento y manejo de toda la maniobra que lleva la fabricación de esmaltes para uñas.

Pregunta N° 2: ¿Existe algún adiestramiento o capacitación en cuanto a los requisitos de calidad para el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmaltes para uñas?

Tabla N° 04: Alternativas de la pregunta N° 2

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
65	25	10	0	0	100

Fuente: Propias del autor

Figura N° 05: Pregunta N° 2

Fuente: Propias del autor.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura N° 05 se observa que el 65% de los encuestados manifiestan que están totalmente de acuerdo con que la empresa cumple con un plan de adiestramiento y capacitación con respecto a las exigencias de calidad para todo el personal involucrado en la fabricación de esmalte para uñas, el 25% de los encuestados están de acuerdo y el 10%, ni de acuerdo ni en desacuerdo.

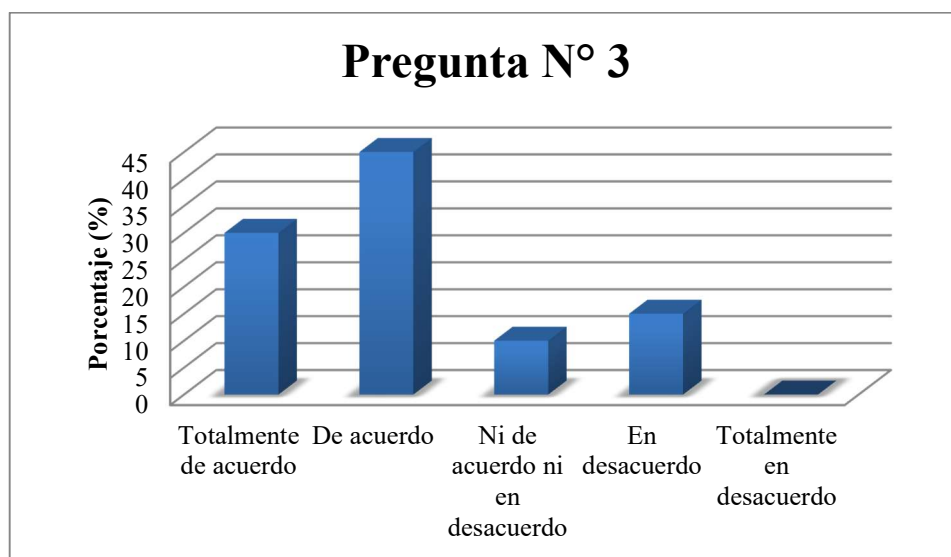
Es importante destacar que el adiestramiento y capacitación programada para el personal conlleva a reducir o eliminar las diferencias que puedan existir entre el actual desempeño y el necesario para lograr el objetivo trazado. Igualmente es importante acentuar que para hacer cumplir con todas estas normas debe existir un personal capacitado para la supervisión de dichas tareas.

Pregunta N° 3: ¿Usted está de acuerdo, con que el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmalte para uñas cumple con los requisitos de calidad exigidos por la empresa?

Tabla N° 05: Alternativas de la pregunta N° 3

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
30	45	10	15	0	100

Figura N° 06: Pregunta N° 3



Fuente: Propias del autor

De acuerdo a los resultados expuestos en la figura N° 06, se puede observar que el 45% están de acuerdo con que el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmalte para uñas cumplen con las normas de calidad exigidas por la empresa, un 30% están totalmente de acuerdo, un 10% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 15% están en desacuerdo.

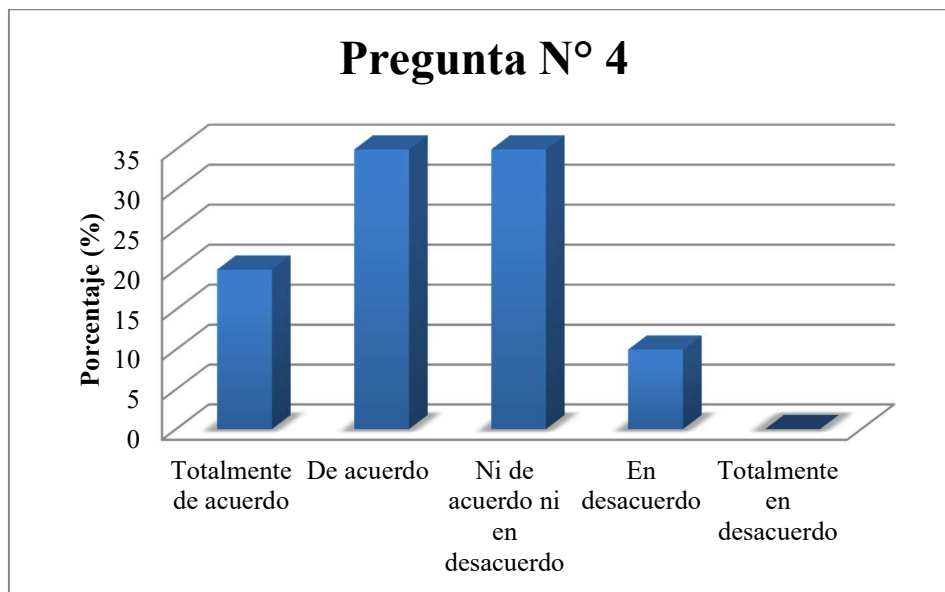
Lo que refleja que los trabajadores poseen una doctrina de adiestramiento y capacitación para el cumplimiento de las mismas, afirmando la pregunta anterior, sin embargo, en virtud a los resultados, es conveniente crear e implantar horizontes claros y definidos en materia de políticas de desarrollo de recursos humanos, orientar sus acciones hacia el crecimiento intelectual del individuo valiéndose del desarrollo de programas que permitan diagnosticar necesidades de adiestramiento de personal para hacerlo más productivo y alcanzar niveles de excelencia exigidos por la organización.

Pregunta N° 4: ¿El proceso de fabricación de esmalte para uñas cumple con el cronograma de planificación, en el tiempo estipulado por el departamento a cargo?

Tabla N° 06: Alternativas de la pregunta N° 4

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
20	35	35	10	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 07: Pregunta N° 4

Fuente: Propias del autor.

Se evidencia en la figura N° 07 que un 20% de los encuestados indican que están totalmente de acuerdo en que el proceso de fabricación de esmaltes no cumple con el cronograma emitido por el departamento de planificación, un 35% están de acuerdo, otro 35% ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 10% están en desacuerdo. Lo que revela que existen factores que afectan al proceso para dar el cumplimiento total de la planificación programada y se debe buscar la manera de mejorar éstos factores para optimizar el proceso en cuestión.

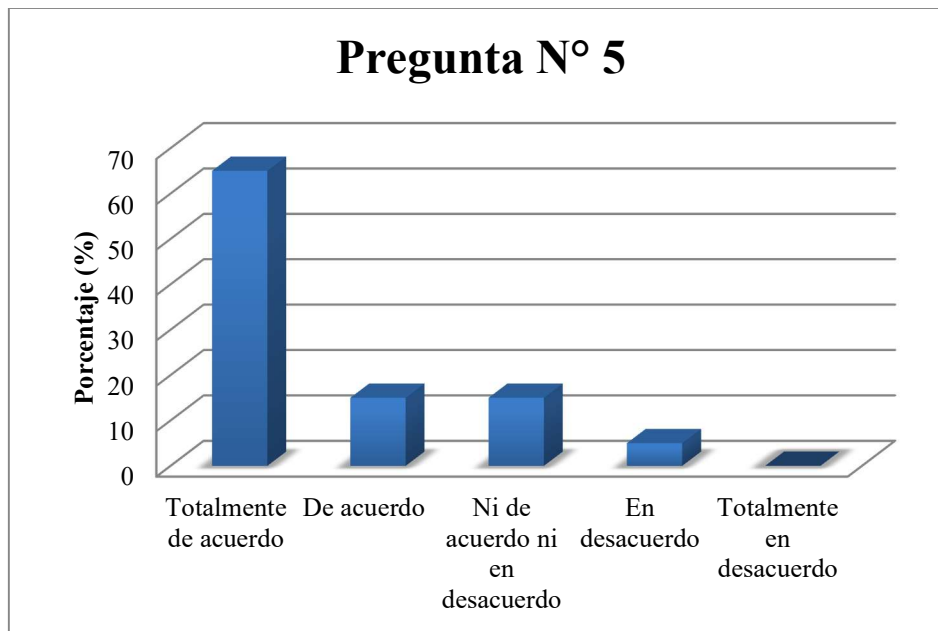
Pregunta N° 5: ¿Cree usted que el incumplimiento del cronograma programado por el departamento de planificación se debe a la mala gestión de los recursos?

Tabla N° 07: Alternativas de la pregunta N° 5

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
65	15	15	5	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 08: Pregunta N° 5



Fuente: Propias del autor.

En la figura N° 08 se muestra que el 65 % de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la falta del cumplimiento con la planificación emitida por el departamento a cargo se debe a la mala gestión de los recursos, , un 15% está de acuerdo, otro 15% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y un 5% está en desacuerdo.

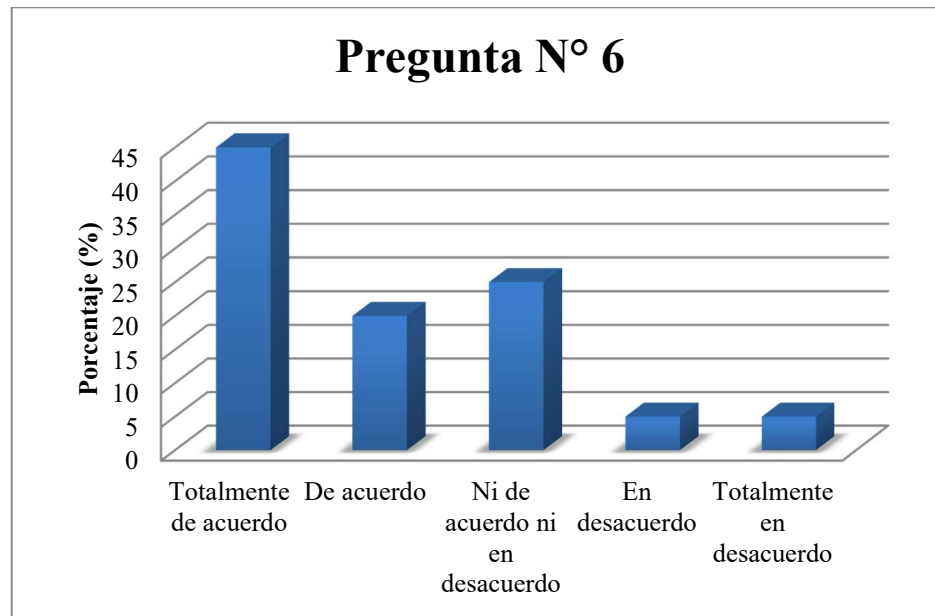
Para evitar el incumplimiento de la planificación por la mala gestión de los recursos, es necesario considerar mejoras en el proceso, existen muchos sistemas y herramientas que han sido creadas para respaldar la misma. Algunos son procesos estadísticos, pero también existen técnicas fáciles de usar que están al alcance de todos los empleados para facilitar la comunicación sobre cuestiones del día a día. Estos sistemas y herramientas se usan para eliminar errores y reducir la variación.

Pregunta N° 6: ¿Uno de los principales factores que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas es el personal que no está altamente capacitado?

Tabla N° 08: Alternativas de la pregunta N° 6

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
45	20	25	5	5	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 09: Pregunta N° 6

Fuente: Propias del autor.

Con base en los resultados obtenidos en la pregunta N° 6, se puede observar que el 45% de los encuestados muestran que están totalmente de acuerdo en que el principal factor que afecta al proceso de fabricación de esmalte para uñas es el potencial humano, ya que no están altamente capacitados, el 20% está de acuerdo, el 25% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 5% está en desacuerdo y por último, otro 5% están en totalmente en desacuerdo.

Como se ha venido observando la capacitación del personal es fundamental para evitar errores durante el proceso.

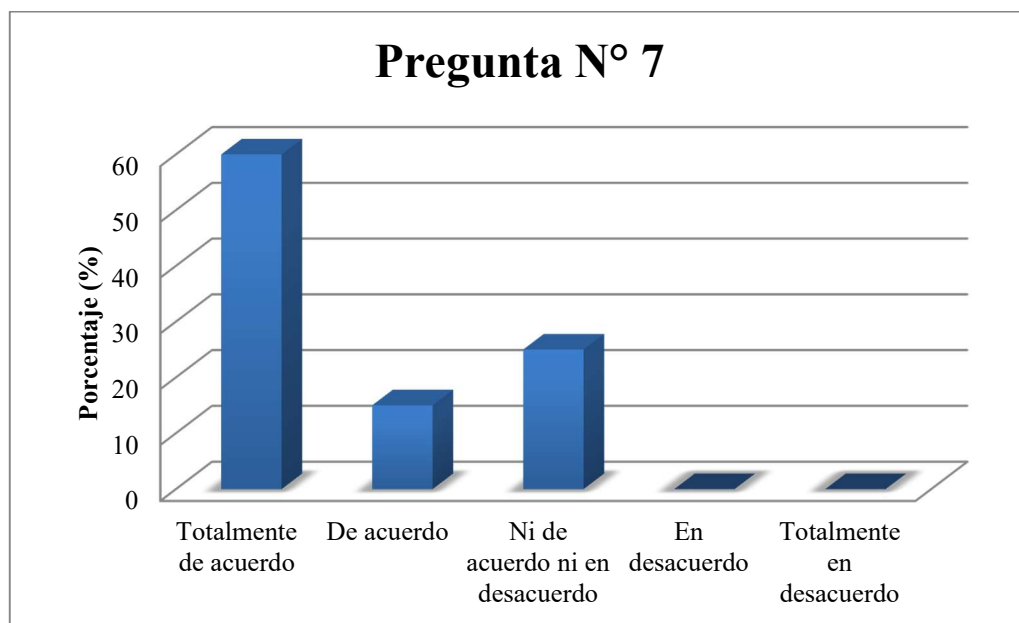
Pregunta N° 7: ¿Usted está de acuerdo, con que el proceso de fabricación de esmalte para uñas posee técnicas y actividades para lograr, mantener y mejorar la calidad del producto?

Tabla N° 09: Alternativas de la pregunta N° 7

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
60	15	25	0	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 10: Pregunta N° 7



Fuente: Propias del autor.

Los procesos de gestión deben incluir a las personas que trabajan en el proceso, de hecho, son las personas que trabajan en el proceso las que tienen los conocimientos requeridos para saber dónde realmente son necesarias las mejoras y los que deben lograr mantener la calidad del producto con las técnicas desarrolladas por la empresa.

En la figura N° 10 se muestra que el 60% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que la empresa posee técnicas y actividades para mejorar el proceso de fabricación de esmaltes, el 15% está de acuerdo y el 25% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo.

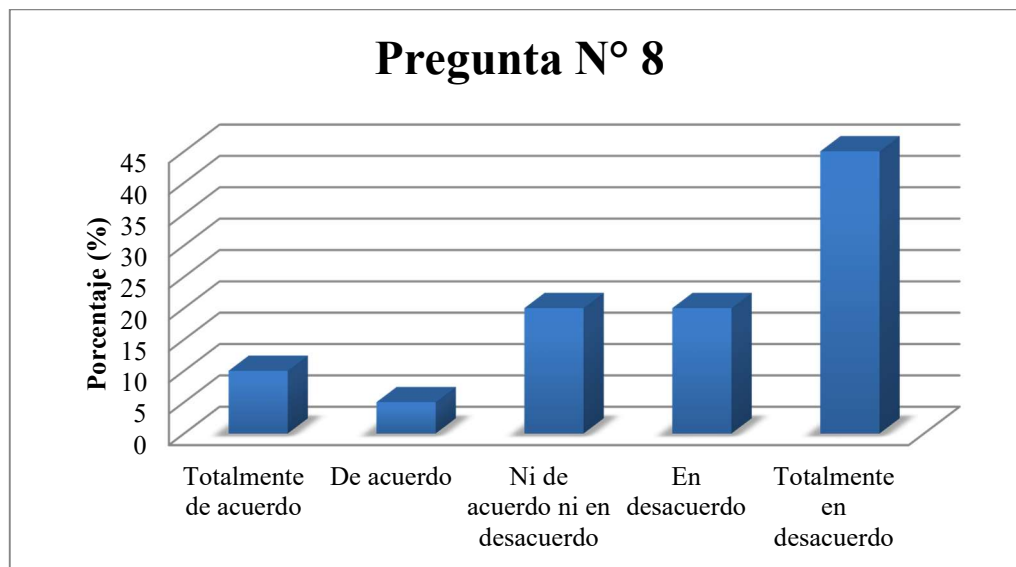
Lo que nos lleva a reflexionar que se necesita involucrar más al personal que trabaja en dicho proceso y corregir cada día el plan de mejora de la calidad del producto.

Pregunta N° 8: ¿El proceso de fabricación de esmaltes posee una evaluación continua de la efectividad con el objeto de aplicar medidas correctivas oportunas?

Tabla N° 10: Alternativas de la pregunta N° 8

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
10	5	20	20	45	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 11: Pregunta N° 8

Fuente: Propias del autor.

Se obtuvo en la pregunta N° 8, que el 45% de los encuestados están totalmente en desacuerdo con que el proceso de fabricación de esmaltes es evaluado constantemente para obtener una mayor efectividad, un 20% está en desacuerdo, otro 20% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 5% está de acuerdo y un 10% está totalmente de acuerdo.

Este resultado nos indica que al proceso de fabricación de esmaltes le hace falta un plan de evaluación para poder determinar su efectividad y buscar mejoras para obtener resultados deseados. A partir de ésta evaluación se aplicarían las medidas correctivas necesarias y oportunas.

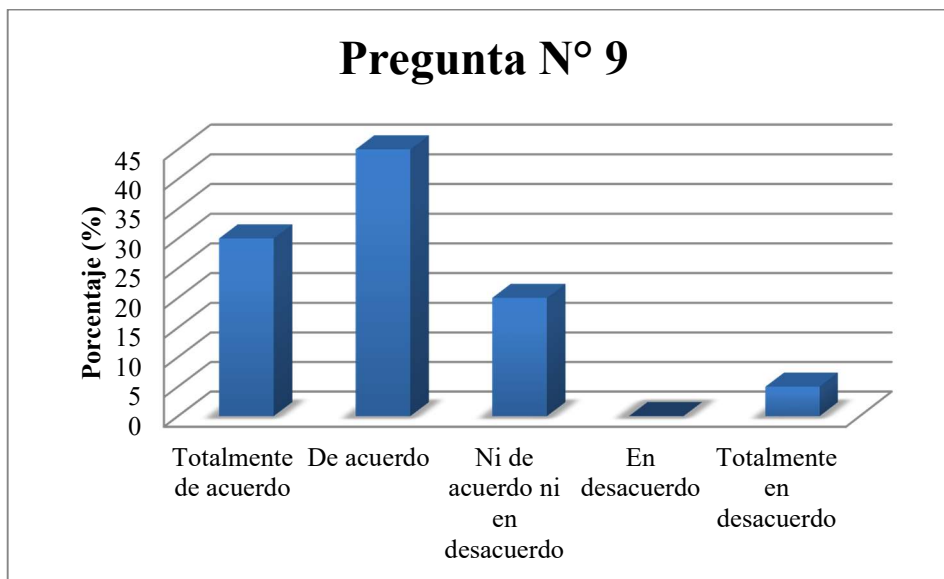
Pregunta N° 9: ¿Para la toma de decisiones, se toman en cuenta los resultados de los análisis químicos de los materiales involucrados en el proceso?

Tabla N° 11: Alternativas de la pregunta N° 9

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
30	45	20	0	5	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 12: Pregunta N° 9



Fuente: Propias del autor.

En la figura N° 11 se muestra que el 30% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que, a través de los análisis químicos, se manifiesta la mayor toma de decisiones en el proceso de fabricación de esmaltes, un 45% indica que están de acuerdo, un 20% señala que no están de acuerdo y un 5% indican que están totalmente en desacuerdo.

Efectivamente para tomar una decisión se debe realizar bajo las indicaciones de los análisis químicos, manifestando los estándares de calidad exigidos por la empresa.

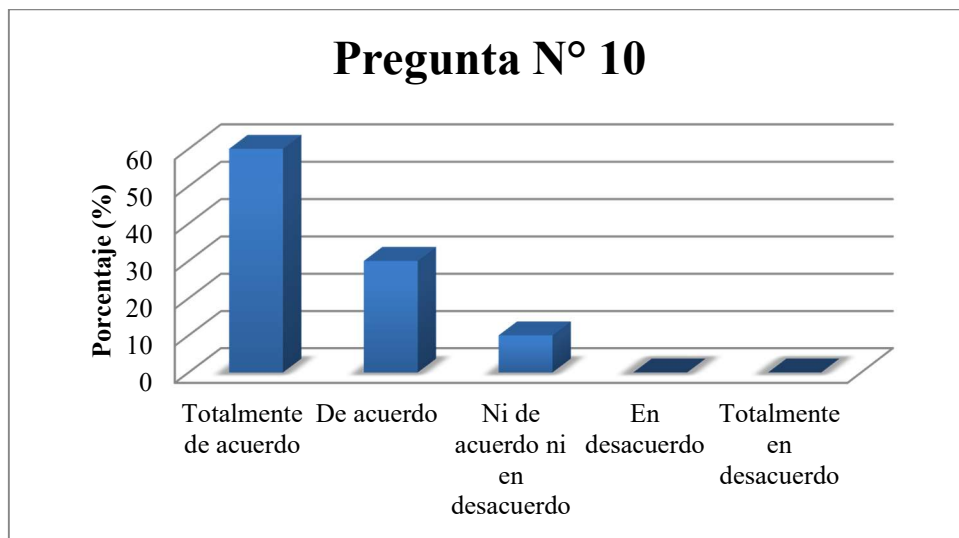
La importancia de las decisiones en la empresa viene dada porque son las que hacen funcionar a la organización. En otras palabras, la toma de decisiones es el pilar sobre el que se sustentan los procesos; se puede decir que “el proceso decisional no es más que estudiar los hechos y valorar las consecuencias de las posibles formas de acción, para elegir cuál es la más beneficiosa”. (Stoner, 1996).

Pregunta N° 10: ¿Para tomar una decisión lo hacen en consenso con el personal con experiencia?

Tabla N° 12: Alternativas de la pregunta N° 10

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
60	30	10	0	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 13: Pregunta N° 10

Fuente: Propias del autor.

La figura N° 12 muestra que el 60% del personal encuestado dice que al tomar una decisión que puede impactar al proceso positivo o negativamente se toman en consideración el personal con experiencia, sin embargo el 25 % de los encuestados indican que no.

De esto se puede deducir que las decisiones pueden tomarse rápido debido a diversas circunstancias como tiempo, practicidad y recursos limitados, las herramientas estadísticas no se utilizan en su totalidad o no se conocen suficientemente las herramientas estadísticas para desarrollar su aplicación.

En muchas ocasiones el personal con experiencia se equivoca al decidir por medio de su intuición sobre las tendencias que tiene la gestión del negocio. Cuando un sistema se basa en la confianza y no en los análisis de los históricos, se corre el riesgo de originar pérdidas cuantiosas debido a que no se llega a la causa raíz del problema y nada que sustente esa acción.

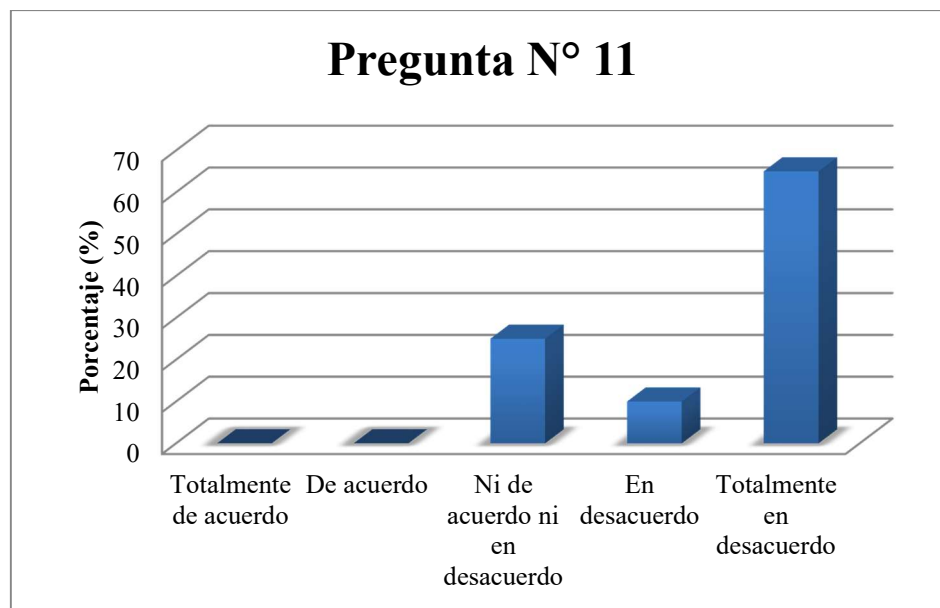
Pregunta N° 11: ¿Conoce los índices de reprocesos en la fabricación de esmaltes?

Tabla N° 13: Alternativas de la pregunta N° 11

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
0	0	25	10	65	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 14: Pregunta N° 11



Fuente: Propias del autor.

En la figura N° 13 se puede observar que el 60 % de los encuestados están totalmente en desacuerdo en saber sobre los índices de reprocesos que se presentan en el proceso de fabricación de esmaltes, un 10% están en desacuerdo y un 25% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Lo que nos lleva a reflexionar que actualmente la empresa no lleva registros de los reprocesos y de las tomas de decisiones que ocurren durante dicho proceso.

Para llevar un mejor control del proceso es necesario llevar registros de los índices de reprocesos y de las tomas de decisiones para mejorar los puntos que afectan al proceso.

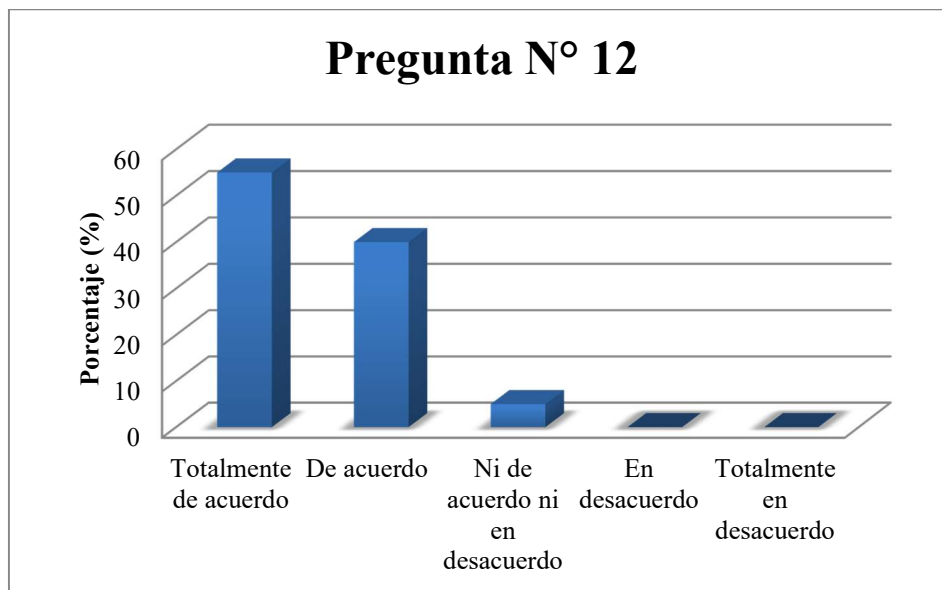
Pregunta N° 12: ¿Cree usted que si se utiliza el control estadístico ocasionará menores pérdidas a largo plazo en cierta oportunidad?

Tabla N° 14: Alternativas de la pregunta N° 12

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
55	40	5	0	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 15: Pregunta N° 12



Fuente: Propias del autor.

El control estadístico de procesos es una herramienta que se utiliza para el control y mejoramiento de los procesos, por ende se evidencia en la figura N° 14 que el 55% de los encuestados están totalmente de acuerdo con el uso del control estadístico de procesos como mejora continua y control del proceso, un 40% están de acuerdo y un 5% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

Desde un punto de vista de gestión de la empresa, la estadística forma parte de una eficiente cultural empresarial. Cuando en una empresa se confía exclusivamente en la experiencia, es la mejor garantía de que seguirá arrastrando los mismos problemas que en el pasado.

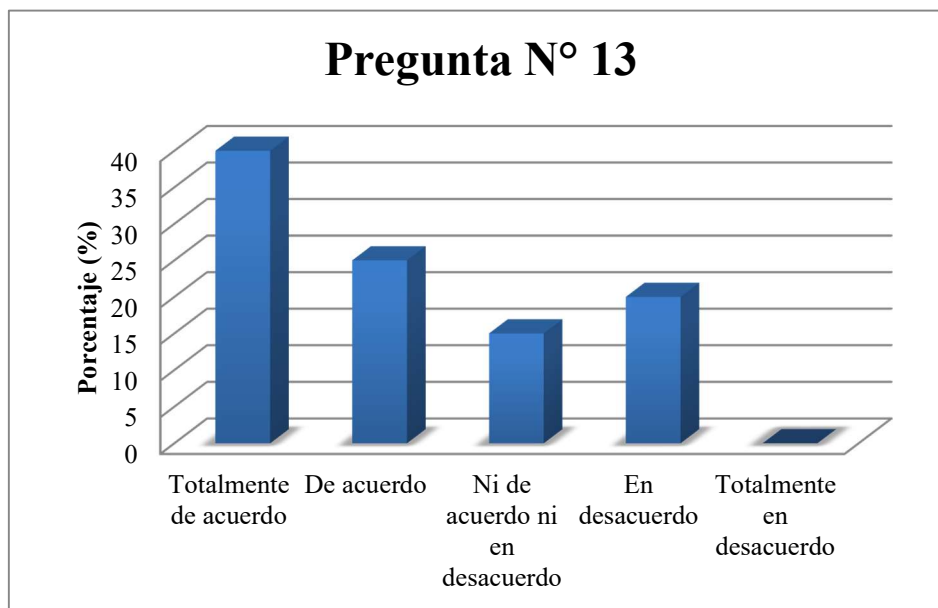
Pregunta N° 13: ¿La gestión de producción es controlada a través de los reportes?

Tabla N° 15: Alternativas de la pregunta N° 13

Alternativas (%)					
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
40	25	15	20	0	100

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 16: Pregunta N° 13



Fuente: Propias del autor.

Los datos generados de todo proceso de producción de acuerdo a las variables que se deseen estudiar, debe estar almacenada en reportes, en el sustento por escrito de los que está sucediendo en tiempo real. En la figura N° 15 se puede mostrar que el 40% de los encuestados están totalmente de acuerdo que la gestión de producción en el proceso de fabricación de esmaltes se controla a través de los reportes, un 25% están de acuerdo, un 15% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo y por último, un 20% están en desacuerdo.

La gestión de producción se basa en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes tácticas para poder mejorar las actividades que son desarrolladas en una empresa industrial, como por ejemplo los reportes generados por éste.

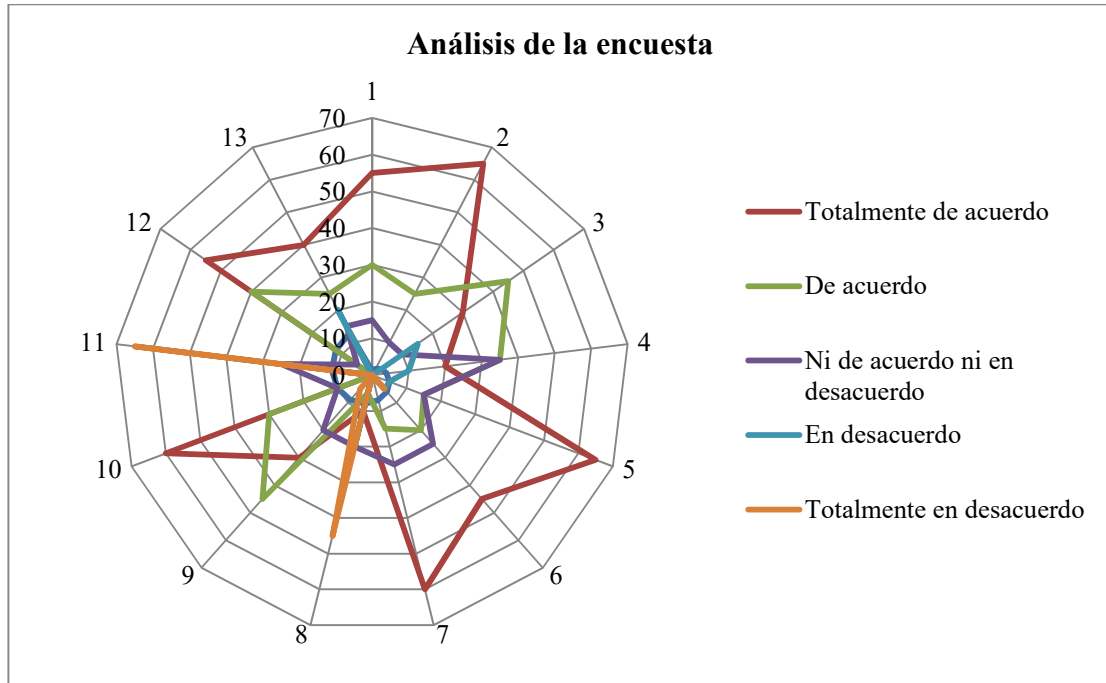
Análisis de la encuesta

Tabla N° 16: Análisis de los resultados de la encuesta

Preguntas	Alternativas (%)				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1	55	30	15	0	0
2	65	25	10	0	0
3	30	45	10	15	0
4	20	35	35	10	0
5	65	15	15	5	0
6	45	20	25	5	5
7	60	15	25	0	0
8	10	5	20	20	45
9	30	45	20	0	5
10	60	30	10	0	0
11	0	0	25	10	65
12	55	40	5	0	0
13	40	25	15	20	0

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 16: Análisis de la encuesta (Tela de araña)



Fuente: Propias del autor.

En general, se puede observar que el nivel de productividad del proceso de fabricación de esmalte para uñas necesita del manejo de controles a través de diferentes herramientas.

El control estadístico brinda una serie de herramientas que ayudarían en cualquier empresa a estabilizar sus procesos bajo estricto control de calidad y la reducción de costos a corto, mediano y largo plazo debido a que la toma de decisiones se puede hacer de forma inmediata o después de cierto tiempo según sea el caso.

Una de las herramientas estadísticas que ayudan a llevar un monitoreo en tiempo real son los diagramas de control; estos permiten a través de sus límites verificar si los datos arrojados se encuentran dentro de las especificaciones, igualmente en caso de

mostrar alguna tendencia conocida, tener planes de acción para mitigar cualquier desviación.

Para ello, es necesario capacitar a todos los involucrados en el proceso sobre la importancia que brinda la herramienta y los beneficios que aporta, es recomendable dar a conocer a todos los niveles de la organización sobre estos aspectos para poder establecer líneas de acción.

El uso de herramientas estadísticas incrementará la generación de valor al producto que llega al consumidor. El tener un control más preciso de cualquier dato o variable que se genere en la fabricación de los esmaltes, contribuirá a la inactividad, siempre buscando mejorar el proceso con los más altos estándares de calidad.

Esto implica que el proceso de fabricación de esmalte, al estar estable, debe ser capaz de funcionar de manera que todos los productos fabricados cumplan con las especificaciones.

Descripción del proceso general de fabricación de esmalte para uñas, a través de un diagrama de flujo

A continuación se describirá el proceso general de fabricación de esmaltes para uñas que cumple la empresa de cosméticos Drocisca, C.A.

El proceso de fabricación de esmalte para uñas empieza cuando el departamento de planificación emite la orden de producción al departamento de color, para que éste ajuste la orden y se la entrega a la secretaria de control de calidad. La secretaria de control de calidad le coloca el lote correspondiente a la orden de producción y la emite al departamento de materia prima.

El departamento de materia prima traslada la materia prima solicitada al área de mezclas, donde un operario introduce la laca al tanque de fabricación y lo mezcla por 10min. El operario de mezcla toma una muestra de la laca y la lleva al laboratorio de esmaltes.

En el departamento de control de calidad el analista de esmaltes mide la viscosidad de la laca y le realiza el cálculo de la tixotropía para aprobar la laca, si es necesario manda a ajustar la laca con w7 o thinner, depende de las condiciones o el color de esmalte que se va a fabricar, para luego mandarla a colorear.

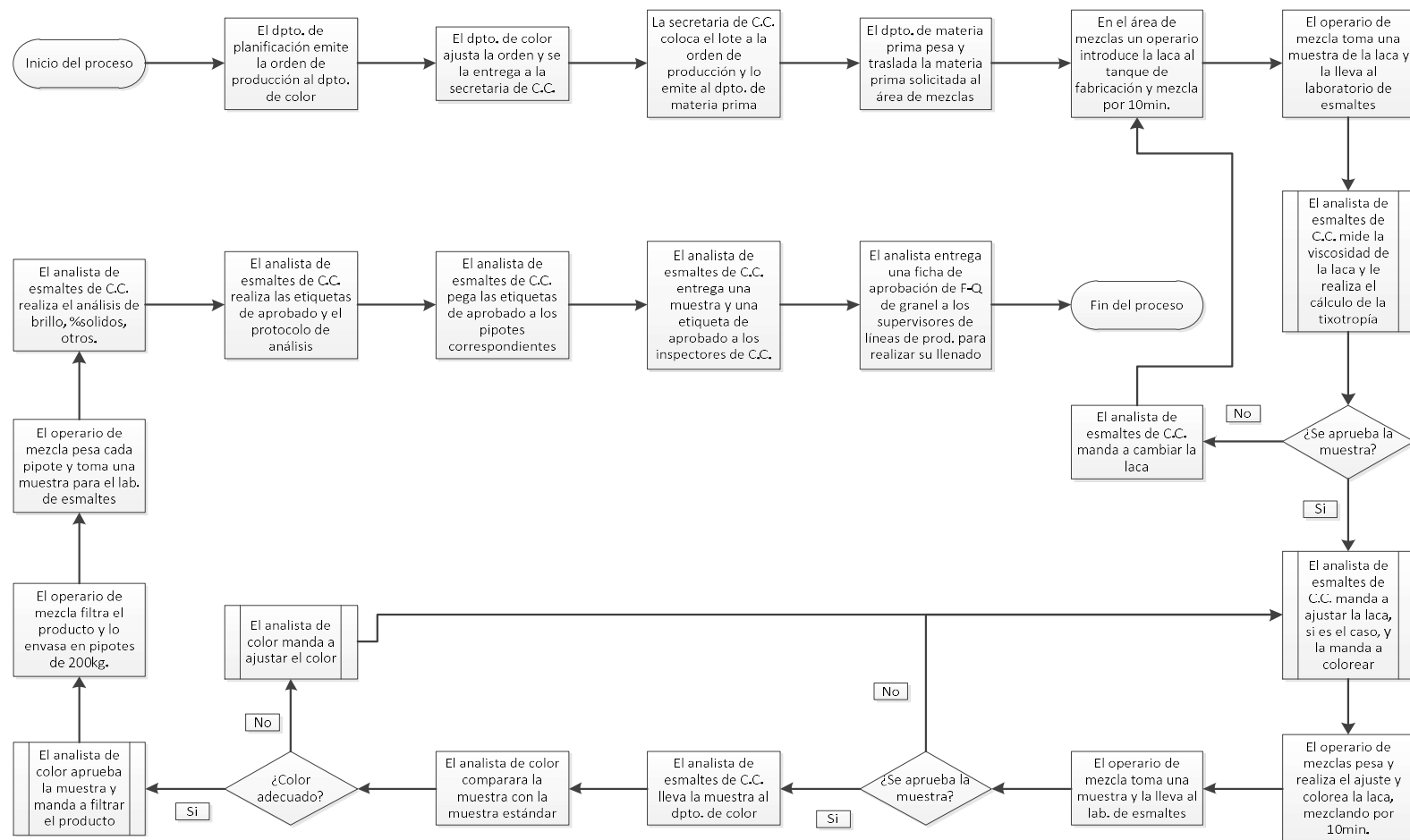
En el área de mezclas el operario le realiza el ajuste a la laca mandado por el analista de esmaltes, y le agrega el color a la laca, mezclando por 10min., el mismo operario de mezcla toma una muestra de la laca ajustada y coloreada y la lleva al laboratorio de esmaltes para sus respectivos análisis. El analista de esmaltes de control de calidad aprueba la muestra y la lleva al departamento de color para que el analista de color compare la muestra con la muestra estándar, apruebe la muestra y mande a filtrar el producto.

El operario de mezcla filtra el producto y lo envasa en pipotes de 200kg., luego, pesa cada pipote y toma una muestra de la laca, la cual es trasladada al laboratorio de

esmaltes. El analista de esmaltes de control de calidad le realiza varios análisis a la última muestra de la laca (esmalte), como son, análisis de brillo, %sólidos y otros. Después, realiza las etiquetas de aprobado, las cuales van pegadas en cada pipote correspondiente y realiza el protocolo de análisis.

El analista de esmaltes de control de calidad entrega una muestra estándar y una etiqueta de aprobado a los inspectores de control de calidad y les entrega una ficha de aprobación de físico-químico de granel a los supervisores de las líneas de producción para realizar el llenado.

4.1.2. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de esmaltes para uñas



Fuente: Propias del autor.

4.1.2. Fase II: Evaluar los procesos utilizados actualmente por la empresa en el manejo del control estadístico de procesos.

Después de determinar la situación actual del proceso de fabricación de esmalte para uñas, es justo decir que, actualmente, sólo se utiliza el control estadístico de procesos para determinar el % de rendimiento de los graneles de esmaltes, mediante los parámetros dictados por el departamento de Aseguramiento de la Calidad en el procedimiento acordado para el año 2014, ver Anexo N° 02.

Con base en lo antes planteado se muestra que para aumentar y mejorar la eficiencia y eficacia del proceso de fabricación de esmalte para uñas se deben controlar otros parámetros, como lo son: la pérdida de materiales o desperdicios ya que éstos tienen una traducción de gasto de dinero en las entradas y las salidas de la empresa.

Para determinar la pérdida de materiales que existe en el proceso se realizó un cuadro de distribución de frecuencia como se muestra en la figura N° 16, y se tomaron los datos de todos los esmaltes diarios por nueve semanas para un total de 121 datos numéricos (lotes de producción).

Los datos de la cantidad teórica del granel, la cantidad real utilizada y la cantidad real obtenida, se consiguieron a través de las órdenes de fabricación de los diferentes esmaltes fabricados, como se muestra en el Anexo N° 03. De estos datos podemos obtener el porcentaje de pérdida que existe en cada proceso de fabricación de esmaltes utilizando la siguiente formula:

Formula N° 02: Pérdida (%)

$$\text{Pérdida (\%)} = \frac{\text{Pérdida (kg)}}{\text{Cantidad real obtenida (kg)}} \times 100$$

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 18: Tabla de distribución de frecuencia para determinar el porcentaje de la pérdida

Manufactura de Esmalte (Semana # 01)							
Del 13 al 17 de Enero de 2014							
	Esmalte a Fabricar	Lote	Cantidad teorica (kg)	Cantidad real utilizada (Kg)	Cantidad Real obtenida (kg)	Perdida (Kg)	Perdida (%)
1	120	60	400	410,4	407	3,40	0,84
2	38	58	400	402,404	399,2	3,20	0,80
3	166	9	400	432,048	425,2	6,85	1,61
4	185	7	800	800	794,8	5,20	0,65
5	121	49	400	442,8	440,6	2,20	0,50
6	N02	77	800	824,2	816	8,20	1,00
7	155	13	400	399,988	375,2	24,79	6,61
8	147	29	400	402,676	397	5,68	1,43
9	99	112	400	399,988	393,6	6,39	1,62
10	157	29	800	840	822	18,00	2,19
11	153	29	400	405,115	401,6	3,51	0,88
12	39	63	400	414,615	412,8	1,82	0,44
13	175	8	400	411,988	404,2	7,79	1,93
14	N01	47	400	400	398,2	1,80	0,45
15	79	61	800	804,647	800,2	4,45	0,56
16	BS	42	800	921,8	913,8	8,00	0,88
17	PC	59	400	422,088	417,4	4,69	1,12
		TOTAL	8800	9134,757	9018,8	115,96	

Fuente: Propias del autor.

Luego de estudiar los porcentajes de pérdida que maneja el proceso de fabricación de esmaltes se le agregó a la tabla de distribución de frecuencia una columna para determinar la varianza de la pérdida, ya que la varianza consiste en una medida vinculada a su dispersión.

Cabe destacar que las medidas de dispersión (también identificadas con el nombre de medidas de variabilidad) se encargan de expresar la variabilidad de una distribución por medio de un número, en los casos en que las diferentes puntuaciones de la variable están muy alejadas de la media. A mayor valor de la medida de dispersión, mayor variabilidad. En cambio, a menor valor, más homogeneidad.

La varianza se calculó con la siguiente fórmula:

Formula N° 03: Varianza

$$Varianza (\sigma^2) = (\%pérdida - media)^2$$

$$\text{Donde, } Media = \frac{\Sigma \%pérdida}{N^{\circ} \text{ de datos}}$$

Fuente: Douglas R. Emery y otros.

Figura N° 19: Distribución de frecuencia para determinar la varianza de la pérdida

Esmalte a Fabricar	Lote	Cantidad teorica (kg)	Cantidad real utilizada (Kg)	Cantidad Real obtenida (kg)	Pérdida (Kg)	Pérdida (%)	Varianza de la pérdida (%)
120	60	400	410,4	407	3,40	0,84	0,02077
38	58	400	402,404	399,2	3,20	0,80	0,03129
166	9	400	432,048	425,2	6,85	1,61	0,39820
185	7	800	800	794,8	5,20	0,65	0,10579
121	49	400	442,8	440,6	2,20	0,50	0,23058
N02	77	800	824,2	816	8,20	1,00	1,00983
147	29	400	402,676	397	5,68	1,43	0,20269
99	112	400	399,988	393,6	6,39	1,62	0,41404
157	29	800	840	822	18,00	2,19	1,46476
153	29	400	405,115	401,6	3,51	0,88	0,01087
39	63	400	414,615	412,8	1,82	0,44	0,29141
175	8	400	411,988	404,2	7,79	1,93	0,89730
N01	47	400	400	398,2	1,80	0,45	0,27823
79	61	800	804,647	800,2	4,45	0,56	0,17958
BS	42	800	921,8	913,8	8,00	0,88	0,01083
PC	59	400	422,088	417,4	4,69	1,12	0,02063
QE	108	800	889,992	888,6	1,39	0,16	0,67709
139	35	400	400	393,8	6,20	1,57	0,35390
165	18	400	507,708	504,6	3,11	0,62	0,13219
154	11	400	458,248	448,6	9,65	2,15	1,37167
96	126	400	415,092	409	6,09	1,49	0,26008
N01	61	800	804,647	800,2	4,45	0,56	0,17958
BC79	141	400	411,942	405,2	6,74	1,66	0,46835
51	126	400	400	397,6	2,40	0,60	0,14129
5	124	400	410	402,6	7,40	1,84	0,73710
144	38	400	417,088	410,4	6,69	1,63	0,42266
176	12	800	826,64	819,8	6,84	0,83	0,02107
161	18	800	845,382	836,6	8,78	1,05	0,00493
90	106	400	494,536	482,4	12,14	2,52	2,36005
104	62	800	810	804,8	5,20	0,65	0,11115
173	9	400	409,378	404,6	4,78	1,18	0,04057
QAL	92	400	400	397	3,00	0,76	0,05010
160	16	400	386,52	382,6	3,92	1,02	0,00203
181	13	800	801,784	796,2	5,58	0,70	0,07738
3	536	800	800	791,2	8,80	1,11	0,01762
151	27	800	828	822	6,00	0,73	0,06229
162	22	800	800	794,8	5,20	0,65	0,10579
162	22	800	800	794,8	5,20	0,65	0,10579
150	37	800	822,509	811,8	10,71	1,32	0,11537
BH	57	400	407,7	407,7	0,00	0,00	0,95944
8	250	400	422	415,6	6,40	1,54	0,31409
22	249	800	830	824	6,00	0,73	0,06318
178	13	400	400	394,6	5,40	1,37	0,15129
151	27	800	828	822	6,00	0,73	0,06229
50	323	800	836,312	832,8	3,51	0,42	0,31114
1	912	800	890	881,4	8,60	0,98	0,00001
PC	52	400	428	421,6	6,40	1,52	0,29000
177	12	800	800	792,6	7,40	0,93	0,00210
116	47	400	400,475	397,8	2,68	0,67	0,09429
149	25	400	411,992	406,8	5,19	1,28	0,08809
39	62	400	401,884	397,6	4,28	1,08	0,00960
28	93	400	400,832	398,4	2,43	0,61	0,13621
40	19	200	205,806	202	3,81	1,88	0,81839
170	13	400	417,496	409,2	8,30	2,03	1,09801
156	16	200	207,516	205,6	1,92	0,93	0,00227
BS	43	800	903,4	892	11,40	1,28	0,08911
150	37	800	822,509	811,8	10,71	1,32	0,11537
50	323	800	836,312	832,8	3,51	0,42	0,31114
77	56	400	414,609	410	4,61	1,12	0,02092
29	128	400	421,605	412,2	9,41	2,28	1,69560
NA05	60	204,5	204,5	202,8	1,70	0,84	0,01995
NA11	25	200	201,025	198,4	2,63	1,32	0,11804
QE	111	400	400,004	399,6	0,40	0,10	0,77160
150	38	400	417,643	411,8	5,84	1,42	0,19306
39	63	400	414,615	412,8	1,82	0,44	0,29141
188	16	400	405,996	395,4	10,60	2,68	2,89105
NA01	46	400	401,202	398	3,20	0,80	0,03062
1	913	800	890	886,6	3,40	0,38	0,35524
						73,46	24,688375

Fuente: Propias del autor.

Después, se determinó la desviación estándar para determinar los límites de control para monitorear la pérdida del proceso. La desviación estándar representa la magnitud de la dispersión de variables de intervalo y de razón. Para obtenerla, simplemente se parte de la varianza y se calcula su raíz cuadrada, como se muestra a continuación:

Formula N° 04: Desviación estándar

$$\text{Desviación estándar } (\sigma) = \sqrt{\text{Varianza } (\sigma^2)}$$

Fuente: Douglas R. Emery y otros.

Estos datos resultan muy útiles y necesarios para analizar y describir información, dado que nos ofrecen distintos puntos de vista, así como diferentes tendencias de los datos que caracterizan el objeto en cuestión y permiten establecer parámetros de comparación más complejos y dinámicos que los valores aislados o simplemente sometidos a su promedio aritmético.

Con base a lo antes planteado y aplicando la formula N° 05, los datos quedan de la siguiente manera:

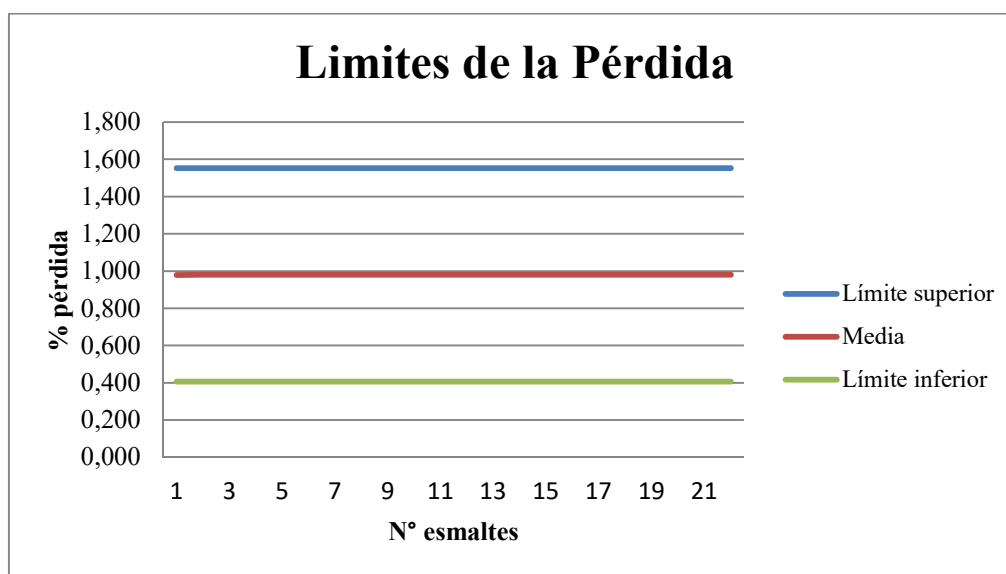
Tabla N° 17: Datos constantes para obtener los límites de control

Media	Varianza	Desviación estándar
0,979	0,329	0,573

Fuente: Propias del autor.

A partir de los datos obtenidos por las formulas aplicadas se tiene el siguiente gráfico de control, como se muestra en la figura N° 18, para representar el comportamiento de la pérdida de materiales en el proceso en estudio, y detectar lo antes posible cambios que pueden impactar en la producción.

Figura N° 20: Gráfico de control para la pérdida de materiales



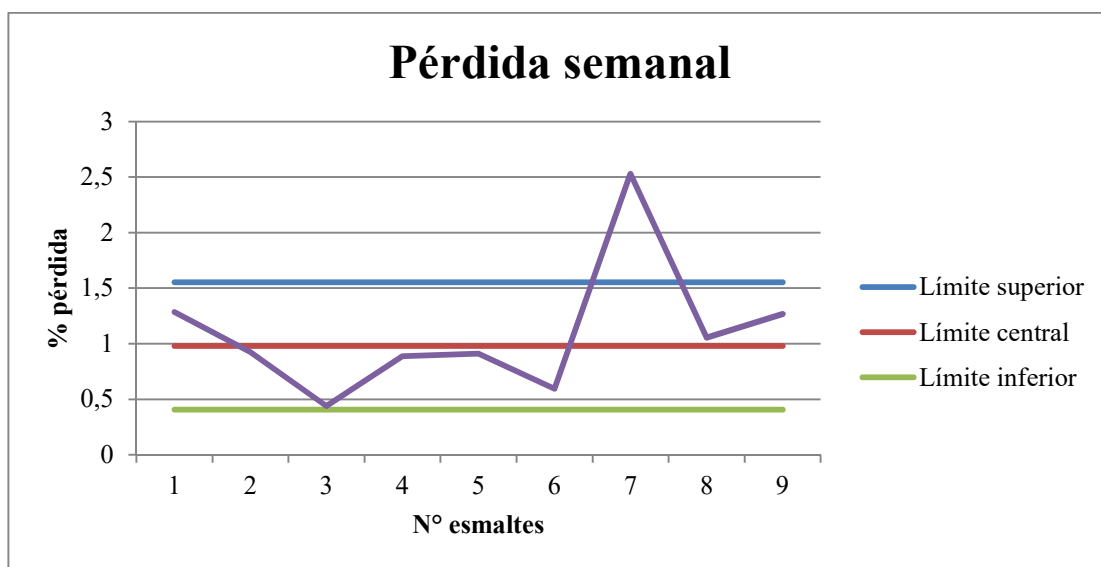
Fuente: Propias del autor.

El gráfico de control se aplicó a las 9 semanas estudiadas para determinar el porcentaje (%) de pérdida, obteniendo la siguiente tabla:

Tabla N° 18: Pérdida semanal (%)

Semanas	Pérdida semanal (%)
1	1,285
2	0,925
3	0,438
4	0,887
5	0,911
6	0,593
7	2,529
8	1,053
9	1,268

Figura N° 21: Pérdida semanal



Fuente: Propias del autor.

4.1.3. Fase III: Identificar variables que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas.

Para determinar las variables que tienen influencia en la pérdida de materiales en el proceso de fabricación de esmalte para uñas se realizó la construcción de un Diagrama de Causa-Efecto. Este diagrama permite una primera clasificación de las variables estudiadas y proporciona una visión global de los procesos causales en el fenómeno estudiado. Estas variables son:

- **Mano de obra**

Involucra desde el operador hasta el gerente, pasando por los analistas y supervisores, que tienen influencia en el resultado esperado.

- **Máquinas y equipos**

Aquí se incluyen todas las máquinas y equipos necesarios para llevar a cabo el proceso de fabricación de esmaltes para uñas, al igual que la medición de los parámetros de calidad del producto.

- **Medio ambiente**

Este comprende todo lo referente a las condiciones físicas a las que están sujetas el área de trabajo, como es la infraestructura, la humedad, la temperatura.

- **Método**

Incluye el procedimiento con el que se lleva a cabo el proceso de fabricación de esmaltes para uñas.

- **Materia prima**

Incluye todos los insumos necesarios para realizar el producto, como lo es la laca, los colorantes, w7 y thinner.

Para llegar a la selección de las variables críticas, se realizaron una serie de observaciones directas sobre el proceso, y entrevistas al personal involucrado en el mismo para establecer los elementos que de una forma u otra afectan al proceso. Tomando en cuenta algunos criterios de selección como son las variables que no se pueden controlar y las variables que se pueden controlar, a continuación se describen las variables involucradas en el proceso:

Tabla N° 19: Variables involucradas en el proceso

Variables	
Controladas	No controladas
• Desperdicios	• Falta de comunicación
• Falta de control	
• Variación en la calidad de la materia prima	
• Sobrecarga de trabajo	
• Desajuste	
• Falta de procedimientos	
• Carencia de planeación	

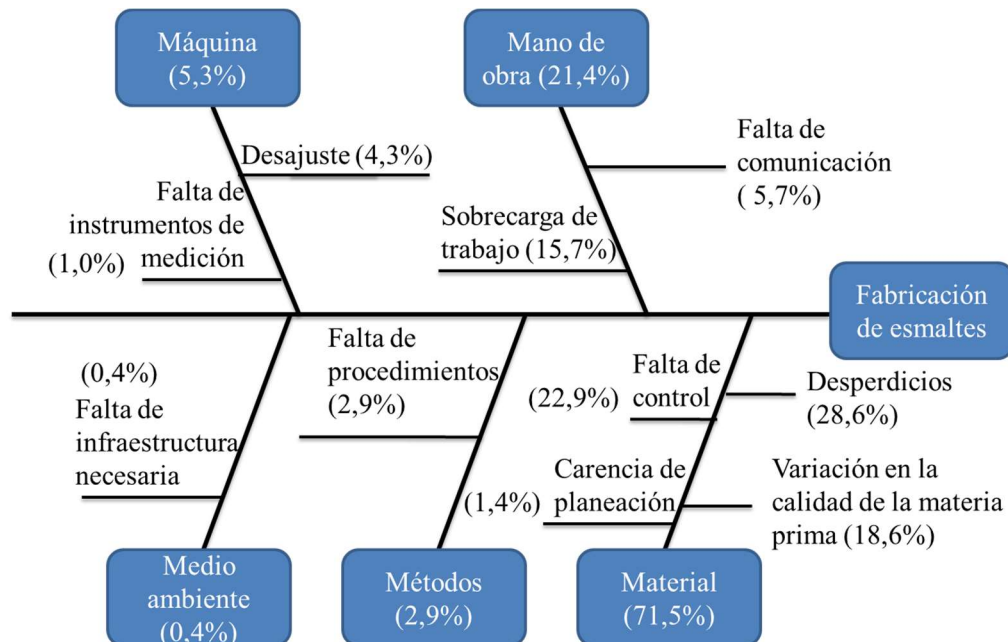
A continuación, se describe en la tabla N° 19, la frecuencia de incidencias de cada categoría establecida.

Tabla N° 19: Frecuencia de incidencia de las causas establecidas

Categoría	Frecuencia	Frecuencia (%)	Frecuencia acumulada (%)
Desperdicios	20	28,6	28,6
Falta de control	16	22,9	51,4
Variación en la calidad de la materia prima	13	18,6	70,0
Sobrecarga de trabajo	11	15,7	85,7
Falta de comunicación	4	5,7	91,4
Desajuste	3	4,3	95,7
Falta de procedimientos	2	2,9	98,6
Carencia de planeación	1	1,4	100,0

Fuente: Propias del autor.

Figura N° 22: Diagrama de las causas que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas



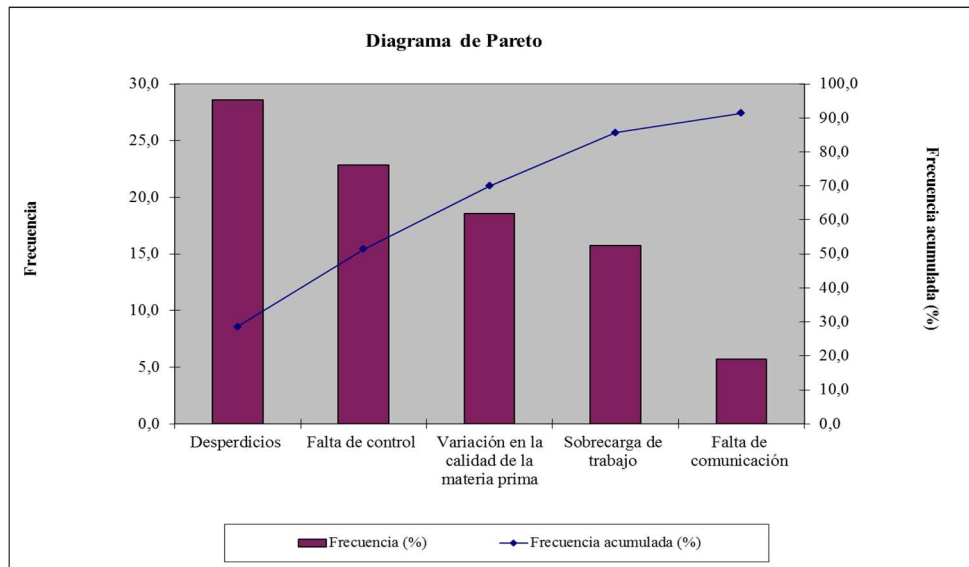
Fuente: Propias del autor.

En la figura anterior se pone de manifiesto una serie de causas que están interfiriendo en el proceso de fabricación de esmalte para uñas, es por ello, que se hizo necesario aplicar una lluvia de ideas con el personal involucrado en el proceso y determinar las sub-causas que las definen a cada una de ellas.

La lluvia de ideas se basa en una discusión grupal, tiene un propósito exploratorio, que brinda la oportunidad de opinar o sugerir sobre un determinado tema, puede ser de forma informal y libre.

Los resultados obtenidos con la técnica de la lluvia de ideas, fueron representadas a través de un Diagrama de Pareto, (ver figura N° 21), con el fin de visualizar las causas que tienen mayor incidencia en el proceso de fabricación de esmaltes para uñas.

Figura N° 23: Diagrama de Pareto



Fuente: Propias del autor.

El Diagrama de Pareto nos muestra un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro del proceso de fabricación de esmalte para uñas. Hay que evaluar todas las fallas, saber si se pueden resolver o mejor evitarlas.

En la figura anterior, nos muestra las tres (3) principales causas que representan el 80% del problema, lo que condujo a analizar más al detalle las mismas, presentando los resultados de mayor a menor incidencia en el problema.

Causa N° 1: Desperdicios

Los desperdicios son pérdidas de carácter normal ocurridas en la fase de transformación del producto y que forman parte del costo de producción.

Los desperdicios pueden ser evitables e inevitables, dependiendo si son inherentes al proceso de producción o por el contrario son resultado de un error o falla fuera del proceso normal de producción. Los desperdicios tienen una clasificación lógica, son normales los que forman parte del proceso, extraordinarios los que suceden por accidentes de producción, recuperables los que pueden reprocesarse, realizables los que pueden venderse a precio menor del costo y por último los desechables que representan un gasto.

Se considera desperdicio a la cantidad de producto que se pierde en el proceso de producción como resultado del mismo y que no se puede aprovechar en dicho proceso; y la negligencia en la manipulación de dicho producto durante el proceso normal de producción.

Los principales factores que causan los desperdicios en un proceso de producción, pueden ser:

- Especificaciones de la maquinaria y equipo
- Factores inherentes al proceso y al producto

- Fallas en la maquinaria y equipo
- Error humano

Con base en lo antes planteado y analizando esta causa, se observó que en Drocosca, no se manejan registros ni tienen control de los desperdicios que ocurren en el proceso de fabricación de esmaltes para uñas. Entonces, para controlar esta variable, primero se debe aplicar el gráfico de control para la pérdida de materiales donde indique la cantidad de pérdida existente en el proceso, como se muestra en la figura N° 21, también hacer un plan de calibración y mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos implicados en el proceso. Y por otro lado, realizar todos los análisis necesarios tanto físicos como químicos de las materias primas antes de iniciar la fabricación de los esmaltes.

Causa N° 2: Falta de control

Verificando el diagrama de flujo del proceso de fabricación de esmalte para uñas se observa que los puntos donde hace falta control son los siguientes:

1. Cuando el analista de esmaltes de control de calidad mide la viscosidad de la laca y realiza el cálculo de la tixotropía.
2. Cuando el analista de esmaltes de control de calidad aprueba la muestra de laca, tomada por el operario de mezcla.
3. Cuando el analista de color aprueba el color de la laca (esmaltes) comparando con la muestra estándar.

Para controlar estos puntos es necesario identificar proveedores de materias primas de la más alta calidad para satisfacer las demandas más exigentes del mercado y aplicar gráficos estadísticos por atributos por cada color de esmaltes, por ser una característica de calidad relevante no medible debe ser controlada con base en las decisiones de

conformidad o no, para estos gráficos por atributos se recogerán al menos 20 muestras para proporcionar una prueba fiable de estabilidad en el proceso.

Causa N° 3: Variación en la calidad de la materia prima

La materia prima en muchas ocasiones presentan variabilidad y por ende, en la producción de graneles de esmaltes, se tiene que ajustar la laca con W7 o thinner, ya que las pruebas químicas lo indican. Actualmente, este problema se maneja ajustando la fórmula química de los esmaltes de uñas agregando un porcentaje ($\pm$) de lo que se ajusta normalmente a cada esmalte.

Para reducir esta causa se sugiere estandarizar la materia prima, como es el W7 o thinner, para construir un marco de referencia común que permite alinear la operación con los objetivos del proceso de fabricación.

4.1.4. Fase IV: Diseñar el sistema de control estadístico de procesos.

El propósito de este diseño es sugerir ciertos planteamientos para poder cubrir las necesidades que se tienen en cuanto al Control Estadístico de la producción en la empresa de cosméticos Drocosca, C.A., en el siguiente capítulo se desarrollará la propuesta y dará respuesta a esta fase.

4.1.5. Fase V: Justificar técnica y económicamente la propuesta.

Después del estudio realizado dentro de la empresa, se hace necesario evaluar la propuesta planteada a través del aspecto técnico y económico que demuestre la posibilidad de diseñar la estructura de un Sistema de Control Estadístico de Procesos dentro de las zonas seleccionadas.

4.1.5.1. Factibilidad técnica.

La implementación de este sistema ofrece múltiples ventajas como: productos dentro de especificaciones, reemplazar exigencias de los clientes en cuanto a certificados de calidad con basamento estadístico, disminución de costos y aumento de la productividad.

Desde el punto de vista técnico el proyecto se considera factible, ya que la empresa cuenta con un departamento especializado (Departamento de Aseguramiento de la Calidad) para entrenar, adiestrar y capacitar al personal involucrado en el proceso y así mismo, hacer seguimiento de los métodos y procedimientos propuestos en cada área específica.

De igual manera, dispone de equipos y maquinarias aptas para soportar procesos bajo control estadístico y con la capacidad requerida como lo son, balanzas, tanques de mezcla, entre otros. Además, dispone del Software Microsoft Dynamics, que fácilmente el personal del departamento de Sistemas pueda incluir todas las tablas de control.

Es factible contar con los recursos que se requieren para el desarrollo de la propuesta debido a que el recurso humano requerido se encuentra en este momento dentro de la compañía trabajando y es posible tomarlos para el desarrollo del proyecto en el momento que se requiera.

4.1.5.2. Factibilidad económica.

Desde el punto económico el proyecto es factible, ya que los costos para su implementación son fácilmente soportables por la empresa. En el siguiente capítulo se realizará el análisis del costo-beneficio para observar la recuperación del capital por parte de la empresa, con la finalidad de completar la propuesta.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

Este diseño busca ampliar la visión en lo que a control de producción de los lotes de esmaltes se refiere utilizando la estadística como base fundamental en la toma de decisiones.

Los controles estadísticos de procesos son los medios básicos que se usan para fabricar el producto correctamente desde el principio. Se puede comenzar a estudiar la calidad con el tipo más sencillo de procedimiento: los cuadros de control. (Montgomery, 2003).

A continuación se muestra en una tabla, la situación actual presente en la empresa de cosméticos Drocosca, C.A. y lo que se propone para que se logre tener soluciones efectivas con tomas de decisiones acertadas.

Tabla N° 20: Situación actual versus la propuesta de la investigación

Situación actual	Propuesta de la investigación
Incumplimiento de la planificación programada.	Al aplicar los gráficos de control para la pérdida de materiales y los gráficos por atributos se disminuyen los reprocesos y la falta de control, lo que conlleva al aumento del cumplimiento de la planificación de producción.
Poco conocimiento del control estadístico de procesos.	Aumento del conocimiento del control estadístico de procesos para la generación de valor con las capacitaciones programadas por el Dpto. de Aseguramiento de la Calidad.
Falta de conocimientos de los reprocesos y fallas que se presentan en la fabricación de esmaltes.	

Continuación.

Situación actual	Propuesta de la investigación
El personal está claro de las exigencias de calidad pero no las aplica.	Aumento de la intervención estadística para la toma de decisiones en conjunto con la experiencia del personal aplicando los gráficos de control.
Las decisiones no se basan en su mayoría en la estadística o reportes sino en la experiencia del personal.	
El personal está claro de la importancia de las herramientas estadísticas pero no se aplican.	Lograr que las herramientas estadísticas se apliquen para lograr mayores beneficios a la empresa, haciendo seguimiento por parte del personal especializado.

Fuente: Propias del autor.

5.1. Lineamientos y diseño del proceso

De acuerdo a las respuestas obtenidas en la encuesta realizada al personal involucrado en el proceso y la identificación de las variables que afectan al proceso, expuestas en la Fase I y Fase III del Capítulo IV: Análisis de los resultados, respectivamente, se propone crear un nuevo diseño del proceso basado en el control estadístico de procesos en la empresa de cosméticos Drocosca, C.A.

1. Identificación de clientes internos y externos

- Consumidores – clientes.
- Ayudantes de almacén de materia prima.
- Operarios de mezcla.
- Analistas de control de calidad.
- Departamento de Producción – área de mezclas de esmaltes.
- Departamento de cadena de suministro – área de materia prima.
- Departamento de Control de Calidad – área de esmaltes.
- Departamento de Aseguramiento de la Calidad.
- Departamento de Mantenimiento.

2. Identificación del producto o servicio

La fabricación de esmalte para uñas se realiza mediante una mezcla de químicos que tiene tres fases, la primera es la laca, segundo los colorantes y por último, solvente o thinner, si el esmalte necesita ser ajustado. Cada fase se va mezclando en tanques industriales para luego descargarlos en tambores para ser llenados y producidos.

3. Identificación de actividades, insumos, responsables y documentación

Actividades

- Emitir la orden de fabricación correspondiente al esmalte a fabricar.
- Suministrar la cantidad y materias primas convenientes.
- Mezclar los productos químicos de los esmaltes (laca y colorantes).
- Analizar la viscosidad y tixotropía de la laca (fase I).
- Comparar el color del esmalte con el estándar (fase II).
- Filtrar la mezcla para evitar partículas y envasarlos en los tambores de 200kg.
- Realizar la parte administrativa (historia técnica, etiquetas) de la aprobación del esmalte por parte de control de calidad para su llenado.

Insumos

- Materia prima.
- Material de oficina como lapiceros, hojas de fabricación, marcadores.
- Mantenimiento de los tanques y del área en general (personal de mantenimiento, mecánicos).

Responsables

- Ayudantes de almacén.
- Operadores de mezcla.

- Supervisor del área.
- Jefe del área.
- Analistas de Control de Calidad.
- Personal de mantenimiento.
- Mecánicos.

Documentación

- Procedimiento de la fabricación de esmalte para uñas.
- Procedimiento de los análisis físico-químicos de los esmaltes.
- Procedimiento de seguridad del área de mezclas de esmaltes.
- Procedimiento de seguridad del laboratorio físico-químico.
- Registro de la historia técnica de cada lote de esmalte.

4. Identificación de los proveedores externos e internos.

- Consumidores – clientes.
- Departamento de Cadena de Suministro, área de materia prima.
- Departamento de Producción, área de mezclas de esmaltes.
- Departamento de Control de Calidad, área de esmaltes.
- Departamento de Mantenimiento.
- Proveedores de materias primas.
- Proveedores de material de limpieza.
- Proveedores de material de oficina.

5. Optimizar el diseño inicial

Posibles errores

- Mal pesaje de las materias primas.
- Variación en la calidad de las materias primas.
- Desperdicios.
- Sobrecarga de trabajo.
- Desajuste de las maquinas (tanques, balanzas)
- Falta de control.

¿Cómo prevenir los errores?

a) Aplicar las herramientas estadísticas

Las mejoras en los procesos ayudan a las empresas a buscar su posicionamiento en el mercado. Estas mejoras deben darse a conocer y extenderse a lo largo de los años. Las herramientas estadísticas como los gráficos de control de la pérdida de materiales y los gráficos por atributos para el color de los esmaltes, se podrían aplicar en la medición de resultados, en los análisis de los procesos verificando sus metodologías y en la toma de decisiones.

Por otro lado, la manera de aplicar estas herramientas estadísticas, que puedan aportar valor a la gestión a través de sus metodologías para el control de los procesos, a través de la visualización de los procedimientos, metodologías de trabajo y seguimiento de las variables de control, es emplearlas en el sistema informático que posee la empresa (Microsoft Dynamics), y hacer posible la realización de todas las tareas anteriormente mencionada.

b) Documentar formalmente cada mejora que se haga.

El proceso de fabricación de esmaltes para uñas posee toda su documentación correspondiente, sin embargo, por cada mejora que se implante en el proceso se debe documentar, esto es con el fin de tener una base de datos pública donde cualquier persona pueda consultar los trabajos realizados y verificar procedimientos estadísticos y no estadísticos para la obtención de soluciones exitosas en primer lugar, y no exitosas para tenerlas como referencia.

A la documentación de los procesos debe darse prioridad debido a que ésta será la base de una cultura estandarizada y de reglas claras para todo el personal involucrado.

En este caso, al implementar los controles estadísticos en el sistema informático se deben realizar los procedimientos correspondientes para cada sistema estadístico.

c) Planificar jornadas de actualización al personal especializado del área.

Es necesario siempre mantener actualizado al personal que labora en el área con respecto a los controles estadísticos para lograr mantenerse a la vanguardia y encontrar nuevas herramientas que faciliten la obtención de los resultados y se tomen las mejores decisiones.

Las jornadas de actualización se pueden hacer con entes públicos (universidades o institutos) o privados (empresas reconocidas que trabajan con el control estadístico) y pueden hacerse semestralmente o anualmente.

d) Adaptación de un sistema especializado de control estadístico para la verificación en tiempo real de cualquier desviación en el proceso de fabricación de esmaltes.

Una oportunidad de mejora que se observó en el área de fabricación de esmaltes es que poseen equipos de alta tecnología que pueden extrapolar datos hacia una computadora, los cuales no son utilizados porque existe un plan de muestreo manual durante la jornada de trabajo por parte del operador y de los analistas de calidad.

La medición en tiempo real permite a las empresas tomar decisiones acertadas en el momento. Una acción que se piensa ejecutar diferente en el tiempo ya no tiene el mismo efecto por que el entorno es cambiante y se debe tomar la delantera en un mercado tan globalizado donde ya los competidores no son a nivel nacional, sino a nivel mundial.

En el sistema informático Microsoft Dinamic se pueden definir, crear y aplicar los siguientes controles para el mejoramiento del proceso de fabricación de esmalte para uñas:

1. Para controlar la pérdida de materiales o desperdicios durante el proceso de fabricación de esmalte para uñas se propone utilizar el gráfico de control para la pérdida, definido anteriormente en el capítulo IV. Véase figura 20.
2. Para disminuir los reprocesos se propone usar un histograma de frecuencia ya que nos va a permitir visualizar la tendencia central, la dispersión y la forma de la distribución de los reprocesos en un determinado periodo, así como también facilita el entendimiento de la variabilidad y favorece el pensamiento estadístico, ya que de un solo vistazo se logra tener una idea acerca del comportamiento de esta variable. Para el desarrollo de esta herramienta se puede observar en la sección 2.3.7.2 del Capítulo II.
3. Para determinar la calidad de la materia prima de los esmaltes se propone aplicar un diagrama de correlación o dispersión que nos va a permite demostrar la relación existente entre la materia prima y el número de defectos que ésta conlleva, y cuantificar la intensidad de dicha relación. Una vez construido el diagrama se analiza la forma que tiene la nube de puntos obtenida, para así

determinar las relaciones entre los dos tipos de datos. Véase sección 2.3.7.7 del Capítulo II.

4. Para los reclamos de los consumidores o clientes y del personal a cargo en el proceso de la fabricación de esmaltes para uñas, se sugiere el siguiente proceso: después de recibir cada reclamo debe ser evaluado en términos de severidad, implicaciones de seguridad, complejidad, impacto entre otros, con el propósito de tomar acciones inmediatas. Todos los reclamos deben ser clasificados y analizados para identificar en forma sistemática su recurrencia y tendencias, con el fin de ayudar a eliminar de raíz las causas de estos reclamos, donde se puede utilizar un histograma de frecuencia (Sección 2.3.7.2 del Capítulo II). Por último, se deben presentar acciones regulares para determinar los niveles de satisfacción de quienes reclaman con el proceso de atención de reclamos, utilizando encuestas aleatorias.
5. Para el control de la documentación por cada departamento involucrado en el proceso, se sugiere que toda documentación emitida para el proceso de fabricación de esmaltes, debe ser supervisada por un responsable del departamento de Aseguramiento de la Calidad. Al igual que las propuestas de documentos, en su fase de elaboración o de revisión, según proceda, serán llevadas a cabo por el departamento de Aseguramiento de la Calidad.

6. Establecer objetivos de mejoramiento

Los objetivos de mejoramiento se establecen para guiar el esfuerzo de mejora, entre los objetivos de mejoras que se establecen en esta propuesta están los siguientes:

- Lograr que la fabricación de los esmaltes sea un 98% de calidad.
- Reducir en 5% los errores de pesaje.
- Evitar en un 90% las distracciones.
- Disminuir en un 95% los reclamos de los consumidores y clientes.

- Disminuir en un 90% los reclamos del personal involucrado en el proceso.
- Evitar en un 95% la retención de la documentación por cada departamento implicado.

5.2. Factibilidad económica de la propuesta

A continuación se hará un análisis del costo-beneficio donde se observa la recuperación del capital por parte de la empresa.

Tabla N° 21: Costos asociados a la propuesta.

Descripción	Costo total (Bs)
Acondicionamiento del proceso	85.000
Costos operacionales	130.000
Capacitación y adiestramiento	5.500
Papelería	6.720
Sub-total	227.220
Imprevistos (10%)	22.722
Total	249.942

Fuente: Propias del autor.

Según datos del Departamento de Producción, para el año 2012 el cierre de la producción de esmaltes para uñas fue de 781 lotes de esmaltes fabricados y ensamblados teniendo como resultado 16.757.143 unidades, entonces:

1. Con la reducción del tiempo para la fabricación de los esmaltes aumentaría la producción anual.
2. Con mejor control del proceso se disminuiría la queja por parte de los clientes.
3. Se reduciría la devolución de los productos.
4. Se reduciría los reprocesos durante el proceso de fabricación.

Tabla N° 22: Beneficios asociados a la propuesta.

Descripción	Costo total (Bs)
Aumento de la producción anual.	270.560
Disminución de quejas por parte de los clientes.	30.000
Reducción de las devoluciones de los productos.	75.000
Total	375.560

Fuente: Propias del autor.

Cálculos para el análisis Costo-Beneficio

a) Razón del análisis Costo-Beneficio

Formula N° 05: Razón Costo-Beneficio

$$\text{Razón } AC - B = \frac{\text{Beneficios totales}}{\text{Costos totales}}$$

Donde,

$$\text{Razón } AC - B = \frac{375.560}{249.942} = 1,502$$

Ya que el resultado de la razón del análisis costo-beneficio es mucho mayor a 0 la inversión dará buenos resultados.

b) Punto de equilibrio

Formula N° 06: Punto de equilibrio

$$PE = \frac{\text{Costo}}{\text{Total ingresos incrementados o reducción de gastos}} \times 12 \text{ meses}$$

Donde,

$$PE = \frac{249.942}{215.000} \times 12 = 13,950$$

Este resultado nos indica que en 14 meses el total de ingresos incrementados o la reducción de gastos serán igual al costo total de la inversión.

c) Periodo de devolución

Formula N° 07: Periodo de devolución

$$PD = \frac{\text{Costo} - \text{Valor asegurado}}{\text{Total ingresos incrementados o reducción de gastos}} \times 12 \text{ meses}$$

Donde,

$$PD = \frac{249.942 - 125.618}{215.000} \times 12 = 6,939$$

Como se puede observar el periodo de recuperación de la inversión es de 7 meses, lo que demuestra que el proyecto es factible.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. En general, en todo el proceso de fabricación de esmalte para uñas, desde su preparación hasta la aprobación por parte de Control de Calidad, poseen algunas deficiencias en cuanto a la práctica de los requisitos de calidad. En las diferentes etapas se observó que la principal falla es la falta de conocimientos de los procedimientos.
2. En cuanto al manejo del control estadístico de procesos, se manifiesta que actualmente en el proceso de fabricación de esmalte para uñas se utiliza una metodología de Control de Procesos que no sigue los principios del Control Estadístico de Procesos. Así, como la falta de capacitación en materia de Control Estadístico de Procesos.
3. Las principales variables que afectan al proceso de fabricación de esmalte para uñas son: los desperdicios, con un 28,6 % de incidencia en el proceso, la falta de control, con un 22,9% y la variación de la calidad de la materia prima, con un 18,6%.
4. Al aplicar la metodología del Control Estadístico de Procesos se logra incrementar significativamente la producción y disminuir los reprocesos y la falta de control.
5. Los resultados del análisis costo-beneficio muestran que los beneficios son mayores a la inversión requerida y que en 7 meses se recuperara dicha inversión. Y tendrá un punto de equilibrio entre el total de los ingresos

incrementados o la reducción de gastos y el costo total de la inversión en 14 meses. Lo que nos demuestra que la propuesta es factible económicamente.

6.2. Recomendaciones

1. Es necesario la capacitación de todo el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmaltes, ya que deben conocer y comprender porque se aplica el control estadístico de procesos y que puede hacer esto para mejorar la calidad del producto.
2. Involucrar a todos los operadores y supervisores del proceso de fabricación de esmaltes para que participen en los procesos de mejoras, así como proporcionarles una retroalimentación sobre el rendimiento del proceso una vez implantadas las mejoras.
3. Revisar y adecuar las tolerancias (cuando no se comprometa el diseño del producto), ya que estas son muy amplias. La reducción de las tolerancias, pudiera ayudar en la reducción de costos por concepto de consumo de materias primas.
4. Una vez que se implementen los gráficos de control, hacer seguimiento de su comportamiento, de tal manera de mantener su estabilidad al transcurrir el tiempo.
5. Colocar los gráficos de control en cada una de las carteleras de cada zona donde se muestre claramente el comportamiento del proceso, y así, involucrar al personal en las mejoras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. www.textoscientificos.com. (Junio de 2005). Recuperado el Marzo de 20012, de <http://www.textoscientificos.com/emulsiones/introduccion>
2. Acevedo Ibáñez, A., & López Martín, A. F. (1988). El proceso de la Entrevista: conceptos y métodos. Limusa.
3. Acheson, D. (1998). Control de Calidad y Estadística Industrial. Alfaomega.
4. Azuara, S. (2005). Introducción a la Química Cosmética. Caracas, Venezuela.
5. Canelon C., F. J. (2010). Propuesta de un modelo de gestión basado en el Control Estadístico de Procesos para mejorar la toma de decisiones en las plantas procesadoras de alimentos en Valencia, estado Carabobo. Bárbula.
6. Capon Colaza, K., & Rojas Molina, C. V. (2006). Evaluación y pautas para la implementación del Control Estadístico de Procesos en una planta manufacturera de Cigarrillos en Venezuela. Caracas .
7. Center, M. P. (1990). Instrumentos de Análisis del Marketing Estrategico. Ediciones Díaz Santos.
8. Chang, R. Y. (1996). Mejora Continua de Procesos. Ediciones Granisa S.A.
9. Chase, Aquilano, & Jacobs. (2000). Administración de Producción y Operaciones. Colombia: McGrawHill.
10. Cuatrecasas Arbos, L. (2010). Gestión integral de la calidad: Implementación, control y certificación. Profit Editorial .
11. Elie, J. (26 de 08 de 2009). 40 años resaltando la belleza de la mujer Venezolana. (Estampas, Entrevistador)
12. Fondonorma. (2004). Orientación sobre las técnicas estadísticas para la norma ISO 9001:2000.
13. Griful Ponsati, E., & Canela Campos, M. A. (2005). Gestión de la calidad . Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya.

14. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). Metodología de la investigación. McGraw Hill.
15. Ildefonso Grande, E., & Abasca, E. (2009). Fundamentos y técnicas de investigación comercial. ESIC.
16. Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (2001). Manual de Calidad. Madrid: Mc Graw Hill.
17. Juran, J. M., Frank M., G., & R. S., B. (1983). Manual de Control de la Calidad. Madrid: Reverte.
18. Juran, J., Nicolau Medina, J., & Gozalbes Ballester, M. (1990). Juran y el Liderazgo para la Calidad: Manual para Ejecutivos. Madrid: Ediciones Díaz Santos.
19. Lugo, M. L. (2003). Desarrollo de un modelo de Control Estadístico de Procesos para el sistema de Dosificación de Activos de Harina de Trigo Leudante en una empresa Molinera. Valencia .
20. Maroto Álvarez, C., Alcáraz Soria, J., & Ruíz García, R. (2002). Investigación Operativa: Modelos y Técnicas de Optimización. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
21. Massó, C. Q. (Agosto de 2011). <http://www.cqmasso.com>. Recuperado el Abril de 2012, de [http://www.cqmasso.com/attachments/article/65/Emulsiones%20en%20fr%C3%A9do%20-%20Ahorro%20energ%C3%A9tico%20y%20mucho%20m%C3%A1s%20-%20NCP%202012%20\(Spanish\).pdf](http://www.cqmasso.com/attachments/article/65/Emulsiones%20en%20fr%C3%A9do%20-%20Ahorro%20energ%C3%A9tico%20y%20mucho%20m%C3%A1s%20-%20NCP%202012%20(Spanish).pdf)
22. Moliné Escalona, M. (2008). www.almendron.com. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de <http://www.almendron.com/blog/cambio-climatico-y-remedios-ineficaces/>
23. Muñoz Razo, C., & Benassini Félix , M. (1998). Cómo elaborar y sesorar una investigación de tesis. Pearson Educación.
24. Pérez G., L. (2003). Herramientas de Control Estadístico para el Mejoramiento de la calidad en la empresa: Industrias Añños de Venezuela, C.A. Valencia.

25. Prat Bartés, A., & Torr-Martorell Llabrés, X. (2005). Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad . Catalunya: Univ. Politéc. de Catalunya .
26. Ramos, C., & Guadalupe, M. (2000). Para Educar en Valores: Terría y Práctica. Paulinas.
27. Romero Villafranca, R., & Zúnica Ramajo, L. R. (2005). Métodos Estadísticos en Ingeniería. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia.
28. Ross, S. M. (2007). Introducción a la estadística. Reverte.
29. Sabino, C. A. (1992). El Proceso de la investigación. Humanitas.
30. Sarmiento, J. M. (2011). Sistema de Calidad ISO 9000. Caracas: Colegio de Ingenieros de Venezuela.
31. Summers, D. C. (2006). Administración de la Calidad . Pearson Educación.
32. Tejero Rondon, B. (11 de Febrero de 2011). <http://blancamoduloplasticosycaucho-blanky.blogspot.com>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de <http://blancamoduloplasticosycaucho-blanky.blogspot.com/2011/02/diagrama-causa-y-efecto.html>
33. Thmpson, I. (Julio de 2009). <http://www.promonegocios.net>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de <http://www.promonegocios.net/clientes/cliente-definicion.html>
34. Vilar Barrio, J. F., & Delgado Tejada, T. (2005). Control Estadístico de Procesos (SPC). FC Editorial.
35. Winter, R. (2000). Manual de Trabajo en Equipo. Ediciones Díaz Santos.

ANEXOS

Anexo N° 01: Encuesta no estructurada.

Diagnóstico de la situación actual del proceso de esmaltes para uñas con respecto al cumplimiento de los requisitos de calidad.

1. **¿Usted está de acuerdo, en que las exigencias de calidad que posee la empresa de cosméticos Drocisca, C.A. para el proceso de fabricación de esmaltes para uñas, son las normas de buenas prácticas de manufactura y las normas de buenas prácticas de documentación?**
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
2. **¿Existe algún adiestramiento o capacitación en cuanto a los requisitos de calidad para el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmaltes para uñas?**
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
3. **¿Usted está de acuerdo, con que el personal involucrado en el proceso de fabricación de esmalte para uñas cumple con los requisitos de calidad exigidos por la empresa?**
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo
4. **¿El proceso de fabricación de esmalte para uñas cumple con el cronograma de planificación, en el tiempo estipulado por el departamento a cargo?**
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo

5. ¿Cree usted que el incumplimiento del cronograma programado por el departamento de planificación se debe a la mala gestión de los recursos?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. ¿Uno de los principales factores que afectan al proceso de fabricación de esmaltes para uñas es el personal que no está altamente capacitado?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. ¿Usted está de acuerdo, con que el proceso de fabricación de esmalte para uñas posee técnicas y actividades para lograr, mantener y mejorar la calidad del producto?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. ¿El proceso de fabricación de esmaltes posee una evaluación continua de la efectividad con el objeto de aplicar medidas correctivas oportunas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. ¿Para la toma de decisiones, se toman en cuenta los resultados de los análisis químicos de los materiales involucrados en el proceso?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10.¿Para tomar una decisión lo hacen en consenso con el personal con experiencia?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

11.¿Conoce los índices de reprocesos en la fabricación de esmaltes?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

12.¿Cree usted que si se utiliza el control estadístico ocasionará menores pérdidas a largo plazo en cierta oportunidad?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

13.¿La gestión de producción es controlada a través de los reportes?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Anexo N° 02: Orden de fabricación

ANEXO N° 02: Orden de fabricación

PROCOSCA DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
REQUISICIÓN DE INSUMOS ADICIONALES Y/O PARA AJUSTES EN PRODUCCIÓN

Fecha Requisición: 18/01/12
13

PRODUCTO: Esmalte #151 Diversificada
CÓDIGO: 3129451 LOTE: 18
N° ORDEN DE PRODUCCIÓN: 57366 FECHA ORDEN DE PRODUCCIÓN: 12/12/12

N°	DESCRIPCION DEL INSUMO	CÓDIGO DEL INSUMO	USO		N° LOTE	CANTIDAD SOLICITADA (Unid. o Kg)	Firma Solicitante / Departamento	CANTIDAD DESPACHADA (Unid. o Kg)	Firma Responsable del Despacho / Departamento	Firma Receptor / Departamento
			Ajuste	Adición						
MATERIA PRIMA										
1	Thinner	3129093	✓		419	18Kg	C.H.	18,000Kg	CH	CH
2	Blanco Opaco	3008321	✓		12060290	1,720Kg	CH	1,720Kg	CH	CH
3	Tan	3008315	✓		19060295	0,120Kg	CH	0,120Kg	CH	CH
4	Red #6	3008322	✓		12060249	0,420Kg	CH	0,420Kg	CH	CH
5	Yellow	3008324	✓		12110667	4,020Kg	CH	4,020Kg	CH	CH
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

MOTIVO DE LA REQUISICIÓN ADICIONAL:

1) Ajuste de viscosidad
2) Ajuste de cobertura

27-01-13

22-01-13

F.P.-AC-333-A (02/12)

COPIA FIEL Y EXACTA DEL ORIGINAL

OBSERVACIONES:		
MS151: 560/1100 > 1,96 (450-500) 1,6-1,9 UE: 450/800 > 1,78 18kg thinner 12.12.12.		
VERIFICADO POR:		
e 22/01/13		
JEFE DE MEZCLAS (MZ) FIRMA / FECHA	CONTROL DE CALIDAD (CC) FIRMA / FECHA	GTE. DE PRODUCCIÓN (PR) FIRMA / FECHA
Cálculo del Rendimiento Real = $\frac{\text{Cantidad real obtenida del granel}}{\text{Cantidad teórica del granel}} \times 100$		
Rendimiento Real del Granel = $\frac{410}{400} \times 100 = 102,50\%$		

F-P-PL-002-A (02/12)