



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE GUASAVE

T E S I S

**IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA CONTINUA EN LÍNEAS DE
PRODUCCIÓN DE FRIJOL PUERCO Y FRIJOL GUISADO QUE
INCREMENTEN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA
PRODUCTOS SELECTOS ROCHIN SA. DE C.V.**

presentada por

SILVIA RUBI URIAS LEAL

como requisito para la obtención del grado de

Ingeniería Industrial

Director(a) de tesis

MAN. NADIA LIZZETTE PUENTES LLANOS



	LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA TITULACIÓN INTEGRAL PLAN 2015		Responsable: Jefatura de División de Ciencias
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 8.1;8.2;8.2.2;8.2.3;8.5.1;8.5.2;8.6;8.7.2		Código: ITSG-SIG-AO-PO-19-03
	Referencia a la Norma ISO 21001:2018 8.1;8.1.1;8.1.2;8.2.1;8.2.2;8.2.3;8.3.3;8.3.4;8.6;8.7;9.1.2		Revisión: 4
			Fecha de Emisión: Agosto 2022
			Página 1 de 2

Guasave, Sinaloa, Fecha: 29 de enero del 2024
ASUNTO: Liberación de proyecto para titulación integral

ING. LAURA BEATRÍZ INZUNZA RAMÍREZ
Coordinador(a) de Titulación
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre del estudiante y/o egresado(a):	Silvia Rubi Urias Leal
Carrera:	Ingeniería Industrial
Número de control:	1925010015
Nombre del proyecto:	Implementación de la mejora continua en líneas de producción de frijol puerco y frijol guisado que incrementen la productividad de la empresa Productos Selectos Rochin S.A. de C.V
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros(as) egresados(as).

ATENTAMENTE



ING. Mónica Velázquez Sánchez
Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División de Ciencias Industriales


MAN. Nadia Lizette Puentes Llanos
Nombre y firma del Asesor(a)


MC. Cyndi Rosas Domínguez
Nombre y firma del Revisor(a)


MI. Rommel Arel Leal Palomares
Nombre y firma del Revisor(a)

C. c. p. Expediente

AGRADECIMIENTO

Gracias infinitas a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo en el trayecto de esta etapa, agradezco su compañía y los sacrificios realizados en estos años, también expreso mi gratitud a mis hermanos por acompañarme y apoyarme en todo momento, que fueron parte fundamental para llegar hasta aquí y poder hacer posible lo imposible. Gracias por el tiempo que me brindaron al escucharme y apoyarme en cumplir uno de mis sueños.

De igual manera agradezco a mis abuelos por su motivación día con día, quienes estuvieron en los momentos que más los necesitaba. A mis queridos amigos, primos, tíos y familiares que me compartieron experiencias de su vida para impulsarme a seguir adelante y continuar con lo que empecé aquel día, me brindaron consejos y conocimientos que formaron parte vital en mi crecimiento y experiencia tanto personal como académica, su actitud llena de alegría fue un impulso para cumplir con sus expectativas y tener el compromiso de terminar siempre lo que se comienza y no rendirme en los momentos difíciles que se me presentaron a lo largo del camino.

Agradezco a la empresa por abrirme las puertas y darme la oportunidad de avanzar en mi carrera profesional, con la ayuda del personal y las personas a cargo que trabajan en las áreas de trabajo, por compartirme parte de sus conocimientos y experiencias vividas en su trayectoria laboral, para adquirir habilidades y conocimientos que me convertirían en un profesional con capacidades aptas para laborar en la industria, donde en este proceso tuve la oportunidad de apoyar, formando un ambiente propicio de aprendizaje, desarrollando nuestras ideas, aclarar nuestras curiosidades y dudas.

Los conocimientos adquiridos, las habilidades y el aprendizaje se los agradezco profundamente a Productos Selectos Rochín S.A. de C.V. por permitirme realizar este proyecto de investigación dentro de su organización y darme la oportunidad de no solo conocer sus instalaciones, sino, a su personal, desde la alta dirección, sus distintos departamentos y su gran fuerza laboral.

Quiero agradecer a mi maestra y asesora externa, MAN. Nadia Lizzette Puentes Llanos por su contribución en toda mi carrera profesional y durante el desarrollo de esta investigación en cada etapa, siempre con una actitud servicial y de trabajo que facilitaron el cumplimiento y desarrollo de esta tesis. De igual manera muestro mi gratitud y doy las gracias a mi asesora interna MC. Cindy Rosas Domínguez, por el apoyo brindado a lo largo de este camino, y por compartir su conocimiento y experiencias para culminar esta etapa con éxito.

RESUMEN

La investigación desarrollada se basa en la mejora continua de los procesos de producción de frijol puerco y frijol guisado, siguiendo la secuencia de las operaciones, aplicando criterios de calidad que favorecen la mejora de las operaciones, para garantizar la calidad del producto dentro del proceso. La aplicación de los criterios y herramientas de calidad ayudan a monitorear el proceso de manera constante y a desarrollar un análisis estadístico, que refleja las anomalías en las operaciones del proceso, para proponer soluciones tanto correctivas como preventivas, que favorecen la disminución y desaparición de malas operaciones; así que permite controlar mejor la secuencia de las actividades sin presentar dificultades en su seguimiento correcto.

Por eso la investigación aplicada pretende eliminar y reducir defectos en procesos y en la calidad del producto final. Donde gracias a la aplicación de las listas de verificación genera los análisis constantes de la producción y facilita la elaboración de una base de datos para su diagnóstico, proponiendo soluciones correspondientes a cada operación realizada y garantiza la calidad del producto para el consumidor, debido a que durante el diagnóstico se determinaron los procesos que no cumplían con los requisitos establecidos en las hojas de verificación, lo que provocaba los defectos en el producto y por lo tanto generó la insatisfacción de los clientes y la disminución de la productividad de los procesos.

Palabras clave: Análisis estadísticos, diagrama Ishikawa, 5 por qué, acciones correctivas.

ABSTRACT

The research developed is based on the continuous improvement of the production processes of pork beans and stewed beans, following the sequence of operations, through the implementation of quality criteria that favor the improvement of operations, to guarantee the quality of the product within the process. The application of quality criteria and tools help to monitor the process constantly and develop a statistical analysis, which reflects the anomalies within the process operations, in such a way that they help to propose both corrective and preventive solutions, which favor the reduction and disappearance of bad operations; Therefore, it allows you to have better control in the sequence of activities without presenting difficulties in monitoring them correctly.

For this reason, applied research aims to eliminate and reduce defects in processes and in the quality of the final product. Where, thanks to the application of the checklists, it generates constant analysis of the production and facilitates the elaboration of a database for its diagnosis, proposing solutions corresponding to each operation carried out and guarantees the quality of the product for the consumer, due to the fact that during the diagnosis it was determined that the processes did not comply with the requirements established in the verification sheets, which caused defects in the product and therefore generated customer dissatisfaction, decreased productivity of the processes.

Keywords: Statistical analysis, Ishikawa diagram, 5 whys, corrective actions.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	15
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
II. JUSTIFICACIÓN	19
III. HIPÓTESIS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	21
3.1 Hipótesis	21
3.2 Preguntas de investigación	21
IV. OBJETIVOS.....	22
4.1 Objetivo general	22
4.2 Objetivos específicos	22
V. MARCO TEÓRICO	23
5.1 Diagnostico situacional.....	23
5.1.1 Análisis actual en las líneas de producción	24
5.2 Documentación de proceso.....	25
5.3 Indicadores de control de calidad.....	26
5.4 Plan de calidad.....	27
5.5 Fichas técnicas	29
5.6 Plan de muestreo	29
5.7 Gráficos de control	30
5.8 Capacidad y habilidad del proceso.....	32
5.9 Índices de capacidad	33
5.10 Problemas de calidad.....	34
5.11 Herramientas administrativas	35
5.12 Recolección de datos	36

5.13 Hoja de verificación	38
5.14 Diagrama de Pareto	39
5.15 Diagrama de Ishikawa.....	40
5.16 Causa-Raíz	42
5.17 Plan de acción.....	45
5.18 Parámetros de medición final.....	47
5.18.1 Estrategias de mejora para los estados del proceso	47
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	50
6.1 Análisis de las condiciones actuales de las líneas de producción	50
6.1.1 Documentación del proceso y seguimiento de operaciones	52
6.2 Plan de calidad.....	52
6.2.1 Listas de verificación	56
6.3 Herramientas administrativas	58
6.3.1 Análisis de datos	58
6.3.2 Gráficos de Control-Minitab	59
6.3.3 Diagrama de Pareto.....	60
6.4 Formato del plan de acción correctiva.....	61
6.4.1 Metodología de las 8D.....	64
6.4.2 Diagrama Ishikawa	65
6.4.3 Metodología de las 6M	66
6.4.4 Lluvia de ideas.....	67
6.4.5 Técnica de los 5 por qué	68
6.4.6 Acciones correctivas.....	69
6.5 Parámetros de medición final	70
VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	71
7.1 Materiales utilizados en la investigación.....	71

7.2	Análisis del recorrido en áreas de producción.....	71
7.3	Plan de calidad.....	73
7.4	Listas de verificación de proceso	75
7.5	Base de datos de frijol puerco.....	82
7.6	Base de datos de frijol guisado	84
7.7	Gráficos de Pareto y análisis de frijol puerco y frijol guisado.....	86
7.7.1	Área de recepción de materia prima de frijol puerco y frijol guisado	86
7.7.2	Área de almacén de frijol puerco	88
7.7.3	Área de limpieza y lavado de frijol puerco	89
7.7.4	Área de cocción de frijol	91
7.7.5	Área de molienda de frijol manual	91
7.7.6	Área de extracción y molienda con bomba.....	92
7.7.7	Área de empaque de frijol.....	93
7.8	Diagrama de Pareto análisis de frijol guisado	94
7.8.1.	Área de almacén de frijol guisado.....	94
7.8.2	Área de limpieza y lavado de frijol guisado.....	95
7.8.3	Área de cocción de frijol	97
7.8.4	Área de molienda de frijol manual	97
7.8.5	Área de extracción y molienda con bomba.....	98
7.8.6	Área de empaque de frijol.....	99
7.8.7	Resultados del análisis de las etapas del proceso	100
7.9	Plan de acciones correctivas en los procesos de producción.....	102
7.10	Estado de resultados en áreas de producción de frijol puerco y frijol guisado	111
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
X.	ANEXOS	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de investigación en una empresa.....	24
Figura 2. Pasos para el análisis de producción.....	25
Figura 3. Pasos para documentar procesos	26
Figura 4. Categorías de indicadores de control de calidad	26
Figura 5. Beneficios del plan de calidad	28
Figura 6. Contenido de una ficha técnica.....	29
Figura 7. Aplicación de los planes de muestreo.....	30
Figura 8. Beneficios de gráficos de control.....	31
Figura 9. Propósito de la capacidad y habilidad de procesos.....	33
Figura 10. Herramientas administrativas de la calidad	36
Figura 11. Técnicas de recolección de datos.....	37
Figura 12. Utilización de las hojas de control	38
Figura 13. Pasos para elaborar un diagrama de Pareto.....	40
Figura 14. Estructura de diagrama causa-efecto	41
Figura 15. Pasos de elaboración del diagrama causa-efecto	42
Figura 16. Etapas de la metodología causa-raíz	44
Figura 17. Herramientas de análisis de causa-raíz.....	45
Figura 18. Pasos para realizar un plan de acción	46
Figura 19. Ejemplo de diagrama de Pareto.....	61
Figura 20. Estructura plan de acción correctiva	63
Figura 21. Estructura Ishikawa.....	66

Figura 22. Diagrama Ishikawa basado en las 6M	67
Figura 23. Entrevista	72
Figura 24. Limpieza y lavado de frijol	73
Figura 25. Áreas de proceso de producción de frijol Guisado y frijol puerco.....	82
Figura 26. Diagrama de Pareto-recepción de materia prima	87
Figura 27. Incumplimiento en el área de limpieza y lavado de frijol	90
Figura 28. Diagrama de Pareto-cocción de frijol	92
Figura 29. Diagrama de Pareto en empaque de frijol	94
Figura 30. Diagrama de Pareto en limpieza y lavado	96
Figura 31. Diagrama de Pareto-molienda de frijol manual	98
Figura 32. Diagrama de Pareto-empaque de frijol.....	100
Figura 33. Plan de acción correctiva-señales de plaga	103
Figura 34. Aspecto del grano antes de realizar inspección detallada	104
Figura 35. Aspecto del grano después de realizar inspección detallada.....	104
Figura 36. Plan de acción correctiva-plaga al inicio del proceso	105
Figura 37. Plan de acción correctiva-variedad de frijol/suciedad.....	106
Figura 38. Plan de acción correctiva-falta de inocuidad	107
Figura 39. Plan de acción correctiva-suciedad y derrame	108
Figura 40. Plan de acción correctiva-presencia de arrugas	109
Figura 41. Capacitaciones en restricciones que debe cumplir el proceso	110
Figura 42. Capacitaciones de actualización de actividades	110
Figura 43. Estado de resultados en áreas de proceso de frijol puerco.....	111

Figura 44. Estado de resultados en áreas de frijol guisado	112
Figura 45. Punto de acceso para ingreso a plantan	120
Figura 46. Puertas de entrada de materia prima para proceso.....	120
Figura 47. Entrada al área de proceso	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índices de capacidad.....	34
Tabla 2. Causas de mala calidad	35
Tabla 3. Estadísticos para la proporción de defectuosos.....	48
Tabla 4. Estrategias de mejora para el estado del proceso	49
Tabla 5. Estructura de la entrevista.....	51
Tabla 6. Encabezado del plan de calidad	53
Tabla 7. Plan de calidad-proceso	54
Tabla 8. Plan de calidad-proceso de medición	54
Tabla 9. Plan de calidad-muestreo.....	55
Tabla 10. Plan de calidad-toma de decisiones	55
Tabla 11. Lista de verificación	57
Tabla 12. Estructura de la base de datos	59
Tabla 13. Estructura 5 Por qué	69
Tabla 14. Estructura acciones correctivas	70
Tabla 15. Actualización de requerimientos y organización de variables	74
Tabla 16. Lista de verificación recepción de materia prima	76
Tabla 17. Lista de verificación almacén de frijol	77
Tabla 18. Lista de verificación limpieza y lavado de frijol.....	78
Tabla 19. Lista de verificación cocción de frijol	79
Tabla 20. Lista de verificación molienda de frijol manual.....	80
Tabla 21. Lista de verificación extracción y molienda con bomba.....	81

Tabla 22. Lista de verificación empaque de frijol	81
Tabla 23. Base de datos de frijol puerco.....	83
Tabla 24. Base de datos de frijol guisado	85
Tabla 25. Incumplimiento en la recepción de materia prima.....	87
Tabla 26. Frecuencia de cumplimiento en área de almacén.....	88
Tabla 27. Incumplimiento en el área de limpieza y lavado de frijol	89
Tabla 28. Cumplimiento en área de cocción de frijol.....	91
Tabla 29. Incumplimiento en cocción de frijol	92
Tabla 30. Cumplimiento en extracción y molienda con bomba	93
Tabla 31. Incumplimiento en empaque de frijol	93
Tabla 32. Cumplimiento en almacén de frijol guisado	95
Tabla 33. Incumplimiento en limpieza y lavado de frijol guisado	96
Tabla 34. Cumplimiento en área de cocción de frijol.....	97
Tabla 35. Incumplimiento en molienda de frijol manual.....	98
Tabla 36. Cumplimiento área de extracción y molienda con bomba.....	99
Tabla 37. Incumplimiento en empaque de frijol	101

INTRODUCCIÓN

Según las circunstancias y los cambios que presenta la sociedad hoy al adquirir un producto alimenticio para su consumo, se han vuelto más exigentes en las especificaciones que debe tener para poder consumirlo. Actualmente, las empresas buscan aumentar la producción con cero defectos en las operaciones, lo que exige aumentar su nivel de madurez como empresa productora de alimentos en Sinaloa, lo cual se enfoca en elevar la calidad y estandarizar el proceso de manera que las operaciones fluyan consecutivamente sin defectos en producción.

La empresa del sector alimenticio de Guasave mostró un alto interés por mejorar aún más la calidad de sus productos y la calidad de sus operaciones de producción mediante herramientas de calidad y la implementación de criterios de calidad en el producto, la empresa es cada vez más competitiva ante los demás mercados que ofrecen productos para el consumo humano.

Claramente el alcanzar la calidad en microempresas o empresas grandes requiere de una estrategia competitiva que establezca los criterios de calidad y las especificaciones con las que debe contar el producto para su distribución en sus diferentes puntos de venta. Mejorar la calidad en la elaboración de frijol guisado y frijol puerco, conlleva a que el cliente pueda tener un alto grado de confiabilidad y fidelidad hacia el producto que la empresa le brinda, lo cual mediante la aplicación de las técnicas de calidad al igual que las herramientas de esta, se busca la optimización de la secuencia de operaciones sin defecto o anomalías ocasionadas por una falla del proceso. Se pretende diagnosticar la situación actual de las operaciones y analizarlas con listas de verificación de cada una, para generar una base de datos donde analizar e interpretar los resultados tomados y buscar posibles soluciones adaptadas al proceso, sin modificar o cambiar la secuencia de las operaciones, y seguir garantizando la calidad del producto.

Hoy se incorporan diversas herramientas y técnicas de calidad aplicadas en los procesos, que ayudan a actualizar operaciones y mejorarlas, por eso la empresa a Productos Selectos Rochín S.A. de C.V. Aceptó el análisis y la aplicación de criterios de calidad para analizar el proceso y mantener la mejora continua del producto, tanto como de la empresa, para tener una producción de frijol con cero defectos, reduciendo las quejas de los clientes, las plagas presentadas y aumentar la calidad de los productos.

Donde para ello el mejoramiento de la calidad se basa en la vigilancia continua de la entrada de materia prima e insumos en el tiempo que permanece la materia hasta es transformada en el producto final, al igual que los productos durante los procesos para la elaboración de diferentes bienes y servicios, debido a que la empresa, es una empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios como lo es el frijol, siendo uno de los granos con mayor demanda del estado de Sinaloa.

Gracias a un recorrido realizado en producción de producto de frijol, se identificaron visualmente las posibles mejoras del proceso y las posibles operaciones en situación de mejora. Con la ayuda de una base de datos generada por la recolección de información documentada del monitoreo en el proceso, se analizó de manera detallada cada especificación que intervienen en cada operación, con las herramientas de calidad que involucra el formato de las 8D, Ishikawa, los 5 por qué, como una lluvia de ideas del personal para identificar la causa raíz de fallas o incumplimientos dentro del proceso de producción, como se tiene una visión más clara y concisa de la problemática e incumplimientos que el producto demanda y en la operación.

El proyecto es una secuencia de actividades con el recorrido de la empresa y el análisis de producción de frijol, así como la aplicación de las herramientas, técnicas y criterios de calidad aplicados en el proceso, considerando el objetivo planteado para fomentar la mejora continua de la empresa y las acciones repetitivas que provocaban irregularidades en la elaboración del producto, garantizando resultados óptimos y beneficios para la empresa, así como beneficios para el consumidor.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La calidad es primordial cuando se requiere satisfacer al cliente, así que las expectativas del producto aumentan día a día, lo que requiere mejoras continuas en los procesos de producción en el proceso de frijol puerco y frijol guisado, donde la implementación de técnicas y herramientas de la calidad es fundamental para solucionar el problema, porque hay irregularidades en la producción, falta de verificación del producto, incumplimiento en calidad, lo que genera defectos en las actividades que se realizan para finalizar el producto.

Se requiere analizar la línea de producción, considerando un estudio estadístico y un análisis detallado para identificar los factores que afectan al proceso de producción, implementando técnicas de control de calidad para establecer un plan de acción basado en la metodología de las 8D, asegurando la mejora continua en la producción de frijol, de la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

Sin embargo, se presentan hallazgos como la restricción de información y disponibilidad del personal a cumplir con el plan de calidad establecido, especificado por sus superiores. Se documentan las condiciones del proceso mediante gráficos estadísticos para el control de producción, y se resiste a la actualización en el seguimiento de las operaciones, ya que durante el desarrollo de la investigación se actualizaron las actividades de producción de frijol puerco y frijol guisado, por otra parte, la falta de compromiso y responsabilidad del recurso humano, obstaculiza el trabajo dentro de sus áreas establecidas, y la falta de comunicación que dificulta la secuencia consecutiva del trabajo.

II. JUSTIFICACIÓN

La elaboración del proyecto logró que la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V, estableciera un análisis estadístico en los procesos de frijol guisado y frijol puerco, donde se detectaran los defectos en las operaciones y frecuencias de incumplimiento dentro de las especificaciones establecidas en las listas de verificación, aplicando herramientas y técnicas de calidad, como los índices de capacidad, que ayudan a mejorar los procesos de producción, favoreciendo a la solución anomalías que se presentan y garantizando la calidad de los productos de la sociedad.

Por lo que la empresa tuvo que buscar las mejores alternativas para solucionar el problema presentado, sin alterar las operaciones, se requirió la implementación de herramientas estadísticas de calidad y un análisis estadístico para asegurar la calidad de los procesos que la empresa le brinda a los clientes para su consumo. Actualmente, la nutrición es una de las bases fundamentales, ya que el alimento proporciona combustible para el trabajo biológico, físico y las sustancias nutritivas necesarias para el desempeño eficiente. Por ello, la empresa hizo mejoras significativas en sus procesos aplicando herramientas estadísticas, que fueron de gran ayuda para solucionar el problema planteado, eliminando los defectos de cada proceso.

La garantía de la calidad ha constituido la base del derecho de la alimentación, y designa las características deseadas, susceptibles que requiere un alimento. (ONUAA, 2004)

Se logró garantizar la calidad de los productos de frijol guisado y frijol puerco, que buscaba soluciones a sus problemáticas, donde se implementó la mejora continua inmediata en la empresa Productos Selectos Rochín, brindando un servicio satisfactorio para los clientes que consumen el producto. Es importante cuidar las operaciones del proceso, ya que gracias a ello se minimizan desperdicios del producto, genera la reducción del impacto ecológico, además de cuidar la integridad e imagen de la empresa.

Además, se pretendió eliminar la frecuencia recurrente de los defectos presentados en los procesos de frijol guisado y frijol puerco, un impedimento para lograr la calidad del producto, una vez identificado el incumplimiento eliminarlo mediante acciones correctivas, para garantizar la calidad del proceso. Permitió que la empresa minimice los costos, presentando un ahorro económico y el aumento en la calidad de los productos, cuyos resultados se vieron reflejados en la verificación de las operaciones de cada área que conforman el proceso de producción.

III. HIPÓTESIS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Hipótesis

Estableciendo e implementando la mejora continua mediante el plan de calidad, gráficos de control, planes de acciones correctivas y controles estadísticos de calidad en las líneas de producción de frijol puerco y frijol guisado, los cuales aseguran la calidad del producto e incrementan la productividad y la satisfacción del cliente y consumidores de la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

Con base a las propuestas de mejora continua se eliminarán las causas de variación en producción y perdidas de calidad en el proceso de frijol guisado y frijol puerco en la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

3.2 Preguntas de investigación

- ¿Implementar un plan de control de calidad, gráficos de control, planes de acciones correctivas y controles estadísticos de la calidad en la producción de frijol guisado y frijol puerco asegurará la calidad del producto y la satisfacción del cliente?
- ¿Se logrará eliminar las causas de varias en las líneas de producción y perdidas de la calidad según las propuestas de mejora continua?

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Establecer la mejora continua en líneas de producción de frijol guisado con la implementación del plan de calidad, gráficos de control y acciones correctivas que aseguren que se cumplan la calidad y aumenten la productividad de Productos Selectos Rochín.

4.2 Objetivos específicos

- Analizar y actualizar los requerimientos del plan de calidad de frijol puerco y frijol guisado para mejorar las condiciones que controlan el proceso, establezcan los métodos de medición e implementen los muestreos que definan los parámetros para una adecuada toma de decisión.
- Establecer controles estadísticos de calidad implementando la recolección de datos en la línea de producción de frijol guisado y frijol puerco, para determinar las condiciones del proceso, identificar problemas de calidad y mejorar la capacidad del proceso.
- Implementar acciones correctivas que identifique el origen del problema, describan los hallazgos, identifiquen la causa raíz y establezcan el plan de acción que elimine las causas de variación y pérdidas de calidad en la línea de producción de frijol guisado y frijol puerco.

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Diagnostico situacional

El diagnostico situacional es una herramienta de planeación estratégica, se utiliza para conocer la situación actual de una empresa familiar y luego identificar qué obstáculos impiden cumplir con sus objetivos estratégicos, su crecimiento o supervivencia; es una recopilación de la información de diferentes áreas de la organización donde se recolecta información de áreas diferentes como las siguientes;

- a) Cómo se gobierna la empresa y cómo se toman las decisiones.
- b) Cuáles son los objetivos y estrategias que se tienen actualmente.
- c) Cuál es el estado financiero del negocio.
- d) Cuál es la estrategia de marketing y sus resultados.
- e) Cómo es el proceso de producción de la empresa y cuáles son sus procesos.
- f) Qué tanto valor agregan los departamentos de apoyo, como Recursos Humanos, Sistemas y Contraloría.

El diagnostico permite caracterizar, medir y explicar una situación en particular, haciendo uso de datos que faciliten la identificación y correlación de las necesidades y problemáticas presentes, siendo el elemento fundamental para el desarrollo de un diagnóstico situacional la necesidad de contar con la mayor cantidad de información disponible y trascendente en la generación de factores determinantes y predisponentes, por ello, es importante evaluar de manera realista la situación actual, no solo del sujeto de estudio, sino también de todo el espectro que lo rodea, contemplando así, todas aquellas fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Por otro lado, su importancia radica en que es fundamental para definir, diseñar y actualizar las políticas que a la postre se traducirán en planes que busquen solucionar cada problema detectado. El diagnostico situacional es una herramienta de planeación estratégica, se utiliza para conocer la situación actual de una empresa familiar y luego identificar qué obstáculos impiden cumplir con sus objetivos estratégicos, su crecimiento o supervivencia.(Rivas, 2022)

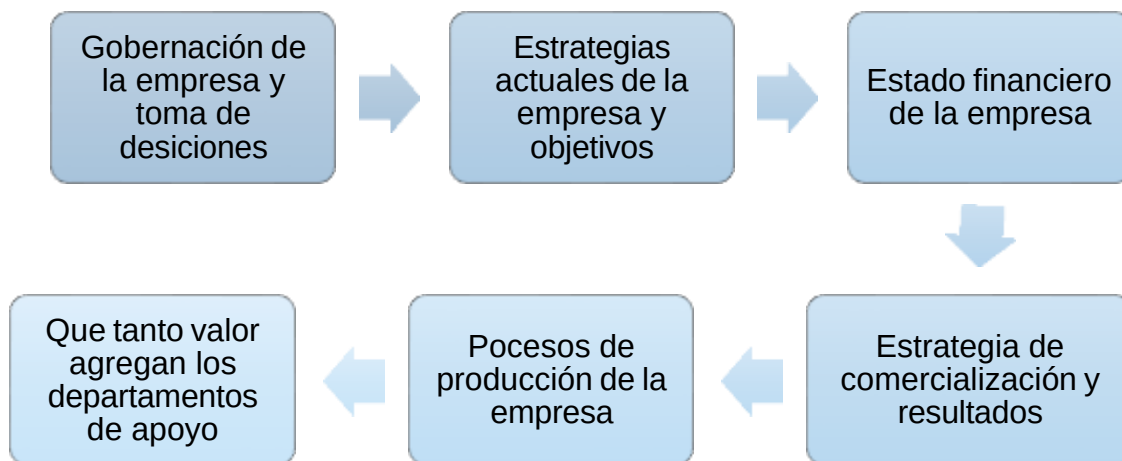


Figura 1. Áreas de investigación en una empresa

5.1.1 Análisis actual en las líneas de producción

El diagnóstico empresarial permite a la empresa definir el estado actual de la organización, lo que permite tener unos resultados valorativos, que sirven para tomar decisiones en el factor de tiempo para reestructurar la organización y cumplir con las metas proyectadas. El diagnóstico empresarial pretende detectar debilidades, amenazas o fortalezas en la organización. Dentro de las empresas un diagnóstico forma parte de un problema, con la intención de hallar las causas y generar soluciones.

Entre las soluciones encontramos planes de mejora o estrategias. Un diagnóstico inicial dentro de una organización empresarial es importante para las empresas, ya que con ello se pueden evaluar las condiciones en las que se encuentra actualmente la organización, además de identificar sus fortalezas. Conocer cómo se encuentran las condiciones de la empresa le permite al empresario tomar mejores decisiones para mejorar e impulsar el crecimiento de la empresa, posicionándose como una de las mejores en el mercado (Portugal, 2017).

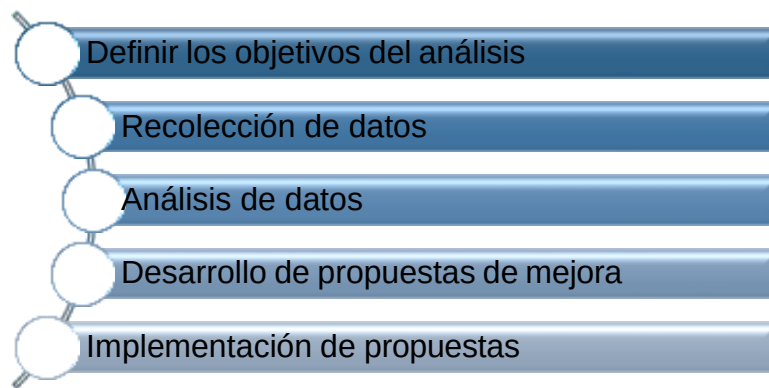


Figura 2. Pasos para el análisis de producción

5.2 Documentación de proceso

La documentación de procesos es una descripción detallada de cómo llevar a cabo un proceso, en ella se describen los pasos exactos que se necesitan para realizar una tarea de principio a fin. Es importante documentar y dar seguimiento adecuadamente al progreso de los procesos nuevos, ya sea algo tan simple como incorporar empleados nuevos o definir metas más grandes como cambiar la estructura del equipo. También puedes utilizar la documentación de procesos para optimizar los procesos en curso. Puede que te sorprenda saber cuántos documentos de procesos ya existen en tu organización, desde el desarrollo de herramientas nuevas, hasta las comunicaciones con clientes.

Además de mantener a los equipos alineados, la documentación de procesos sirve como una hoja de ruta para los miembros del equipo, ya que ayuda a establecer de forma clara los pasos necesarios para crear un proceso nuevo, elimina la confusión entre los miembros del equipo, puesto que sirve como una fuente de referencias para consultar al momento de hacer algo. Al documentar la información inmediatamente, ya sea con un flujo de procesos detallado o con una estructura compartida, podrás mantener el trabajo encaminado y evitar diferentes problemas a largo plazo, conllevado a grandes ventajas como la eliminación de errores, reduce el trabajo repetitivo, optimiza la asignación de recursos, y mejora la comunicación, acelerando el progreso en mejoras y reducción de errores en proceso. (Acosta, 2022)

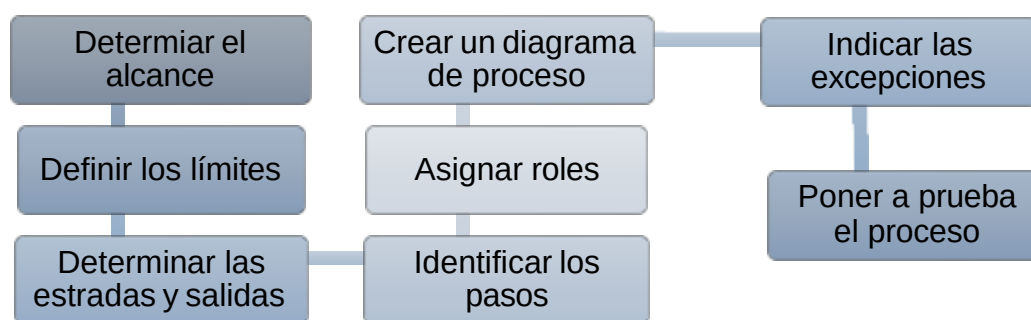


Figura 3. Pasos para documentar procesos

5.3 Indicadores de control de calidad

Los indicadores del control de calidad se dividen en dos categorías. Un atributo es una característica del desempeño que está presente o ausente del producto o servicio por considerar. Por tanto, los datos de atributos son discretos e indican si la característica es conforme, los atributos se pueden medir con la inspección visual, como evaluar si se utilizó el código postal correcto al enviar un pedido. Por lo regular, los indicadores del atributo se expresan como proporciones o tasas; por ejemplo, la fracción de no conformidades en un grupo de artículos, el número de defectos por unidad o el índice de errores por oportunidad. El segundo tipo de característica del desempeño se conoce como variable, los datos de las variables son continuos (por ejemplo, longitud o peso). Los indicadores de la variable se ocupan del grado de conformidad con las especificaciones. “La recopilación de los datos del atributo casi siempre es más sencilla que la de los datos de la variable, ya que la evaluación, por lo regular, se hace con rapidez mediante una inspección o un conteo sencillo, mientras que los datos de la variable requieren del uso de algún tipo de instrumento de medición”. (Evans & Lindsay, 2008) (Véase en la figura 4)

Indicadores de control de calidad	
Atributo	Variable
- Son discretos - Se miden mediante inspección visual	- Son coninuos - Requieren instrumento de medición

Figura 4. Categorías de indicadores de control de calidad

La calidad es una de las disciplinas empresariales con más interés en los últimos años, su diferenciación es una fuente de diferenciación y ventaja competitiva ante empresas, el efecto positivo sobre los beneficios empresariales la convierte en estrategia atractiva.

La empresa no puede permitir una mala calidad, cada vez más exigente, la nueva gestión de recursos humanos debe tener dos funciones esenciales: una es la consecución de los objetivos de calidad y rentabilidad de la empresa, y la otra el desarrollo personal de todos los integrantes de la organización. Según Taguchi, incorpora una dimensión social a su definición de la calidad, “Las pérdidas que un producto o servicio infringe a la Sociedad desde su producción hasta su consumo o uso. A menores pérdidas sociales, mayor calidad del producto o servicio”.

En la secuencia de producción y consumo se aplican estrategias de calidad durante el proceso, donde los bienes son fabricados, luego vendidos y por último consumidos, en la parte de fabricación el cliente no está casi nunca presente, con los servicios, la secuencia se altera. Primero, se vende el servicio y luego se produce, se consume simultáneamente, a menudo en presencia del cliente y del proveedor de servicio. Por tanto, la producción y el consumo son inseparables: un cliente no puede ser transportado por una línea aérea sin estar en el avión (Martinez, 2016).

5.4 Plan de calidad

Un plan de calidad es información documentada que especifica qué procedimientos de trabajo y recursos se encuentran asociados y se deben aplicar en el proceso, quien son las personas que deben aplicarlos y cuándo tienen que aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico. Los planes de calidad proporcionan una forma de relacionar los requisitos específicos del proceso, producto, proyecto o contrato con los métodos y prácticas de trabajo que apoyan la realización del producto o servicio ofrecido.

La implantación de un plan de la calidad supone un cambio significativo en el funcionamiento de una organización, por un lado, lleva consigo cambios en la planificación y gestión de las actividades realizadas, que supondrán un replanteamiento de estas, además de una sistematización y documentación en las formas de trabajo.

Según la norma ISO 9000 2015 “Fundamentos y vocabulario”, un plan de calidad es una especificación de los procedimientos y recursos asociados a aplicar, cuándo deben aplicarse y quién tiene que aplicarlos a un objeto específico. Los planes de calidad se aplican de forma principal en la trayectoria que va desde los requisitos que establece el cliente, mediante la realización del producto y el producto, hasta la satisfacción del cliente. Un plan de calidad puede utilizarse si la empresa tiene un sistema de gestión de la calidad según la norma ISO 9001 2015, como si no lo tiene. (LIGÑA, MORENO, & MORALES, 2018)

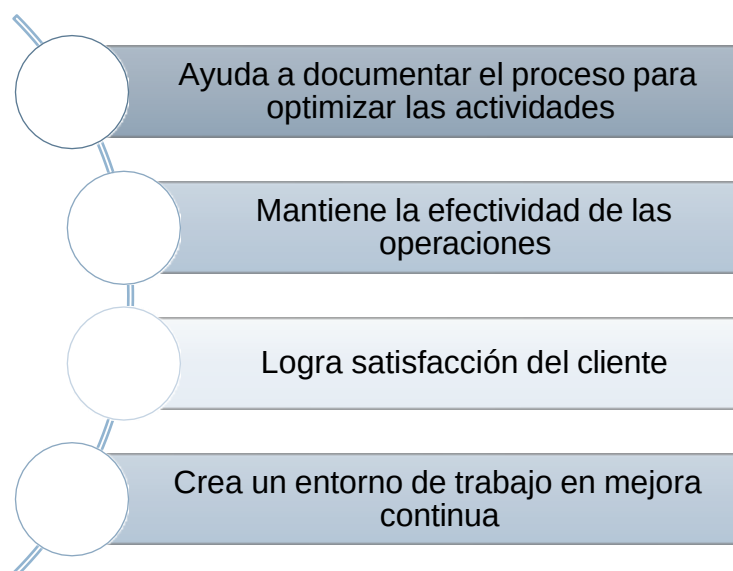


Figura 5. Beneficios del plan de calidad

5.5 Fichas técnicas

La ficha técnica es una herramienta con la que cuenta el exportador para informar de una manera estandarizada y sencilla las características técnicas de su producto. Esta información tiene utilidad a nivel comercial y logístico. A nivel comercial informa a los clientes las características de la mercadería, su composición y presentación; a nivel logístico provee a las empresas proveedoras de servicios de información para el transporte (peso, dimensiones, características), el almacenamiento y manipuleo. La ficha técnica debe contener identificación del producto, información técnica, información comercial y aspectos arancelarios. La ficha técnica no es un documento estático, su contenido va modificándose de acuerdo a la nueva información disponible, se deben elaborar de acuerdo al mercado al cual se dirige. (Mondragón, 2019)

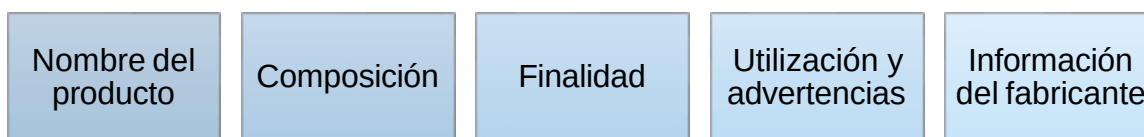


Figura 6. Contenido de una ficha técnica

5.6 Plan de muestreo

Un primer nivel de clasificación de los planes de muestreo de aceptación está en función del tipo de característica de calidad bajo análisis, que puede ser de atributos o por variables continuas. En los planes por variables se toma una muestra aleatoria del lote y a cada unidad se le mide una característica de calidad de tipo continuo (longitud, peso, etc.). En los planes por atributos se extrae aleatoria una o más muestras de un lote y cada pieza de la muestra se clasifica según ciertos atributos como aceptable o defectuosa; se usa la cantidad de piezas defectuosas para decidir si el lote es aceptado o no. En general, los planes más usuales son los de atributos, aunque con los planes por variables se requiere un menor tamaño de muestra para lograr los mismos niveles de seguridad. Los planes por atributos se clasifican de acuerdo con el número de muestras que se toman para llegar a una decisión.

Por ejemplo:

- **Plan de muestreo simple:** Plan por atributos en el que se toma una muestra de n artículos y si el número de artículos defectuosos es menor o igual que cierto número c el lote se acepta; de lo contrario se rechaza.
- **Plan de muestreo doble:** Plan por atributos en el que se pueden tomar hasta dos muestras para decidir si un lote se acepta o se rechaza.
- **Plan de muestreo múltiple:** Plan por atributos que consiste en una generalización del plan de muestreo doble, donde se pueden extraer dos o más muestras para aceptar o rechazar el lote.

Con los planes de muestreo doble y múltiple por lo general se requiere menos inspección que con el simple, pero es más difícil administrarlos. En cuanto a seguridad, pueden ser diseñados de modo que produzcan resultados equivalentes. (Pulido & Salazar, 2009)



Figura 7. Aplicación de los planes de muestreo

5.7 Gráficos de control

Las gráficas de control se utilizan en la industria como técnica de diagnósticos para supervisar procesos de producción e identificar inestabilidad y circunstancias anormales. Una gráfica de control es una comparación gráfica de los datos de desempeño de proceso con los "límites de control estadístico" calculados, dibujados como rectas limitantes sobre la gráfica.

Los datos de desempeño de proceso suelen consistir en grupos de mediciones de la secuencia normal de producción y preservan el orden de los datos, constituyen un mecanismo para detectar situaciones donde las causas asignables pueden afectar la calidad de un producto.

Cuando una gráfica indica una situación fuera de control, se puede iniciar una investigación para identificar causas y tomar medidas correctivas, esto nos permite determinar cuándo deben emprenderse acciones para ajustar un proceso que ha sido afectado por una causa especial. Al igual que cuando un proceso trabaje por sí mismo, y no malinterpreta las variaciones debidas a causas comunes, donde las especiales se deben contrarrestar con acciones correctivas, que son el centro de atención de las actividades permanentes para mejorar el proceso.

El objetivo de una gráfica control no es lograr un estado de control estadístico como un fin, sino reducir la variación, donde el elemento básico de las gráficas de control es que las muestras del proceso de interés se han seleccionado a lo largo de una secuencia de puntos en el tiempo, la cual depende de la etapa del proceso bajo investigación, se seleccionara la estadística más adecuada, además las gráficas de control de variables grafican datos de procesos de medición continua, tales como longitud o presión, en una secuencia ordenada por tiempo contraste. Las gráficas de control de atributos grafican datos de conteo, como el número de defectos o unidades defectuosas; Si todos los puntos de la gráfica están entre los dos límites de control, el proceso está controlado. (Pulido & Salazar, 2009)

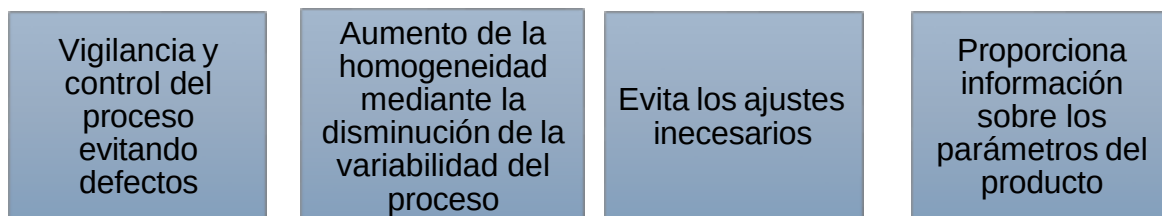


Figura 8. Beneficios de gráficos de control

5.8 Capacidad y habilidad del proceso

La capacidad del proceso es la medida de la reproducibilidad intrínseca del producto resultante de un proceso. Las medidas para evaluar la capacidad del proceso, considerada como la habilidad de un proceso para producir productos dentro de las especificaciones del cliente, un proceso está bajo control si opera consistentemente dentro de su variabilidad natural, puede producir "todos" los productos dentro de las especificaciones; puede haber una situación en la que un proceso produzca un producto uniformemente igual pero fuera de la especificación. La habilidad del proceso es la capacidad que éste tiene de producir unidades dentro de los límites de especificación, Se dice que el proceso es hábil, cuando sus productos cumplen con las especificaciones; la habilidad del proceso aumenta en la medida en que sus productos se concentran en torno al valor central de las especificaciones. (Pérez & Carrión, 2015)

Evaluar la habilidad o capacidad de un proceso consiste en conocer la amplitud de la variación natural de éste para una característica de calidad dada, lo cual permitirá saber en qué medida tal característica de calidad es satisfactoria (cumple especificaciones). La capacidad de corto plazo se calcula a partir de muchos datos tomados durante un periodo suficientemente corto para que no haya influencias externas sobre el proceso. Por tanto, esta capacidad representa el potencial del proceso, lo mejor que se puede esperar del mismo.

Por otra parte, está la perspectiva de largo plazo que, a final de cuentas, es la que la interesa al cliente. De aquí que la capacidad de largo plazo se calcula con muchos datos tomados de un periodo de tiempo suficientemente largo como para que los factores externos influyan en el desempeño del proceso. manera de nota aclaratoria, es necesario establecer que para que en el futuro inmediato tenga sentido que un proceso sea capaz, primero se debe garantizar que es estable a través del tiempo.

Sin embargo, es posible afirmar que un proceso es capaz, con independencia de su estabilidad, si el nivel de disconformidades es suficientemente bajo como para garantizar que no habrá esfuerzos inmediatos para tratar de disminuirlas y mejorar su capacidad. (Pulido & Salazar, 2009)

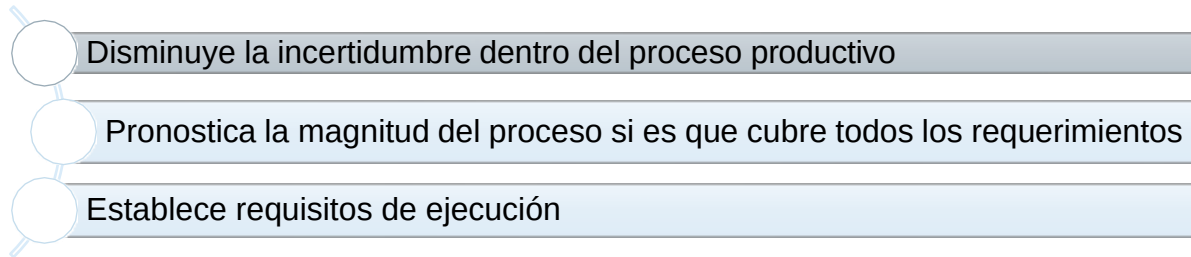


Figura 9. Propósito de la capacidad y habilidad de procesos

5.9 Índices de capacidad

Los índices de capacidad de procesos son un medio altamente efectivo de determinar la calidad del producto y desempeño del proceso, entre muchos índices de capacidad de procesos desarrollados, C_p , C_{pk} , C_{pm} , son los índices más populares bajo procesos distribuidos normalmente. El CP es una medida que evalúa la capacidad y control de procesos industriales para mantenerse dentro de los límites especificados, determina si el proceso puede producir resultados consistentes y dentro de las especificaciones de calidad. Los procesos tienen variables de salida o de respuesta, que deben cumplir con ciertas especificaciones para considerar que el proceso funciona satisfactoriamente.

Los índices de capacidad son relaciones de la dispersión del proceso y la dispersión de especificación. Son valores sin unidades, por lo que se pueden utilizar para comparar la capacidad de procesos diferentes, algunos índices de capacidad consideran la media del proceso o el objetivo. Muchos profesionales consideran que 1.33 es el mínimo valor aceptable para los índices de capacidad, por otra parte, la mayoría de los profesionales creen que un valor menor que 1 no es aceptable. La capacidad de proceso normalmente se cuantifica cuando el proceso se encuentra bajo control estadístico. (Navarro, Gisbert, & Pérez, 2017)

Tabla 1. Índices de capacidad

Índices de capacidad y descripción	
C_p	Indicador de la capacidad potencial del proceso que resulta de dividir el ancho de las especificaciones (variación tolerada) entre la amplitud de la variación natural del proceso.
C_r	Indicador de la capacidad potencial del proceso que divide la amplitud de la variación natural de éste entre la variación tolerada. Representa la proporción de la banda de especificaciones que es cubierta por el proceso.
C_{pi}	Indicador de la capacidad de un proceso para cumplir con la especificación inferior de una característica de calidad.
C_{pk}	Indicador de la capacidad real de un proceso que se puede ver como un ajuste del índice C_p para tomar en cuenta el centrado del proceso.
k	Es un indicador de qué tan centrada está la distribución de un proceso con respecto a las especificaciones de una característica de la calidad dada.

5.10 Problemas de calidad

La calidad es importante porque permite a las empresas diferenciarse de la competencia, ofrecer un producto o servicio de mayor valor y mejorar la satisfacción y lealtad de los clientes. Todo esto es un mayor beneficio para la empresa, por lo que es fundamental que las empresas se enfaticen en asegurar la calidad de sus productos y servicios mediante una adecuada gestión de la calidad.

Por eso es importante establecer un sistema de gestión de calidad e involucrar a todos los empleados en su implementación y seguimiento. En las organizaciones deben incorporar principios de calidad en sus procesos, productos y servicios, porque cometer errores en gestión de la calidad, en las etapas iniciales de la implementación del sistema, es apenas natural y los profesionales en el área deben afrontarlos e implementar los correctivos necesarios.

Identificar los errores y contribuir con las soluciones depende de la conciencia de todos los empleados y de que tan desarrollada se encuentra la cultura de la calidad al interior de la organización. Estos errores suelen repetirse en varias organizaciones, es importante conocerlos e ilustrarse sobre cómo se han corregido en otras instituciones, puede resultar valioso para los profesionales en gestión de la calidad que enfrentan las mismas dificultades. Siendo la calidad un concepto integral, que abarca todos los niveles de la organización, y teniendo en cuenta la orientación al cliente en búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, las implicaciones de la no calidad en una organización permean todos los escenarios donde esta tiene incidencia de defectos, considerando las premisas expuestas previamente respecto a gestión de la calidad, calidad en procesos y comportamiento del cliente las consecuencias de la no calidad se abordaran desde estas perspectivas con énfasis particular en los costos asociados a la no calidad, como mecanismo de cuantificación de dichas perspectivas. (Vijande & González, 2016)

Según González (2016), en su libro auditoria de gestión, supone que solo existen 6 causas de la mala calidad:

Tabla 2. Causas de mala calidad

Causas de mala calidad					
Falta de organización	Falta de disciplina	Falta de entrenamiento	Falta de recurso	Falta de tiempo	Falta de soporte de alta gerencia

5.11 Herramientas administrativas

Las herramientas administrativas pueden ayudar a las organizaciones en la toma de decisiones, encontrar soluciones a través del análisis de datos y gestión y planificación de proyectos. Son tecnologías enfocadas en el mundo empresarial que, a través de datos, permiten controlar y gestionar la administración de las empresas e identificar problemas, ya que permite identificar y resolver problemas de calidad de manera rápida y eficiente, esencial para quien trabaje en control de calidad o esté interesado en mejorar procesos.

Los gestores de calidad son responsables de mantener el alto valor de los productos o servicios y de garantizar que alcancen constantemente la satisfacción del cliente. Es fundamental detectar los problemas y defectos relacionados con la calidad o el producto en una fase temprana, antes de que lleguen a la producción final, para evitar daños a la empresa. Para desempeñar eficazmente sus funciones, utilizan herramientas administrativas de gestión de la calidad para identificar los problemas y aplicar medidas correctoras inmediatas. Algunas de sus tareas son las siguientes: Recogida de datos, identificar el problema y realizar controles de calidad. (Pacheco, 2023)

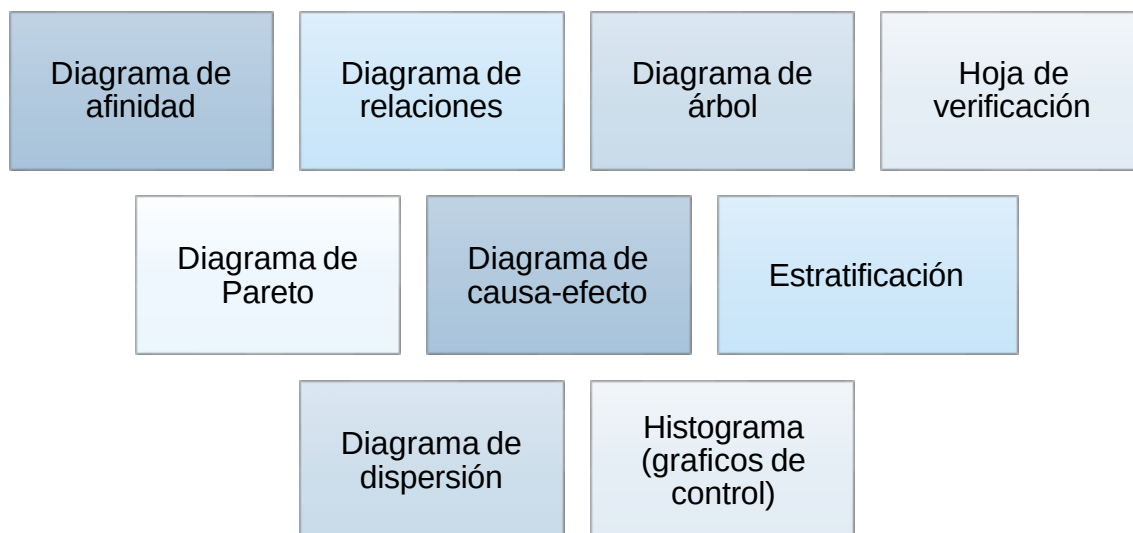


Figura 10. Herramientas administrativas de la calidad

5.12 Recolección de datos

Es el proceso mediante el cual se obtienen datos de diferentes fuentes, como encuestas, cuestionarios, experimentos, registros en línea, seguimiento de usuarios, entre otros, estos datos pueden ser bien cuantitativos, (números y estadísticas), o bien cualitativos, (opiniones y descripciones). El cual como el procedimiento de recolección, medición y análisis de información precisa para la investigación utilizando técnicas estándar validadas, donde un investigador puede evaluar su hipótesis sobre la base de los datos recogidos. (véase en la figura 11. Técnicas y recolección de datos)

La calidad de los datos que se recuperan tiene mucho que ver en la valoración de las acciones y la medición de las metas que realice el colectivo escolar sobre su plan de mejora anual. Si los datos no tienen la calidad requerida, la información y las decisiones que se generen pueden ser erróneas, para que los datos recuperados sean de calidad se deben considerar elementos como: la cantidad y precisión de los datos, los momentos de recolección, las características específicas de la información y las herramientas que se utilizarán para recuperarla, así como las fuentes de información. Se debe tener en cuenta la fidelidad en el levantamiento de los datos; esto es, cumplimiento de los tiempos, las formas y la exactitud en el levantamiento de los datos, de acuerdo con lo establecido en el plan de valoración y medición de acciones.

El objetivo más importante de la recolección de datos es asegurar que se obtienen datos confiables y ricos en información para el análisis estadístico, para que se tomen decisiones basadas en datos para la investigación, que se tienen mediante técnicas de recolección de datos para tener información que facilite el análisis de los datos. (Evans & Lindsay, 2008)

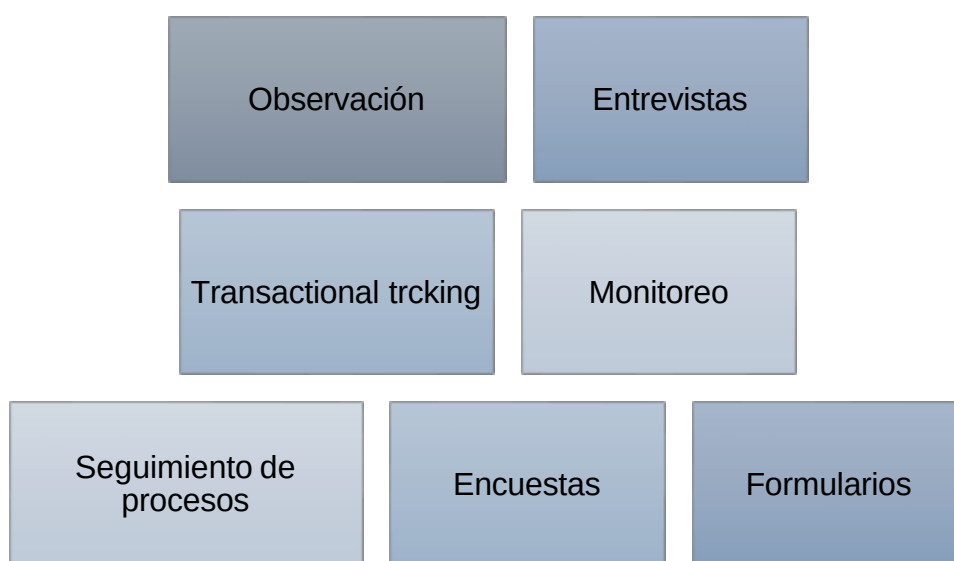


Figura 11. Técnicas de recolección de datos

5.13 Hoja de verificación

Una Hoja de Verificación (también llamada «de Control» o «de Chequeo») es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos en operación. Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.

Es un formato construido especialmente para recabar datos de manera adecuada y sistemática, de modo que su registro sea fácil para analizar los factores que intervienen e influyen en una situación o problema específico. En la mejora de la calidad, se utiliza tanto en el estudio de los síntomas de un problema, como en la investigación de las causas o en la recogida y análisis de datos para probar alguna hipótesis. También se usa como punto de partida para la elaboración de otras herramientas, como por ejemplo los Gráficos de Control, diagramas de Pareto e Histogramas. (Gehisy, 2017)

Kaoru Ishikawa identificó cinco usos para las hojas de control en el control de calidad. Estas pueden utilizarse para:

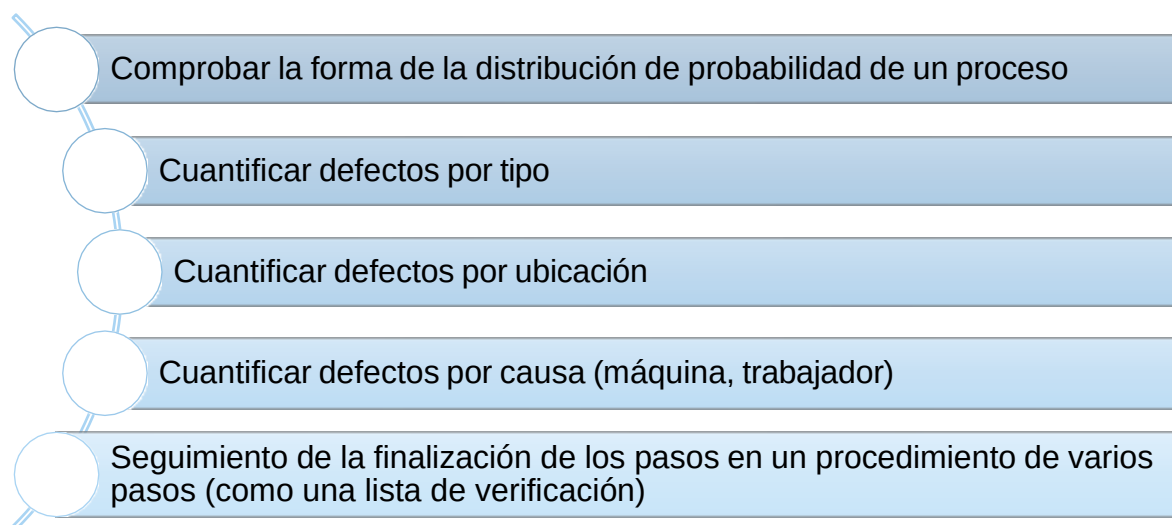


Figura 12. Utilización de las hojas de control

5.14 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto no es más que un histograma en el que se han ordenado cada una de las "clases" o elementos por orden de mayor a menor frecuencia de aparición. A veces sobre este diagrama se superpone un diagrama de frecuencias acumuladas. El principio de Pareto se enuncia diciendo que el 80% de los problemas están producidos por un 20% de las causas. Entonces lo lógico es concentrar los esfuerzos en localizar y eliminar esas pocas causas que producen la mayor parte de los problemas.

El Análisis de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto. El objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: Las "Pocas Vitales" (los elementos muy importantes en su contribución) y los "Muchos Triviales" (los elementos poco importantes en ella). (Rojas & Ruiz, 2015)

El diagrama de Pareto se utiliza para analizar los diferentes productos y servicios que ofrece una empresa mejorando su calidad, se observa la producción en tiempo y forma, identificando que productos generan mayores ventas y cuáles tienen más tiempo almacenados al igual que reconoce las oportunidades de mejora de una empresa, identifica las razones por las cuales ocurren algunos problemas y prioriza las soluciones.

Lo que permite definir las prioridades y enfocarse en conocer las causas para resolver problemas de forma efectiva, se considera una técnica efectiva para analizar las características de un grupo, observando los elementos que permitan tomar decisiones objetivas basadas en los hechos, analizando los elementos y frecuencia con la que sucede cada dato. (Pulido H. G., 2010)

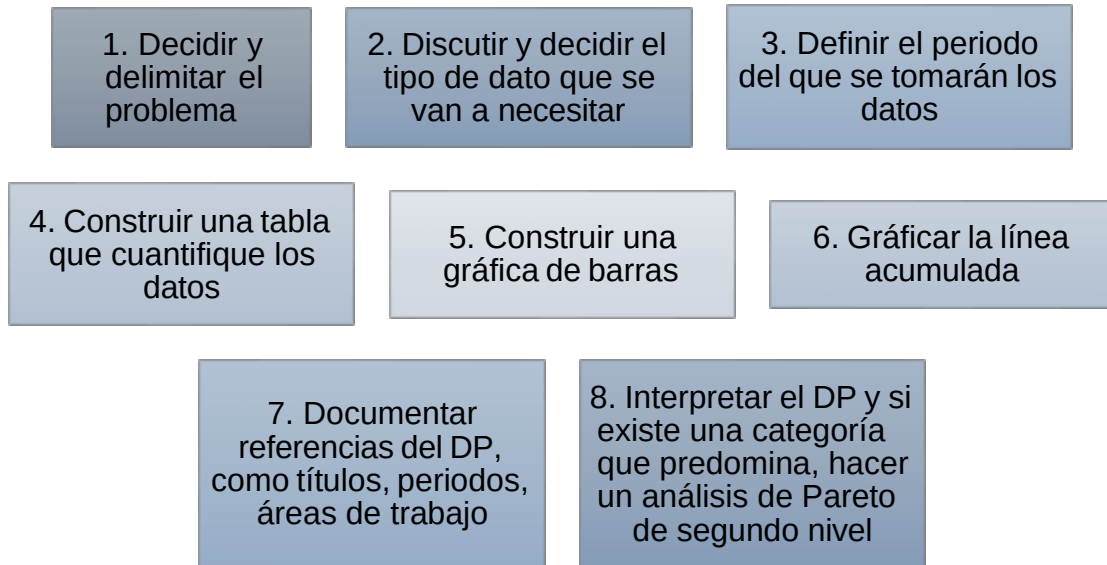


Figura 13. Pasos para elaborar un diagrama de Pareto

5.15 Diagrama de Ishikawa

Ishikawa se basó en el concepto de calidad total de Feigenbaum y promovió una mayor participación de todos los empleados, desde la dirección hasta el personal de planta, reduciendo la dependencia en los profesionales y los departamentos de calidad. Se dedicó a recopilar y analizar datos reales utilizando herramientas visuales simples, técnicas estadísticas y el trabajo en equipo como bases para la ejecución de la calidad total.

Kaoru Ishikawa introdujo el diagrama de causa-efecto en Japón, es por eso que también se le conoce como diagrama de Ishikawa. Debido a su estructura, a menudo se le llama diagrama de espina de pescado. Al final de la línea horizontal se menciona un problema. Cada ramificación que se dirige al tronco principal representa una posible causa.

El diagrama identifica las causas probables de un problema para recopilar y analizar más datos. Los diagramas de causa-efecto se crean en una atmósfera de tormenta de ideas. Todos pueden participar y sienten que son parte importante del proceso de solución de problemas. Por lo general, pequeños grupos tomados del departamento de operaciones o de la dirección trabajan con un facilitador capacitado y con experiencia, como técnica de grupo, el método de causa-efecto requiere de una interacción significativa entre los miembros del grupo, el facilitador, quien escucha con detenimiento a los participantes, puede captar las ideas importantes. (Evans & Lindsay, 2008)

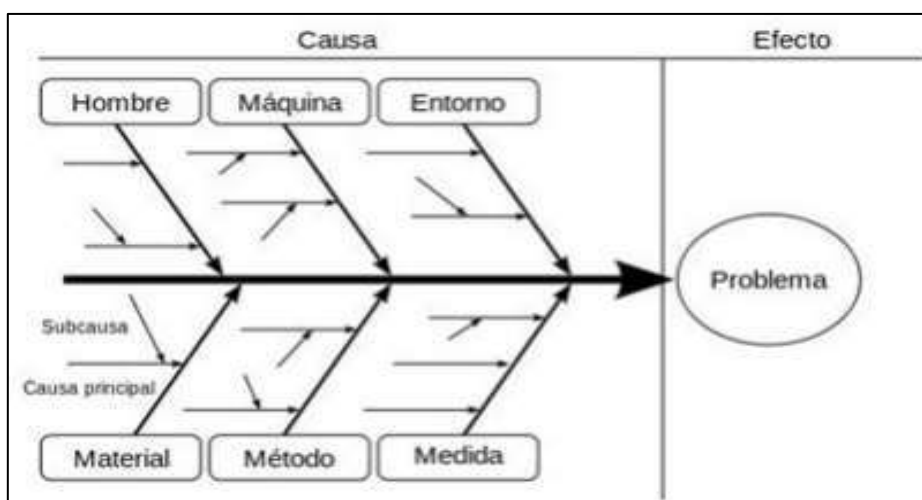


Figura 14. Estructura de diagrama causa-efecto

Esta técnica permite la clasificación de ideas e información relativas a las causas del problema. Para formar el Diagrama de Ishikawa se debe partir de cinco variables primordiales conocidas como las “6 M”, siendo estas, los materiales, mano de obra, máquina, medición, medio ambiente y método (Burgasí, Cobo, Pérez, Pilacuan, & Rocha, 2021)

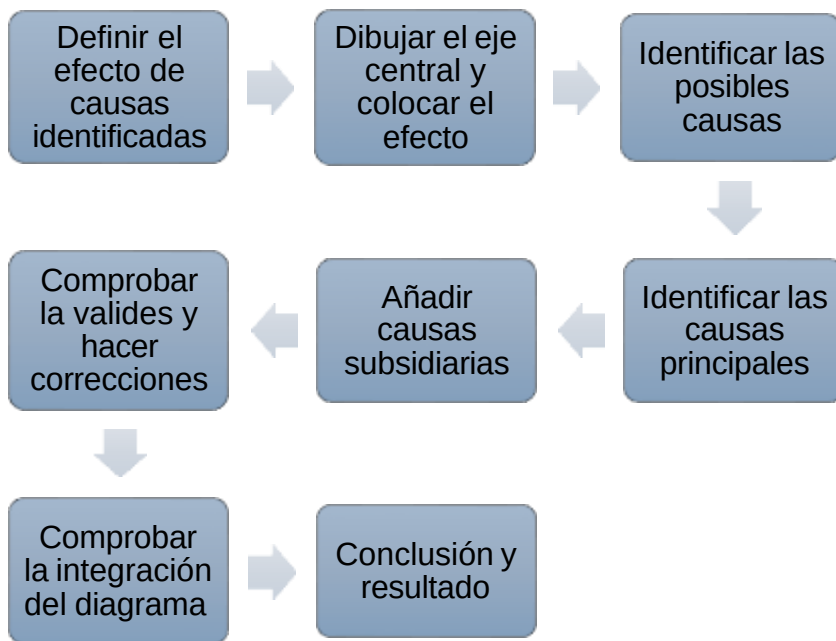


Figura 15. Pasos de elaboración del diagrama causa-efecto

5.16 Causa-Raíz

El análisis de causa raíz (RCA) permite determinar el origen de un problema, identificar soluciones e implementarlas, cuando ocurre un fallo, éste es percibido porque genera ciertas manifestaciones o fenómenos de fácil localización (síntomas), no así las causas de la misma (causa raíz) que, mientras más complicado sea el sistema, mayor será la dificultad de localizar el origen de dichas causas. Pudiendo atacar las manifestaciones del fallo, pero no su origen, provoca una alta potencialidad de ocurrencia de fallos recurrentes.

Para ello, la metodología Análisis Causa Raíz sigue un procedimiento esquemático basado en etapas que se deben completar para poder avanzar de un paso a otro, el objetivo de aplicar la técnica es llegar a la primera causa u origen de un problema, y para ello es fundamental cumplir los pasos de la manera efectiva posible. (Gómez, 2016)

Etapas de la metodología Causa-Raíz

- 1. Conformación de equipos de trabajo:** El equipo de trabajo puede ser multidisciplinar, dependiendo del alcance del problema, formado por personas de diferentes niveles de responsabilidad.
- 2. Recopilación de información:** Todo análisis de un problema se inicia con la recopilación de datos asociados a la no conformidad, la base de la información podrá devenir, según proceda y dependiendo del problema a tratar, de:
 - Diagrama de flujo de procesos.
 - Datos de frecuencia de la no conformidad, producción diferida, impacto en seguridad/ ambiente, etc.
 - Condiciones operacionales/tendencias.
- 3. Jerarquización de problemas:** El proceso de jerarquización requerirá determinar el impacto de cada no conformidad. El diagrama de Pareto nos puede ayudar a organizar datos, ya que permite asignar un orden de prioridades. Es un proceso lineal, sino que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos.
- 4. Definición del problema:** En las sesiones de trabajo, el grupo se cuestionará:
 - ¿Cuál es el problema? (enunciado).
 - ¿Cómo ocurrió el problema?
 - ¿Dónde ocurrió el problema? y ¿dónde no ocurrió?
 - ¿Qué condiciones se presentaron antes de que ocurriera el problema?
 - ¿Qué controles o protecciones pudieron prevenir que ocurriera el problema y no lo hicieron?
 - ¿Cuál es el impacto del problema en seguridad, ambiente, producción y costos de mantenimiento?

5. **Análisis Causa-Efecto:** Este método se basa en el hecho de una no conformidad siempre tiene una causa, y que está a su vez tiene otra causa, convirtiéndose la primera en efecto de la segunda.
6. **Definición de Causa-Raíz:** Podemos distinguir entre la causa-raíz:
- **Física:** Están relacionadas con errores o fallos de los equipos.
 - **Humana:** Son el origen de las causas raíz físicas. Son ocasionadas por la intervención inapropiada del factor humano.
 - **Latentes:** Son el origen de las causas raíz humanas, tienen que ver directamente con el sistema organizacional o de administración.
7. **Planteamiento de soluciones:** Se deberán plantear las acciones necesarias para corregir la causa-raíz física que provocan el fallo.
8. **Evaluación de soluciones:** Con el objeto de determinar si las soluciones propuestas son convenientes, es necesario realizar el Análisis Costo-Riesgo-Beneficio.

(Poveda & Guardiola, 2019)

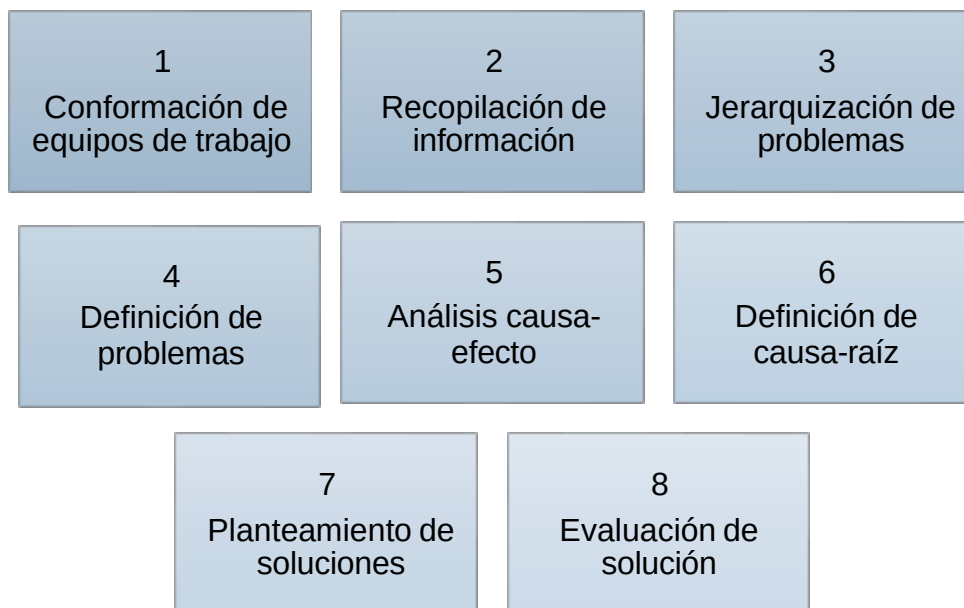


Figura 16. Etapas de la metodología causa-raíz

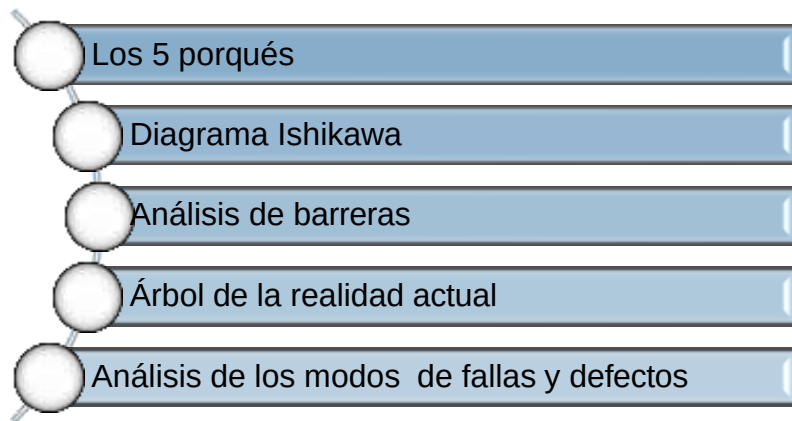


Figura 17. Herramientas de análisis de causa-raíz

5.17 Plan de acción

Un plan de acción se considera una herramienta de gestión que permite organizar las acciones, para priorizar las más importantes y que son la base para cumplir los objetivos. Un plan de acción permite determinar por cada fase los recursos, los tiempos de entrega y la ejecución de las actividades, al mismo tiempo, cada empleado se sentirá parte del proyecto si conoce lo que debe hacer. Un plan de acción debe contener un diagnóstico, objetivos, acciones, recursos, responsables, entre otros, lo cual facilita a poner soluciones óptimas y efectivas al problema presentado por defectos.

Pasos plan de acción

- 1. Hacer un diagnóstico situacional de la empresa:** Conocer las necesidades de su organización es el primer paso, la mayor parte de la información puede venir de los reportes de auditorías internas/externas, de las no conformidades de sus clientes, de los nuevos proyectos de acuerdo con el crecimiento de la empresa.
- 2. Establecer los objetivos:** Puede tener un objetivo general y varios objetivos específicos, es importante señalar que, la alta dirección debe participar en la definición de los objetivos, en función de la estrategia interna de la empresa.

3. **Listar por orden de importancia las acciones:** Una vez establecido el objetivo se deben enlistar las acciones que permitirán alcanzarlo. Aquí, es importante realizar un trabajo en equipo con los responsables de los diferentes departamentos, se recomienda tener un líder por área/servicios, esto con el fin de asegurar el compromiso de los diferentes servicios.
4. **Construir el plan de acción:** Generalmente se construye por medio de una tabla, en donde se enuncia:
 1. La acción efectuar.
 2. El responsable.
 3. El tiempo de ejecución.
 4. La fecha de entrega deseada.
 5. Los recursos necesarios.
 6. Hacer un seguimiento de las acciones.

Emplear un plan de acción favorece el alcance de los objetivos, así como la evolución de los proyectos en las empresas, donde el aplicarlo de manera eficiente permite gestionar los recursos de manera óptima. Dicha implementación necesita de trabajo en equipo para construir una herramienta eficaz, con el fin de supervisar las acciones y anticipar posibles problemas, de este modo se podrán ajustar las acciones en función de los resultados obtenidos, del mismo modo, es importante informar a las partes interesadas sobre los avances, esto implica a los empleados en los diferentes proyectos. (Raeburn, 2022)



Figura 18. Pasos para realizar un plan de acción

5.18 Parámetros de medición final

La medición de un proyecto enseña el estado del mismo en un determinado momento de ejecución, facilitando datos objetivos que permiten cuantificar su desarrollo, identificar fallos y definir mejoras. Un método de evaluación es la forma en que se registrarán las calificaciones en un plan de estudios, la evaluación de los resultados, o evaluación final. La evaluación de los proyectos es un proceso de valoración en el cual se analizan todos los elementos que intervienen en el proyecto con el fin de determinar su viabilidad y eficacia, calcular los posibles riesgos y determinar las respuestas (Santo & Lecumberry, 2015)

Los indicadores de productividad son instrumentos utilizados por las empresas para evaluar su rendimiento y el nivel de eficiencia de los procesos. Por los que se puede determinar la mejor forma de mejorar resultados y reducir gastos. Dichos indicadores corresponden a un tipo de KPI, que mide la relación de los bienes y servicios entregados en relación con otro recurso del que dispone la empresa (tiempo, capital, energía, etc.), Por esta razón, todo negocio debe medir su productividad para estar en funcionamiento óptimo. De esta forma, puede buscar la manera de mejorar y crecer de manera ordenada. (Hernandez, 2020)

5.18.1 Estrategias de mejora para los estados del proceso

Independientemente de la metodología aplicada para encontrar las causas de la baja capacidad del proceso para cumplir con especificaciones, una vez aplicadas las acciones de mejora, se evaluará el estado del proceso y procederá según los resultados de esta evaluación. Para identificar al tipo de evaluación corresponde según las estrategias siguientes:

Proceso tipo D

Esta estrategia se aplica a procesos con baja capacidad para cumplir con especificaciones y muy inestables porque las causas especiales de variación son frecuentes, por lo que es un proceso cuyo desempeño es de por sí malo y difícil de pronosticar con cierta certidumbre.

Por ello, se recomienda orientar los esfuerzos de mejora a detectar y eliminar las causas de la inestabilidad.

Tabla 3. Estadísticos para la proporción de defectuosos

Estadísticas para la proporción de defectuosos.							
PROVEEDOR	NÚMERO	MEDIA	MEDIANA	CUARTIL INFERIOR	CUARTIL SUPERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO
0	21	0.193	0.196	0.178	0.205	0.169	0.231
1	129	0.150	0.150	0.140	0.159	0.123	0.180
Global	150	0.156	0.153	0.143	0.164	0.123	0.231

Proceso tipo C

La estrategia para procesos tipo C se aplica cuando el proceso fue catalogado como estable, pero con baja capacidad de cumplir especificaciones. Se está ante un proceso establemente malo que genera piezas fuera de especificaciones o sin ciertos atributos de calidad. Por ello, la estrategia de mejora está orientada a mejorar la capacidad del proceso.

Proceso tipo B

La estrategia para procesos tipo B se aplica cuando el proceso se catalogó como inestable; es un proceso que funciona con causas especiales de variación, pero que están relativamente satisfechos con el desempeño del proceso en términos de objetivos previos o especificaciones (su índice de defectivo es bajo, por ejemplo); de modo que se está ante un proceso capaz pero inestable. En este tipo de procesos, su distribución se desplaza o tiene cambios significativos; pero siempre está dentro de especificaciones.

Proceso tipo A

Se aplica cuando el proceso fue catalogado como estable y capaz, por lo que se está ante un proceso sin problemas serios de calidad. Por lo tanto, las actividades de esta estrategia están enfocadas en mantener en tal estado el proceso y explorar alternativas para mejorar su productividad y/u operabilidad.

Tabla 4. Estrategias de mejora para el estado del proceso

Estrategias de mejora para el estado del proceso		
Tipo	Proceso	Descripción
D	Inestable e incapaz	Proceso que no cumple con especificaciones y en el que las causas especiales de variación aparecen con frecuencia. Produce mala calidad y su desempeño es difícil de pronosticar.
C	Estable pero incapaz	Catalogado como estable, pero con baja capacidad de cumplir especificaciones. Proceso establemente malo.
B	Capaz pero inestable	Proceso que funciona con causas especiales de variación, pero estas son tales que el proceso cumple con especificaciones.
A	Estable y capaz	Proceso que cumple con especificaciones y es predecible en el futuro inmediato.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo de tesis por investigación se realizó aplicando la mejora continua en la calidad en las operaciones realizadas en las líneas de producción aplicando herramientas administrativas y técnicas de calidad para lograr los objetivos, buscando mejorar la calidad de los productos y el proceso, reduciendo el número de defectos y alcanzando la calidad total, en la producción de frijol guisado y puerco en la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V, parte del sector industrial alimenticio.

6.1 Análisis de las condiciones actuales de las líneas de producción

Se realizó un recorrido en las áreas de operación de la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V, para analizar y conocer cómo se realizan las operaciones en las líneas de producción de frijol puerco y frijol guisado, e identificar cómo se desarrolla cada actividad del capital humano dentro de las áreas de trabajo.

Para ello se requirió la técnica de observación y la de entrevista que permiten recoger información relevante de los procesos, ya que la observación nos ayuda a obtener datos perceptibles de las operaciones y la entrevista genera una conversación seria, que busca recoger datos, para informar y motivar al personal de la empresa.

Además, gracias a la observación y la entrevista se analizan las maniobras del recurso humano para elaborar el producto, donde se identifica si las actividades realizadas se realizan de manera correcta o incorrecta, por lo que se recolecta información con la estructura de la tabla 5. Estructura de la entrevista.

Tabla 5. Estructura de la entrevista

ENTREVISTA	
Propósito:	
Nombre:	Profesión:
Puesto:	Experiencia:
Área:	Responsabilidad:
Aviso de confidencialidad:	
Preguntas:	
Comentarios:	
Agradecimientos:	

Con la implementación de la entrevista se refuerza la información recopilada mediante observación, ya que permite conocer mejor el modo de realizar el proceso de cada producto y comprender cómo se realiza el trabajo de cada actividad del proceso. Para identificar si la secuencia de las operaciones establecidas en el proceso coinciden con la manera en que las realiza el personal de la empresa. La entrevista se realizó mediante preguntas abiertas que se aplicaban al personal conforme a las actividades que realizaba.

“Conforme el proceso cambia sus operaciones de actividad, se debe actualizar de igual manera los formatos y parámetros de monitoreo al proceso”.

Según Galiana (2022) en una línea de producción puede definirse como el conjunto de operaciones secuenciales en las que se organiza un proceso para la fabricación de un producto. Es importante considerar que para poder fabricar un gran número de unidades de un mismo producto es necesario poner en marcha un montaje en serie.

6.1.1 Documentación del proceso y seguimiento de operaciones

Tras el análisis desarrollado en los procesos de frijol puerco y frijol guisado, se necesitaron algunos métodos y herramientas, como las listas de verificación implementadas en el proceso, donde las actividades son un flujo continuo de las operaciones de producción de los productos. Lo cual conlleva al seguimiento correcto de realización de las actividades de producción, para obtener un producto con buena calidad.

Para ello, se requiere la recolección de información que facilite la medición de las variables por atributo involucradas en el proceso, lo cual, al recolectar la información del proceso mediante los formatos aplicados en las áreas de producción, representan de manera clara la ocurrencia de defecto, por lo que afecta al producto de manera directa.

Por lo que, se ve la necesidad de actualizar los formatos como el plan de calidad y listas de verificación de las operaciones del proceso, para determinar cuándo un proceso presenta defecto y tomar la decisión correspondiente para ponerle solución inmediata, identificando si será adecuado o no para el proceso. En ello interviene la recepción de materia prima, las operaciones que se realizan para producir el producto, las especificaciones que debe cumplir el producto terminado, para poder evaluar si se cumple de manera correcta las operaciones y especificaciones que el proceso demanda.

6.2 Plan de calidad

El plan de calidad, según los resultados del recorrido y análisis de observación del proceso de frijol guisado y frijol puerco, se presenta la actualización del formato establecido, para adecuarlo según la manera operacional del personal que opera en producción.

En el plan de calidad establecido en el proceso, se especifican cada una de las etapas del proceso, al igual que las operaciones que se llevan a cabo en la producción de frijol puerco y frijol guisado, el plan de calidad se compone de varios apartados según el residente Fierro (2022), quien estableció la estructura del plan de calidad con el que la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V cuenta en el momento para el seguimiento de las operaciones.

En el plan de calidad en la parte principal, se compone del logo de la empresa, el nombre del documento elaborado, el código, el número de revisión del documento, la fecha en la cual se emite el documento, y la fecha de aprobación, al igual que el responsable que es el encargado de aplicar el plan de calidad. (véase en la tabla 6)

Tabla 6. Encabezado del plan de calidad

	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	Código:	PSR-PC-01	Fecha de emisión:	14/06/2023
	PROCESO: FRIJOL GUISADO Y PUERCO	Revisión:	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
		Responsable:	Jefe de producción/Jefe de calidad		

El plan de calidad ayuda al analizar y verificar una operación dentro del proceso, ya que tiene las especificaciones estrictas con las que debe contar para la etapa del proceso de producción, como se muestra en la estructura presentada en la tabla 7. Plan de calidad-proceso.

En la identificación del proceso, se visualiza el número de etapa del proceso que se estudia, la variable que se controla según la operación realizada. Se determina si es crítico o no, se identifica si la variable es de entrada al proceso o salida del proceso. El cual se compone mediante los apartados de identificación del proceso, el proceso de medición, el muestreo y la toma de decisiones, con sus respectivas especificaciones, cada uno de los encabezados.

Tabla 7. Plan de calidad-proceso

Proceso				
No.	Paso del proceso	¿Qué controlamos?	Crítico	Entrada/salida
-	Etapa del proceso	Nombre de la variable	Si/No	Especificar el tipo de variable

En el proceso de medición establecido en el plan de calidad se establecen las variables que controla, que se consideran según el paso del proceso, se establecen los límites de especificación de cada variable controlada y el método correspondiente, igual que el lugar y el método. En esta sección se realizarán cambios en las especificaciones de la operación del proceso correspondiente.

Tabla 8. Plan de calidad-proceso de medición

Proceso de medición			
Límites de especificación/requerimientos	Método de medición	Lugar	Método de control
valores objetivos y su tolerancia	describir el método de medición/ equipo de medición	lugar o punto de control en el proceso	tipo de control/ automático

La tercera etapa del plan de calidad corresponde al muestreo el cual se compone de acuerdo a lo que estableció Fierro (2022) en la estructura del plan de calidad, donde identifica el tamaño de la muestra, la frecuencia y quien lo mide, durante el proceso que se esté evaluando.

Tabla 9. Plan de calidad-muestreo

Muestreo		
Tamaño de la muestra	Frecuencia	Quien o que lo mide
Seleccionar tamaño de la muestra	Seleccionar la frecuencia de muestreo	Persona o equipo responsable de tomar las mediciones

En la última etapa del plan de calidad se realiza la toma de decisión, conforme a lo establecido en las en el paso del proceso y su secuencia, donde se analiza el documento en el que establece las especificaciones, la acción correctiva a tomar en caso de irregularidad, y el número de documento en el que se puede observar la operación correcta. (véase en la tabla 10)

Tabla 10. Plan de calidad-toma de decisiones

Toma de decisiones		
Donde se registra	Regla de decisión/ acción correctiva	No. documento
En qué documento o archivo se registra y almacenan los datos, y por cuanto tiempo	Acciones a implementar cuando las mediciones se encuentran fuera de control/ Incluir nombre del responsable	Incluir el número de documento donde pueden ser consultados los detalles de cada punto de control

El plan de calidad con el que cuenta la empresa actualmente para la secuencia de las operaciones de producción identifica que no corresponden a las actividades realizadas en el proceso, ya que ha sufrido modificaciones en la forma en que se realiza.

Donde los límites de especificación establecidos mediante fichas técnicas, establecen la operación correcta y la operación incorrecta de cada variable que se controla en el paso del proceso, indica las especificaciones con las cuales debe contar el paso establecido, de igual manera se establecen listas de verificación que se aplican de manera directa en el proceso, para analizar la secuencia de pasos del proceso, en las que se recolecta información conforme al cumplimiento del plan de calidad establecido por Fierro. El plan de calidad mencionado se modificará las especificaciones del proceso acorde a los resultados obtenidos en el análisis de recorrido y una base generada con la información recaba en las listas de verificación.

6.2.1 Listas de verificación

Las listas de verificación son formatos que ayudan al monitoreo del proceso, para analizar el cumplimiento respecto a las especificaciones requeridas, que demanda un producto de calidad en la producción de frijol guisado y frijol puerco, en la cual se especifican las etapas, y requerimientos que se necesitan en el proceso de producción del producto, se evalúa el cumplimiento del proceso, acorde a cada paso, tal como se muestra en la estructura de listas de verificación de proceso de la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V, en la cual se establecerán los pasos o etapas del proceso de frijol, conforme al estructura del plan de calidad y especificaciones de fichas técnicas que demanda el formato de verificación de cumplimiento. En el que se anota el producto verificado, el paso a evaluar, fecha, lote de producción, especificaciones, hora de realización e inspector. (véase en la tabla 11. Lista de verificación)

Se utiliza la misma estructura para todas las áreas evaluadas en el proceso de frijol guisado y frijol porco, solo cambia las especificaciones acordes al área y se realiza la operación, se actualizará cada una de las especificaciones de operación del proceso, para evitar irregularidades de seguimiento en la secuencia de las actividades en la producción.

Según Melo (2021), son listas diseñadas para la realización de actividades repetitivas, ya que permiten controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recopilar datos de forma ordenada y sistemática. Se utilizan para realizar verificaciones estandarizadas de actividades o productos, o verificaciones de rutina, asegurándose de que el operador o inspector no olvide ningún punto importante.

Tabla 11. Lista de verificación

	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	PSR-PC-01-01	Fecha de emisión	02/10/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	2	Fecha de aprobación	02/10/2023
	Paso del proceso: Recepción de materia prima				
Inspector: _____ Lote: _____ Fecha: _____ Área: _____ Hora: _____ Producto: _____					
Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado					
Evaluación		Si	No	Observaciones	
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-01: Variedad de grano de frijol					
Los costales de frijol vienen cerrados					
El frijol es de la variedad mayocoba					
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-02: Pureza de grano de frijol/ Tipo de criba de frijol					
El grano de frijol se encuentra limpio					
El grano de frijol es amarillo claro					
El nivel de cribado del frijol es entero o dividido a la mitad a lo largo del grano					
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-03: Grado de limpieza de frijol en recepción					
El grano de frijol se encuentra libre de terrones					
El grano de frijol se encuentra libre de palos o ramas					
El grano de frijol se encuentra libre de cualquier otro tipo de materia extraña					
El grano de frijol se encuentra libre de tierra					
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-04: Inocuidad de frijol					
El grano de frijol se encuentra libre de plagas					
El grano de frijol está libre de señales de haber sido comido por plagas					
Comentarios:					
Realizó Verificó					

6.3 Herramientas administrativas

Las herramientas administrativas aplicadas en el análisis y actualización de los pasos del proceso de producción ayudan a comprender la situación e irregularidades posibles a presentarse en el proceso, para conllevar al ahorro del tiempo en proceso, la con centralización de información (datos actualizados), nos brinda resultados de mayor precisión, mejorando el trabajo en equipo y controlando la calidad del producto.

6.3.1 Análisis de datos

Para recabar información de los procesos se requiere concienciar en la forma de desarrollar las actividades de producción, donde para analizarlos es conveniente elaborar una base de datos con datos veraces y confiables, obtenidos con el monitoreo de los procesos en hojas o listas de verificación de las actividades que se realizan en las que se recopila información del proceso durante la producción del producto.

Por lo que es necesario entender los motivos de variación, y para ello se parte de que en un proceso interactúan materiales, máquinas, mano de obra, mediciones, medio ambiente y métodos. Para monitorear de manera constante y adecuada diferentes variables del proceso y detectar posibles cambios o defectos detectados, las herramientas más adecuadas son las cartas de control o listas de verificación.

Para analizar datos, es necesario generar una base de datos con las especificaciones, de los criterios evaluados de cada fase del proceso, como cada etapa, para que se genere una tabla de fácil entendimiento con la información recabada por ellos, siendo una tabla de fácil manejo, optimizando la información, como se muestra en la estructura de la tabla 12. Estructura de base de datos, que considera cara característica del proceso, desde la fecha, el paso del proceso, las características que debe cumplir, entre otras.

Tabla 12. Estructura de la base de datos

[illegible]

Al recopilar la información obtenida con las listas de verificación del proceso de frijol puerco y frijol guisado, se presenta la misma estructura de la base de datos para la recolección de la información, se caracteriza el análisis de la información, igual que se identifican las situaciones en las que hay falta de cumplimiento, lo que causa defectos en el producto y provoca la insatisfacción del cliente.

6.3.2 Gráficos de Control-Minitab

Los gráficos de control implementados se desarrollan en Minitab, ya que esta herramienta facilita identificar el comportamiento del proceso, ya que indica cuando su proceso está fuera de control y le ayuda a identificar la variación por causas especiales. Cuando está presente la variación por causas especiales, su proceso no es estable y es necesaria una acción correctiva. La elaboración de las gráficas se realiza, al graficar sus datos del proceso en secuencia ordenada por tiempo, la mayoría de las gráficas de control incluyen una línea central, un límite superior y uno inferior, donde la línea central representa la media del proceso y los límites de control representan la variación del proceso, y los límites de control terminan con listas de verificación.

6.3.3 Diagrama de Pareto

Con la utilización del diagrama de Pareto se muestran los conteos ordenados en frecuencia de los niveles de las variables nominales, con los cuales cuenta el proceso de producción, ya sea clasificado por fecha o por importancia, donde la secuencia de ordenamiento ayuda a decidir qué problemas resolver primero y cuáles son los más críticas que pueden afectar de manera directa al proceso y al producto final obtenido de la producción de frijol puerco y frijol guisado. Además, son útiles para la obtención de un resultado más preciso que nos faciliten toma de decisiones, al ponerle solución a algún defecto que reflejen los diagramas desarrollados.

Con la recopilación de información plasmada en la base de datos se empleará un diagrama por cada paso o área del proceso tanto de frijol guisado y frijol puerco como lo son:

- Recepción de materia prima.
- Almacén de frijol.
- Lavado y limpieza de frijol.
- Cocción de frijol.
- Molienda de frijol manual.
- Extracción y molienda con bomba.
- Empaque de frijol.

Los diagramas por realizar se toman en cuenta conforme a fechas prevista de la recolección de información. En ellos se pretende visualizar el comportamiento del proceso, identificando si cumple o no con las especificaciones de cumplimiento para tener un producto de calidad, listo para el consumo humano.

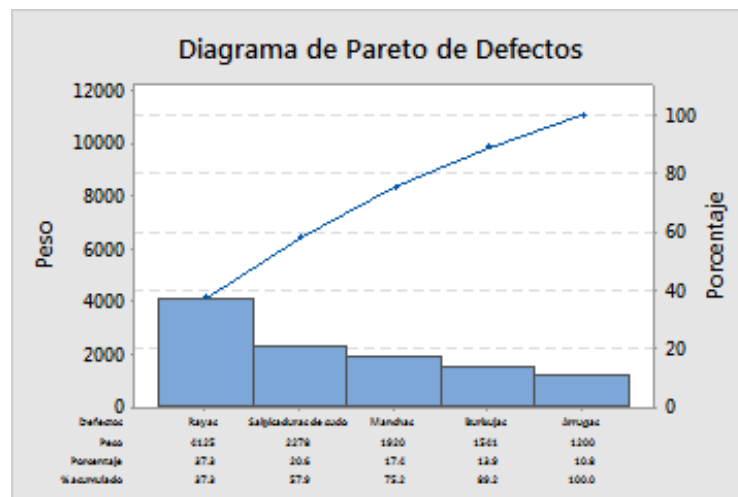


Figura 19. Ejemplo de diagrama de Pareto

6.4 Formato del plan de acción correctiva

El formato del plan de acción correctiva aplicado es de diversas metodologías y técnicas que ayudan a solucionar posibles defectos o irregularidades presentadas en los gráficos de Pareto, que se realizan mediante la base de datos. En las acciones correctivas primero se debe especificar la actividad para corregir el hallazgo identificado y luego, para acciones correctivas y de mejora, se deben identificar las acciones concretas para evitar que vuelvan a ocurrir y propender por la mejora continua.

Este formato toma en cuenta la metodología de las 8D debido a que se utiliza como método para encontrar la causa raíz del problema originado, la metodología fue adaptada al formato que se diseñó el cual una vez identificando el problema, conlleva a la elaboración de un diagrama de Ishikawa el cual toma en cuenta los factores involucrados en la ejecución del proceso de frijol guisado y frijol puerco, de igual manera el método de las 6M forma parte del diagrama de Ishikawa los cuales son el material, maquinaria, método, mano de obra, medio y medida que son las 6M que se plantean en el diagrama Ishikawa para comprender de manera más específica el problema que se origina los equipos cubren los aspectos principales que engloban cualquier tipo de operación, con los defectos en centrados en el diagrama Ishikawa.

Se plantea una vez teniendo los resultados del diagrama de Ishikawa, la técnica de los 5 por qué, lo cual ayuda a cuestionar la razón o la causa que se está midiendo. Para poder tener un diagnóstico del problema presentado y poder definir las acciones que se implementarán en la solución de los defectos presentados. (véase en la figura 20)

En la identificación del resultado de las acciones que se implementaron se analiza de manera general las etapas que componen el proceso, para identificar de manera conjunta el estado en el cual se encuentra las soluciones implementadas en las causas que originaban los problemas en la producción de frijol guisado y frijol puerco, por ello se plantea las siguientes preguntas:

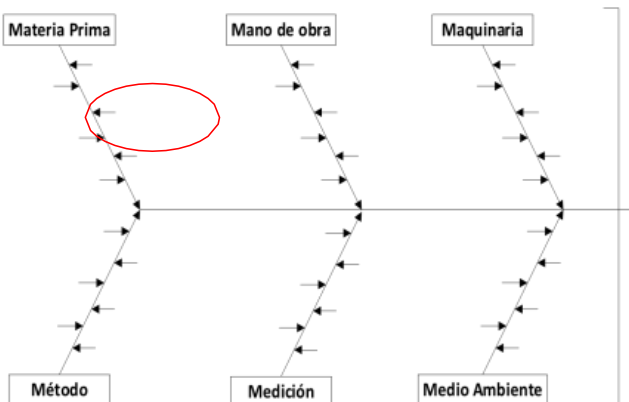
- ¿Qué aprendimos sobre la planificación que pueda ayudarnos en nuestro próximo proyecto?
- Al concluirse el proyecto, ¿se ajustaron sus resultados con las especificaciones del cliente sin necesidad de trabajo adicional?
- ¿Se necesitó trabajo adicional? ¿Cuál?
- ¿Qué aprendimos sobre el manejo del personal?
- ¿Qué aprendimos sobre la supervisión de la ejecución?
- ¿Qué aprendimos sobre cómo corregir las desviaciones?
- ¿Qué herramientas y técnicas se desarrollaron que puedan ser útiles en el futuro?
- ¿Qué recomendaciones tenemos para la investigación y el desarrollo de nuevos proyectos?
- ¿Qué lecciones aprendimos en nuestros tratos con las organizaciones de servicios y proveedores externos?
- Si tuviéramos la oportunidad de rehacer todo el proyecto, ¿qué haríamos de diferente manera?

		Plan de acción correctiva		Código	PSR-PC-AC-01	Fecha de emisión	02/11/2023
				Revisión	1	Fecha de aprobación	02/11/2023

D0. Preparación y planificación				Fecha:			
Problema		Origen del problema				Impacto del problema	
Externo		Producto no conforme	Queja	No conformidad		Producto	Proceso/Planta
Interno		Oportunidad de mejora	Observación	Otro (s)		Cliente	Otro (s)
Folio		Descripción:				Descripción:	

D1. Equipo de trabajo				
No.	Equipo de trabajo (Integrantes)	Área o proceso	Puesto	Firma
1				
2				
3				
4				
5				

D2. Descripción del hallazgo				
Fecha:		Persona que detecta:		
Producto/Área o Proceso:		Responsable de área:		
Hallazgo:		Criterio	Preventivo:	Correctivo:
Descripción:				

D3. Identificar causa raíz	
Diagrama Causa-Efecto 	5 porqués Pregunta 1. ¿Por qué --- ? Respuesta 1. Respuesta ... Pregunta 2. ¿Por qué --- ? Respuesta 2. Respuesta ... Pregunta 3. ¿Por qué --- ? Respuesta 2. Respuesta ... Pregunta 4. ¿Por qué --- ? Respuesta 4. Respuesta ... Pregunta 5. ¿Por qué --- ? Respuesta 5. Respuesta ...

D4-. Acciones correctivas						
Describir el plan de acción de mejora:						
No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1						
2						
3						
4						
5						

Figura 20. Estructura plan de acción correctiva

6.4.1 Metodología de las 8D

El método de las ocho disciplinas (8D) es un enfoque de resolución de problemas que identifica, corrige y elimina problemas recurrentes, al determinar las causas fundamentales de un problema, los gerentes pueden usar este método para implementar una acción correctiva permanente y evitar problemas recurrentes.

La estructura del formato diseñado de plan de acción correctiva está basado en la metodología de las 8 disciplinas, para garantizar el éxito del proceso de frijol guisado y frijol puerco sin defectos, debido a que el ciclo establecido comprende la creación del equipo de mejora, el análisis descriptivo del problema, la planificación y ejecución de soluciones temporales que eliminan los efectos materializados del error, este ciclo buscar una respuesta inmediata al problema que se presenta, con el fin de que se elimine la repetición de la causa que lo origina, en el ciclo creado de la prevención, se enfoca den el origen del problema y a las acciones que pueden tomarse para prevenir su reaparición, para ello implica un análisis más holístico del problema, tomando en cuenta, los factores de variabilidad que generaron dicho efecto, por ello incluye un paso de análisis de causas raíces, en donde se verifica la correlación de los métodos, maquinas, medio ambiente, materiales, mediciones y el factor humano en el problema a prevenir, y en base a estos resultados se planifican y ejecutan las acciones que eliminan esos focos de errores, que se lleguen a encontrar en el proceso de producción de frijol el cual lo comprenden las etapas siguientes:

- Recepción de materia prima.
- Almacén de frijol.
- Lavado y limpieza de frijol.
- Cocción de frijol.
- Molienda de frijol manual.
- Extracción y molienda con bomba.
- Empaque de frijol.

En la formulación de cada etapa de las 8D, se maneja una estructura replicada por cada etapa del proceso, para facilitar de manera más práctica la detección del problema presentado en el proceso. Como puede presentarse según las etapas y operaciones realizadas durante la elaboración de frijol la probabilidad de 0 defectos en la producción, se optimiza la investigación de defectos por etapa del proceso. En el cual en la estructura formulada se tomó en cuenta las siguientes disciplinas:

1. D0: Preparación y planificación.
2. D1: Equipo de trabajo.
3. D2: Descripción del hallazgo
4. D3: Identificar Causa-Raíz.
5. D4: Acciones correctivas.

6.4.2 Diagrama Ishikawa

La aplicación de las 8 disciplinas, para la identificación de la causa-raíz se realiza mediante la utilización del diagrama de Ishikawa, conocido como diagrama causa-efecto, que su estructura se basa en la utilización de las 6M, que gracias sus funciones, en alguna de las M se encuentra el problema que ocasiona los defectos en el proceso de frijol guisado y frijol puerco.

Una vez que queda bien definido, delimitado y localizado dónde se presenta un problema importante, es momento de investigar sus causas. Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa: un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. (Pulido H. G., 2010)

La estructura del diagrama puede anotar cada causa del problema para determinar el efecto en cada etapa de frijol guisado y frijol puerco, desde la etapa inicial que es la recepción de materia prima, hasta la etapa final del proceso, el empacado del producto. (véase en la figura 21)

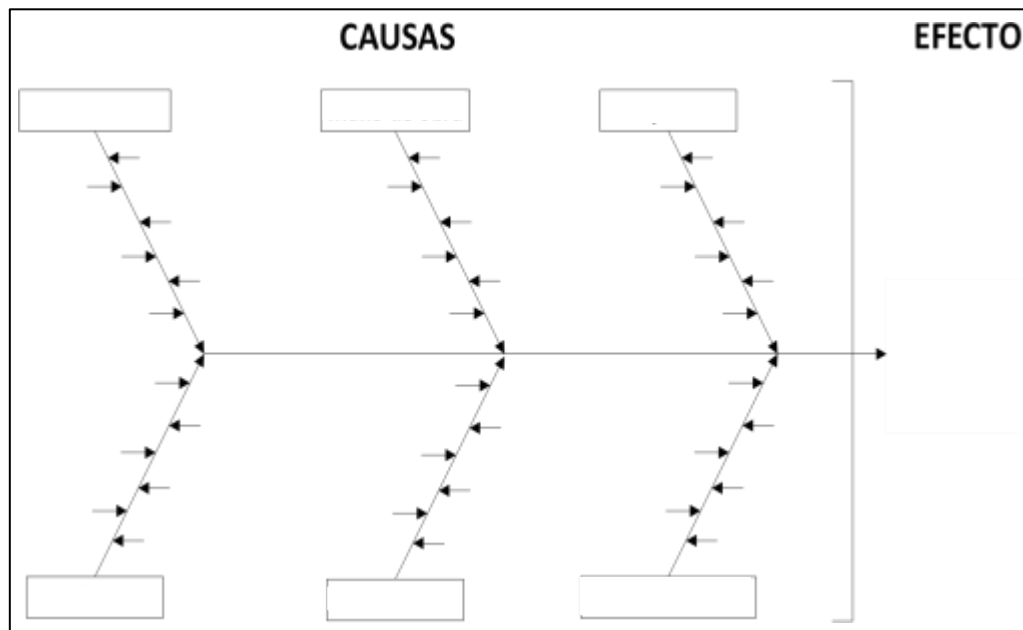


Figura 21. Estructura Ishikawa

6.4.3 Metodología de las 6M

El método de construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente, estos seis elementos definen, de manera global, todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6M. La pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema analizado? (Pulido H. G., 2010)

Al analizar el proceso se utiliza la aplicación de las 6M en el diagrama de causa-efecto, donde cada una de las M se involucra en el desarrollo del proceso, por lo que la causa del problema o los defectos de las etapas están en alguna de las 6M, ya sea en la materia prima para producir, la mano de obra para laborar las operaciones del proceso, la maquinaria que utilizan para clasificar como interno.

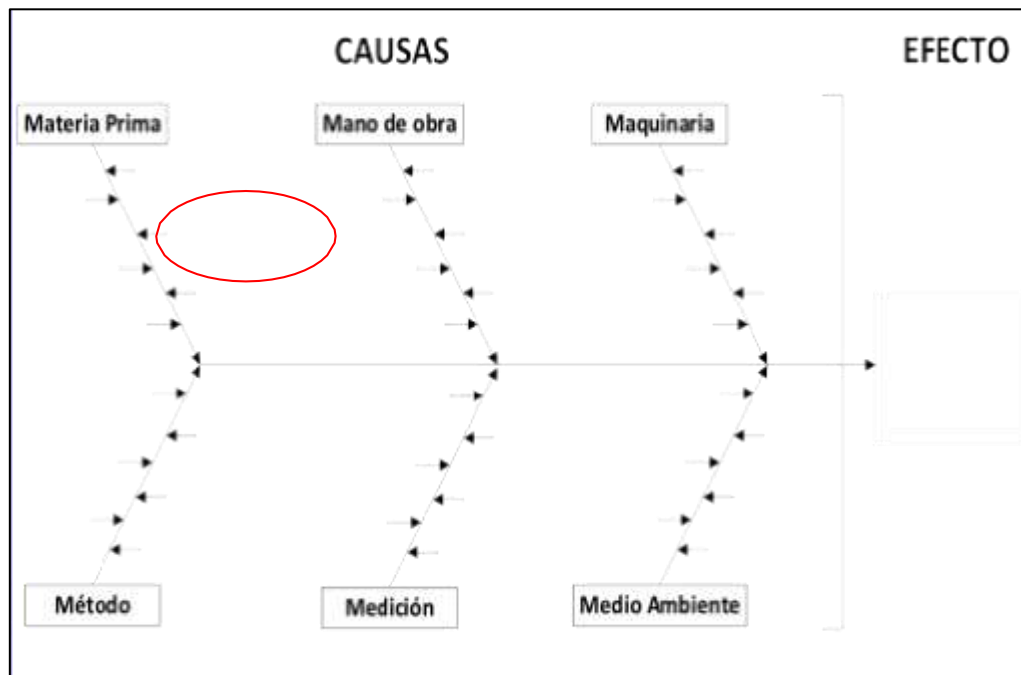


Figura 22. Diagrama Ishikawa basado en las 6M

6.4.4 Lluvia de ideas

En los equipos de mejora es frecuente que en las diferentes etapas de un proyecto sea necesario hacer un análisis grupal, para lo cual se requiere generar ideas, ya sea para encontrar causas o para proponer soluciones. En este contexto, se sugiere que estos análisis se basan en la técnica conocida como sesión de lluvia o tormenta de ideas, una forma de pensamiento creativo para que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un tema o problema. (Pulido H. G., 2010)

Según el problema presentado, se realizará una lluvia de ideas al recurso humano que realiza las actividades dentro de la producción, para recopilar las posibles causas del problema presentado, e identificar en cuál de las 6M se catalogan, para solucionarlo de manera práctica y eficaz que traten el problema inmediatamente, ya que gracias a su aplicación se conoce que recurso humano es el encargado de realizar la actividad dentro de cada etapa del proceso.

Con la lluvia de ideas para recoger información de las posibles causas de los defectos, se anotan para analizar qué impacta directamente en la elaboración del producto y cuál es la que afecta principalmente a la calidad. En base a la información que se recopile se presente la reducción y eliminación de los defectos repetitivos que se presenten en producción, el cual se pondrá una solución mediante un grupo conformado por expertos de la empresa del sector alimenticio Productos Selectos Rochin de S.A de C.V, el cual debe ser el encargado de asegurar que las actividades, herramientas o método que se emplea para obtener el producto no se repita de nuevo en el proceso.

6.4.5 Técnica de los 5 por qué

La técnica de los 5 por qué nos ayuda a encontrar el origen de la causa detectada en el problema que surge en una organización o en un proceso, donde se determina la secuencia del porqué del suceso, cuestionando sistemáticamente el resultado de la respuesta de cada pregunta, donde se simplifica la búsqueda de la razón principal que provoca la causa del problema, para determinar las acciones correctivas que se pueden aplicar, sin alterar el proceso del producto, y para eliminar el problema.

En cada etapa del proceso se emplea una secuencia de preguntas, según las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa, determinando la más crítica para el proceso, analizando la más crítica y aplicando los 5 porques en ella, así se sabe que es lo que ocasiona esa causa del problema si es por un factor interno o externo de la planta, igual que se ocasiona por el recurso humano encargado de la operación.

Tabla 13. Estructura 5 Porqués

5 porques
Pregunta 1. ¿Por qué----?
Respuesta 1. Respuesta ...
Pregunta 2. ¿Por qué----?
Respuesta 2. Respuesta ...
Pregunta 3. ¿Por qué----?
Respuesta 2. Respuesta ...
Pregunta 4. ¿Por qué----?
Respuesta 4. Respuesta ...
Pregunta 5. ¿Por qué----?
Respuesta 5. Respuesta ...

6.4.6 Acciones correctivas

Los problemas imprevistos pueden ocurrir en cualquier equipo o proceso. Sin embargo, los problemas son tan solo síntomas de causas más profundas. Una solución rápida a un problema puede ser conveniente, sin embargo, esta no protege a tu proceso de trabajo de errores recurrentes. Es por ello por lo que tu equipo debe enfocarse en encontrar la causa raíz y abordarla adecuadamente.

Las acciones correctivas se plantean según el problema del proceso de frijol guisado y frijol puerco, que se obtiene del análisis sistemático aplicado mediante metodologías y técnicas que facilitan la obtención de resultados más precisos que impactan en el proceso y en el producto final.

En las acciones correctivas se plantea la solución que se aplicará, se pone a un encargado el cual realizará o dará las indicaciones para que el problema sea eliminado de manera eficaz. Donde para ello se describe de manera concisa y breve el plan de acción correctiva que se implementará para darle solución al problema.

Tabla 14. Estructura acciones correctivas

Acción correctiva						
Describir el plan de acción de mejora:						
No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1						
2						
3						
4						
5						

6.5 Parámetros de medición final

Para conocer el estado del resultado, será necesario analizar las áreas del proceso de frijol puerco y frijol guisado, para determinar el impacto de las acciones correctivas aplicadas, al igual que el estatus de los cambios establecidos en la actualización del plan calidad, fichas técnicas y listas de verificación.

Los resultados de las actualizaciones se reflejarán mediante gráficos, que permitan visualizar el seguimiento de las operaciones sin presencia de defecto. Una vez que se realicen los gráficos de barra correspondientes a cada área del proceso, se termina mediante ellos el estatus del proceso, para establecer al tipo de proceso que corresponde, los cuales son:

- Proceso tipo D
- Proceso tipo C
- Proceso tipo B
- Proceso tipo A

Según la clasificación del proceso, se redacta la situación presentada, considerando todos los factores que intervienen en la operación de producción de los productos de frijol puerco y frijol guisado. Para identificar si el proceso cumple tanto con la calidad como la producción.

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Materiales utilizados en la investigación

Los materiales que se utilizaron para la investigación fueron enlistados a continuación:

- Equipo de cómputo
- Google Drive
- Paquete Office 365
- Minitab
- Material de papelería

7.2 Análisis del recorrido en áreas de producción

En el recorrido realizado en la empresa en las áreas de producción de frijol guisado y frijol puerco, se observó que infraestructura de la empresa no se encuentra en condiciones óptimas para realizar las operaciones, por lo que el personal en las áreas establece métodos y operaciones diferentes a las establecidas en el proceso, las cuales les facilita la realización de la operación sin alterar las características del producto.

En el recorrido se pudo analizar los factores de riesgos mediante el método de entrevista y observación, se identificó que puede impactar en la calidad del producto de manera significativa, se visualizó las oportunidades de mejora y prevención de riesgo en las operaciones de la empresa para reducir los defectos del producto y garantizar la calidad al 100% fomentando la mejora continua del proceso en las líneas de producción. Para la prevención de pérdidas de cualquier tipo y disminuir el problema principal identificado mediante los resultados de la entrevista (véase en la figura 22. Entrevista) fue el incumplimiento de los requerimientos en la secuencia de las operaciones y cómo se realizan, recolectadas mediante listas de verificación o formatos de evaluación aplicados en la producción correspondiente de frijol, que monitorea al área de calidad para garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

"IDENTIFICAR LA SITUACIÓN/ PROBLEMA PLANTADO"

DATA DE LA ENTREVISTA/QUESTIONARIO

SISTÓN GENERALES

NOMBRE: DOMINGO MORALES C.

PROFESIÓN: BOYER COMERCIAL

AREA: PLANTACION

TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO: 12 AÑOS

OBJETIVO DE LA ENTREVISTA:

ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES DEL ENTREVISTADO: COMERCIO Y VENTA
SELECCIÓN DE PRODUCTOS Y CONTROL DE CALIDAD, HACER DE PRODUCTOS

INFORMACIÓN/DOCUMENTACIÓN QUE SE SOLICITA:

Toda la información obtenida será únicamente manejada dentro del desarrollo del proceso de consultoría, se mantendrá al margen los datos que considere confidenciales y se conservará un ambiente de respeto a esta profesional en todo momento.

INSTRUCCIONES:

Responda de manera concreta y objetiva las siguientes preguntas

1. ¿Cuál es la función de su puesto?
BOYER COMERCIAL Y VENTA
SELECCIÓN DE PRODUCTOS Y CONTROL DE CALIDAD

2. ¿Cuál es el objetivo de su puesto?
ES DAR AL PÚBLICO QUE SEA
SELECCIÓN DE PRODUCTOS Y VENTA
SELECCIÓN DE PRODUCTOS Y VENTA
SELECCIÓN DE PRODUCTOS Y VENTA

3. ¿Cuál es la situación actual de la empresa?
BOYER COMERCIAL
BOYER COMERCIAL

4. ¿Considera eficiente la administración actual de la empresa? ¿Por qué?
SI, PORQUE SE ESTA HACIENDO LOS
CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS
DE LOS PRODUCTOS

Figura 23. Entrevista

Gracias a las observaciones realizadas se revisó de manera objetiva, la forma de solucionar los defectos en las líneas de producción de frijol guisado y frijol puerco, que se presentan en la empresa. Se observó incumplimiento en las áreas de operación, defectos recurrentes en las actividades, ocasionado devolución de productos por parte de sus clientes y las tiendas que lo adquieren, porque existe una ausencia de capacitación del recurso humano para el proceso, igual que se identificó la falta de información actualizada en los planes de calidad y listas de verificación. Es por lo que el recurso humano debe estar capacitado, para que este desarrolle sus actividades de manera correcta y eficiente, junto con la calidad garantizada en el área de proceso. Y no hay problemas al realizar las actividades como se muestra en la figura 24. Limpieza y lavado de frijol.



Figura 24. Limpieza y lavado de frijol

Se identificó que no se mantiene un control visible en los requerimientos del proceso, lo que genera mala realización, resulta de gran relevancia porque no se tiene información sobre el comportamiento del proceso que garantice la calidad del producto final, para mantener un balance en los análisis y evaluaciones del proceso.

7.3 Plan de calidad

El plan de calidad de frijol guisado y frijol puerco establecido por Fierro (2022), no estaba actualizado según las operaciones del proceso en las líneas de producción, y los requerimientos que demandaba. Gracias al análisis del recorrido de la empresa se enlistaron las actividades para actualizar el plan de calidad tales como:

- Falta de establecimiento de requerimientos en base a las operaciones del proceso.
- Desorden en las variables a controlar.

Se actualizó el plan de calidad correspondiente a los requerimientos que intervienen en el proceso de frijol guisado y frijol puerco, de igual manera se actualizaron el ordenamiento y la especificación de las variables que se controlan dentro del proceso. (véase en la Tabla 15. Actualización de requerimientos y organización de variables)

Tabla 15. Actualización de requerimientos y organización de variables

		PLAN DE CONTROL DE CALIDAD		Código:	PSR-PC-01	Fecha de emisión:	14/06/2023
		PROCESO: FRIJOL GUISADO Y PUERCO		Revision:	1	Fecha de aprobación:	14/06/2023
				responsable	Jefe de producción/Jefe de calidad		
PROCESO				PROCESO DE MEDICIÓN			
PASO DEL PROCESO	¿QUÉ CONTROLAMOS?	CRITICO	ENTRADA/ SALIDA	LÍMITES DE ESPECIFICACIÓN/ REQUERIMIENTOS			
Etapas del proceso	Nombre de la variable	Si/No	Especificar el tipo de variable	LE, valores objetivos y su tolerancia			
Recepción de Materia Prima	Variedad de grano de frijol	Si	Entrada	Ficha técnica 01: Los costales vienen correctamente sellados y no presentan aberturas. El grano de frijol es de la variedad mayocoba.			
Recepción de Materia Prima	Pureza de grano de frijol/ Tipo de criba de frijol	Si	Entrada	Ficha técnica 02: El grano de frijol se encuentra limpio y en buen estado. El grano de frijol se encuentra de color amarillo claro. El grano de frijol se encuentra entero o partido a la mitad a lo largo del grano			
Recepción de Materia Prima	Grado de limpieza de frijol en recepción	Si	Entrada	Ficha técnica 03: El grano de frijol se encuentra limpio y en buen estado. El grano de frijol se encuentra libre de materia extraña como palos o terrones. El grano de frijol se encuentra libre de tierra.			
Recepción de Materia Prima	Inocuidad de frijol	Si	Entrada	Ficha técnica 04: El grano de frijol se encuentra libre de plagas como gorgojo o gusano cogollero. El grano de frijol se encuentra libre de granos con señales de haber tenido plagas (comúnmente comidos y con colores negros).			
Almacén de frijol	Inocuidad de almacenamiento de frijol	Si	Salida	Ficha técnica 05: Los costales no están en contacto con el suelo. El almacén se encuentra limpio y seco. El almacén no contiene ningún producto cárnico o perecedero. El almacén tiene encendido y funcionando el extractor en todo momento. El almacén no tiene indicios o señas de polvo o tierra.			
Limpieza de frijol	Grado de limpieza de frijol en proceso	Si	Salida	Ficha técnica 06: El grano de frijol se encuentra en buen estado. El grano de frijol no tiene materia extraña como piedras, terrones, palos, entre otros.			
Lavado de frijol	Nivel de lavado de frijol en proceso	Si	Salida	Ficha técnica 07: El grano de frijol se encuentra limpio y sin materia extraña. La tierra o terrones que pudieran estar en el frijol se han removido. Al finalizar lavado el agua debe estar de color cristalino			
Cocción de frijol	Nivel de cocción de frijol	Si	Salida	Ficha técnica 08: El grano de frijol está blando. El grano de frijol se encuentra hidratado. El frijol se destruye al aplicarle un mínimo de presión			
Pre-molienda de frijol manual	Nivel de molienda de frijol	Si	Salida	Ficha técnica 09: El frijol esta adecuadamente molido sin granos de frijol enteros visibles.			
Pre-molienda de frijol manual	Nivel de estandarización de frijol	Si	Salida-Cliente	Ficha técnica 10: El frijol pre-molido está blando y libre de pedazos duros			
Pre-molienda de frijol manual	Homogenización del producto	Si	Salida-Cliente	Ficha técnica 11: El frijol molido se encuentra homogenizado como una pasta blanda libre de productos o materia extraña. El frijol no presenta colores diferentes o puntos negros.			
Molienda de frijol manual	Sabor de frijol guisado	Si	Salida-Cliente	Ficha técnica 12: El frijol molido tiene el mismo sabor en todo el lote lo que indica que todos los ingredientes se han mezclado entre sí de manera uniforme.			
Molienda de frijol manual	Calidad de adobo y sabor de frijol puerco	Si	Salida-Cliente	Ficha técnica 13: El adobo es espeso y de color naranja. El adobo se vacía completamente en el frijol, no le quedan restos de adobo en la cubeta. Al probar el adobo, no existe variación entre su sabor con respecto a procesos anteriores del mismo producto			
Extracción y molienda con bomba	Nivel de limpieza de bomba de extracción	Si	Salida	Ficha técnica 14: La bomba se ve limpia libre de cualquier rastro de suciedad, como polvo, entre otras. La bomba se encuentra libre de materia extraña como granos o manchas de frijol de procesos anteriores. La bomba tiene la propiedad de que al conectarle una manguera con agua y aplicar presión expulsa agua cristalina sin rastros de suciedad.			
Empaque de frijol	Nivel de llenado de producto	Si	Salida	Ficha técnica 15: En el nivel de llenado de producto el frijol se encuentra al borde superior de la tapa, sin obstruir la tapa observándose el bote lleno, tocando el producto la parte inferior de la tapa.			
Empaque de frijol	Colocación de sello de seguridad	Si	Salida	Ficha técnica 16: El sello está puesto de manera uniforme y sin estar arrugado. El sello no presenta señales de estar roto o de no abarcar toda la orilla de la tapadera del bote.			

En base a la organización de las variables que se realizó en el plan de calidad, se establecieron los requerimientos necesarios para su operación, los cambios establecidos se representan en color amarillo en la tabla 15.

Gracias a la actualización del plan de calidad se establecieron las variables del proceso de frijol guisado, que constaba de 28 variables de medición para su producción, con las actualizaciones en 32 variables para controlar el proceso. El proceso de frijol puerco se componía de 34 variables de medición en sus operaciones, y con las actualizaciones realizadas, se estableció de 40 variables de medición en las operaciones de producción, lo que permitió tener un mejor control en el proceso, eliminando los cuellos de botellas, reduciendo la cantidad de merma y garantizando la fluidez del proceso. El plan de calidad es una herramienta útil para la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V ya que organiza, evalúa y especifica, la secuencia de las operaciones de producción y especifica los requisitos que se deben cumplir en el proceso.

7.4 Listas de verificación de proceso

Debido a las actualizaciones en los requerimientos del plan de calidad y la organización de las variables, se actualizaron las listas de verificación, conforme el seguimiento de las operaciones que presenta el plan de calidad se redacta en cada una de ellas las especificaciones y requerimiento que el proceso de frijol puerco y frijol guisado demandan para su producción, para mantener un producto de calidad y garantizar la mejora continua del proceso, en las áreas siguientes:

1. Recepción de materia prima. (véase en la Tabla 16)
2. Almacén de frijol. (véase en la tabla 17)
3. Limpieza y lavado. (véase en la tabla 18)
4. Cocción de frijol. (véase en la tabla 19)
5. Molienda de frijol manual. (véase en la tabla 20)
6. Extracción y molienda con bomba. (véase en la tabla 21)
7. Empaque de frijol. (véase en la tabla 22)

Tabla 16. Lista de verificación recepción de materia prima

	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	P5R-PC-01-01	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Recepción de materia prima				

Inspector: Aurora Martinez Lote: 020
 Fecha: 10/07/23 Área: Proceso
 Hora: 7:30 Producto: Frijol puerco

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Evaluación	Si	No	Observaciones
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-01: Variedad de grano de frijol			
Los costales de frijol vienen cerrados	X		
El frijol es de la variedad mayocoba	X		
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-02: Pureza de grano de frijol/ Tipo de criba de frijol			
El grano de frijol se encuentra limpio		X	Se encuentra con tierra
El grano de frijol es amarillo claro	X		
El nivel de cribado del frijol es entero o dividido a la mitad a lo largo del grano	X		
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-03: Grado de limpieza de frijol en recepción			
El grano de frijol se encuentra libre de terrones		X	Se encuentra con terrones
El grano de frijol se encuentra libre de palos o ramas	X		
El grano de frijol se encuentra libre de cualquier otro tipo de materia extraña	X		
El grano de frijol se encuentra libre de tierra		X	Frijol con tierra
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-04: Inocuidad de frijol			
El grano de frijol se encuentra libre de plagas		X	Frijol con plagas.
El grano de frijol esta libre de señales de haber sido comido por plagas			

Comentarios:

Realizó	Verificó
<u>Aurora Martinez</u>	<u>Anel Espinoza H. AE</u>

Tabla 17. Lista de verificación almacén de frijol

	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	PSR-PC-01-02	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Almacén de frijol				

Inspector: Aurora Martinez

Fecha: 06-10-23

Hora: 7:20

Lote: 018

Área: Almacén de frijol

Producto: Frijol Guisado

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Evaluación	Sí	No	Observaciones
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-05 Inocuidad de almacenamiento de frijol			
El almacén está limpio	X		
El almacén está libre de polvo	X		
El almacén está libre de materia extraña	X		
El almacén está libre de productos perecederos	X		
El almacén tiene los extractores encendidos	X		
El almacén se encuentra libre de rastros de humedad	X		
El almacén se encuentra libre de líquidos	X		
El almacén se encuentra libre de plagas	X		
El almacén se encuentra impermeabilizado	X		
El grano de frijol almacenado se encuentra sobre tarimas	X		
Las tarimas se encuentran libres de materia extraña	X		

Comentarios:

Realizó

Aurora Martinez

Verificó

Anel Espinoza H-AE

Tabla 18. Lista de verificación limpieza y lavado de frijol

	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	PSR-PC-01-03	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Limpieza y lavado de frijol				

Inspector: Azurena Martinez

Fecha: 06-10-23

Hora: 7:30am

Lote: 018

Área: Proceso

Producto: Frijol Guisado.

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Evaluación	Si	No	Observaciones
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-06 Grado de limpieza de frijol en proceso			
El frijol limpio se encuentra libre de piedras	X		
El frijol se encuentra libre de palos		X	Frijol con presencia de palos
El frijol se encuentra libre de ramas	X		
El frijol se encuentra libre de terrones	X		
El grano de frijol se encuentra en buen estado		X	Frijol con manchas
El grano de frijol esta libre de gorgojos		X	Frijol con presencia de gorgojos
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-07 Nivel de lavado de frijol en proceso			
Se ha removido toda la materia extraña	X	X	
Se ha removido toda la tierra	X		
Al finalizar el lavado el agua se encuentra cristalina		X	

Comentarios:

*Se autoriza el paso y proceso del frijol aun con las características antes mencionadas. → dentro de la marmita.

* Durante el lavado se retiro la mayor cantidad de materia extraña con ayuda de un cedazo y se retiro el agua sucia que sobaba el frijol.

Realizó

Azurena Martinez

Verificó

Anel Espinoza H. AS

Tabla 19. Lista de verificación cocción de frijol

Rochin	Hoja de verificación Plan de control de calidad:		Código	PSR-PC-01-04	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco		Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Cocción de frijol					

Inspector: Azuara Martinez Lote: 018
 Fecha: 06-10-23 Área: Procesos
 Hora: 8:20 am Producto: Frijol Guisado

Instructivo: Anote los resultados obtenidos en las mediciones de las siguientes variables										
Variable de medición		Mediciones								Observaciones
	Hora	45 min.	65 min.	85 min.	105 min.	125 min.	145 min.	165 min.	> 185 min.	
Tiempo de cocción	<u>8:20</u>	<u>9:05</u>	<u>9:25</u>	<u>9:45</u>	<u>10:05</u>					
Temperatura de cocción	Revisión									
	1	2	3	4	5	6	7	>		
		<u>89.4</u>	<u>90.6</u>	<u>93.2</u>	<u>95.8</u>					
Nivel de agua en cocción	Revisión									
	1	2	3	4	5	6	7	>		
		<u>500</u>	<u>500</u>	<u>500</u>	<u>500</u>					

Durante la cocción el frijol baja de 500 a 450 para añadirle la manteca y este mismo sube a ~~500~~ 500.

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado			
Evaluación	Si	No	Observaciones
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-08 Nivel de cocción de frijol			
El frijol se encuentra blando	☒		
El grano de frijol se encuentra hidratado	☒		
El grano de frijol se destruye al aplicarle presión	☒		
El frijol se encuentra de color café claro	☒		

Comentarios:
 Durante la cocción en la formación de espuma se retiró aquella materia extraña que no pudo ser totalmente retirada durante el lavado con ayuda de un cedazo.

Realizó: Azuara Martinez Verificó: Anel Espinoza H. AZ

Tabla 20. Lista de verificación molienda de frijol manual

Rochin	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	PSR-PC-01-06	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Molienda de frijol manual				

Inspector: Azulena Martinez Lote: 018
 Fecha: 06-10-23 Área: Proceso
 Hora: 10:24 am Producto: Frijol Guisado

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Evaluación	Si	No	Observaciones
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-09 Nivel de molienda de frijol			
La molienda se encuentra libre de granos enteros	X		
La molienda se encuentra libre de granos en trozos	X		
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-10 Nivel de estandarización de frijol			
El frijol molido está blando	X		
El frijol está libre de trozos duros	X		
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-11 Homogenización del producto			
El frijol se ve como una pasta homogénea			
El frijol está libre de materia extraña	X		
El frijol no presenta colores diferentes o puntos negros		X	
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-12 Sabor de frijol guisado			
El frijol guisado tiene un sabor uniforme en toda su producción	X		
El frijol guisado tiene un sabor refrito	X		
El frijol guisado está libre de sabores ahumados	X		
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-13 Sabor de frijol puerco			
El adobo es espeso			
El adobo posee color naranja			
El adobo se ve libre de agua			
Se aprecia que se vació el contenido de todas las cubetas en marmita			
El sabor del adobo es igual al de procesos anteriores (muestra)			

Comentarios:

Realizó

Azulena Martinez

Verificó

Anel Espinoza H.

Tabla 21. Lista de verificación extracción y molienda con bomba

Rochin	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	PSR-PC-01-07	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Extracción y molienda con bomba				

Inspector: Aureana Martinez Lote: 018
 Fecha: 06-10-23 Área: proceso
 Hora: 10:24 am Producto: Frijol Guisado

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Evaluación	Si	No	Observaciones
Los siguientes puntos corresponden a la ficha FE-14 Nivel de limpieza de bomba de extracción			
La bomba se encuentra libre de polvo	X		
La bomba se encuentra libre de restos de frijol	X		
La bomba se encuentra libre de restos de adobo	X		
La bomba se encuentra libre cualquier otro tipo de materia extraña	X		
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de polvo	X		
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de restos de frijol	X		
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de restos de adobo	X		
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de cualquier otro tipo de materia extraña	X		

Comentarios:

Aureana Martinez Ana Espinoza H-A

Tabla 22. Lista de verificación empaque de frijol

Rochin	Hoja de verificación Plan de control de calidad	Código	PSR-PC-01-08	Fecha de emisión	14/06/2023
	Proceso: Frijol guisado y puerco	Revisión	1	Fecha de aprobación	14/06/2023
	Paso del proceso: Empaque de frijol				

Inspector: Aureana Martinez Lote: 018
 Fecha: 06-10-23 Área: proceso
 Hora: 1:12 pm Producto: Frijol Guisado

Empaque y almacenamiento

Variable de medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Observaciones
Nivel de llenado del producto	670	650	545	550	540	650	540	530	565	540	545	550	550	

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Variable de medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Observaciones
El sello se encuentra correctamente instalado en ambos lados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Al empaquetar el producto se observó un resaca de frijol en el fondo de la bolsa, lo cual no se eliminó por completo, dentro de la bolsa se observó la presencia de frijol.
El sello de seguridad se encuentra correctamente instalado en ambos lados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
El sello se encuentra correctamente instalado en ambos lados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
El sello cubre toda la zona de la tapa y el fondo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Instructivo: Marca con una "X" según corresponda al cumplimiento del criterio evaluado

Variable de medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Observaciones
El sello se encuentra correctamente instalado en ambos lados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Se observó el crecimiento del frijol aun con los característicos antes mencionados y se reusó para el empaque de frijol ya empaquetado
El sello cubre toda la zona de la tapa y el fondo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
El sello se encuentra correctamente instalado en ambos lados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Comentarios:

Aureana Martinez Ana Espinoza H-A

Con la aplicación de las listas de verificación, donde se establecen los requerimientos con los que debe contar cada etapa del proceso, facilita la recolección de datos del proceso de frijol puerco y frijol guisado, para establecer una base de datos que permita la optimización de la información del proceso.

7.5 Base de datos de frijol puerco

En esta base de datos se refleja el resultado obtenido al aplicar los formatos de verificación durante el proceso, donde se visualiza el cumplimiento de cada especificación requerida en la operación del recurso humano que se encuentra en el área de trabajo, igual que se identifican las anomalías presentadas dentro del proceso.

La información recopilada del proceso de frijol puerco se llevó a cabo a partir del 21 de junio del año 2023 hasta el 10 de octubre del año 2023, donde se recopilaron un total de 2101 datos para el muestreo y llevar a cabo el análisis mediante gráficos de Pareto para identificar cual requerimiento tiene la mayor frecuencia de defectos, al igual que representar de manera gráfica su comportamiento, por cada etapa del proceso. Tal como se muestran las etapas del proceso en la figura 24. Áreas de proceso de producción de frijol Guisado y frijol puerco

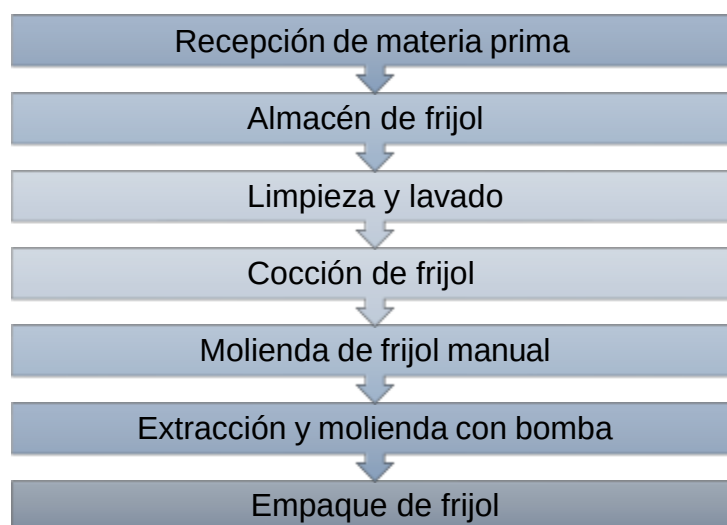


Figura 25. Áreas de proceso de producción de frijol Guisado y frijol puerco

Tabla 23. Base de datos de frijol puerco

Paso del proceso	Fecha	Hora	Lote	Inspector	Área	Producto	Registro	Ficha técnica	Aspecto a evaluar	Cumple
Recepción de materia prima	17/06/2023	02:07	Sin datos	Martínez	Almacén de secos	Frijol puerco	PSR-PC-01-01	FE-01: Variedad de grano de frijol	Los costales de frijol vienen cerrados	SI
Recepción de materia prima	17/06/2023	02:07	Sin datos	Martínez	Almacén de secos	Frijol puerco	PSR-PC-01-01	FE-02: Pureza de grano de frijol/ Tipo de criba de frijol	El grano de frijol se encuentra limpio	SI
Almacén de frijol	14/06/2023	10:55	Sin datos	Martínez	Almacén de secos	Frijol	PSR-PC-01-02	FE-05 Inocuidad de almacenamiento de frijol	El almacén está limpio	SI
Limpieza y lavado de frijol	21/06/2023	07:50	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-03	FE-06 Grado de limpieza de frijol en proceso	El frijol limpio se encuentra libre de piedras	SI
Limpieza y lavado de frijol	21/06/2023	07:50	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-03	FE-07 Nivel de lavado de frijol en proceso	Se ha removido toda la materia extraña	SI
Cocción de frijol	21/06/2023	Sin dato	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-04	FE-08 Nivel de cocción de frijol	El frijol se encuentra blando	SI
Molienda de frijol manual	21/06/2023	Sin dato	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-06	FE-09 Nivel de molienda de frijol	La molienda se encuentra libre de granos enteros	SI
Molienda de frijol manual	21/06/2023	Sin dato	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-06	FE-11 Homogenización del producto	El frijol se ve como una pasta homogénea	SI
Molienda de frijol manual	21/06/2023	Sin dato	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-06	FE-12 Sabor de frijol guisado	El frijol guisado tiene un sabor uniforme en toda su producción	NO
Extracción y molienda con bomba	21/06/2023	Sin dato	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-07	FE-14 Nivel de limpieza bomba extracción	La bomba se encuentra libre de restos de frijol	SI
Empaque de frijol	21/06/2023	Sin dato	18	Martínez	Proceso	Frijol puerco	PSR-PC-01-10	FE-15: Colocación de sello de seguridad	El sello se ve completo libre de zonas rotas o dañadas	SI

Con la información recolectada en la base de datos se analizó la información tomando en cuenta, la presencia de incumplimiento en los requerimientos establecidos en cada una de las áreas, por lo que se realizan los diagramas de Pareto correspondientes para determinar, el impacto que genera dentro del proceso y poder determinar el estatus del proceso de frijol puerco. Se observó que el área que presenta más incumplimiento es el área de empackado. Por lo que se centra en el área para la toma de decisión principal, donde se requiere de la ayuda de los diagramas de Pareto para determinar el impacto que genera en el proceso.

La base de datos generada ayudó a la interpretación de los resultados de una manera optimizada para su fácil análisis. Se obtuvieron 66 datos en la recepción de materia prima para el proceso de frijol, en el área de almacén se obtuvieron 130 datos, en el área de limpieza y lavado de frijol se obtuvo un total de 135 datos recopilados, en la cocción de frijol se obtuvieron 60 datos, en el área de molienda de frijol manual se obtuvo un total de 186 datos recopilados en la implementación de las listas de verificación, al igual en el área de extracción y molienda con bomba se obtuvieron 120 datos, y en el área de empaque se recopilaron 1375 debido a el área tiene más requerimientos que debe cumplir en el proceso.

7.6 Base de datos de frijol guisado

En base a la información recopilada del proceso de frijol guisado se comprende el periodo del 11 de junio del año 2023 hasta el 06 de octubre del año 2023, donde se obtuvo un total de información recopilada de 1222 datos para llevar a cabo el análisis del proceso, y llevar a cabo el análisis mediante gráficos de Pareto para identificar cual requerimiento tiene la mayor frecuencia de defectos, al igual que representar de manera grafica su comportamiento, por cada etapa del proceso que compone la producción.

Con la información obtenida en la base de frijol guisado por la lista de verificación de recepción de materia prima, se observan claramente los resultados obtenidos donde nos presentan los datos de cumplimiento de cada requerimiento establecido en esa área del proceso, y los que si cumplen determinando y garantizando el producto para empezar a producir.

Tabla 24. Base de datos de frijol guisado

Paso del proceso	Fecha	Hora	Lote	Inspector	Área	Producto	Registro	Ficha técnica	Aspecto a evaluar	Cumple
Almacén de frijol	29/08/2023	07:30	15	Azucena	Almacén de secos	Frijol guisado	PSR-PC-01-02	FE-05 Inocuidad de almacenamiento de frijol	El almacén está limpio	SI
Almacén de frijol	29/08/2023	07:30	15	Azucena	Almacén de secos	Frijol guisado	PSR-PC-01-02	FE-05 Inocuidad de almacenamiento de frijol	Las tarimas se encuentran libres de materia extraña	SI
Limpieza y lavado de frijol	29/08/2023	07:30	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-03	FE-06 Grado de limpieza de frijol en proceso	El frijol limpio se encuentra libre de piedras	SI
Limpieza y lavado de frijol	29/08/2023	07:30	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-03	FE-06 Grado de limpieza de frijol en proceso	El grano de frijol está libre de gorgojo	SI
Limpieza y lavado de frijol	29/08/2023	07:30	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-03	FE-07 Nivel de lavado de frijol en proceso	Al finalizar el lavado el agua se encuentra cristalina	SI
Cocción de frijol	29/08/2023	08:30	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-04	FE-08 Nivel de cocción de frijol	El frijol se encuentra blando	SI
Cocción de frijol	29/08/2023	08:30	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-04	FE-08 Nivel de cocción de frijol	El grano de frijol se destruye al aplicarle presión	SI
Molienda de frijol manual	29/08/2023	10:50	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-06	FE-09 Nivel de molienda de frijol	La molienda se encuentra libre de granos enteros	SI
Molienda de frijol manual	29/08/2023	10:50	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-06	FE-11 Homogenización del producto	El frijol se ve como una pasta homogénea	SI
Molienda de frijol manual	29/08/2023	10:50	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-06	FE-12 Sabor de frijol guisado	El frijol guisado tiene un sabor uniforme en toda su producción	SI
Extracción y molienda con bomba	29/08/2023	10:50	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-07	FE-14 Nivel de limpieza de bomba de extracción	La bomba se encuentra libre de restos de frijol	SI
Empaque de frijol	29/08/2023	02:10	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-10	FE-15: Colocación de sello de seguridad	El sello se encuentra colocado de manera uniforme	SI
Empaque de frijol	29/08/2023	02:10	15	Azucena	Proceso	Frijol guisado	PSR-PC-01-10	FE-16: Nivel de limpieza de envase	El bote se encuentra limpio	NO

Se obtuvieron 66 datos en la recepción de materia prima para el proceso de frijol, en el área de almacén se obtuvieron 88 datos, en el área de limpieza y lavado de frijol se obtuvo un total de 72 datos recopilados, en la cocción de frijol se obtuvieron 36 datos, en el área de molienda de frijol manual se obtuvo un total de 94 datos recopilados en la implementación de las listas de verificación, al igual en el área de extracción y molienda con bomba se obtuvieron 64 datos, y en el área de empaque se recopilaban 819 debido a el área tiene más requerimientos que debe cumplir en el proceso.

Con los datos obtenidos se visualizan cada operación del proceso de producción de frijol guisado. En la base de datos se identificó que el área con más defecto es la limpieza y lavado de frijol, igual que en el empaque al colocar los sellos de mala manera, ocasionando una mala apariencia del producto.

7.7 Gráficos de Pareto y análisis de frijol puerco y frijol guisado

Los gráficos de Pareto se realizaron con los datos plasmados en la base de datos simplificando los resultados en la presentación de los “No” que fueron encontrados en la información recolectada gracias a un análisis detallado, la cual se simplificó acorde al área del proceso, tomando en cuenta las especificaciones de las listas de verificación que no se cumplieron en el proceso, contando la frecuencia de los no presentados.

Se considera que la recepción de materia prima de frijol (grano mayo coba), es la misma materia prima para producir frijol puerco y frijol guisado por lo que se presenta los resultados obtenidos en el análisis de la base de datos.

7.7.1 Área de recepción de materia prima de frijol puerco y frijol guisado

El análisis en el área de recepción de materia prima comprende el periodo del 17 de junio del año 2023 al 07 de octubre del año 2023, donde los datos fueron recolectados mediante la aplicación de las listas de verificación, donde se recopiló un total de 66 datos en la información obtenida, dicha información se plasmó en la base de datos y se simplifica de manera sistemática considerando los “No” que se presentaron.

Tabla 25. Incumplimiento en la recepción de materia prima

Frecuencia de Incumplimiento en recepción de materia prima	
El frijol es de la variedad mayocoba	2
07/09/2023	1
07/10/2023	1
El grano de frijol esta libre de señales de haber sido comido por plagas	2
17/06/2023	1
10/07/2023	1
El grano de frijol se encuentra libre de palos o ramas	1
07/10/2023	1
El grano de frijol se encuentra libre de plagas	1
17/06/2023	1
El grano de frijol se encuentra libre de terrones	2
10/07/2023	1
07/10/2023	1
El grano de frijol se encuentra libre de tierra	1
10/07/2023	1
El grano de frijol se encuentra limpio	2
10/07/2023	1
07/10/2023	1

En la tabla se presentan los resultados de los incumpliendo según las especificaciones de las operaciones del proceso por el que se desglosa el diagrama de Pareto, que se muestra en de la figura 26.

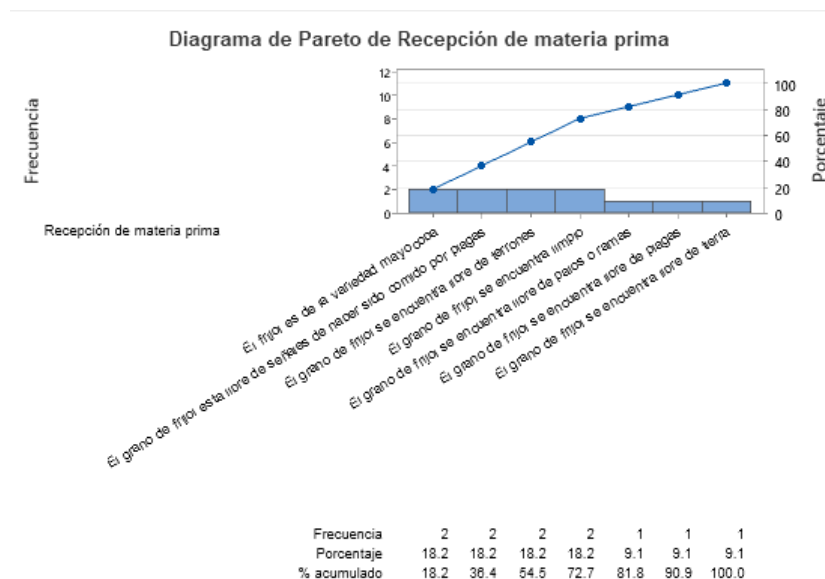


Figura 26. Diagrama de Pareto-recepción de materia prima

El gráfico obtenido muestra la frecuencia del incumplimiento, priorizando las especificaciones más críticas que pueden afectar al proceso al incumplirlas. El diagrama arroja que especificaciones del proceso con mayor incumplimiento es que se utiliza un frijol que no es de la variedad mayo coba, indica que el grano de frijol presenta señales de haber contraído plaga, además de que el grano presenta suciedad, siendo la más crítica la presencia de plaga en el grano, ya que se expande cuando se almacena.

7.7.2 Área de almacén de frijol puerco

En los resultados obtenidos respecto a las especificaciones registradas en la base de datos, se analizaron los datos del 14 de junio del año 2023 al 10 de octubre del año 2023, donde se recopilaron 130 datos, simplificaron en una tabla, visualizando claramente las veces que se monitoreo y se recopiló información del proceso. (véase en la tabla 26)

Tabla 26. Frecuencia de cumplimiento en área de almacén

Almacén de frijol	Frecuencia
El almacén esta libre de materia extraña	10
SI	10
El almacén esta libre de polvo	10
SI	10
El almacén esta libre de productos perecederos	10
SI	10
El almacén esta limpio	10
SI	10
El almacén se encuentra impermeabilizado	10
SI	10
El almacén se encuentra libre de líquidos	10
SI	10
El almacén se encuentra libre de plagas	10
SI	10
El almacén se encuentra libre de rastros de humedad	10
SI	10
El almacén tiene los extractores encendidos	10
SI	10
El grano de frijol almacenado se encuentra sobre tarimas	9
SI	9
Las tarimas se encuentran libres de materia extraña	9
SD	1
SI	8
Total general	130

Como se muestra en la tabla 26, el área del almacén de frijol cumple con las especificaciones de las listas de verificación aplicadas al proceso según las operaciones. En el área de almacén de frijol cumple al 100% las especificaciones de la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

7.7.3 Área de limpieza y lavado de frijol puerco

Los resultados comprenden la fecha del 21 de junio al 10 de octubre del año 2023, donde se recabaron un total de 135 datos de los cuales solo 14 no cumplieron con las especificaciones establecidas para la operación del proceso. (Véase en la tabla 27)

Tabla 27. Incumplimiento en el área de limpieza y lavado de frijol

Frecuencia de incumplimiento en limpieza y lavado de frijol	
Al finalizar el lavado el agua se encuentra cristalina	1
10-jul	1
El frijol se encuentra libre de palos	3
07-sep	1
25-sep	1
10-oct	1
El grano de frijol está libre de gorgojo	4
21-jun	1
10-jul	1
03-ago	1
10-oct	1
El grano de frijol se encuentra en buen estado	4
10-jul	1
15-sep	1
25-sep	1
10-oct	1
Se ha removido toda la materia extraña	1
10-oct	1
Se ha removido toda la tierra	1
10-jul	1
Total general	14

La tabla 27, nos arroja que el incumplimiento del proceso, en las especificaciones mencionadas recae en las especificaciones siguientes que son al finalizar el lavado el agua no se presenta cristalina, el frijol se encuentra libre de palos, el grano está libre de gorgojo, no se encuentra en buen estado, presenta materia extraña la cual no se remueve, para visualizar de manera óptima los resultados se procesen al a la elaboración del diagrama de Pareto tal como se muestra en la figura 27.



Figura 27. Incumplimiento en el área de limpieza y lavado de frijol

El diagrama de Pareto correspondiente al área de limpieza y lavado de frijol nos indica que la situación más crítica que impacta de manera directa al proceso son el incumplimiento en las especificaciones siguientes:

- El grano de frijol está libre de gorgojo.
- El grano de frijol se encuentra en buen estado.

El incumplimiento de estas especificaciones puede generar defectos en la calidad del producto, provocando cambios en el sabor, en la calidad del mismo producto, lo cual es una obstrucción para mejorar la calidad del producto y un impedimento para la mejora continua de la misma.

7.6.4 Área de cocción de frijol

La información recopilada y simplificada al conteo de recolección de datos comprende la fecha del del 21 de junio al 10 de octubre del año 2023, el dónde se recabaron un total de 60 datos, analizando las especificaciones que se cumplieron en el área las cuales fueron:

- El frijol se encuentra blando
- El frijol se encuentra de café claro
- El grano de frijol se destruye al aplicarle presión
- El grano de frijol se encuentra hidratado

Las especificaciones mencionadas cumplen al 100% con su cumplimiento en la elaboración del producto, por lo que no se presentan irregularidades. (véase en la Tabla 28)

Tabla 28. Cumplimiento en área de cocción de frijol

Cocción de frijol Puerco	
Aspecto a evaluar	Puerco
El frijol se encuentra blando	15
El frijol se encuentra de color café claro	15
El grano de frijol se destruye al aplicarle presión	15
El grano de frijol se encuentra hidratado	15
Total, general	60

4.7.5 Área de molienda de frijol manual

La elaboración de la información simplifica en cuenta la recopilación de datos analizados en la base de datos, recopilados del 21 de junio al 10 de octubre del 2023, no cumplieron con la especificación requerida, que era que el frijol no presenta colores diferentes o puntos negros. La información obtenida dio como resultado el diagrama de Pareto para analizar su comportamiento. (véase en la Figura 28)

Tabla 29. Incumplimiento en cocción de frijol

El frijol no presenta colores diferentes o puntos negros	
10-jul	1
15-sep	1

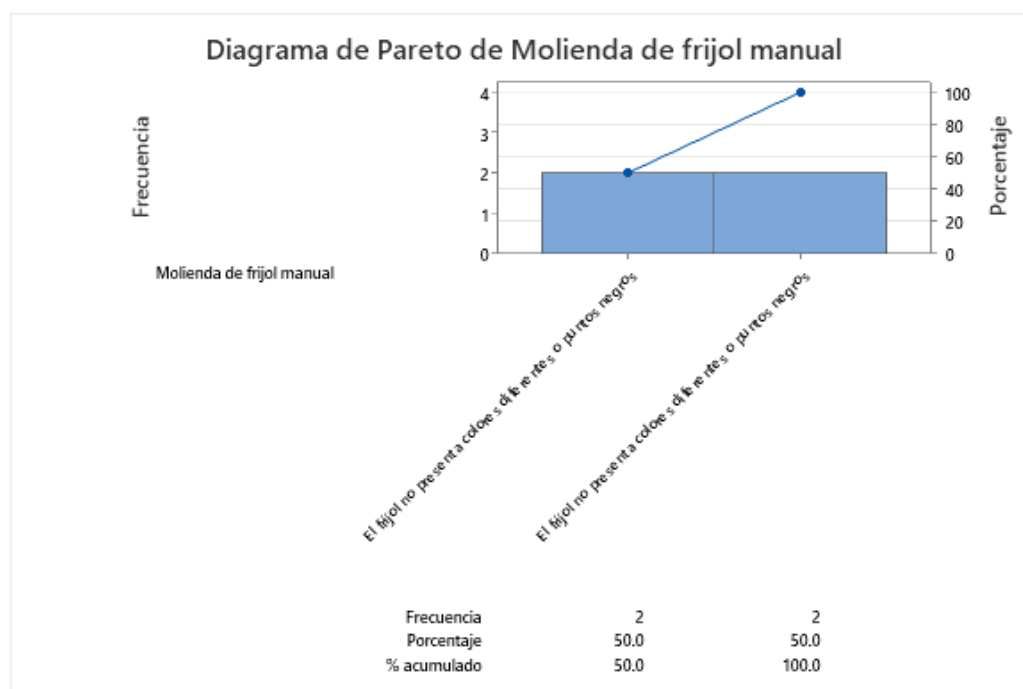


Figura 28. Diagrama de Pareto-cocción de frijol

7.7.6 Área de extracción y molienda con bomba

Se simplificó la información de la base de datos en la frecuencia de los datos según las especificaciones del proceso correspondiente al área establecida en la que los datos se recopilaron del 21 de junio al 10 de octubre, con 120 recopilados durante la producción, donde se muestra que las especificaciones establecidas para el proceso se cumplen en un 100% en las operaciones.

Tabla 30. Cumplimiento en extracción y molienda con bomba

Frecuencia en cumplimiento de Extracción y molienda con bomba	
La bomba se encuentra libre cualquier otro tipo de materia extraña	15
La bomba se encuentra libre de polvo	15
La bomba se encuentra libre de restos de adobo	15
La bomba se encuentra libre de restos de frijol	15
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de cualquier otro tipo de materia extraña	15
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de polvo	15
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de restos de adobo	15
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de restos de frijol	15
Total, general	120

7.7.7 Área de empaque de frijol

Los datos recopilados en el área de empaque de frijol puerco comprenden la fecha del 21 de junio al 10 de agosto con un total de 1365 datos recopilados durante el monitoreo del proceso, de los cuales 242 no cumplen las especificaciones establecidas en las listas de verificación que se aplican en el proceso tal como se muestra la frecuencia de incumplimiento en la tabla 31.

Tabla 31. Incumplimiento en empaque de frijol

Registro: PSR-PC-01-10	
Frecuencia de incumplimiento en empaque de frijol	
El bote está libre de manchas	1
El bote se encuentra libre de materia extraña	1
El bote se encuentra limpio	104
El sello cubre toda la orilla de la tapadera y el bote	33
El sello de seguridad se ve liso libre de arrugas	49
El sello se encuentra colocado de manera uniforme	26
El sello se ve completo libre de zonas rotas o dañadas	28
Total, general	242

Con la información obtenida (tabla 31), se realiza el diagrama de Pareto para identificar cuál de las especificaciones es la más crítica la cual afecta al proceso de manera directa, impactando en la calidad del producto, en del diagrama nos muestra que la especificación más crítica que no se cumplen en el proceso son que el bote no se encuentra limpio, lo cual da un mal aspecto en presentación del producto final de frijol puerco. (véase en la Figura 29)

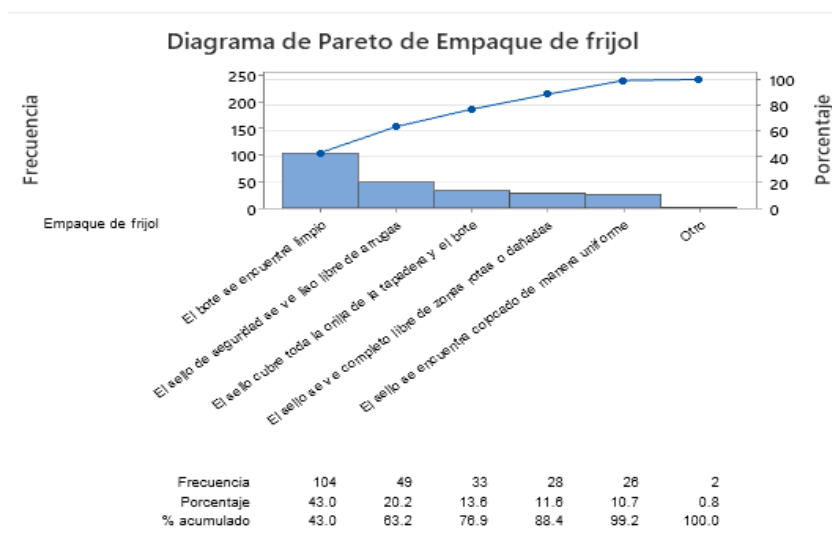


Figura 29. Diagrama de Pareto en empaque de frijol

7.8 Diagrama de Pareto análisis de frijol guisado

7.8.1. Área de almacén de frijol guisado

En los resultados obtenidos durante el monitoreo del proceso respecto a las especificaciones registradas en la base de datos, se analizaron los datos del 11 de junio del año 2023 al 06 de octubre del año 2023, donde se recopilaban 88 datos, de los que 88 recopilaban en un 100% con las especificaciones especificadas en la lista de verificación. (véase en la tabla 32)

Tabla 32. Cumplimiento en almacén de frijol guisado

Almacén de frijol	Frecuencia
El almacén está libre de materia extraña	8
SI	8
El almacén está libre de polvo	8
SI	8
El almacén está libre de productos perecederos	8
SI	8
El almacén está limpio	8
SI	8
El almacén se encuentra impermeabilizado	8
SI	8
El almacén se encuentra libre de líquidos	8
SI	8
El almacén se encuentra libre de plagas	8
SI	8
El almacén se encuentra libre de rastros de humedad	8
SI	8
El almacén tiene los extractores encendidos	8
SI	8
El grano de frijol almacenado se encuentra sobre tarimas	8
SI	8
Las tarimas se encuentran libres de materia extraña	8
SI	8
Total, general	88

7.8.2 Área de limpieza y lavado de frijol guisado

En los resultados obtenidos durante el monitoreo del proceso sobre las especificaciones registradas en la base de datos, se analizaron los datos del 11 de junio del 2023 al 06 de octubre del año 2023, donde se recopilaban 72 datos sobre el área de limpieza y lavado del frijol, de los cuales 6 incumplieron las especificaciones de frijol guisado para producir. (véase en la tabla 33)

Tabla 33. Incumplimiento en limpieza y lavado de frijol guisado

Frecuencia en incumplimiento en lavado y limpieza de frijol	
Al finalizar el lavado el agua se encuentra cristalina	2
11-jul	1
06-oct	1
El frijol se encuentra libre de palos	1
06-oct	1
El grano de frijol está libre de gorgojo	2
27-sep	1
06-oct	1
El grano de frijol se encuentra en buen estado	1
06-oct	1
Total, general	6

Con los datos obtenidos en la tabla 32 se visualiza la cantidad de defectos presentados en el proceso, por lo que se realizó el diagrama de Pareto para identificar la especificación más crítica que se presenta en la lista de verificación, y analizar la frecuencia y el porcentaje que representa para determinar si es significativa en la intervención de la calidad de producto de frijol guisado.

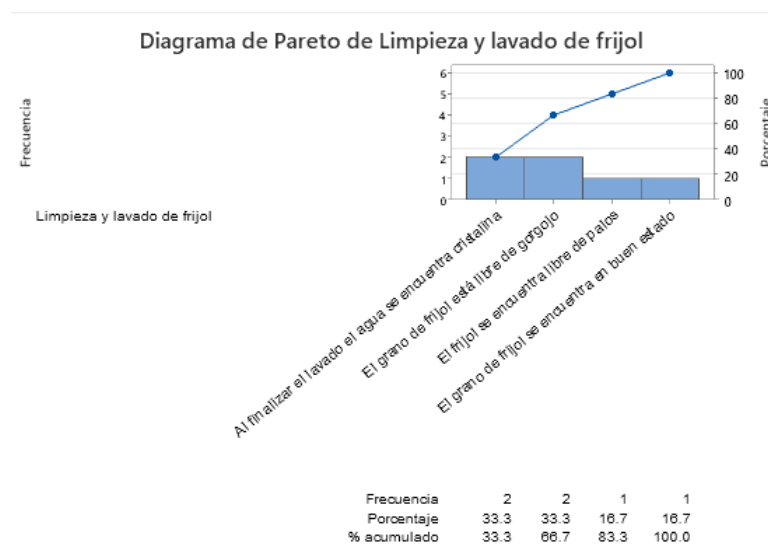


Figura 30. Diagrama de Pareto en limpieza y lavado

7.8.3 Área de cocción de frijol

La información obtenida durante los monitoreos se simplifica al conteo de la recolección de datos según las listas de verificación. La información comprende la fecha del 11 de junio al 06 de octubre del 2023, donde se recabaron 36 datos, de los cuales los cumplen en un 100% con su cumplimiento en el proceso.

Donde las especificaciones que se cumplieron fueron:

- El frijol se encuentra blando
- El frijol se encuentra de café claro
- El grano de frijol se destruye al aplicarle presión
- El grano de frijol se encuentra hidratado

Tabla 34. Cumplimiento en área de cocción de frijol

Cocción de frijol guisado	
Aspecto a evaluar	Guisado
El frijol se encuentra blando	9
El frijol se encuentra de color café claro	9
El grano de frijol se destruye al aplicarle presión	9
El grano de frijol se encuentra hidratado	9
Total, general	36

7.8.4 Área de molienda de frijol manual

La información recopilada se obtuvo mediante monitoreos realizados en el proceso, se obtuvieron aplicando las de verificación, del 11 de junio al 06 de octubre del 2023, donde se recopiló 92 datos de los cuales solo 2 datos recopilados en el proceso no cumplieron con la especificación de la que era el frijol no presenta colores diferentes o puntos negros. De la información obtenida, el diagrama de Pareto para analizar su comportamiento.

Tabla 35. Incumplimiento en molienda de frijol manual

El frijol no presenta colores diferentes o puntos negros	
11-jul	1
06-oct	1

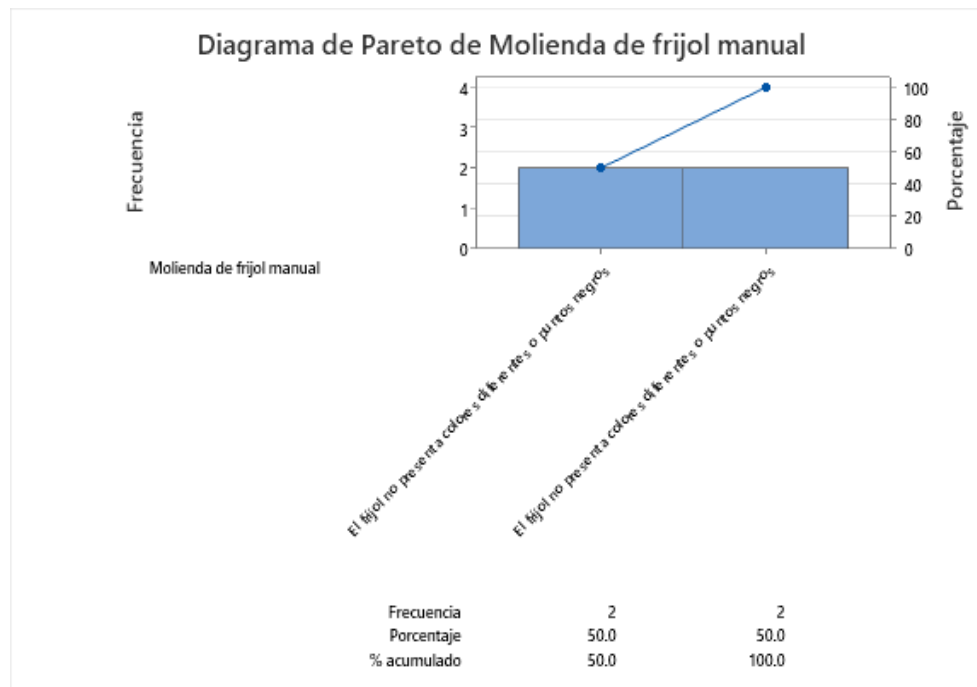


Figura 31. Diagrama de Pareto-molienda de frijol manual

7.8.5 Área de extracción y molienda con bomba

La información obtenida se realizó con los monitoreos implementados en el proceso donde la información de la base de datos considera la frecuencia de los datos según las especificaciones del proceso correspondiente al área establecida en la que se recopilaron los datos del 11 de junio al 06 de octubre, con 64 recopilados durante la producción, donde se muestra que los 64 datos recopilados cumplen en su totalidad con las especificaciones, por lo que se estableció el cumplimiento en 100% de su totalidad

Tabla 36. Cumplimiento área de extracción y molienda con bomba

Frecuencia en cumplimiento de Extracción y molienda con bomba	
La bomba se encuentra libre cualquier otro tipo de materia extraña	8
La bomba se encuentra libre de polvo	8
La bomba se encuentra libre de restos de adobo	8
La bomba se encuentra libre de restos de frijol	8
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de cualquier otro tipo de materia extraña	8
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de polvo	8
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de restos de adobo	8
Las mangueras de la bomba se encuentran libres de restos de frijol	8
Total, general	64

7.8.6 Área de empaque de frijol

Los datos recopilados en el área de empaque de frijol guisado son del 11 de junio al 06 de agosto, con 819 datos recopilados durante el monitoreo del proceso, de los que 178 no cumplen con las especificaciones establecidas en las listas de verificación aplicadas en el monitoreo del proceso.

Tabla 37. Incumplimiento en empaque de frijol

Registro: PSR-PC-01-10	
Frecuencia de incumplimiento en empaque de frijol	
El bote se encuentra limpio	75
El sello cubre toda la orilla de la tapadera y el bote	17
El sello de seguridad se ve liso libre de arrugas	32
El sello se encuentra colocado de manera uniforme	40
El sello se ve completo libre de zonas rotas o dañadas	14
Total, general	178

Con la información presentada (tabla 37), se realiza el diagrama de Pareto para identificar cuál de las especificaciones es la más crítica la cual afecta al proceso de manera directa, impactando en la calidad del producto, en del diagrama nos muestra que la especificación más crítica que no se cumplen en el proceso son que el bote no se encuentra limpio, lo cual da un mal aspecto en presentación del producto final de frijol puerco. (véase en la figura 32)

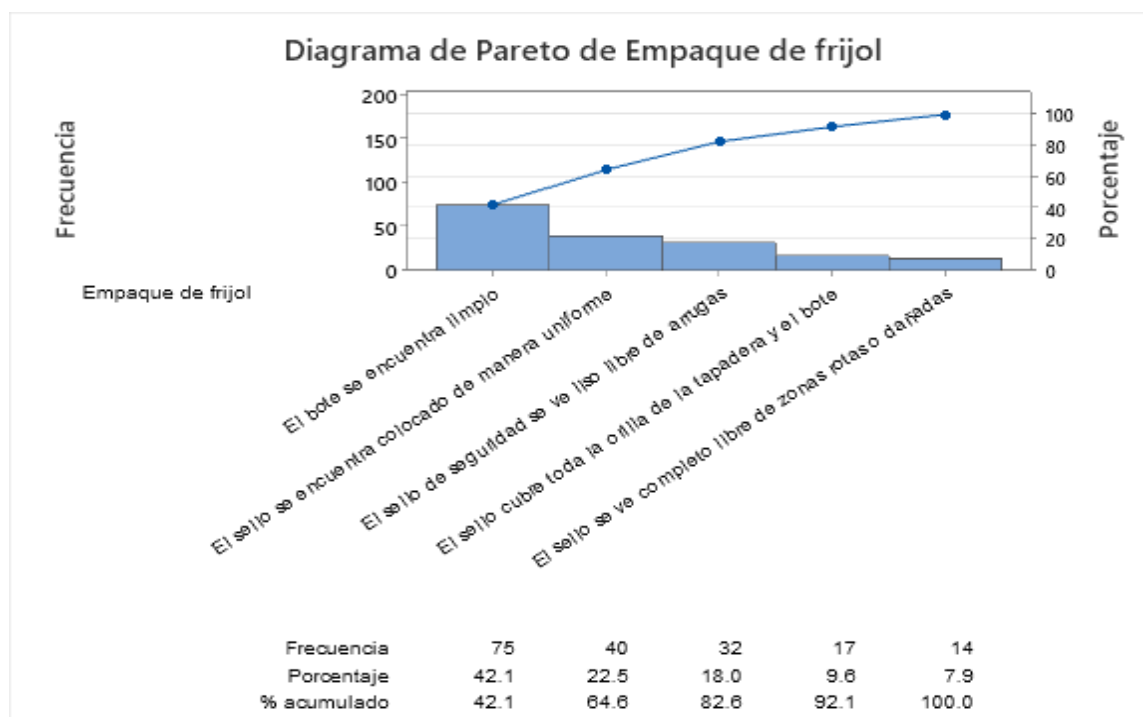


Figura 32. Diagrama de Pareto-empaque de frijol

7.8.7 Resultados del análisis de las etapas del proceso

Con el análisis general desarrollado mediante tablas y gráficos de Pareto de cada área del proceso que presentaba defectos, ocasionados por el incumplimiento de las especificaciones de las listas de verificación aplicadas en el monitoreo de las operaciones del proceso de producción de frijol puerco y frijol guisado de la empresa del sector industrial alimenticio Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

Se obtuvo que las áreas de cocción de frijol puerco y frijol guisado no presentan defectos en la realización de sus operaciones, de igual manera el área de extracción y molienda con bomba de frijol guisado y frijol puerco, cumplen en un 100% la totalidad del correcto seguimiento de las operaciones al igual que el área de almacenamiento que no presenta defectos en sus monitoreos durante el tiempo establecido, lo cual es favorable para el proceso y la empresa fomentando la mejora continua de la misma.

Mas sin embargo áreas como lo son, la recepción de materia prima, limpieza y lavado de frijol, la molienda de frijol manual, y el empaque de frijol puerco y frijol guisado presentan defectos en la realización de las actividades de operación donde en conjunto, las que se encontraron que afectaban de manera directa a la calidad del producto fueron las siguientes:

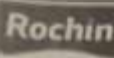
- El producto en la recepción viene con señales de haber contraído plaga.
- Al inicio del proceso se observa la presencia de gorgojo.
- El frijol es de diferente variedad, presenta suciedad.
- Falta de inocuidad en el producto.
- Se presenta suciedad en el bote y presenta derrames.
- Los sellos están mal colocados, se presentan con arrugas.

Los defectos encontrados en el diagrama de Pareto son irregularidades críticas que impactan de manera directa en la calidad del producto.

7.9 Plan de acciones correctivas en los procesos de producción

Según los defectos presentados, se estableció en el formato plan de acción correctiva, la identificación de cada problema presentado, donde se establece un formato para para defecto, donde se le dio la solución correspondiente sin alterar las operaciones del proceso, una vez identificado el problema si es externo o interno, se describe brevemente el impacto.

De igual manera se plantea el equipo que el dará solución a los problemas los cuales los conformaron los encargados que están dentro del proceso, como lo es la gerencia de producción, inspectores de calidad, jefe de calidad, médico, gerencia general y el personal que se encuentra realizando la operación donde se presentó el “No” cumplimiento, consecutivamente se describe el hallazgo encontrado, identificando la fecha en que se detecta, quien lo detecta y la breve descripción del problema para conocer la manera correcta de darle la solución más optima. Además, se hace uso de las metodologías y técnicas para encontrar la causa-raíz y él porque es originada la causa, para plantear las acciones correctivas y quien se encargada de realizar dichas actividades.

		Plan de acción correctiva		Código	PSR-PC-AO-01	Fecha de emisión	02/11/2023
				Revisión	1	Fecha de aprobación	02/11/2023

D0. Preparación y planificación				Fecha: 01 de diciembre de 2023	
Problema		Origen del problema		Impacto del problema	
Externo	X	Producto no conforme	X	Queja	No conformidad
Interno		Oportunidad de mejora		Observación	Otro (x)
Foto	SP1	Describir: El producto viene con señales de haber contraído plaga.		Producto: ☐ Planta: ☒ X Cliente: ☐ Otro (x): ☐ Describir: Impacto en planta, reducción de producto, propagación de plaga.	

D1. Equipo de trabajo		Área o proceso	Puesto	Firma
No	Equipo de trabajo (integrantes)			
1	Azucena Martínez	Calidad	Inspector de Calidad	<i>Azucena Martínez</i>
2	José Luis Moroyogu	Gerencia de producción	Gerente de producción	<i>José Luis Moroyogu</i>
3	Anel Espinoza	Calidad	Jefa de calidad	<i>Anel Espinoza</i>
4	Sergio Morales	Médico	Médico	<i>Sergio Morales</i>
5	Aynaldo Rochin	Gerencia general	Gerente general	<i>Aynaldo Rochin</i>

D2. Descripción del hallazgo			
Fecha	04/12/2023	Persona que detecta	Calidad
Producto/Área o Proceso	Recepción de materia prima	Responsable de área	José Luis Moroyogu
Hallazgo	Plaga en el tipo	Criterio	Preventivo: ☐ Correctivo: ☒ X
Descripción de la problemática (hechos): Fijol en mal estado, presenta señales de plaga, al recibir el producto del proveedor en recepción de materia prima, cuando se recibe el producto, desde el 17 de junio, en dos recipientes, Impacta en planta, reducción del producto y propagación de la plaga.			

D3. Identificar causa raíz

Diagrama Causa-Efecto

CAUSAS



EFEECTO

Fijol en mal estado, presenta señales de plaga, al recibir el producto del proveedor en recepción de materia prima, cuando se recibe el producto, desde el 17 de junio, en dos recipientes, Impacta en planta, reducción del producto y propagación de la plaga.

5 porqués

Pregunta 1. ¿Por qué se incumplen con las especificaciones de aceptación del fijol?
Respuesta 1. Por la falta de inspección en recepción
Pregunta 2. ¿Por qué no se inspecciona de manera correcta el producto a recibir?
Respuesta 2. El tiempo que toma al hacer una inspección detallada
Pregunta 3. ¿Por qué no se asigna el tiempo adecuado para la inspección o revisión?
Respuesta 3. Por la demanda del personal de calidad que se requiere en los procesos
Pregunta 4. ¿Por qué—?
Respuesta 4. Respuesta
Pregunta 5. ¿Por qué—?
Respuesta 5. Respuesta

Descripción de causa raíz: (Identifica causa raíz en 5 porque + Causa principal de Ishikawa + Efecto principal de Ishikawa). No se asigna el tiempo adecuado para la inspección a nivel en la recepción del fijol, por la demanda del personal a los procesos, teniendo falta de control en pruebas.

D4. Acciones correctivas						
Describir el plan de acción de mejora: Se procederá a la organización de las actividades con tiempos asignados definidos, que permitan el análisis detallado del estado del fijol en recepción, para asignar el tiempo correspondiente a la inspección de fijol y organizar los tiempos del mismo proceso. (Consideraciones de la acción: 1. Seleccionar la mejor acción correctiva permanente para eliminar la causa raíz; 2. Verificar que las decisiones tengan éxito al ser implementadas; 3. No causar efectos indeseables; 4. Planificar e implementar las acciones correctivas; y 5. Documentar el caso)						
No	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1	Organizar las actividades	José Luis Moroyogu	16/12/2023	Informe de las actividades	<i>José Luis Moroyogu</i>	Finalizado
2	Asignar el tiempo correspondiente	José Luis Moroyogu	16/12/2023	Lista de los tiempos asignados	<i>José Luis Moroyogu</i>	Finalizado
3	Análisis del estado del fijol	Sergio Morales	18/12/2023	Informe del estado	<i>Sergio Morales</i>	Finalizado
4	Monitoreo de las actividades desatendidas	Anel Espinoza	19/12/2023	Formulario de verificación del proceso	<i>Anel Espinoza</i>	Finalizado
5						

Figura 33. Plan de acción correctiva-señales de plaga

Con las acciones correctivas realizadas en la recepción de materia prima se logró la eliminación de defectos en la entrada del producto, debido a que antes no se contaba los requerimientos adecuados establecidos para recibir el producto, el cual ahora se debe realizar una inspección, por parte de un inspector de calidad, un médico MZV, bajo la supervisión del gerente de planta, gracias a ello se obtuvieron resultados favorables, debido a que ya se contaba con una calidad de grano con buena calidad para entrar al proceso, tal como se muestra en la Figura 38.



Figura 34. Aspecto del grano antes de realizar inspección detallada



Figura 35. Aspecto del grano después de realizar inspección detallada

Rochin		Plan de acción correctiva		Código	PSR-PC-AC-01	Fecha de emisión	02/11/2023
		Revisión	1	Fecha de aprobación		02/11/2023	

D0. Preparación y planificación: Fecha: 01 de diciembre de 2023

Problema		Origen del problema				Impacto del problema	
Externo	☒	Producto no conforme	☒	Queja	☒	No conformidad	☒
Interno	☐	Oportunidad de mejora	☒	Observación	☒	Otro (x)	☐
Foto	014	Describir: Al iniciar el proceso, se observa que presenta plaga de gorgojos en gran cantidad.				Describir: Impacta en el producto y en planta debido a que disminuye la cantidad de producto y aumenta la plaga siendo un factor riesgoso en el área.	

D1. Equipo de trabajo:

No.	Equipo de trabajo (integrantes)	Área o proceso	Puesto	Firma
1	Uriel Cárdenas	TIF	Encargado de área	Uriel Cárdenas
2	Azuena Martínez	Calidad	Inspector de calidad	Azuena Martínez
3	José Luis Moroyocui	Gerencia de producción	Gerente de producción	José Luis Moroyocui
4	Arnoldo Rochin	Gerencia general	Gerente general	Arnoldo Rochin
5	Anel Espinoza	Calidad	Jefe de calidad	Anel Espinoza

D2. Descripción del hallazgo:

Fecha:	07/12/2023	Persona que detecta:	Calidad
Producto/Área o Proceso:	Limpieza y lavado de fijas	Responsable de área:	Uriel Cárdenas
Hallazgo:	Presencia de plaga	Criterio:	Preventivo
		Preventivo:	☐
		Correctivo:	☒

Descripción de la problemática (hecho): El estado del fijo, presencia de plaga (gorgojos) en la planta TIF, localizado en el proceso de limpieza y lavado, sucede cada que se empieza el proceso, desde octubre, en 6 operaciones realizadas, presentando un factor riesgoso, disminuye la cantidad del producto, aumento de plaga.

D3. Identificar causa raíz:

Diagrama Causa-Efecto

CAUSAS

Materia Prima: Presencia de larva en grano, Falta de inspección, Defecto de proveedor, Falta de inspección, Aplicación de análisis específico.

Mano de obra: Indicaciones de especificación, Operador en, Falta de seguimiento en aspectos a evaluar, Análisis de propiedades organolépticas.

Maquinaria: Fugas en, Baja presión, Carga laboral, Presentación.

Método:

Medición:

Medio Ambiente:

EFFECTO

El estado del fijo, presencia de plaga (gorgojos) en la planta TIF, localizado en el proceso de limpieza y lavado, sucede cada que se empieza el proceso, desde octubre, en 6 operaciones realizadas, presentando un factor riesgoso, disminuye la cantidad del producto, aumento de plaga.

5 porqués

Pregunta 1: ¿Por qué se presenta presencia de larva en el área?

Respuesta 1: Por falta de inspección en recepción.

Pregunta 2: ¿Por qué no se inspecciona el grano de la manera correcta?

Respuesta 2: A falta de un análisis específico.

Pregunta 3: ¿Por qué no se realiza el análisis correspondiente?

Respuesta 3: Por falta de indicaciones.

Pregunta 4: ¿Por qué—?

Respuesta 4: Respuesta.

Pregunta 5: ¿Por qué—?

Respuesta 5: Respuesta.

Descripción de causa raíz: El problema se presenta desde la entrada del grano por falta de inspección detallada, llega al área de limpieza con presencia de gorgojos, por falta de seguimiento en las indicaciones de los aspectos a evaluar. (Identifica causa raíz en 5 porqués + Causa principal de Ishikawa + Efecto principal de Ishikawa.)

D4. Acciones correctivas

Describir el plan de acción de mejora: Capacitar al personal para aplicar correctamente los aspectos evaluados y no permitir la entrada de grano con gorgojos a planta TIF, mediante un seguimiento de las actividades del proceso, realizando un monitoreo y aplicando soluciones inmediatas, para tener un seguimiento correcto de indicaciones y no permitir la entrada de grano con presencia de gorgojo a planta TIF. (Consideraciones de la acción: 1. Seleccionar la mejor acción correctiva permanente para eliminar la causa raíz, 2. Verificar que las decisiones tengan éxito al ser implementadas, 3. No causar efectos indeseables, 4. Planificar e implementar las acciones correctivas y 5. Documentar el caso.)

No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1	Capacitación	Anel Espinoza	18/12/2023	Fotografía	Anel Espinoza	Finalizado
2	Monitoreo del proceso	Azuena Martínez	18/12/2023	Informe	Azuena Martínez	Finalizado
3	Elaborar tarjetas de operación de proceso correcto e incorrecto	José Luis Moroyocui	18/12/2023	Fotografía de tarjetas en área	José Luis Moroyocui	En proceso
4	Análisis de los resultados	Anel Espinoza	18/12/2023	Informe	Anel Espinoza	Finalizado
5						

Figura 36. Plan de acción correctiva-plaga al inicio del proceso

Rochin		Plan de acción correctiva		Código	PSR-PC-AC-01	Fecha de emisión	08/11/2023
		Revisión	1	Fecha de aprobación		02/11/2023	

D0. Preparación y planificación		Fecha		02 de noviembre de 2023			
Problema	Origen del problema	Impacto del problema					
Externo ☒	Producto no conforme ☐ Queja ☐ No conformidad ☐	Producto		Proceso/Planta			
Interno ☐	Oportunidad de mejora ☐ Observación ☒ Otro (s) ☒	Ciente		Otro (s)			
Foto	DF2	Describir: Impacto en planta, el cliente insatisfecho, no conforme con el sabor, aumento de tiempo en los procesos, retrabajo del producto, personal con carga laboral.					

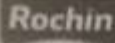
D1. Equipo de trabajo				
No.	Equipo de trabajo (integrantes)	Área o proceso	Puesto	Firma
1	Anel Espinoza	Calidad	Jefe de calidad	
2	José Luis Montoya	Gerencia de producción	Gerente de producción	
3	Armando Rochin	Gerencia general	Gerente de planta	
4				
5				

D2. Descripción del hallazgo				
Fecha	08/12/2023	Persona que detecta	Calidad	
Producto/Área o Proceso	Recepción de materia prima	Responsable de área	José Luis Montoya	
Hallazgo	Defectos de calidad de frijol	Criterio	Preventivo	☒ Correctivo ☐
Descripción de la problemática (hechos): El estado del frijol, presenta suciedad, terrones y palos, en la recepción de materia prima, en planta TP, ocurre cuando hay escases de cantidad de frijol mayorista, con frecuencia desde junio, en una tonelada de frijol, aumentando los tiempos de proceso, retrabajo del producto y la carga laboral.				

D3. Identificar causa raíz	
Diagrama Causa-Efecto	5 porqués
CAUSAS	EFEECTO El estado del frijol presenta suciedad, terrones y palos, en la recepción de materia prima, en planta TP, ocurre cuando hay escases de cantidad de frijol mayorista, con frecuencia desde junio, en una tonelada de frijol, aumentando los tiempos de proceso, retrabajo del producto y la carga laboral.
Descripción de causa raíz: El problema radica en el mal seguimiento del instructivo o formato, donde no se cumplen las restricciones que requiere para arribar a planta, donde reciben producto a un bajo costo. (Identifica causa raíz en 5 porqués = Causa principal de Ishikawa = Efecto principal de Ishikawa)	

D4. Acciones correctivas						
Describir el plan de acción de mejora: Se requiere un análisis de costo-beneficio para tener una visión clara, si es conveniente seguir recibiendo grano a bajo precio aunque presente mala calidad o es conveniente invertir en grado de calidad, para cumplir con las restricciones que establece el instructivo y tener un buen seguimiento del mismo.						
Consideraciones de la acción: 1. Seleccionar la mejor acción correctiva permanente para eliminar la causa raíz. 2. Verificar que las decisiones tengan éxito al ser implementadas. 3. No causar efectos indeseables. 4. Planificar e implementar las acciones correctivas y 5. Documentar el caso.						
No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1	Realizar un análisis de costo-beneficio	José Luis Montoya	18/12/2023	Gráficos de resultados		Proceso
2	Monitoreo en la aplicación de formato	Anel Espinoza	18/12/2023	Base de datos		Finalizado
3	Toma de decisión respecto a resultados obtenidos	José Luis Montoya	18/12/2023	Informe de resultados		Finalizado
4						
5						

Figura 37. Plan de acción correctiva-variedad de frijol/suciedad

	Plan de acción correctiva	Código	PSR-PC-AC-01	Fecha de emisión	02/11/2023
		Revisión	1	Fecha de aprobación	02/11/2023

D0. Preparación y planificación		Fecha: 01 de diciembre de 2023	
Problema	Origen del problema		
Externo	Producto no conforme	Queja	No conformidad
Interno	Oportunidad de mejora	Observación	Otro (s)
Falta	Describir: Presenta terrones, polvo y suciedad en figa, lo que incrementa la falta de inocuidad en el producto.		

Impacto del problema	
Producto	x
Proceso/Planta	x
Cliente	Otro (s)
Describir: Impacto en calidad del producto, tiempo de rotas de trabajo, aumento en tiempos de producción, retrabajos, y tiempos de producción.	

D1. Equipo de trabajo	
No.	Equipo de trabajo (integrantes)
1	Anel Espinoza
2	Azulena Martínez
3	José Luis Montoya
4	Uriel Cárdenas
5	Aracelio Rochin

D2. Descripción del hallazgo	
Fecha	06/12/2023
Producto/Área o Proceso	Limpieza y lavado de figa
Hallazgo	Falta de inocuidad
Descripción de la problemática (check):	El estado del figa, presenta terrones, suciedad y polvo, en planta TIF, en el área de proceso limpieza y lavado, se presenta desde junio con frecuencia cada que se empieza el proceso, con un total de 20 ocurrencias consecutivas, aumentando los tiempos en la producción, los retrabajos, debido a la rotación del personal.

D3. Identificar causa raíz	
Diagrama Causa-Efecto	
CAUSAS Materia Prima: Falta de inspección, Incumplimiento de indicaciones, Falta instructivo de operación. Mano de obra: Aumento en tiempos de proceso, Carga laboral, Falta de seguimiento en aspectos a evaluar, Asignación de tareas. Maquinaria: Operación en, Falta en asignación, Fugas de agua, Asignación de tiempo, Control de suciedad. Medio Ambiente: Equipo rociado. Efecto: El estado del figa, presenta terrones, suciedad y polvo, en planta TIF, en el área de proceso limpieza y lavado, se presenta desde junio, con frecuencia cada que se empieza el proceso, con un total de 20 ocurrencias consecutivas, aumentando los tiempos en la producción, los retrabajos, debido a la rotación del personal.	
5 porqués Pregunta 1. ¿Por qué se presenta carga laboral por retrabajo? Respuesta 1. El figa viene muy sucio al área con presencia de terrones, polvo y polvo. Pregunta 2. ¿Por qué se encuentra muy sucio el grano de figa? Respuesta 2. Por la falta de inspección en recepción. Pregunta 3. ¿Por qué no se realiza la inspección correctamente? Respuesta 3. Por no seguir los aspectos que se evalúan del grano. Pregunta 4. ¿Por qué no se revisan los aspectos que se deben evaluar al inspeccionar el grano? Respuesta 4. Por falta de indicaciones. Pregunta 5. ¿Por qué—? Respuesta 5. Respuesta.	

Descripción de causa raíz: Mal seguimiento en aspectos a evaluar lo que genera la entrada de grano con exceso de suciedad, aumentando el trabajo en la limpieza y el lavado de figa, aumentando los tiempos de operación por falta de indicaciones. (Identifica causa raíz en 5 porqué + Causa principal de fallas + Efecto principal de fallas)						
D4. Acciones correctivas						
Describir el plan de acción de mejora: Analizar el tiempo que toma la limpieza y lavado realizando un análisis de costo-beneficio, para dar las indicaciones correspondientes para aumentar la agilidad del proceso y disminuir el tiempo de limpieza, además asignar las actividades de la operación. Redacción detallada del plan de acción de mejora (Consideraciones de la acción: 1. Seleccionar la mejor acción correctiva permanente para eliminar la causa raíz. 2. Verificar que las decisiones tengan éxito al ser implementadas. 3. No causar efectos indeseables. 4. Planificar e implementar las acciones correctivas y 5. Documentar el caso)						
No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1	Monitorear el proceso de limpieza y lavado	Uriel Cárdenas	18/12/2023	Informe del monitoreo	Uriel Cárdenas	En proceso
2	Inducir al personal que realiza la actividad	Azulena Martínez	18/12/2023	Fotografía indicando indicaciones	Azulena Martínez	Finalizado
3	Actualizar los formatos regularmente	Anel Espinoza	18/12/2023	Base de datos	Anel Espinoza	Finalizado
4	Monitorear las condiciones el área	José Luis Montoya	18/12/2023	Informe del monitoreo	José Luis Montoya	Finalizado
5						

Figura 38. Plan de acción correctiva-falta de inocuidad

Rochin		Plan de acción correctiva		Código	PSR-PC-AC-01	Fecha de emisión	12/11/2023
				Revisión	1	Fecha de aprobación	02/11/2023

D0. Preparación y planificación Fecha: 01 de diciembre de 2023

Problema		Origen del problema		Impacto del problema	
Externo		Producto no conforme	Guaya	Producto	
Interno	x	Oportunidad de mejora	Observación	Proceso/Planta	x
Foto	DF5	Describir: Suciedad en el bote, al presentar derrame del producto	Otro (k)	Cliente	
				Otro (k)	
				Describir: Aumenta los tiempos del proceso, ocasiona accidentes, sobretiempos en secuencia de las operaciones.	

D1. Equipo de trabajo

No.	Equipo de trabajo (integrantes)	Área o proceso	Puesto	Firma
1	Azucena Martínez	Calidad	Inspector de calidad	MARTINEZ, Azucena
2	Uriel Cárdenas	TIF	Jefe de área	Uriel Cárdenas
3	Lina Mascareño	TIF	Operador	Lina Mascareño
4	José Luis Moroyocui	Gerencia de producción	Gerente de producción	José Luis Moroyocui
5	Anel Espinoza	Gerencia general	Jefe de calidad	Anel Espinoza

D2. Descripción del hallazgo

Fecha:	06/12/2023	Persona que detecta:	
Producto/Área o Proceso:	Empaque de Frijol	Responsable de área:	Uriel Cárdenas
Hallazgo:	Suciedad en el bote	Criterio:	Preventivo
		Preventivo	Correctivo
			X

Descripción de la problemática (hechos): El aspecto del bote, presenta suciedad por derrame de producto Ubicado en planta TIF, en el proceso de empaque de frijol, ocurre cada que se realiza el proceso, al momento del llenado, desde junio, consecutivamente en 20 procesos realizados, afectando los tiempos, ocasionando contratiempos en operaciones y accidentes en el proceso.

D3. Identificar causa raíz:

Diagrama Causa-Efecto:

CAUSAS

Materia Prima: Falta de inspección en material, Faltas en indicación de operación, Faltas de gestión en secuencia, Faltas instructivo del operador.

Mano de obra: Capacitación al operador, Asignación de roles y responsabilidades, Rotación de las asignaciones, Asignación de tiempos, Asignación de funciones.

Maquinaria: Faltas de equipo de protección, Herramientas insuficientes, Faltas de equipo de proceso, Variación de temperaturas.

Método: Faltas de gestión en secuencia, Faltas instructivo del operador.

Medición: Asignación de roles y responsabilidades, Rotación de las asignaciones, Asignación de tiempos, Asignación de funciones.

Medio Ambiente: Variación de temperaturas.

EFFECTO

El aspecto del bote, presenta suciedad por derrame de producto Ubicado en planta TIF, en el proceso de empaque de frijol, ocurre cada que se realiza el proceso, al momento del llenado, desde junio, consecutivamente en 20 procesos realizados, afectando los tiempos, ocasionando contratiempos en operaciones y accidentes en el proceso.

5 porqués

Pregunta 1. ¿Por qué el producto no se presenta en las condiciones óptimas?

Respuesta 1. No se asignan las actividades a las mismas personas en el proceso.

Pregunta 2. ¿Por qué no se asignan los roles y las responsabilidades en el área?

Respuesta 2. Por la falta de capacitación no realizan de manera correcta la operación.

Pregunta 3. ¿Por qué se no se le capacita al personal?

Respuesta 3. Por la rotación del personal en el área.

Pregunta 4. ¿Por qué se rota al personal?

Respuesta 4. Por falta de equipo de protección y equipo en el proceso.

Pregunta 5. ¿Por qué—?

Respuesta 5. Respuesta.

Descripción de causa raíz: El problema radica en la falta de equipo de protección y la falta de equipo para la realización del proceso ya que se trabaja con altas temperaturas, no se dan las indicaciones de la operación correcta, y se cambia de manera constante el personal en el área. (Identifica causa raíz en 5 porqués + Causa principal de Ishikawa + Efecto).

D4. Acciones correctivas

Describir el plan de acción de mejora: Primeramente se capacitará y se dará a conocer la operación correcta del proceso, se asignarán roles y responsabilidades fijas, para eliminar la falta de indicaciones y asignar el equipo de protección correspondiente. (Consideraciones de la acción: 1. Seleccionar la mejor acción correctiva permanente para eliminar la causa raíz; 2. Verificar que las decisiones tengan éxito al ser implementadas; 3. No causar efectos indeseables; 4. Planificar e implementar las acciones correctivas y 5. Documentar el caso).

No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus
1	Capacitación en realización de actividades	Anel Espinoza	18/12/2023	Fotografía	Anel Espinoza	Finalizada
2	Faltas de operación correcta he incorrecta en área	José Luis Moroyocui	18/12/2023	Fotografía de tarjetas colocadas en las áreas	José Luis Moroyocui	En proceso
3	Análisis y asignar roles y responsabilidades	José Luis Moroyocui	18/12/2023	Lista de asignación de roles y responsabilidades	José Luis Moroyocui	En proceso
4	Monitoreo de las áreas y asignación de equipo requerido a la operación	Azucena Martínez	20/12/2023	Informe y fotografía	Azucena Martínez	Finalizada
5						

Figura 39. Plan de acción correctiva-suciedad y derrame

Rochin		Plan de acción correctiva		Código	PSR-PC-AC-01	Fecha de emisión	02/11/2023
				Revisión	1	Fecha de aprobación	02/11/2023
D0. Preparación y planificación Fecha: 01 de diciembre de 2023							
Problema Externo Interno ☒ Falso ☐ OPI ☐		Origen del problema Producto no conforme ☐ Queja ☐ No conformidad ☐ Oportunidad de mejora ☐ Observación ☐ Otro (s) ☐ Descripción: Salsas con arrugas, mal colocados que no surten de manera correcta todo el borde de la tapa			Impacto del problema Producto ☐ Proceso/Planta ☐ Cliente ☐ Otro (s) ☐ Descripción: Impacto en el producto, no está en condiciones adecuadas para salir a la venta, genera retrabajo, aumento en costos de producción y no conformidad al cliente.		
D1. Equipo de trabajo							
No.	Equipo de trabajo (Integrantes)	Área o proceso	Puesto	Firma			
1	Azcarena Martínez	Calidad	Inspector de calidad	M. Azcarena Martínez S.			
2	Dalia Oliva	TP	Operador	Dalia Olivas López			
3	Uriel Cárdenas	TP	Jefe de área	Uriel Cárdenas Z.			
4	José Luis Moroyuca	Gerencia de producción	Gerente de producción				
5	Anel Espinoza	Calidad	Jefa de calidad				
D2. Descripción del hallazgo							
Fecha:	01/12/2023	Persona que detecta:	Calidad				
Producto/Área o Proceso:	Empaque	Responsable de área:	Uriel Cárdenas				
Hallazgo:	Mala colocación del sello	Criterio	Preventivo		Correctivo		☒
Descripción de la problemática (hechos): La colocación del sello, no se ve fijo, no cubre la orilla de la tapa y el bote, presenta zonas rotas y dañadas, ubicado en empaque en el área de proceso, cada que se realiza la operación, a partir de junio, con frecuencia de 242, genera retrabajo, incremento en los costos de producción, incomformidad al cliente.							
D3. Identificar causa raíz							
Diagrama Causa-Efecto CAUSAS Materia Prima: Falta de guía, Defecto de... Mano de obra: Rotación de personal al área, Faltas de roles, Necesidad de capacitación, Mala... (firmado), Exceso de tiempo, Inconstante en tiempos... Maquinaria: Faltas en la selladora, Impacto en calidad de producto, Temperaturas bajas... Método: Faltas de gestión en secuencia, Falta de seguimiento en operación... Medición: ... Medio Ambiente: ...				EFFECTO La colocación del sello, no se ve fijo, no cubre la orilla de la tapa y el bote, presenta zonas rotas y dañadas, ubicado en empaque en el área de proceso, cada que se realiza la operación, a partir de junio, con frecuencia de 242, genera retrabajo, incremento en los costos de producción, incomformidad al cliente.			
5 porqués							
Pregunta 1. ¿Por qué se realiza una mala operación en el sellado?							
Respuesta 1. Por no saber utilizar de manera correcta la selladora							
Pregunta 2. ¿Por qué no se le indica al personal la manera correcta de realizar la operación?							
Respuesta 2. Por la falta de asignación de roles en la operación, es variado							
Pregunta 3. ¿Por qué no se asignan los roles de manera fija en la operación?							
Respuesta 3. Por tiempos no definidos de la operación							
Pregunta 4. ¿Por qué—?							
Respuesta 4. Respuesta...							
Pregunta 5. ¿Por qué—?							
Respuesta 5. Respuesta...							
Descripción de causa raíz: El problema se presenta en colocación del sello, no se ve fijo, no cubre la orilla de la tapa y el bote, presenta zonas rotas y dañadas, se enfoca en la falta de asignación de roles y la manera adecuada de realizar el proceso, donde se requiere capacitación del personal en la utilización de la selladora. (Identifica causa raíz en 5 porqués + Causa principal de fallas + Efecto principal de fallas)							
D4. Acciones correctivas							
Describir el plan de acción de mejora: Capacitar al personal en la utilización de la selladora, monitorear el proceso para evaluar la operación correcta, para reducir los fallos del proceso, manteniendo operaciones correctas y reducir el desperdicio de material. (Consideraciones de la acción: 1. Seleccionar la mejor acción correctiva permanente para eliminar la causa raíz; 2. Verificar que las decisiones tengan éxito al ser implementadas; 3. No causar efectos indeseables; 4. Planificar e implementar las acciones correctivas y 5. Documentar el caso)							
No.	Actividades	Responsable	Fecha de realización	Evidencias	Firma	Estatus	
1.	Capacitación del personal	Anel Espinoza	18/12/2023	Fotografía		Finalizado	
2.	Monitoreo del proceso	Uriel Cárdenas	19/12/2023	Informe		Finalizado	
3.	Asignación de roles y responsabilidades	José Luis Moroyuca	20/12/2023	Lista		En proceso	
4.	Verificación de operación correcta e incorrecta	Jefe de producción	21/12/2023	Fotografía		En proceso	
5.	Evaluación de las actividades	Azcarena Martínez	23/12/2023	Base de datos		Finalizado	

Figura 40. Plan de acción correctiva-presencia de arrugas

La realización de los planes de acción correctiva conllevó a la mejora de las áreas de operación por las capacitaciones que representan la figura 37. Donde se indicaban las operaciones y requerimientos con los que debe contar el proceso de producción, de la misma en el plan de acción representado en la figura 36, se realizó una capacitación informativa de las condiciones en las que debe de estar el proceso. (véase en la figura 41. Capacitaciones en restricciones que debe cumplir el proceso y figura 42. Capacitaciones de actualización de actividades)



Figura 41. Capacitaciones en restricciones que debe cumplir el proceso



Figura 42. Capacitaciones de actualización de actividades

7.10 Estado de resultados en áreas de producción de frijol puerco y frijol guisado

Según las acciones correctivas aplicadas en las áreas del proceso de frijol guisado y frijol puerco se pueden observar gráficamente los resultados obtenidos en cada área, atacando cada incumplimiento de los requerimientos que demanda el proceso para su producción, en el análisis de los resultados se usa la base de datos para inspeccionar visualmente el comportamiento del proceso. Para así, conocer y posicionar el estado de clasificación de los procesos de producción de la empresa Productos Selectos Rochín. De acuerdo a las acciones de mejora aplicadas, incluyendo las capacitaciones al personal que lleva a cabo los procesos, se aplicaron las listas de verificación actualizadas con los requerimientos necesarios que el proceso demandaba fomentar la mejora continua del mismo, gracias a las herramientas de calidad, ayudaron analizar de manera crítica el proceso, recopilando la información en la base de datos establecida en la investigación. Se obtuvieron gráficos con la situación actual del proceso de frijol puerco y frijol guisado.

En el proceso de frijol porco se considera la información presentada en diciembre referente a cada área que intervienen en la conformación de las actividades de producción, los resultados generados en la base de datos, donde se nos indica si el proceso cumple con las indicaciones establecidas en los requerimientos de la figura 40. Estado de resultados de frijol puerco.



Figura 43. Estado de resultados en áreas de proceso de frijol puerco

Según el proceso de frijol guisado, se considera la información presentada en diciembre referente a cada área que intervienen en la conformación de las actividades de producción, se obtienen los resultados generados en la base de datos, donde se nos indica si el proceso cumple con las indicaciones establecidas en los requerimientos de la figura 41. Estado de resultados en áreas de frijol guisado.

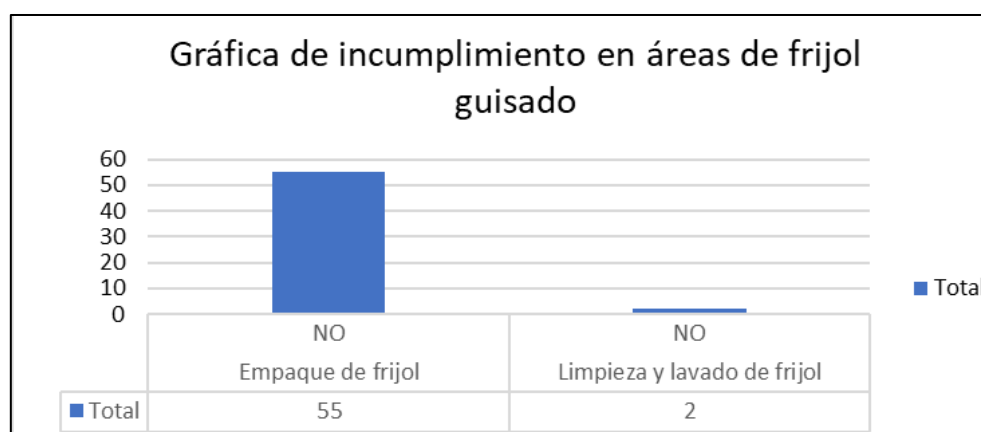


Figura 44. Estado de resultados en áreas de frijol guisado

Los gráficos obtenidos muestran que defectos e incumplimiento disminuyeron significativamente en ambos procesos de producción, catalogando el estado del proceso en un proceso tipo B, que puede producir, pero inestable, lo que significa que funciona y es activo en producción, pero con causas especiales de variación que representan el incumplimiento de los requerimientos.

En los procesos de frijol puerco y frijol guisado se identifica que se lleva a cabo mediante cambios significativo en la operación, debido a la variación del personal en el área de proceso, pero siempre el proceso está dentro de las especificaciones con las que debe cumplir el producto final. Por eso se busca lograr un proceso de clasificación A estable y capaz de producir cumpliendo el 100% de los requerimientos establecidos, factor que aumenta la productividad de la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

Analizando los resultados por área tenemos que, en las áreas de recepción de materia prima, almacén de frijol, cocción de frijol, molienda de frijol manual y la molienda y extracción con bomba, realizan sus operaciones con una clasificación A del proceso. Por ello, para alcanzar un proceso estable y capaz en todas las áreas de producción de frijol puerco y frijol guisado es importante revisar y explorar el seguimiento de las operaciones, y alternativas que ayuden a mejorar la confiabilidad, productividad y operabilidad del proceso de frijol guisado y frijol guisado.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras realizar la investigación acorde al análisis y el establecimiento de controles de calidad en los procesos de frijol guisado y frijol puerco en la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V, se pretendía fomentar la mejora continua de estos, mediante herramientas muy útiles para mejorar la calidad del proceso y por ende la del producto, minimizando la variación del incumplimiento de los requerimientos.

En el trayecto del proyecto se recogió información importante de la empresa del sector industrial alimenticio, donde se logró analizar y actualizar los formatos de listas de verificación según los requerimientos que demandaba el proceso para mejorar las condiciones de las operaciones. Donde se lograron establecer gráficos de control que mostraban las condiciones reales del proceso, de igual manera se logró identificar las variables que eran necesarias para el control del proceso, dentro de las áreas que intervenían en la producción como lo son la recepción de materia prima, el almacén de frijol, la limpieza y lavado, la cocción, la molienda manual, la molienda y extracción con bomba y el área de empaque.

La implementación de los diagramas de Pareto nos permitió conocer cuáles de las áreas, presentaban mayor incumplimiento en las especificaciones establecidas. Después se organizó por área las variables de mayor a menor frecuencia de no conformidades que presentaban los procesos, de esta forma se pudo conocer las principales problemáticas principales de cada área. Además, mediante la realización de los diagramas de Ishikawa se lograron determinar las causas raíz de cada problemática.

Se realizó e implementaron planes de acciones correctivas referente al origen del problema, donde se identifica la causa raíz, y se establece un plan de acción de mejora, mediante acciones correctivas para eliminar la causa del problema y así mejorar la calidad en la línea de producción de frijol puerco y frijol guisado.

Si bien, las actividades de acciones correctivas que se establecieron en el plan de acción correctiva, la mayoría la mayoría se llevó a cabo mediante capacitación al personal lleva a cabo el proceso. Algunas acciones correctivas no se pudieron realizar debido a la demanda de trabajo que la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

Por ello, los resultados que se obtuvieron con la recopilación de la información de las áreas de proceso y los gráficos realizados se identificaron en cuál de los 4 estados del proceso correspondía cada área de la producción, donde se identificó que tanto para el proceso de frijol guisado y frijol puerco el área de empaque y el área de lavado y limpieza de frijol, perteneció a la clasificación del proceso de tipo B, debido a que presentaba incumplimiento en los requerimientos de operación. Sin embargo, el resto de las áreas mencionadas correspondían a un proceso tipo A el cual no presentaba regularizaciones en la secuencia de sus operaciones, siendo un área capaz y estable para producir.

Según los parámetros de medición final, se observaron mejoras en las líneas de producción, logrando la disminución de las no conformidades de las distintas áreas del proceso, el área de recepción de materia prima, el área de empaque y lavado de frijol disminuyó las inconformidades, ya que el principal causante de problemas de calidad era la falta de asignación de roles y el grano que ingresaba a planta como materia prima. Pero al realizar inspecciones a profundidad con un equipo conformado por calidad, médico y gerente de producción se evitadas irregularidades en esa área de entrada al proceso.

Se le recomienda a la empresa continuar los planes de acciones correctivas en proceso, ya que si no les dan continuidad seguirán presentando las problemáticas, con probabilidad de que aumenten las no conformidades de dichos problemas en las áreas de proceso. Por ello, la empresa recomienda considerar las capacidades y habilidades del personal para aumentar la productividad y eliminar la ocurrencia de defectos, asignando responsabilidades acordes a sus capacidades y conocimientos.

El continuar con lo establecido en el proyecto de investigación es importante considerar el monitoreo de los procesos para identificar cambios en las operaciones que alteren la calidad del producto, por lo que es importante actualizar constantemente los planes de calidad, considerando el trabajo operacional del recurso humano. Al igual es relevante actualizar las listas de verificación y registrar en la base de datos con la que cuenta actualmente la empresa Productos Selectos Rochín S.A de C.V.

La realización de esta investigación aportó conocimientos aptos para mi crecimiento profesional como ingeniera industrial, desarrollando mis capacidades y habilidades para establecer e implementar controles que aseguran la calidad de los procesos, mediante el desarrollo de acciones correctivas en las operaciones de producción.

Además, se logró implementar un plan de control de calidad, se realizaron gráficos de control y se implementaron planes de acciones correctivas para realizar controles estadísticos de las líneas de producción, lo cual aseguran la calidad del producto y el proceso, logrando la satisfacción del cliente.

Así, se eliminó las causas que provocaban la variación en las líneas de producción y las pérdidas de calidad, lo que garantiza la mejora continua del proceso.

IX. REFERENCIAS

- Acosta, A. (21 de 11 de 2022). ¿Qué es la documentación de procesos? Guía práctica con ejemplos. asana, 2.
- Burgasí, D. D., Cobo, P. D., Pérez, S. K., Pilacuan, P. R., & Rocha, G. M. (2021). THE ISHIKAWA DIAGRAM AS A QUALITY TOOL IN EDUCATION. A REVIEW OF THE LAST 7 YEARS: LITERATURE REVIEW (14 ed.). (U. d. Armadas, Ed.) Sangolquí, Ecuador: ESPE.
- Chacón, D. A., López, A. C., & González, G. R. (Enero de 2022). El Sistema de Gestión de Calidad y su relación. Comunicaciones Independientes, 10(26), 240.
- Evans, J. M., & Lindsay, W. M. (2008). Administración y control de la calidad (7ma edición ed.). (S. R. González, Ed.) D.F, México: CENGAGE Learning.
- Galiana, J. M. (2022). Línea de producción: Cómo aumentar la productividad y la calidad. TOYOTA.
- García, P. M. (2003). Sistema de Indicadores de Calidad. Redaly.
- Gehisy. (24 de abril de 2017). Hoja de verificación o de chequeo. CALIDAD Y ADR.
- Gómez, A. A. (2016). Análisis Causa Raíz. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS, Sevilla.
- Hernandez, L. (2020). Los indicadores de productividad en las empresas. Softgrade.
- Landivar, R. (2021). La variables de la investigación. CTLA, 97.
- LIGÑA, C. C., MORENO, C. G., & MORALES, C. R. (2018). SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD. (I. S. Deming, Ed.) Guayaquil, Ecuador .
- Martinez, J. a. (2016). Control de calidad. BOGOTA: FUOC.
- Mayo, I. C. (2013). Introducción a los procesos de calidad. REICE, 18.
- Melo, S. (2021). ¿Para qué sirve una lista de verificación y cómo usarlas de forma efectiva? Bogota: Scope.

- Mondragón, V. (2019). La ficha técnica y modelos aplicables. Diario del Exportador , 6.
- Navarro, A., Gisbert, S. V., & Pérez, M. A. (2017). METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN. Innovación y Desarrollo, S.L, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- ONUAA. (2004). INOCUIDAD Y CALIDAD DE LOS ALIMENTOS FOA. Francia: FAO FIAT PANIS.
- Pacheco, A. (2023). Herramientas administrativas de gestión de calidad. Calidad Empresarial, 12.
- Pérez, U. M., & Carrión, G. S. (2015). LA CAPACIDAD DE PROCESOS COMO MÉTRICA DE CALIDAD PARA CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS. Conference, Cali, Colombia.
- Portugal, V. (2017). Diagnóstico Empresarial. Obtenido de Obtenido de Fundación Universitaria del Área Andina: <https://core.ac.uk/download/pdf/326423305.pdf>
- Poveda, C. J., & Guardiola, A. M. (14 de 06 de 2019). ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ. TÉCNICAS Y RELACIÓN CON LOS SISTEMAS DE GESTIÓN Y LAS NO CONFORMIDADES. 3C Tecnología, págs. 84-97.
- Pulido, H. G. (2010). CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD (Tercera Edición ed.). (P. E. Vázquez, Ed.) D.F, México: Mc Graw Hill.
- Pulido, H. G., & Salazar, R. d. (2009). CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD Y SIX SIGMA (segunda edición ed.). (P. E. Vázquez, Ed.) D.F, México: The McGraw-Hill.
- Raeburn, A. (10 de Enero de 2022). Gestión de Calidad y HSE , PDCA , FODA , plan de acción , Proceso. Estadísticas y metodologías .
- Rivas, M. R. (05 de Octubre de 2022). Ojos y la mente abierta: análisis situacional para detectar problemas potenciales en la empresa familiar. Forbes .
- Rivera, O. V. (2014). Monitoreo e indicadores de producción. Guatemala: OEI.

Rojas & Ruiz. (Marzo de 2015). Herramientas de calidad (Vol. 8). Madrid.

Rojas, A., & Ruiz, F. (2015). DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN CALIDAD (QFD) (Vol. 8). Madrid: ICAI ICADE.

Santo, M., & Lecumberry, G. (2015). El proceso de medición:. Educativo, Argentina.

Socconini, L. (2014). Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt para la excelencia en los negocios. Barcelona: MARGE BOOKS.

Soler, G. F., Gisbert, V., Molina, P. A., & Perez, B. E. (2020). Diagrama de Pareto y Lean Manufacturing. Valencia: Dialent.

Vijande, M. L., & González, L. I. (2016). Efectos de la Gestión de la Calidad Total en la transformación en la Innovación Tecnológica y Administrativa. Oviedo, Asturias: Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa.

X. ANEXOS



Figura 45. Punto de acceso para ingreso a plantan



Figura 46. Puertas de entrada de materia prima para proceso



Figura 47. Entrada al área de proceso