



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Informe de Investigación para Optar al Título de
Ingeniero Industrial**

**Propuesta de un sistema de control de calidad para los procesos de
producción de la Panadería Aurami, Trinidad – Estelí, Nicaragua**

AUTORES

Br. Heydi Tatiana Matamoros Obando

Br. Jennifer Adriana Sevilla Rodríguez

TUTOR

Dra. Alba Veranay Díaz Corrales

Estelí - Nicaragua, 23 de septiembre del 2021

Carta de aprobación de protocolo



Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MATAMOROS OBANDO HEYDI TATIANA

Carne: **2014-0309N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de noviembre del año dos mil dieciocho.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad





Líder en Ciencia y Tecnología

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA**

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA** hace constar que:

MATAMOROS OBANDO HEYDI TATIANA

Carne: **2014-0309N** Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los trece días del mes de noviembre del año dos mil dieciocho.

Atentamente,

Ing. Wilmer José Ramírez Velásquez
Secretario de Facultad



CARTA AVAL DEL TUTOR

CARTA AVAL DE LA EMPRESA

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador, por darnos la fuerza, la sabiduría en todo momento, por darnos las herramientas necesarias y guiarnos en cada paso de este proceso para obtener uno de nuestros anhelos más deseados. Damos toda la Gloria y Honra a Él.

Por nada estéis afanosos, más bien, presenten sus peticiones delante de Dios en toda oración y ruego con acción de gracia. Y la paz de Dios que sobrepasa todo entendimiento, guardara de vuestros corazones y pensamientos en Cristo Jesús.

Filipenses 4:6-7

A nuestros padres, por su amor, trabajo, apoyo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos hemos logrado llegar lejos y convertirnos en lo que somos. Ha sido un orgullo y privilegio el ser sus hijas, son los mejores padres.

A todas las personas que nos apoyaron el transcurso de la realización del trabajo investigativo para que se realizará con éxitos, en especial aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestra tutora Dra. Alba Veranay Díaz Corrales por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestro trabajo investigativo, guiándonos con su paciencia y su rectitud como docente.

Así mismo agradecemos al Gerente propietario de Panadería Aurami en la ciudad de la Trinidad, por habernos abierto las puertas y permitirnos realizar nuestro proyecto de investigación en sus instalaciones.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito la elaboración de una propuesta de mejora de los procesos de control de calidad y de un sistema de control de calidad, de la línea simple en la Panadería Aurami, Trinidad - Estelí Nicaragua. El estudio surgió como una necesidad de la panadería con el objetivo de disminuir el exceso de productos no conformes que se podían evidenciar a lo largo de sus procesos productivos, ya que, estos estaban generando pérdidas representativas.

En la panadería los productos estrellas de la línea simple son Hot dog jumbo, Hamburguesa especial y Molde sándwich aurora. La empresa cuenta con un sistema de mejora continua en todas sus etapas, de acuerdo al diagnóstico realizado se determinó que la empresa deberá realizar mejoras de infraestructura y ordenamiento de la máquina, por otro lado, los factores que más afectan la producción son provocados por la falta de información o capacitación a sus operarios, así como la falta de mantenimiento de maquinaria.

Se evidencio que las variables más recurrentes que ocasionan las no conformidades en cantidad y constante fueron ocasionadas por la mano de obra (deformación, caída de masa, producto quemado), y otras por cambios de proveedor (masa con aire, grietas, colapsos) de igual manera se identificó la falta de monitoreo a operarios, constante cambio en la fórmula del producto, que de acuerdo a estas fluctuaciones la empresa genero una pérdida monetaria entre los tres productos de C\$523,213.00 córdobas equivalente a \$14,914.85 dólares.

Sin embargo, es importante resaltar que, a pesar el proceso productivo del sándwich Aurora se consideró estable es el que genera más perdidas monetarias debido a su precio de venta.

La propuesta de acciones de mejoras de los procesos de control, de calidad y sistema de control de calidad en la línea de pan simple; le llevará a la empresa 2 años y medio la implementación en los diferentes procesos, con un costo total de C\$93,396.85 córdobas equivalente a \$2,662.39 dólares, considerando una tasa de cambio oficial de 35.08. La

implementación de estas mejoras permitirá que la empresa logre aumentar sus activos, así como una posición potencial dentro del mercado si lograra en un futuro obtener la certificación de la ISO 9001:2015.

GLOSARIO DE TERMINOS

Desperdicios o mudas: Término japonés que apela a la inutilidad, ociosidad, residuos y despilfarro en los procesos de una industria.

Optimización: se refiere a la forma de mejorar alguna acción o trabajo realizado. Esto nos da a entender que la optimización de recursos es buscar la forma de mejorar el recurso de una empresa para que esta tenga mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia.

Merma: Se conoce como merma a la pérdida concreta y material de los productos.

Estandarización: Es un proceso de búsqueda de patrones de equilibrio y unificación de las características de un producto o servicio, con el fin de establecer normas de asimilación a un modelo a seguir para la fabricación en serie.

Variación: Son todas aquellas diferencias, desigualdades, disconformidades, básicamente residuos, que están afectando a la producción y que no aportan ningún valor a los requerimientos de los clientes.

Inocuidad: La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

INDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN -----	1
II.	OBJETIVOS -----	3
	2.1. Objetivo general.....	3
	2.2. Objetivos Específicos	3
III.	JUSTIFICACIÓN -----	4
IV.	MARCO TEÓRICO -----	5
	4.1. Industria Manufacturera.....	5
	4.2. Procesos Productivos	6
	4.3. Generalidades Diagnóstico de Infraestructura de calidad.....	6
	4.4. Método para manteamiento de infraestructura.....	7
	4.4.1 Definir actividades de mantenimiento.....	8
	4.5. Reglamento técnico centroamericano para industrias de alimentos y bebidas procesados	9
	4.6. Mejora Continua de la Calidad – Six Sigma	10
	4.7. Herramientas básicas de la calidad	10
	4.8. Capacidad de proceso	13
	4.8.1 Clasificación de los índices de capacidad	14
	4.8.1.1. Índices de capacidad potencial del proceso (Cp)	16
	4.9. Estabilidad.....	19
V.	METODOLOGÍA -----	21
	5.1. Ubicación del Estudio.....	21
	5.2. Tipo de estudio	21
	5.3. Actividades/Tareas por Objetivos Específicos	22
	5.4 Programas utilizados para el procesamiento de la información	24

VI. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ----- 25

6.1. Situación actual de la infraestructura, manejo de materia prima, maquinaria, equipos y herramientas utilizadas en el área de producción de la línea de pan simple.	25
6.1.1. Etapas del proceso de producción de la línea del pan simple de los productos estrellas de la panadería Aurami	28
6.1.2 Infraestructura de Panadería Aurami.....	34
6.1.3 Equipos del área de producción de Panadería Aurami, línea de pan simple	37
6.2. Factores que están afectando la calidad de los productos elaborados en la Panadería Aurami.....	38
6.3. Índice de capacidad y estabilidad de los productos estrella de la línea de pan simple.....	44
6.4. Propuesta para la mejora de los procesos de control de calidad y producción en la línea de pan simple.....	54
6.4.1 Acciones de mejora en el mantenimiento de maquinaria panadería Aurami.....	61
6.4.2 Acciones de mejora en la infraestructura del área de producción panadera Aurami	66
6.4.3 Propuesta de ficha de auditorías internas panadería Aurami	69
6.4.4 Programa de capacitaciones para el personal de Panadería Aurami	72
6.4.5 Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura.....	76
6.4.6 Implementación del proceso de soporte e implementación del sistema global de cáterin aéreo (SACS)	79
6.4.7 Propuesta de ajustes de formatos del proceso productivo panadería Aurami ...	81
6.5. Propuesta de mejora para la implementación de un sistema de calidad de producción en la línea de pan simple, de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015	82
6.6 Inversión económica para la implementación de mejora de los procesos de control de calidad e implementación de un sistema de calidad.....	89

VII. CONCLUSIONES----- 94
VIII. RECOMENDACIONES----- 96
IX. BIBLIOGRAFIA ----- 97
X. ANEXOS ----- 88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características de calidad	11
Figura 2. Identificación de factores de intervención.....	12
Figura 3. Rama de factores causales.....	12
Figura 4. Segmentaciones de la Capacidad y estabilidad del proceso	19
Figura 5. Ubicación de la panadería Aurami.....	21
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso productivo de la línea del pan simple	27
Figura 7. Distribución de planta actual de la Panadería Aurami.....	36
Figura 8. Gráfico de control de desperdicios Hot Dog.....	40
Figura 9. Gráfico de control de desperdicios Hamburguesa.....	41
Figura 10. Gráfico de control de desperdicios Sándwich	41
Figura 11. Causas de la baja calidad de los productos estrellas de la línea de pan simple en Panadería Aurami.	43
Figura 12. No conformidades de hot dog jumbo de marzo a mayo 2020	45
Figura 13. No conformidades de hot dog de junio a agosto 2020.....	45
Figura 14. No conformidades de la hamburguesa especial de marzo a mayo 2020	46
Figura 15. No conformidades de la hamburguesa especial de junio a agosto 2020	47
Figura 16. No conformidades de sándwich aurora de marzo a mayo 2020	48
Figura 17. No conformidades de sándwich de junio a agosto 2020	48
Figura. 18 sticker de código.	61

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Clasificación de los índices de capacidad-----	14
Tabla 2: Uso y definición de los índices de capacidad -----	15
Tabla 3. Interpretación cualitativa del índice de capacidad-----	16
Tabla 4. Interpretaciones índices de capacidad de un proceso de acuerdo a las especificaciones-----	18
Tabla 5. Capacidad y estabilidad -----	19
Tabla 6. Registro de temperatura y tiempo inicial en el horno por producto -----	32
Tabla 7. Cálculo de Cp y Cpk para el proceso productivo del Hot dog jumbo ----	50
Tabla 8. Cálculo de Cp y Cpk para el proceso productivo de la Hamburguesa especial-----	51
Tabla 9. Cálculo de Cp y Cpk del proceso productivo del Sándwich Aurora -----	52
Tabla 10. Resumen de resultados del análisis estadístico del Cpk -----	53
Tabla 11. Costos de las variaciones ocasionadas por las no conformidades presentadas durante el periodo de marzo 2020 a agosto 2020. -----	54
Tabla 12: Mejoras a implementar para un correcto sistema mejor de calidad ----	55
Tabla 13. Ficha de mantenimiento general de maquinaria -----	62
Tabla 14. Ficha de Mantenimiento Preventivo de maquinaria-----	64
Tabla 15. Ficha mantenimiento de infraestructura panadería Aurami-----	67
Tabla 16. Formato de registro de mantenimiento preventivo de Infraestructura--	68
Tabla 17. Formato de programa de auditoría interna-----	69
Tabla 18. Formato de cuestionario de auditoria panadera Aurami-----	70
Tabla 19. Formato de obtención de necesidades-----	73
Tabla 20. Ficha necesidades detectadas para capacitación panadería Aurami--	74
Tabla 21. Ficha programa de capacitación panadería Aurami -----	74
Tabla 22. Hoja de evaluación de capacitación operarios -----	75
Tabla 23. Hoja de verificación evaluación de capacitación jefe de línea -----	76
Tabla 24. Hoja de desperdicios en crudo -----	81
Tabla 25. Formato de desperdicios de producto terminado-----	82
Tabla 26. Actividades para la implementación de un sistema de calidad, en la panadería Aurami-----	83

Tabla 27. Presupuesto de inversión para la implementación de mejoras de la
calidad.----- 90

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de las pequeñas y medianas empresas es que poseen mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios del mercado y emprender, en la actualidad es necesario que las organizaciones implementen sistemas de gestión de la calidad en los procesos, para poder aportar al desarrollo integral de la organización y mantener la calidad de los productos, ya que esto es pieza clave en el desarrollo de la industrias, donde estas buscan generar un ambiente de trabajo que además de ser congruente con la calidad total, brinde al ser humano la oportunidad de ser muy efectivo.

Encontrar una forma de producir a un nivel óptimo que minimice la pérdida de tiempo y recursos, pero maximice la productividad y calidad de los productos que oferta, con un alcance a largo plazo para cualquier empresa sin importar su giro o tamaño, es importante implementar la gestión de procesos de calidad en la producción.

La empresa familiar panadería Aurami, iniciaron en el año 1951, desde entonces ha venido creciendo tanto en infraestructura, diversidad e innovación de sus productos, logrando posicionarse fuertemente en el mercado convirtiéndose en una de las principales panaderías de la ciudad y del país, dedicándose a la panificación, que cuenta con tres líneas de producción que son: línea de pan dulce, línea de pan simple y línea de batidos.

El mal aprovechamiento del espacio genera tiempos ocios en el área de producción de la panadería Aurami ocasionando congestionamiento en las áreas de trabajo de los operarios, por otro lado, la falla de los equipos durante el proceso de producción por la falta de mantenimiento preventivo provocaba demora en la producción esto, por la falta de implementación de los conceptos básicos de instalaciones industriales, así como también la deficiencia en su sistema de calidad actual.

En la evaluación de proceso de los productos estrellas en la línea del pan simple se definió si el proceso de esta era capaz de mantenerse estable a lo largo del tiempo o si requerían inmediatas modificaciones. Por otro lado, aplicando los índices de capacidad

se clasifico su posición y alcance temporal, en donde se determinó los índices de capacidad que permitieron analizar las inconsistencias en el proceso, y si éste era susceptible de aplicar mejoras.

Indirectamente todo lo anterior permitió construir los puntos críticos para controlar la calidad. A través de diagramas de flujo se dio lugar al comienzo de la optimización del proceso y la panadería conto con una gran cantidad de información respecto a los indicadores que afectaban su producción, y por ende la calidad. El plan expuesto en este documento permitió tener de una manera organizada, priorizada y planificada las acciones de mejora para la empresa.

Con el análisis de capacidad de proceso se logró plasmar la situación actual de cada uno de los productos estrellas de la línea de pan simple. Con la ayuda de los resultados estadísticos la gerencia podrá tenerlos en cuenta a la hora de tomar las mejores decisiones en busca de la optimización del proceso y mejora de la calidad en sus productos.

Luego de compilar los resultados del muestreo se evidencio que el método actual de gestión de la calidad de la empresa no responde al porcentaje de tolerancia definido por ellos. En síntesis, se propuso un método de trabajo donde se buscó el ahorro integral de la materia prima invertida, además que, la empresa pueda ser más competente y productiva.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Elaborar propuesta de mejora de los procesos de control de calidad y producción de la línea simple en la Panadería Aurami, Trinidad - Estelí Nicaragua.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de la panadería y de los procesos de producción de los productos estrellas de la línea simple, mediante la aplicación de herramientas estadísticas de calidad y métodos cualitativos.
- Identificación de las variables que están afectando la calidad, índice de capacidad y estabilidad de los productos estrella de la línea simple, mediante la aplicación de herramientas de la calidad.
- Propuesta técnica y económica de mejoras de los procesos de control de calidad y producción en la línea simple.

III. JUSTIFICACIÓN

Aurami se dedica a la panificación, inicio sus labores en 1951, desde sus inicios ha crecido tanto en infraestructura, diversidad e innovación de sus productos. Siendo consciente de la importancia de emplear metodologías para la mejora de sus procesos, aumentar y optimizar su productividad.

Dentro de las problemáticas que se observaron en visita realizada a la empresa están: el mal aprovechamiento del espacio, que genera una mala ordenación física de los elementos ocasionando una instalación industrial inadecuada, esto impedía que las instalaciones fueran seguras y satisfactorias para los colaboradores de la organización, otra variable frecuente era la falla de equipos por la falta total de procedimiento de mantenimiento de la maquinaria, este factor que obligaba a la organización restituir la capacidad operativa de las maquinas lo que conllevaba a consecuencias obvias como la demora de producción, al mismo tiempo la falta de conocimientos de los conceptos básicos de instalaciones industriales provocaban un congestionamiento en el área de trabajo.

Ante esta situación se percibo la necesidad de proponer herramientas de mejora continua, que ayudaran a superar las debilidades existentes dentro de la organización. Para lograr estos objetivos se propuso la optimización de la gestión de la calidad actual, apoyados del control del desempeño de los procesos y de la organización, además de cumplir de manera más adecuada la normativa relacionada con el producto y servicio, se incrementó la motivación, compromiso de sus trabajadores, y optimización de los factores involucrados, además del seguimiento a la cadena de valor del área anteriormente mencionada, de esta manera se evidencio que parte del flujo de proceso era el mayor afectado y posteriormente propusieron medidas de mejora.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, la empresa implemento a corto plazo los puntos de mejora para poder alcanzar sus objetivos estratégicos y generales establecidos como organización.

IV. MARCO TEÓRICO

Para los distintos sectores empresariales es de vital importancia conocer y manejar las distintas herramientas y normas de control de calidad para aplicarlas en sus procesos productivos, lograr cumplir todas sus metas de producción de manera eficaz y eficiente, para poder mantener su empresa y el producto a flote.

A continuación, se presentan las distintas temáticas relacionadas con los objetivos planteados, que fueron bases fundamentales para el desarrollo de la investigación:

4.1. Industria Manufacturera

De acuerdo al sitio web Enciclopedia Económica (Banzer, 2018) que explicaba que:

Una industria manufacturera es aquella que se centra en producir o fabricar productos de consumo, y no tiene que ver de ninguna manera con las empresas relacionadas con servicios o comercios, sino con la transformación de materia prima en artículos de consumo.

Las características expuestas ante este tema en particular son las siguientes:

- ✓ Pertenece al sector secundario de la economía, pues existe una transformación de la materia prima que se obtiene en el sector primario.
- ✓ La industria manufacturera se desarrolla en diferentes tipos de empresas, pueden ser estos pequeños negocios o en empresas multinacionales.
- ✓ Se requiere de la intervención de la fuerza de trabajo, maquinarias y herramientas que hacen posible el producto final.
- ✓ Puede manejar una producción a gran escala, tanto nacional como internacional.
- ✓ Se dedica a abastecer al consumidor de los productos necesarios para la vida, pero también produce otros artículos secundarios. (párr. 1)

4.2. Procesos Productivos

Según (Ucha, 2013) afirmo que: “Los procesos productivos se refieren al conjunto de elementos, personas, acciones que transforman materiales y/o brindan servicios de cualquier índole, es decir, que se agrega algún tipo de valor”. (parr. 1) Es por ello, que resulta importante dominar el proceso a partir de sus componentes. El no hacerlo, significa que el resultado final no sea el deseado y por consiguiente derroche de materiales, energía, tiempo, y por sobre todo con la insatisfacción del cliente.

En un Sitio Web sobre los factores de producción (Pérez, 2013) clasificaba que: Los factores de producción son los recursos de una empresa o persona que utiliza para crear y producir bienes y servicio. Así mismo plasma que los factores que intervienen:

Factor cantidad: Se aplica a actividades en la que el volumen es importante.

Factor tiempo: Atraves de él se controlan las fechas programadas de entrega.

Factor costo: Es utilizado como un indicador de la eficiencia administrativa, ya que por medio de él se determinan las erogaciones de ciertas actividades.

Factor humano: Se aplica como una medida de la calidad del trabajo que está relacionado con la formación académica y la experiencia de los trabajadores. (párr. 16)

4.3. Generalidades Diagnóstico de Infraestructura de calidad

En definición según la (Real Academia Española, 2019) definía que la palabra diagnostico se refería a:

Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza”. (párr. 1)

En el mundo de las empresas, cuando se habla de diagnóstico se hace referencia a aquellas actividades tendientes a conocer el estado actual de una empresa y los obstáculos que impiden obtener los resultados deseados.

En la Biblioteca virtual Universal (Romagnoll, 2007), expresaba que:

Existe una gran diversidad de metodologías y tipologías para realizar estudios diagnósticos en empresas, y cada una de ellas se enfoca en algún aspecto particular de la vida empresarial. Algunos hacen énfasis en los procesos productivos, otros en aspectos relativos al mercado y los consumidores, (párr. 1).

En el informe de la Norma ISO 9001 sobre Gestión de infraestructura, en el ítem 6.3 Infraestructura, perteneciente al capítulo 6 sobre Gestión de los recursos la (Organizacion Internacional de Gestion y Control de la Calidad, 2008) explicaba que:

(...) La infraestructura de la organización se puede resumir mediante 3 etapas:

Determinar: (...) Identificar claramente cuáles son los recursos de infraestructura que la organización necesita para lograr la conformidad con los requisitos del producto o el servicio.

Proporcionar: (...) Determinados los recursos necesarios, éstos deben ser proporcionados a quienes los necesiten dentro de la organización.

Mantener: Los recursos de infraestructura que en las etapas anteriores han sido identificados y proporcionados, requieren que la organización efectúe determinadas actividades de mantenimiento para continuar brindando las mismas prestaciones que le aseguren a la organización lograr la conformidad con los requisitos del producto o el servicio. (pág. 7)

4.4. Método para mantenimiento de infraestructura

La norma ISO 9001 en la particularidad sobre Gestión de la infraestructura la (Organizacion Internacional de Gestion y Control de la calidad, 2000) definió que:

(...) Desarrollar un método de mantenimiento de infraestructura que resulte de utilidad para la empresa, es conveniente tener en cuenta los siguientes aspectos:

Hardware: (...) No hace referencia únicamente a la informática, sino que comprende todos los recursos en soporte físico que requieran los procesos, tales como máquinas, equipos (informáticos o no), herramientas, medios de transporte, edificios, mobiliario, equipos de comunicación.

Software: (...) No hace referencia únicamente a la informática, sino que comprende todos los recursos en soporte lógico que requieran los procesos, tales como programas informáticos, datos, e información.

El primer paso para establecer un método adecuado (...). (...) Consiste en identificar los elementos que conforman esa infraestructura, lo que puede realizarse mediante un inventario de la infraestructura que hay que mantener. (...) Es recomendable asignar un código único a cada elemento, y también crear familias, subfamilias o grupos de elementos.

(...) El inventario suele contener información sobre el código del elemento, su descripción, la familia, subfamilia y/o grupo al que pertenece, la fecha de compra o alta, el precio de compra, su ubicación, y el mantenimiento que éste debe recibir. (pág. 21).

4.4.1 Definir actividades de mantenimiento

De acuerdo a la Norma ISO en el apartado sobre Mantenimiento de la infraestructura la (Organización Internacional de Gestión y Control de la calidad, 2000) definió que: Esta etapa requirió que para cada elemento de la infraestructura se definieran las actividades necesarias para su mantenimiento. Esta definición consistió en establecer:

- Operaciones/tareas de mantenimiento a realizar
- Forma de realizar las operaciones/tareas de mantenimiento
- Herramientas, materiales, insumos necesarios para las operaciones/tareas de mantenimiento
- Responsabilidades para la ejecución de tareas. (pág. 15)

En el Boletín 69 sobre Mantenimiento de Infraestructura (Gonzales, 2011) afirmo que:

(...) Para la definición del mantenimiento es necesario precisar que existen varios niveles o tipos de mantenimiento habitualmente utilizados. Los cuales son:

Auto-Mantenimiento: Es el mantenimiento que se realiza durante la utilización del elemento o una vez que se ha utilizado.

Mantenimiento preventivo: (...) Se debe realizar de forma periódica por efecto del uso o el paso del tiempo, normalmente debido al desgaste del elemento, tal como el consumo de lubricantes y otros efectos similares.

Mantenimiento correctivo: Este fue el mantenimiento realizado por averías u otros defectos en el funcionamiento.

Mantenimiento predictivo: Realizado para el seguimiento de algunas variables importantes de funcionamiento, que permitiera actuar sobre el elemento de infraestructura antes de que se produzca un mal funcionamiento.

Mantenimiento funcional: Consistió en verificar el correcto funcionamiento de las distintas funcionalidades del elemento de infraestructura, (pág. 1).

4.5. Reglamento técnico centroamericano para industrias de alimentos y bebidas procesados

El objetivo del reglamento para industrias de alimentos y bebidas procesadas según él (Ministerio de salud, 2003)

(...) Es establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad. (pág. 4)

4.6. Mejora Continua de la Calidad – Six Sigma

Six Sigma según (Almazan, Seis Sigma, 2008) debía:

(...) Ser evaluado por la dirección para evitar la infrautilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto se preparó su misión y se seleccionó el equipo más adecuado para el proyecto, asignándole la prioridad necesaria. Para ello se siguieron las siguientes etapas:

Medición: Consistió en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectaban al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave (...).

Análisis: (...) Se desarrollaron y comprobaron hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. (...) Es decir las variables clave de entrada o pocos vitales que afectaban a las variables de respuesta del proceso.

Fase de mejora: (...) Relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interesaban para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último, se determinó el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

Fase de control: Consistió en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantuviera, una vez que, se fueran implantado los cambios y se lograron los objetivos y la misión se diera por finalizada, el equipo debió informar a la dirección y se disuelvo el problema que afectaba el proceso. (párrs. 2 - 6)

4.7. Herramientas básicas de la calidad

En el artículo publicado en el sitio web para Ing. Industriales sobre Herramientas de Calidad (Salazar, 2016) escribió como norma general que:

Existen algunas características que se denominan críticas para establecer la calidad de un producto o servicio. (...) Lo más común era efectuar mediciones de

estas características, obteniendo así datos numéricos. Se midió cualquier característica de calidad de los productos en estudio, se observó los valores numéricos que presentan una fluctuación o variabilidad entre las distintas unidades del producto fabricado o servicio prestado. (párr. 1)

Por lo tanto, para realizar un mejor análisis de estos datos resulto útil apoyarse en lo que se denominaba técnicas gráficas de calidad.

En concepto a las herramientas de la calidad según (Salazar, 2016) describió que el:

Diagrama de Causa – Efecto

(...) Es un efecto o consecuencia de múltiples causas, por ello, al observar alguna inconformidad con alguna característica de calidad de un producto o servicio, es sumamente importante detallar las posibles causas de la inconsistencia. (...) Para hacer un diagrama de causa - efecto se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Elegir la característica de calidad que se va a analizar. Por ejemplo, en la producción de frascos de mermelada, la característica podría ser el peso del frasco lleno, la densidad del producto, los grados brix, etc. Trazamos una flecha horizontal gruesa en sentido izquierda a derecha, que representa el proceso y a la derecha de ésta escribimos la característica de calidad.



Figura 1. Herramienta de control de calidad diagrama causa y efecto

2. Se indica los factores causales más importantes que puedan generar la fluctuación de la característica de calidad. Trazamos flechas secundarias diagonales en dirección de la flecha principal. Usualmente estos factores causales se ven representados en Materias primas, Máquinas, Mano de obra, Métodos de medición, etc.

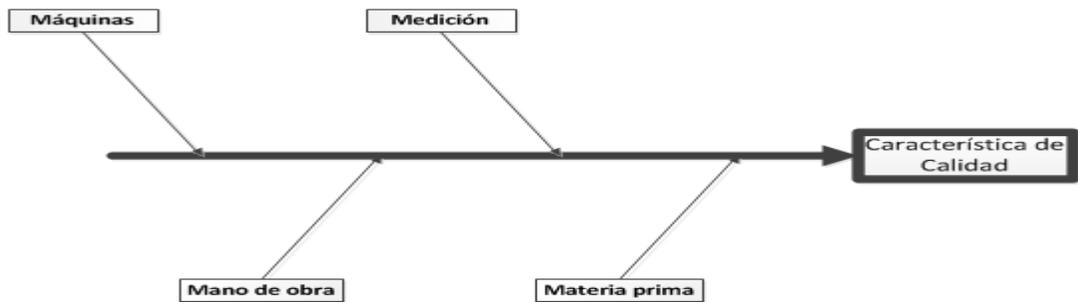


Figura 2. Identificación de factores de intervención

- Se anexa en cada rama factores causales más detallados de la fluctuación de la característica de calidad. Para simplificar esta labor podemos recurrir a la técnica del interrogatorio. De esta forma seguimos ampliando el diagrama hasta asegurarnos de que contenga todas las posibles causas de dispersión.

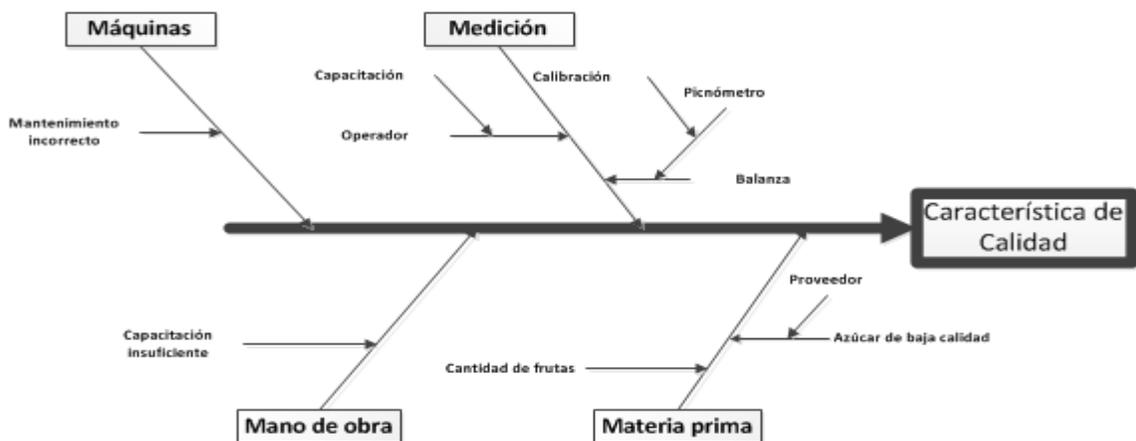


Figura 3. Rama de factores causales

- Se verifica que todos los factores causales de dispersión hayan sido anexados al diagrama. Una vez establecidas de manera clara las relaciones causan y efecto, el diagrama estará terminado. (párrs. 3 - 7).

Entre las técnicas gráficas identificadas como las más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad según (Hernandez, 2017) las:

Diagramas de Flujo: Ayudo en la identificación del mejor camino que el producto debería recorrer en el proceso, es decir, las etapas secuenciales del proceso, utilizando símbolos que representaran los diferentes tipos de operaciones.

Gráficos de Control: Son un tipo de gráfico utilizado para el seguimiento del proceso, determinando el rango de tolerancia limitado por la línea superior (límite superior de control) y una línea inferior (límite inferior de control) y una línea media del proceso (límite central), que fueron estadísticamente determinadas, (párr. 4, párr 9).

En consultoría sobre las herramientas de calidad publicado en el blog post de (Corporacion Industrial Minuto de Dios , 2018) Laura Restrepo indica que los:

Diagramas de Pareto, Es un método coordinado para identificar, calificar y tratar de eliminar de manera permanente los defectos. En él se busca aislar los defectos principales de los problemas triviales con el fin de solucionar con eficiencia las dificultades más representativas de una característica de la calidad definida. (párrs. 5 - 6).

4.8. Capacidad de proceso

De acuerdo a (Martinez, 2018) la capacidad de proceso es: “Grado de aptitud que tiene un proceso para cumplir con las especificaciones deseadas”. (párr. 1)

Para que este concepto sea válido los procesos deben estar sometidos a un estudio estadístico. Por ende, para determinar la capacidad de proceso es necesario definir los índices de capacidad (ICP) mediante mediciones especificadas que permitan comparar los procesos y precisar la necesidad de

mejora. Es decir, los ICP son un medio efectivo para determinar la capacidad de un producto y desempeño del proceso.

4.8.1 Clasificación de los índices de capacidad

En un informe sobre la clasificación de los índices de capacidad (Salazar, 2016) nos explica cómo se clasifica la capacidad de los procesos, a continuación, las particularidades:

Los índices de capacidad se pueden clasificar según su posición y alcance temporal a

- Respecto a su posición
 - Índices centrados con respecto a los límites
 - Índices descentrados con respecto a los límites
 - Solo con límite superior
 - Solo con límite inferior
- Respecto a su alcance temporal
 - A corto plazo: Capacidad potencial
 - A largo plazo: Capacidad global

Tabla 1: Clasificación de los índices de capacidad

	Centrado	No centrado	Con límite superior	Con límite inferior
Corto Plazo	C_P	C_{PK}	C_{PU}	C_{PL}
Largo Plazo	P_P	P_{PK}	P_{PU}	P_{PL}

Fuente: (Salazar, Capacidad de proceso, 2016)

Determinadas las capacidades, si se encuentra una diferencia significativa entre los índices de corto y largo plazo, es un síntoma de inconsistencias en el proceso, y de que éste es susceptible de aplicar mejoras. (párrs. 8 - 9)

De acuerdo al uso de los índices de capacidad la (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012) explica y define:

Tabla 2: Uso y definición de los índices de capacidad

Índice	Uso	Definición	Formula
C_P o P_P	El proceso está centrado en los límites de especificación.	Es el radio de la aptitud permitida (distancia entre los índices de especificación) y la aptitud normal.	$(LES - LEI) / 6\sigma$
C_{PK} o P_{PK}	El proceso no está centrado en los límites de especificación, pero está contenido en ellos.	Es el coeficiente entre la aptitud permitida y la aptitud natural, teniendo en cuenta la media del proceso respecto al punto medio de ambos límites de especificación.	$\text{Min} \{ (LES - \mu) / 3\sigma, (\mu - LEI) / 3\sigma \}$
C_{PU} o P_{PU}	El proceso solo tiene un límite de especificación superior.		$(LES - \mu) / 3\sigma$
C_{PL} o P_{PL}	El proceso solo tiene un límite de especificación inferior.		$(\mu - LEI) / 3\sigma$

Fuente: (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012, pág. 1)

4.8.1.1. Índices de capacidad potencial del proceso (Cp)

En el informe sobre índices de capacidad la (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012) define que:

El índice Cp compara el ancho de las especificaciones o variación tolerada para el proceso con la amplitud de la variación real del proceso. Es por ello, que para que el proceso sea realmente capaz requiere que la variación (natural) sea menor que la variación tolerada.

$$Cp = \frac{\text{Variación Tolerada}}{\text{Variación real}} = \frac{LES - LEI}{6\sigma}$$

La siguiente tabla nos muestra la interpretación cualitativa del índice Cp.

Tabla 3. Interpretación cualitativa del índice de capacidad

Valor del Cp.	Clase de proceso	Decisión
Cp. > 2	Clase mundial	Tiene calidad seis sigmas
1.33 ≤ Cp. ≤ 2	1	Más que adecuado
1 ≤ Cp. < 1.33	2	Adecuado para el trabajo, pero requiere de un control estricto conforme al Cp. Se acerca a uno.
0.67 ≤ Cp. < 1	3	No adecuado para el trabajo. Un análisis del proceso es necesario. Requiere modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria.
Cp. < 0.67	4	No adecuado para el trabajo. Requiere de modificaciones serias.

Fuente: (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012)

Cuando el índice de capacidad es descentralizado (Cpk, CPU y CPL), indica que el Cp no toma en cuenta el centrado del proceso ya que no incluye el μ . (pág. 2)

En este mismo apartado se describe que los índices de capacidad descentralizados se clasifican en dos tipos de especificación. Estos son: Una sola especificación y doble especificación.

De acuerdo al informe realizado por (Salazar, 2016) indica que los:

Procesos de una sola especificación, aunque son menos común, es posible que en determinados procesos al medir las características de calidad se precise utilizarlos (...). A continuación, se expresan su manera de cálculo:

Índice de capacidad inferior - "Entre más grande mejor"

$$C_{PL} = \frac{\mu - LEI}{3 \delta}$$

Índice de capacidad superior - "Entre más pequeño mejor"

$$C_{PU} = \frac{\mu - LES}{3 \delta}$$

En cuanto a la Doble especificación se define como el mínimo de C_{PL} y C_{PU} , para calcularlo se define la siguiente fórmula:

$$C_{PK} = \text{Mínimo} \left(\frac{LES - \mu}{3 \delta}, \frac{\mu - LEI}{3 \delta} \right)$$

Realizados los cálculos se deben de cumplir con las siguientes reglas:

- El índice C_{PK} siempre será menor o igual a C_p .
- Si el C_{pk} es aproximado a C_p el proceso está muy cerca al punto medio de especificaciones.
- Si $C_{pk} < C_p$ la media del proceso está alejada del centro de especificaciones, es decir, indica que la capacidad real del proceso se debe corregir. (pár.3 - 6).

Tabla 4. Interpretaciones índices de capacidad de un proceso de acuerdo a las especificaciones

Caso	Recomendación de capacidad mínima de proceso para especificaciones con 2 limites.	Recomendación de capacidad mínima de proceso para especificaciones con 1 limite.
Proceso existente	1.33	1.25
Proceso nuevo	1.50	1.45
Parámetros críticos o de seguridad para procesos existentes	1.50	1.45
Parámetros críticos o de seguridad para procesos nuevos	1.67	1.60
Procesos de calidad Six – Sigma	2.00	2.00

Fuente: (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012, pág. 12)

4.9. Estabilidad

En cuanto a la estabilidad la (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012) define que: “Es una de las tareas para caracterizar y mejorar un proceso es evaluar su estado en cuanto a su capacidad y estabilidad”. (pág. 16)

De acuerdo a estos parámetros, el proceso puede estar en una de 4 categorías existentes:

Tabla 5. Capacidad y estabilidad

		¿El proceso es estable?	
		Si	No
¿El proceso es capaz?	Si	A (Estable y capaz)	B (Capaz pero inestable)
	No	C (Estable pero incapaz)	D (incapaz e inestable)

Fuente: (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012, pág. 17)

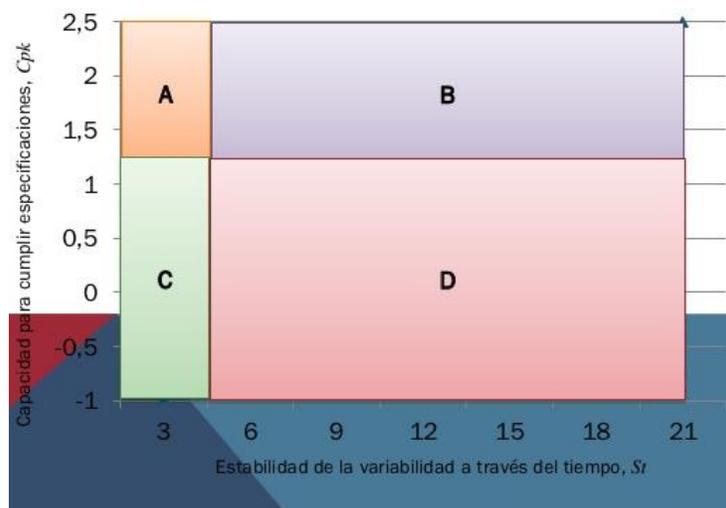


Figura 4. Segmentaciones de la Capacidad y estabilidad del proceso

El proceso que se debe seguir de acuerdo a la capacidad y estabilidad del proceso según (Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2012) describe que:

Proceso Tipo A (capaz y estable): Realizar actividades enfocadas a mantener en ese estado el proceso y a explorar alternativas para mejorar su productividad y/u operatividad.

Proceso tipo B (capaz pero inestable): Para conocer y mejorar este proceso, se comienza con la identificación y eliminación de las causas de la inestabilidad, aplican las mismas actividades sugeridas para el proceso tipo D.

Proceso tipo B (capaz pero inestable): Para conocer y mejorar este proceso, se comienza con la identificación y eliminación de las causas de la inestabilidad, aplican las mismas actividades sugeridas para el proceso tipo D.

Proceso tipo C (estable pero incapaz): Para este tipo de proceso la estrategia está orientada a mejorarla capacidad del proceso, mediante las siguientes actividades:

1. Revisar y mejorar la aplicación de las cartas de control.
2. Investigar las causas de la baja capacidad mediante un proyecto de mejora.
3. Volver a evaluar el estado del proceso.

Proceso tipo D (inestable e incapaz): Se recomienda orientar los esfuerzos de mejora a detectar y eliminar las causas de la inestabilidad, a detectar los patrones que siguen tal inestabilidad.

1. Mejorar la aplicación y el uso de las cartas de control.
2. Buscar y eliminar las causas de la inestabilidad:
 - a) Con datos históricos, localizar el patrón de inestabilidad.
 - b) Hacer lista de las variables de entrada o situaciones que pueden causar ese tipo de patrón.
 - c) Confirmar cuál de ellas realmente genere esos cambios en el proceso. (pág. 25).

V. METODOLOGÍA

En este capítulo se muestran los métodos y técnicas que se utilizaron para la recolección de la información y procesamiento de los mismos.

5.1. Ubicación del Estudio

La investigación se realizó en la panadería Aurami que se encuentra ubicada en el municipio de la Trinidad del departamento de Estelí, en Calle Rubén Darío #205.



Figura 5. Ubicación de la panadería Aurami

5.2. Tipo de estudio

De acuerdo a lo planteado por Sampieri, Fernández Callado, & Baptista Lucio (2013) el estudio se realizó bajo los términos de:

El estudio tipo mixto, ya que se utilizaron métodos cualitativos y cuantitativos para recolectar la información, de acuerdo al alcance el estudio se calificó como descriptivo ya

que se midieron conceptos y se definieron variables, con respecto al tiempo es transversal debido a que solo se realizara una vez en un tiempo determinado.

5.3. Actividades/Tareas por Objetivos Específicos

A continuación, se describen las actividades y/o tareas que se realizaron para cada objetivo específico, con el fin de crear un plan de actividades que llevaron a lograr los objetivos propuestos.

Objetivo 1: Realizar diagnóstico de la infraestructura de la empresa y de los procesos de producción de los productos estrella, mediante la aplicación de herramientas estadísticas de calidad y métodos cualitativos.

- Concertar un plan de visitas a la empresa en común acuerdo con el propietario de la Panadería Aurami.
- Diseño y mejora de instrumentos a utilizar para la entrevista, encuesta y observación de acuerdo a los objetivos planteados, anexo 1, 2 y 3.
- Aplicar los instrumentos para la recolectar la información de la situación actual de la empresa.
- Identificar los elementos que conforman la infraestructura y el proceso productivo.
- Analizar el diagrama de flujo actual de la empresa.
- Mantenimiento y procesos de control de calidad aplicados por la empresa.
- Desarrollar un método de mantenimiento de infraestructura que resulte de utilidad para la empresa y Flujo grama (si es necesario).
- Realizar propuesta de una infraestructura de calidad.
- Analizar los datos recolectados mediante la aplicación de estadística descriptiva.
- Analizar la entrevista mediante la técnica de construcción de matrices de categorías excluyentes, exhaustivas y fiables.

Objetivo 2: Identificación de las variables que están afectando la calidad, índice de capacidad y estabilidad de los procesos de los productos estrella de la panadería, mediante la aplicación de herramientas y técnicas de la calidad.

- Diseño de recogidas de datos en caso que no estén disponibles en la empresa.
- Aplicar las herramientas de control estadísticos de la calidad para el Procesamiento de los datos.
- Representar en un diagrama de Ishikawa, las causas de no cumplimiento con la calidad dentro del proceso.
- Identificar y evaluar los índices de capacidad, a través de la identificación de los índices Cp y Cpk se medirá la capacidad del proceso en relación con el límite de especificación que está más cerca de la media del proceso. Por lo tanto, estos índices representarán solo un lado de la curva del proceso y no medirán cómo es el desempeño del proceso en el otro lado de la curva. Si el proceso tiene elementos no conformes que se encuentran fuera de ambos límites de especificación, se utilizara medidas adicionales de la capacidad para hacer una evaluación más completa del desempeño del proceso.
- Determinar si el proceso es estable o inestable. Si el proceso es estable y los datos originales (o transformados) el proceso se debe seguir una distribución normal. Las gráficas de control y la gráfica de distribución de probabilidad ayudan a evaluar si se cumplen estos requisitos.

Si datos no son normales y los resultados del análisis de capacidad podrían no ser exactos. Se utilizará la identificación de distribución individual para determinar si debe transformar los datos o ajustar una distribución no normal para realizar el análisis de capacidad. Con el histograma de capacidad se examinará visualmente las observaciones de la muestra en relación con los requisitos del proceso, para determinar si el proceso es estable (eficiente) o inestable (deficiente).

Objetivo 3: Elaborar propuesta de mejora continua y de control de calidad en la línea de producción de la panadería.

- De acuerdo a los resultados obtenidos en los objetivos específicos 1 y 2 se formularán acciones de mejora.
- Identificar los responsables de aplicar las acciones de mejora.

- Tiempo que llevaría la ejecución de cada una de las acciones.
- Identificar los materiales y recursos que se deberán utilizar.
- Determinar los costos de implementación de las acciones de mejoras mediante la construcción de tablas utilizando el programa de Microsoft Excel.

5.4 Programas utilizados para el procesamiento de la información

En este acápite se presentan los programas que serán de utilidad para el procesamiento y análisis de la información recolectada:

- Microsoft Word: diseño de instrumentos de encuesta, entrevista y observación.
- Excel: Organización de los datos recolectados para su posterior procesamiento. Así como, para análisis descriptivo y cuantitativo de los datos de las encuestas.

VI. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados de la investigación en base a la información recogida mediante las técnicas e instrumentos cualitativos y cuantitativos, los que, se presentan en tablas, gráficos y análisis de entrevistas de acuerdo a los objetivos planteados en el estudio.

6.1. Situación actual de la infraestructura, manejo de materia prima, maquinaria, equipos y herramientas utilizadas en el área de producción de la línea de pan simple.

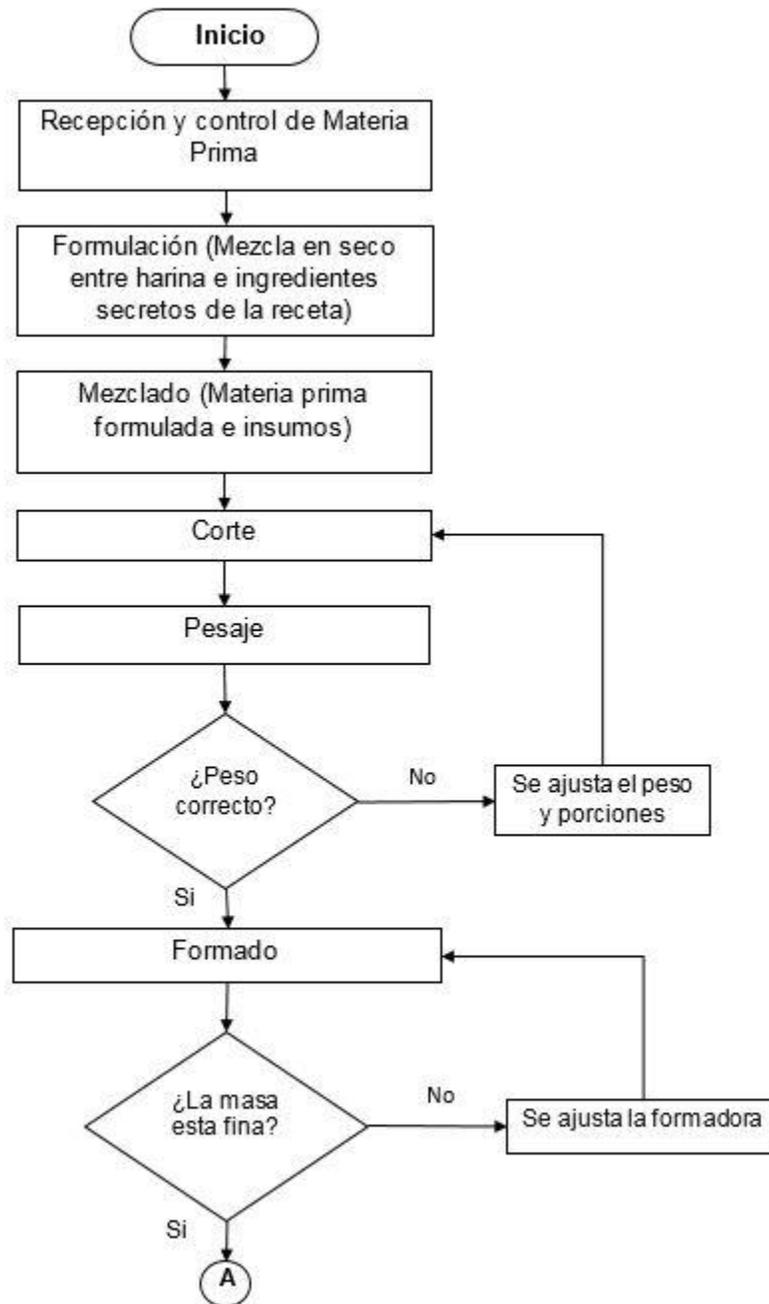
Panadería Aurami empresa familiar presenta 69 años de liderazgo dentro del mercado, durante su trayectoria ha logrado diferenciarse por la calidad y variedad de sus productos.

Aurami posee una planta industrial de 4,000 metros cuadrados de construcción, está conformada por diferentes áreas: oficinas administrativas (recursos humanos, administración, área de ventas), seguridad e higiene y área de pertenencias de los trabajadores y una entrada principal a la planta de producción.

La estructura de la planta está conformada por dos tipos de material; concreto, en una estructura de dos metros y medio completado con una estructura de zinc de metro y medio y con pisos de cerámica.

El área de producción se encuentra dividida por 3 líneas: línea del pan dulce, línea del pan simple, línea de pastelería y sectores. Cada línea cuenta con una estantería en su área destinada para la materia prima, el área de formulación; cuartos de fermentación seguido a ellos el área de horneado, área de empaque y almacén de producto terminado.

En la figura 6 se muestra el diagrama de flujo, en el que se muestran las etapas que se llevan a cabo para la producción de la línea de pan simple en la elaboración de los productos.



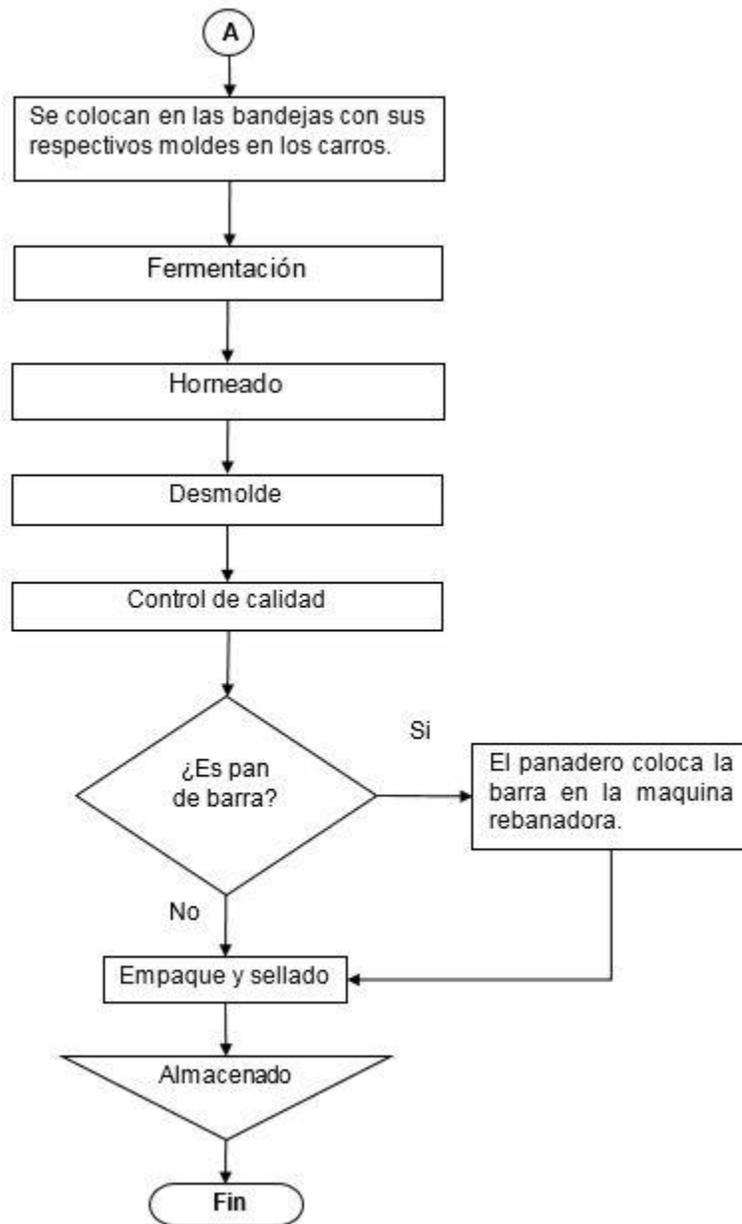


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso productivo de la línea del pan simple.
 Fuente: Panadería Aurami, La Trinidad – Estelí.

6.1.1. Etapas del proceso de producción de la línea del pan simple de los productos estrellas de la panadería Aurami

Se presenta una descripción detallada de las etapas y de los procesos de control de calidad, de los productos estrellas hot dog jumbo, hamburguesa especial, sándwich aurora, elaborados en la línea del pan simple en la panadería Aurami.

En la Panadería Aurami con el propósito de cumplir con las buenas prácticas de manufactura y garantizar la inocuidad de los productos, el personal de la empresa antes de entrar al área de producción realiza el lavado de manos y brazos, hace uso de delantal, gorros y mascarillas para evitar contaminación por agentes externos.

Recepción de Materia prima

La materia prima utilizada para la elaboración del pan es llevada al área de almacenamiento asignada antes de pasar a la etapa de formulación. El personal encargado revisa que los sacos de harina y azúcar lleguen debidamente sellados, con fecha de caducidad visible; en el caso de la manteca su empaque no debe presentar golpes, pesada mas no dura, sino suave al tacto, además que su fecha de vencimiento debe ser visible siempre. Los productos como la sal, aceite y aditivos utilizados por la empresa, deben estar sin golpes y con sus sellos correspondientes. En caso que las fechas de los productos están a menos de tres meses de vencimiento, la materia prima no es recibida a los proveedores.

La materia prima se coloca en polines o tarima prefabricas por la empresa, se etiquetan con fecha de entrada y fecha de vencimiento para tener un mejor control.

Formulación

En esta etapa se realiza la mezcla de materia prima necesaria para la elaboración de los productos estrellas de la línea del pan simple. Los trabajadores antes de manipular la materia prima no deben andar anillos, ni aretes, ni crema corporal, ni perfume, sus manos deben de ser sanitizada y colocarse delantal, gorro, cubre boca y guantes. Deben limpiar las pesas, superficies y utensilios a utilizar. Posterior a la sanitización el encargado de formulación y su auxiliar mezclan la materia prima con ingredientes necesarios y aditivos que solo la persona encargada del área y los dueños conocen, se pesan las cantidades exactas de materia prima necesaria por cada tipo de pan (hot dog jumbo, hamburguesa especial, sándwich aurora).

De acuerdo a los pedidos de los clientes que se tengan en el día, el personal encargado coloca en los estantes la materia prima formulada, los insumos y materia prima necesarias para la producción del turno estos estantes están ubicados en el área de producción detrás de las mezcladoras (en el caso de la línea del pan simple). Estos estantes deben de estar etiquetados con el nombre de la materia prima y colocarse en el lugar asignado para evitar contaminación cruzada.

Mezclado

En esta etapa, el operario verifica que la máquina este calibrada y limpia con el objetivo de evitar contaminación por agentes externos o contaminación cruzada para resguardar la inocuidad del producto elaborado. Esta verificación no cuenta con un respaldo en físico o escrito, ya que no se lleva un control exhaustivo de las verificaciones de las actividades, por ende, un plan de verificación. Por otro lado, luego que el operario verifica que cuente con toda la materia prima ya formulada y pesada junto con los otros insumos necesarios como agua templada, harina, azúcar, manteca, esencias y aditivos para iniciar la producción del turno.

Es esta etapa se realiza el pasteo en la mezcladora eléctrica con capacidad de medio quintal de harina, esta operación dura aproximadamente 17 minutos; durante estos minutos el jefe de línea monitorea el pasteo, verifica la elasticidad de la masa para cerciorarse que este en el punto exacto, esto lo hacen como medida de evitar atrasos en la producción, cuando termina este proceso, se traslada en partes la masa pasteada a la formadora.

Corte y formado de la masa

En esta etapa del proceso se verifica que la masa pasteada se encuentre moldeable, es decir, suave, esponjosa y brillante, si la masa no está moldeable o adherente a las manos, se re-pastea hasta que esté en un punto ideal para el moldeo (que no se pegue a las manos o a la máquina).

En este proceso se le adiciona aceite para facilitar que la masa resbale a través de los rodos de la cortadora y formadora, la masa que sale debe cumplir con la porción estándar definida para cada producto elaborado, si la porción es la indicada el operario auxiliar termina de amasar y moldear la forma del producto en elaboración, si sucede lo contrario el auxiliar del maquinista une porciones y se las da al maquinista para que las pase nuevamente, estas porciones se van colocando en bandejas que previamente son sanitizadas y preparadas con aceite. Las bandejas son colocadas en carritos para ser verificadas si cumplen con el peso estándar del producto en gestión.

Pesaje de porciones de masa

En esta etapa se utiliza una balanza, a esta se le debe colocar plástico adherente y cambiarse al menos dos veces por turno, además de limpiarse periódicamente, el operario de esta etapa debe portar delantal, gorro y cubre boca, para que, a medida que van llenando las bandejas de las porciones de masa y colocándose en los carritos, tome una muestra por bandeja para ser pesada con el objetivo de verificar si el peso y el tamaño es correcto de acuerdo al producto elaborado siendo los pesos de: 180 gr para

el hot dog, 126 gr para Hamburguesa y 800 gr para Sándwich Aurora, si el peso no es correcto se coloca en una bandeja con todas las que no cumplan y se devuelven a la cortada y formadora.

Formado manual

Se toman las porciones pesadas y termina de darle forma al producto, en el caso de la hamburguesa se le agrega ajonjolí a la masa en la parte de arriba, se colocan nuevamente en las bandejas de modo que puedan alcanzar 12 masas con su respectivo molde previamente engrasado y sanitizado, el objetivo que los operarios terminen de formar la masa es para que se logre una masa más afinada y sin burbujas de aire.

Fermentación

Esta etapa es muy importante para la calidad del pan, el cuarto de fermentación debe estar sin residuos de masa u otro agente. Los carritos que entran son etiquetados con la hora de entrada para que el operario responsable este monitoreando el proceso, revisan que la temperatura se encuentre entre los 26 y 28 grados centígrados al momento del ingreso.

Antes de ingresar los carros a las sala de fermentación, se lleva el control del tiempo mediante un cronometro que tiene alarma, pero también toman en cuenta la temperatura del ambiente y la hora en la que entraron, al ingresar los carritos revisan que los moldes estén colocados de manera correcta para evitar deformaciones, la masa en el cuarto de fermentación tiene un tiempo promedio de 2 a 4 horas esto en dependencia también del tipo de pan a elaborar, y el tiempo que la masa este en el cuarto de fermentación tiene que doblar su tamaño en los moldes mas no desbordarse, que es lo que sucede si se pasa del tiempo adecuado de fermentación, por el contrario, si no se le da el tiempo correcto a la fermentación el producto final sale con una textura dura y deforme.

Horneado

En esta etapa se ingresan los carros que vienen de la sala de fermentación, cada tipo de pan tiene su tiempo y su temperatura es por ello que, antes de ingresar los carros revisan y ajustan la temperatura también en esta etapa se toma en cuenta la temperatura ambiente. El horno se precalienta 20 minutos antes de colocar los panes dentro del mismo para que empiece el cocimiento de la masa. El personal encargado utiliza su equipo térmico de protección (guantes, botas y delantal) además debe de verificar que no quede masa quemada en el horno para evitar que el pan se ahumé. En la tabla 6 muestran las temperaturas y tiempos de cada producto al entrar al horno.

Tabla 6. Registro de temperatura y tiempo inicial en el horno por producto

Producto	Temperatura (Grados)	Tiempo (Minutos)
Hot Dog Jumbo	180	16
Hamburguesa Especial	190	15
Sándwich Aurora	1ra temp. 190	1ra. temp. 8
Cuadrado	2da temp. 180	2da temp. 28

Desmolde

En esta etapa es crucial la agilidad de los colaboradores, pero igual es importante el cuidado del producto para mantener su inocuidad, la manipulación de este debe ser cuidadosa, puesto que ya está listo para el empaque, una vez sacado el carro del horno, tienen 5 minutos para desmoldar el pan y pasarlo a la mesa para que se vaya enfriando, la mesa de enfriado debe de estar sanitizada y limpia de cualquier contaminación, luego son colocados en las estanterías que se terminen de enfriar para posteriormente realizarles el control de calidad que no vayan con burbujas de aire, ni colapsadas, agrietadas, mal formadas, ni desbordadas o quemadas. Cuando el pan es en barra y pasa el control de calidad, se coloca en la máquina cortadora de barra.

Al realizar todas las actividades que conlleva esta etapa los trabajadores usan su equipo de protección y al entrar y salida de la planta realizan el protocolo de higiene que se menciona en las etapas anteriores.

Empaque

En esta etapa se procede a empacar el producto final, antes de ser empacado pasa por una inspección más de control de calidad, al momento del empaque se revisa que la fecha de caducidad este correcta, las etiquetas de ingredientes, registro sanitario estén bien y sobre todo que el empaque este en un buen estado sin ningún agujero, sustancia extraña y que valla bien sellado, para mantener el producto inocuo.

Almacenamiento

El almacenamiento es la etapa final del proceso, se procede a trasladar el producto ya empacado a la bodega y se coloca en estanterías, antes de entrar a bodega se vuelve a revisar la bolsa y sus etiquetas y se cuenta el producto que va entrando con fecha de producción y caducidad para mejor control.

En la estantería se etiqueta con la fecha que sale de producción, para una buena rotación de producto almacenado, resguardando así la seguridad del consumidor.

Distribución

Los operarios deben validar que el camión y las bandejas se encuentren limpios y libres de contaminantes externos u objetos extraños que pudiesen provocar daño al empaque del producto. Los productos estrellas se distribuyen en camiones en diferentes puntos del país, los camiones tienen bandejas para colocar el producto de acuerdo a las órdenes de compras de sus clientes y localidad se ubican en el camión para poder hacer las entregas

en tiempo y forma. Sus compradores son las ventas o pulperías, distribuidas, supermercados y pulperías de la ciudad de la trinidad.

6.1.2 Infraestructura de Panadería Aurami

Panadería Aurami está ubicada en la ciudad de la trinidad, la planta de producción se encuentra ubicada en un solo nivel y distribuida en 6 áreas efectivas de trabajo, dentro de las cuales está la línea del pan simple, su local se encuentra rodeado de calles adoquinadas, sin embargo, la panadería es propensa a la contaminación de sus productos (productos estrellas de la línea del pan simple) por el polvo, insectos o roedores, ya que no cuentan con sus techos están hechos de perlines con zinc, el portón principal de la panadería es de maya con zinc, las lámparas del área de producción se encuentran sin protección alguna, no existe mucha ventilación en el área de producción (línea del pan simple), la única ventilación son unas pequeñas ventanas alrededor del área de producción y dos extractores ubicados en el área de producción, cuenta con servicios sanitarios que están ubicados frente a la oficina de recursos humanos, además de una área de lavado para que los trabajadores puedan sanitizar sus manos antes de entrar al área de producción y cuenta con drenaje de aguas residuales, además cuentan con un programa de limpieza de las instalaciones en general y los materiales a utilizar.

La panadería cuenta con un comedor para los trabajadores, como también lugar para dejar las pertenencias personales, cuenta con servicios sanitarios que están ubicados frente a la oficina de recursos humanos, así mismo tiene un área de lavado para que los trabajadores puedan sanitizar sus manos antes de entrar al área de producción que acuerdo a lo establecido en el reglamento técnico centroamericano de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) es importante elaborar un manual de procedimiento de tratamiento de residuos, así como aplicar el uso de métodos de control de plaga de insectos, para evitar que el producto que se produce se vea afectado por una contaminación, además de colocar extractores de acorde a la dimensión del área o del local, con el objetivo de permitir mayor ventilación, construir un vestidor y adquirir lockers

para que su personal ingrese al área de producción de manera sanitizada para poder manipular el alimento.

A pesar que cuenta con un sistema de drenaje de aguas residuales la empresa debe actualizar este sistema para evitar infestación o contaminación y deberá colocar protección de las lámparas para evitar accidentes, así como la actualización del cableado del área de producción para evitar cables colgando, como también resguardar la inocuidad.

En cuanto al cumplimiento de los requisitos de un sistema de calidad establecido por la norma ISO 9001:2015 referente a los apartados: 7.1.3. Infraestructura y 7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos el sistema de iluminación e instalaciones eléctricas de la panadería Aurami, se encuentra actualmente a una altura de 2.5 metros del suelo sin su debida protección, afectando la visión y seguridad de los trabajadores, propenso a ser recolector de residuos y provocar contaminación en los productos en elaboración (hot dog, hamburguesa especial, sándwich aurora), según la ley 618 de seguridad e higiene (HHSS) en el apartado 1.1.12.i y las reglas técnicas de construcción, la instalaciones eléctricas deberían de estar a una distancia de 3.5 a metros del suelo para un ambiente adecuado de iluminación. Por lo que ponen en riesgo la seguridad de sus colaboradores y la inocuidad del producto por la falta de seguridad en la iluminación.

Por otro lado, su distribución de planta es adecuada, sin embargo, existen espacios que no son aprovechados en su totalidad. En la figura 7, distribución de planta actual.

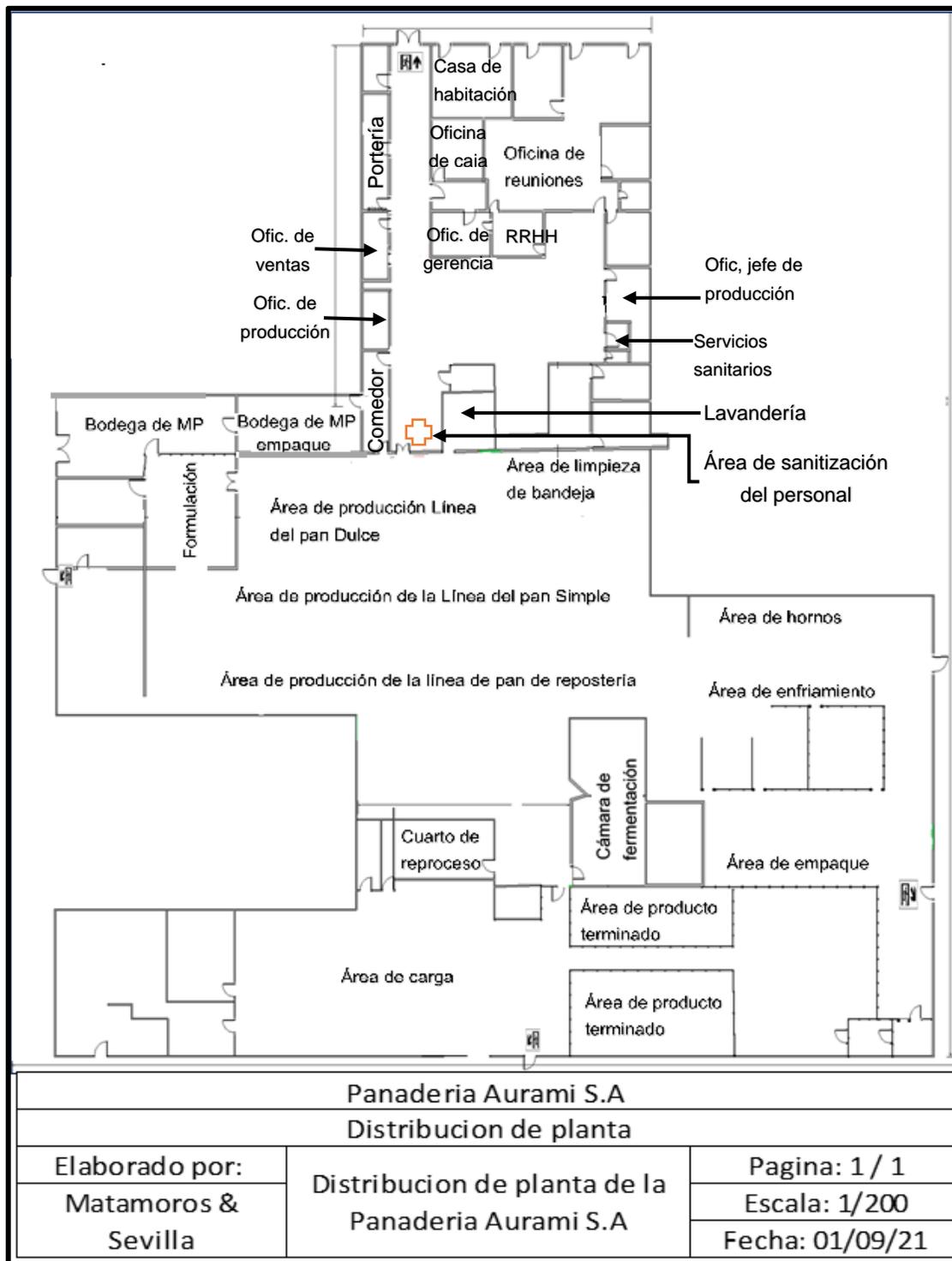


Figura 7. Distribución de planta actual de la Panadería Aurami

6.1.3 Equipos del área de producción de Panadería Aurami, línea de pan simple

Los equipos utilizados en general su estado son funcional, cuenta con un sistema de enfriador de agua para condicionar la masa y cumplir con la temperatura adecuada para el producto en producción, amplio espacio de movilización y almacenamiento en la planta.

Cuenta con dos mezcladoras con capacidad de medio quintal de harina, pero no son limpiadas de manera rigurosa. Dos formadoras que actualmente solamente una está en función y la otra se encuentra en inventario, pero fuera de uso, esta formadora que se encuentra en función debe de estar en constante chequeo ya que se descalibra constantemente, lo que ocasiona tiempo ocioso cuando el operario no chequea la calibración antes de la producción, cuenta también con una boleadora cónica en estado funcional, esta maquinaria debe de estar en constante chequeo para que la masa no se pegue a las paredes por residuos de masas anteriores, cuentan con dos cortadoras una de un pistón y otra de dos que en este caso es para hamburguesa, en estado de funcionales.

Se ha identificado que la panadería no cuenta con un plan de mantenimiento de maquinarias preventivo, deberían de realizar limpieza antes de comenzar cada turno, que de acuerdo al reglamento técnico centroamericano de BPM, la empresa debería de instalar accesorios que permita al personal cumplir con los requerimientos de limpieza para asegurar la inocuidad y calidad del alimento, la panadería deberá crear un programa de limpieza, donde delegue responsables para cada tarea, esto debe ser soportado por un escrito por cada limpieza para llevar un mejor control y cuidado de la inocuidad de los productos.

6.2. Factores que están afectando la calidad de los productos elaborados en la Panadería Aurami

Se describe en detalle los factores más recurrentes que se identificaron que están afectando la calidad de los productos elaborados en la línea de pan simple.

Administración

La falta de planificación de la producción, así como la organización de los operarios y dirección correcta de los procesos, han provocado deficiencia y pérdida de calidad. Las materias primas utilizadas para elaborar el pan en la panadería usualmente son las adecuadas, ya que el pan cumple con los requisitos básicos para la distribución y requisitos de los clientes. Sin embargo, los panes no conformes se están elaborando con más frecuencia, ya que, se están realizando mezclas mal balanceadas, es decir que utilizan un poco más o un poco menos de cada insumo, además que existe el cambio constante de proveedor (no todos los insumos dan la misma calidad) y la falta de capacitación en el personal es más evidente.

Si no se interviene de manera rigurosa el proceso siguiendo una planificación estandarizada para obtener el producto final y no este no se realiza de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura se tendrán repercusiones que afecten la calidad de los productos estrellas de la línea del pan simple (hot dog jumbo, hamburguesa especial, sándwich aurora), así como la inocuidad y salud del consumidor.

Los operarios no cuentan con manual ni fichas de procedimientos para cumplir con las buenas prácticas de manufactura, reciben capacitación antes de ocupar un puesto en producción deficiente. Se requiere de un manual de manejo correcto de la maquinaria, así como la limpieza de la misma, motivar a su capital humano la limpieza y sanitización constante de los utensilios y lugar de trabajo para brindar un producto de calidad e inocuo.

Mano de obra

La falta de motivación y capacitación en los operarios es evidente como dijo (Cabal) “Quien no ama su trabajo, aunque trabaje todo el día es un desocupado”, la motivación por medio del reconocimiento del trabajo es importante.

El espacio de guardar las pertenencias personales no cuenta con condiciones favorables, es decir no cuenta con casilleros para dejar sus pertenencias sin preocupaciones. No se chequea la sanitización correcta del operario, la empresa requiere capacitar a su capital humano al menos dos veces por mes para que estos estén a la vanguardia de los procesos correctos de la producción de productos de calidad e inocuidad, si sus empleados se capacitan de manera constante se podrá combatir con las deficiencias en las toma de decisiones en cuanto aparezcan procesos inestables dentro de la producción, delegar responsabilidad en sus operarios para instar al compromiso de cumplir con estándares de calidad e inocuidad de los proceso productivo de cada producto.

Equipos

Panadería Aurami no cuenta con un plan de mantenimiento que permita mantener su maquinaria en óptimas condiciones, esto conlleva a desajustes, des calibraciones y desgaste de la maquinaria, tiempos ocios en la producción, lo que provoca que los pedidos no sean entregados en tiempo y forma.

De acuerdo al reglamento técnico nicaragüense sobre las BPM, la empresa debe elaborar un manual de procedimiento de tratamiento de residuos, para mantener su maquinaria fuera de contaminación y por ende obstrucción por residuales de materia prima, así como también debe aplicar la cultura de limpieza más continua para los utensilios herramientas y local, para así brindar un producto de calidad e higiénicos.

Se recomienda la aplicación del PHVA (ciclo de Deming: planear, hacer, verificar y actuar) ya que es un proceso simple, directo e intuitivo que las personas pueden adoptar e implementar en su trabajo, su simpleza hace que sea fácil incorporarlo a la cultura organizacional y a sus procesos generales. Debido a su naturaleza cíclica e iterativa,

también te ayudará a la panadería corregir errores y a evitar que ocurran en el futuro. Procurando la prevención en vez de la corrección.

Desperdicios

La cantidad de desperdicios está presente en todo el proceso productivo de cada producto analizado. Para el Hot Dog jumbo donde los primeros dos meses el proceso se mantuvo estable, en los siguientes dos meses tuvo un comportamiento descendente donde se presentaron los niveles de desperdicios más bajos de todo el estudio para este producto, posterior a este comportamiento dio un giro contrario a los meses anteriores donde se presentó un ascenso de desperdicios que dieron gran impacto al descontrol del proceso, figura 8.

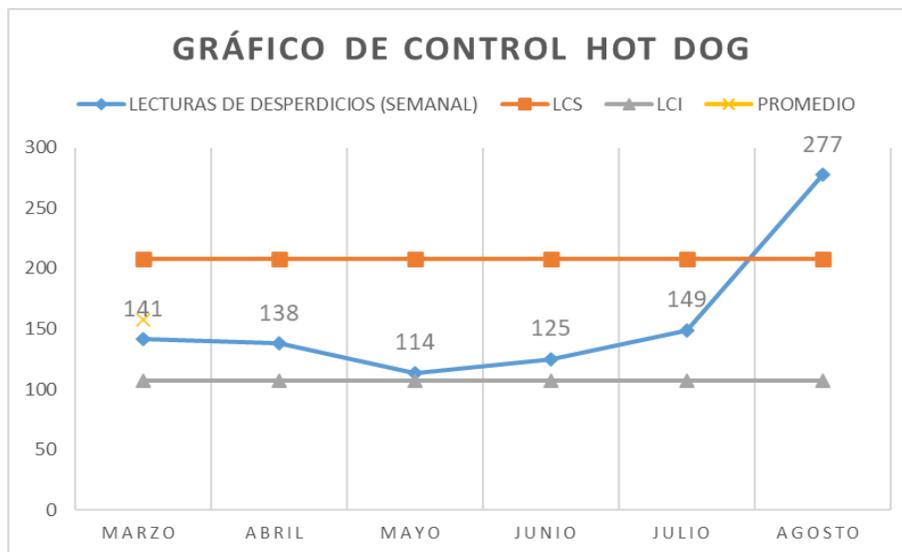


Figura 8. Gráfico de control de desperdicios Hot Dog

Por otro lado, en la figura 9 (Hamburguesa Especial) se puede visualizar que desde el inicio de los primeros meses de estudio existieron fluctuaciones (falta de normalidad del proceso) que ocasionaron que el proceso saliera de control, luego de este ciclo se presentó un comportamiento descendente por debajo del límite inferior durante el mes 3,4 y 5 de estudio, para después tener un comportamiento ascendente entre el mes 5 y 6.

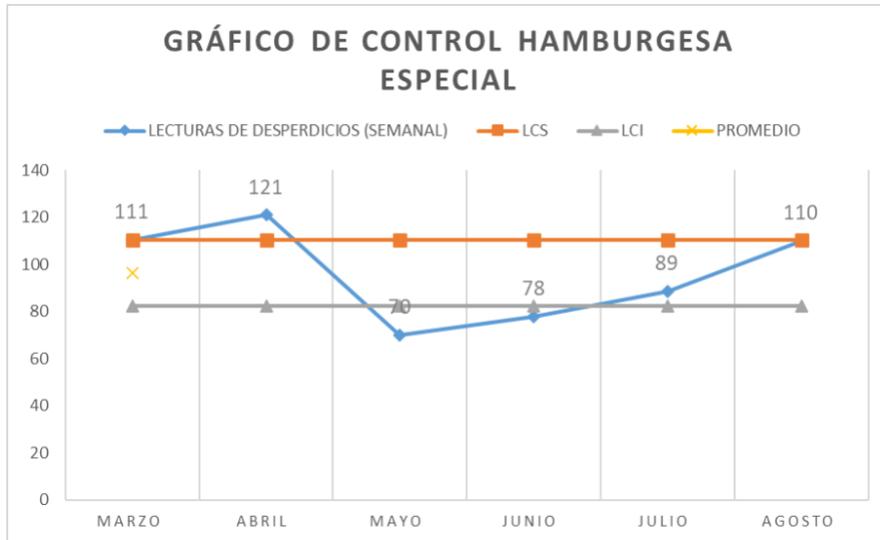


Figura 9. Gráfico de control de desperdicios Hamburguesa

En el caso de la figura 10 (Sándwich Aurora) se presenta una secuencia cíclica de ascenso y descenso en todo el proceso de tiempo de estudio.

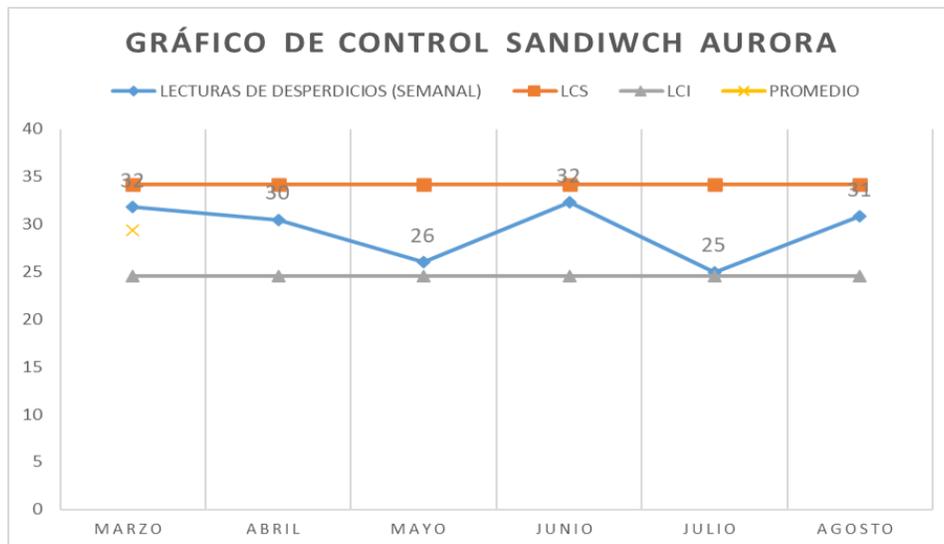


Figura 10. Gráfico de control de desperdicios Sándwich

El patrón de variabilidad de la calidad en los productos, provocó evidentemente que el proceso se considere inestable para los productos en estudio, en casos especiales se debieron, a causas como: nuevos operarios en el puesto designado, materia prima diferente, así como cambio en el proceso de producción, cambios de métodos e inspección, mayor o menos atención en los operarios, son unas de las causas que con más frecuencia se observaron en el tiempo de estudio.

En la figura 11 se muestran las causas de la baja calidad e inocuidad de los productos estrellas, considerando mano de obra, maquinaria, medio ambiente, materiales, método de proceso y mantenimiento.

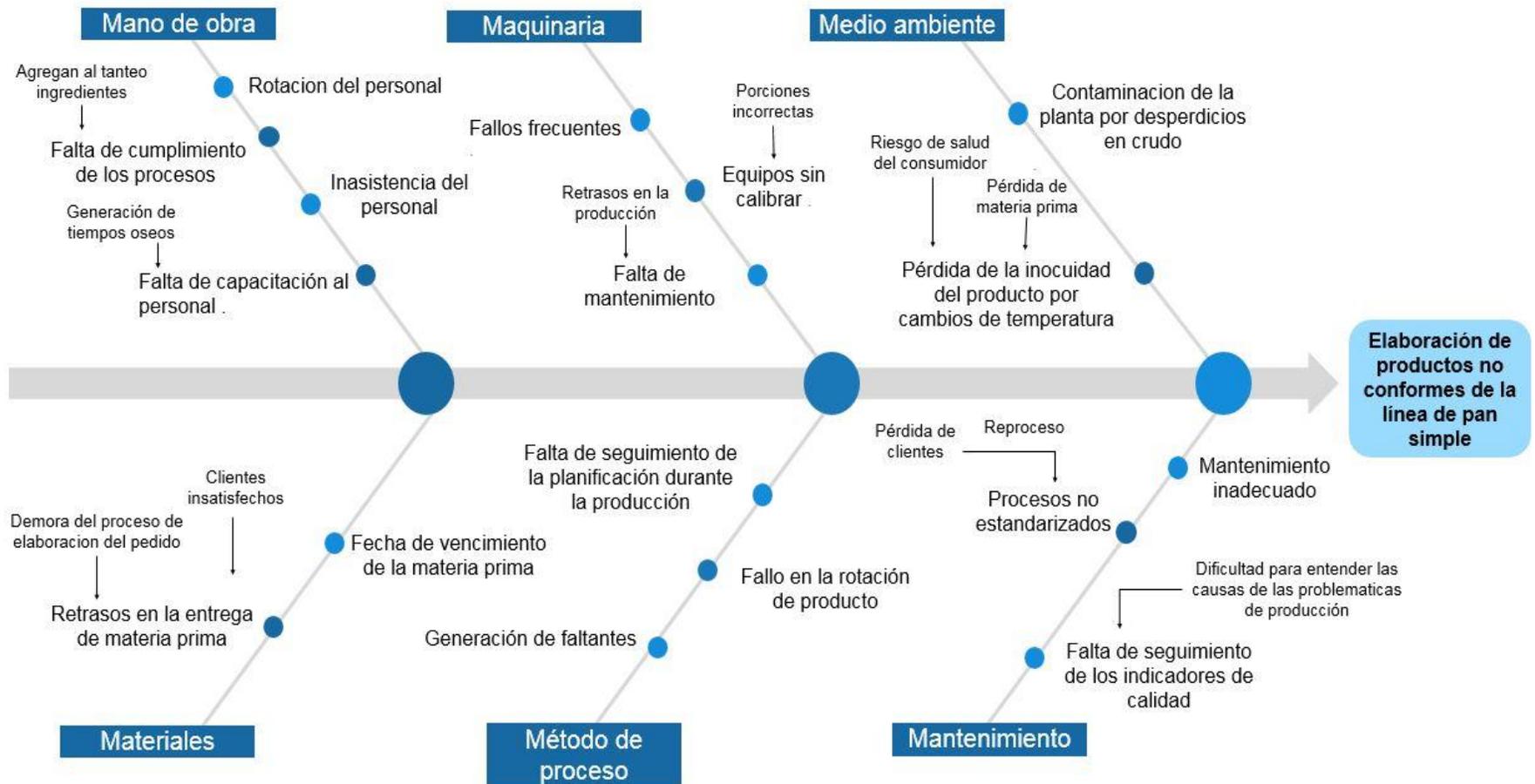


Figura 11. Causas de la baja calidad de los productos estrellas de la línea de pan simple en Panadería Aurami.

6.3. Índice de capacidad y estabilidad de los productos estrella de la línea de pan simple.

Para el cálculo de capacidad y estabilidad de los productos estrellas elaboradas en la línea del pan simple, se recolecto las no conformidades encontradas en el proceso, contabilizándose las frecuencias de ocurrencia de los eventos que ocasiona que los productos estrellan de la línea del pan simple sean productos no conformes.

En base a una tolerancia semanal del 3% establecida por la empresa, se generó una base de datos con las mermas reportadas diariamente, para este caso de estudio es de seis meses (segundo semestre del 2020). Las no conformidades encontradas en la elaboración de los productos estrellas de la línea del pan simples son: colapsos, grietas, deformaciones, caída de masa, masa con aire y quemado, siendo estas las más recurrentes en todo el tiempo de análisis del estudio.

Una vez recopilado los datos se totalizo las ocurrencias semanales, en la tabla 7 y 8 (Ver anexo N° 1), se muestra el registro de desperdicios semanales, en este caso se tomaron 6 días laborales de la semana, iniciando el estudio el mes de marzo al mes de agosto del año 2020.

Se analizaron las causas con más recurrencias en el proceso de producción, en cuanto al hot dog jumbo entre el mes de marzo a mayo las causas de no conformidades se dieron por las deformaciones, colapsos, grietas y masa con aire, en comparación a los meses de junio a agosto estas causas se mantuvieron en constancia, en anexo 3, base de datos de las no conformidades correspondiente al hot dog jumbo, figura 12 y 13.

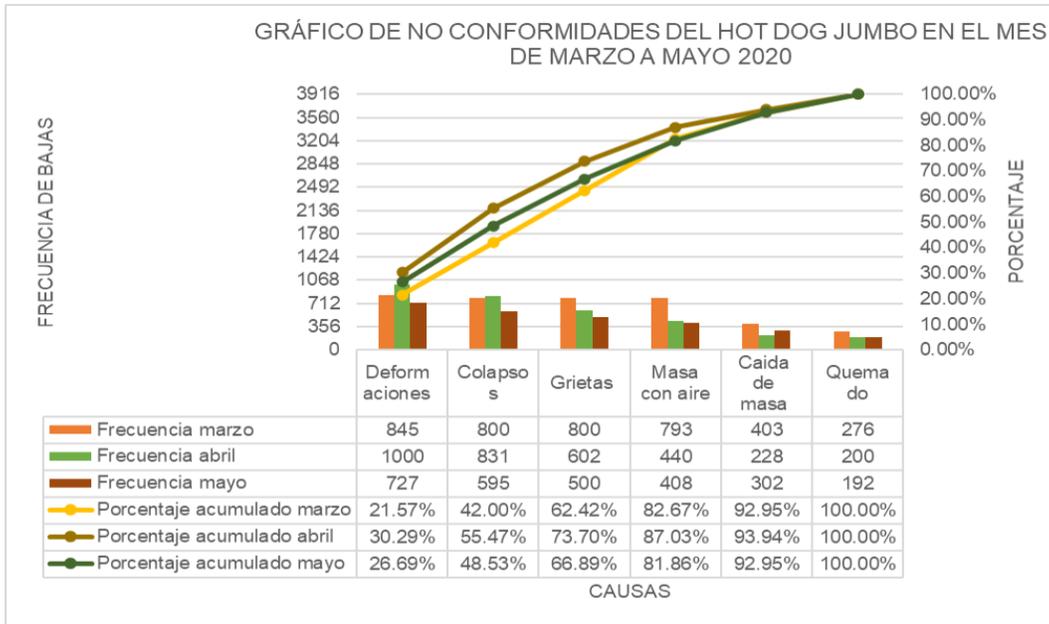


Figura 12. No conformidades de hot dog jumbo de marzo a mayo 2020

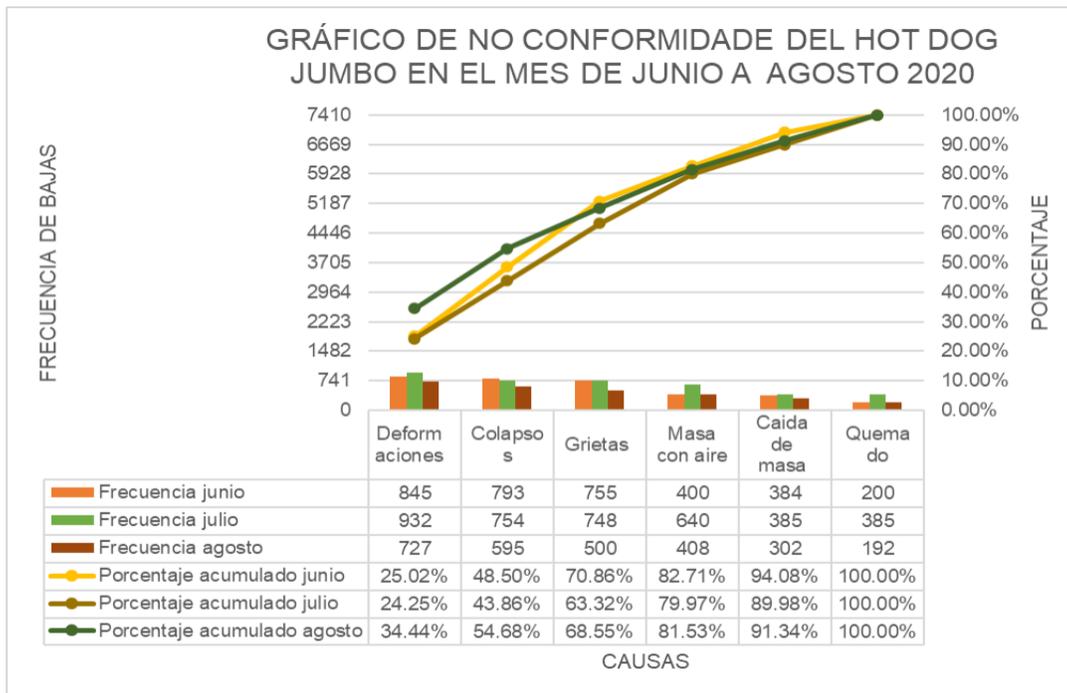


Figura 13. No conformidades de hot dog de junio a agosto 2020

En el caso de la hamburguesa especial durante el mes de marzo a mayo las causas de no conformidades se dieron por las deformaciones, colapsos, grietas y masa con aire, en comparación a los meses de junio a agosto las deformaciones por mal colocación de los moldes aumentaron en comparación a los meses anteriores, al igual que los colapsos tuvieron un crecimiento debido a la mala manipulación del producto terminado, ver anexo 4, base de datos de no conformidades de la hamburguesa especial, que de acuerdo a esta información se graficó la figura 14 y 15. Ver a continuación.

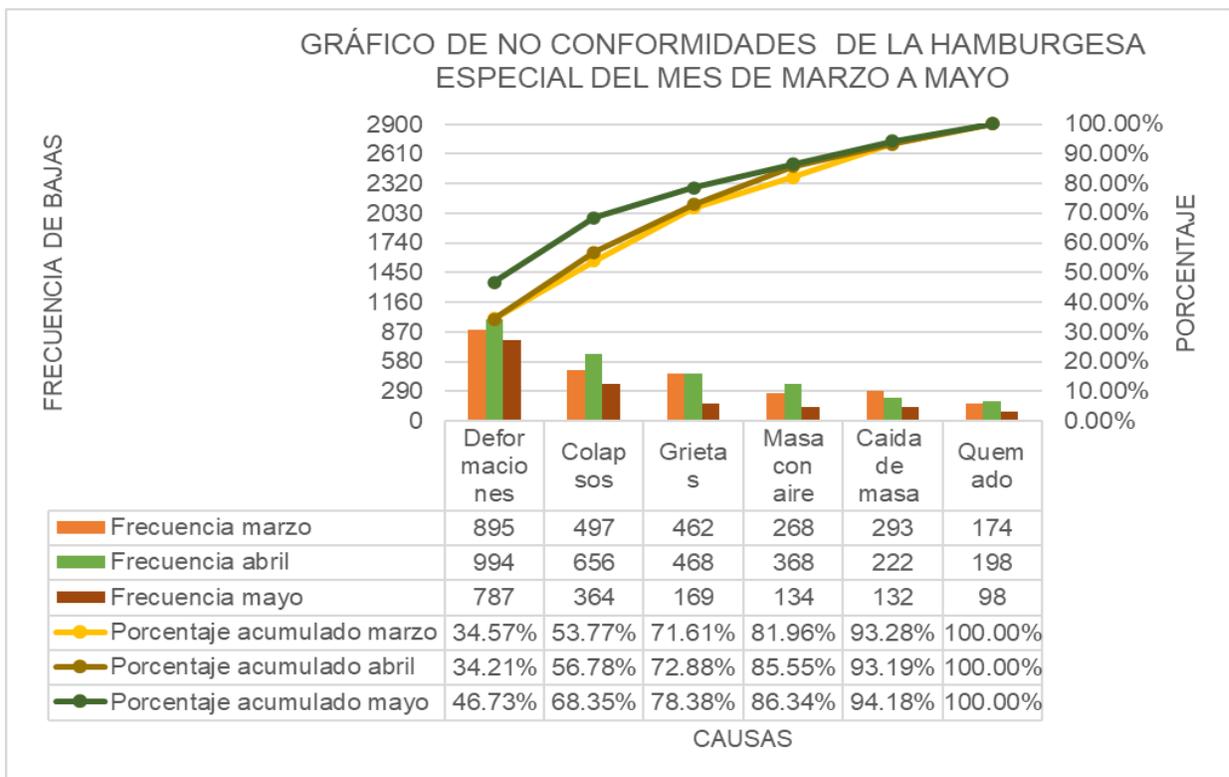


Figura 14. No conformidades de la hamburguesa especial de marzo a mayo 2020

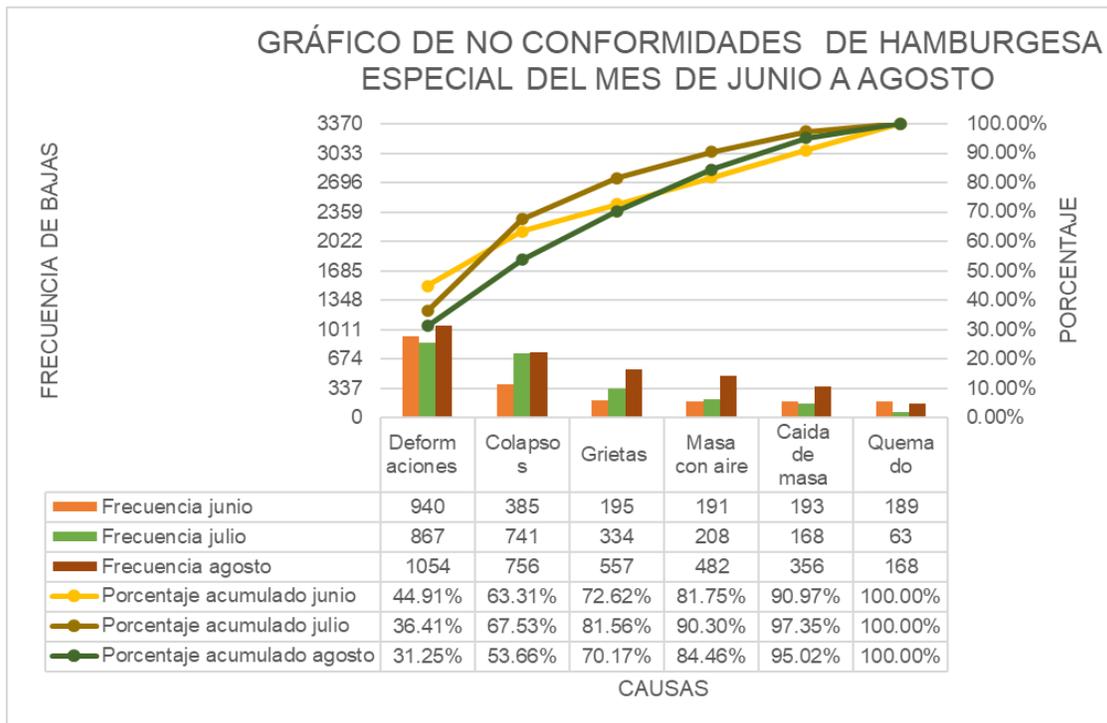


Figura 15. No conformidades de la hamburguesa especial de junio a agosto 2020

Respecto al sándwich aurora existió una constancia de no conformidades durante los meses de comparación (ver anexo 5). Las no conformidades se dieron a causa de deformaciones por la mal colocación de los moldes y colapsos por la mala manipulación del producto terminado, en cuanto a los agrietamientos se dieron por el mal pasteo de la masa ocasionado por la rapidez del maquinista para poder sacar el requerimiento de su turno.

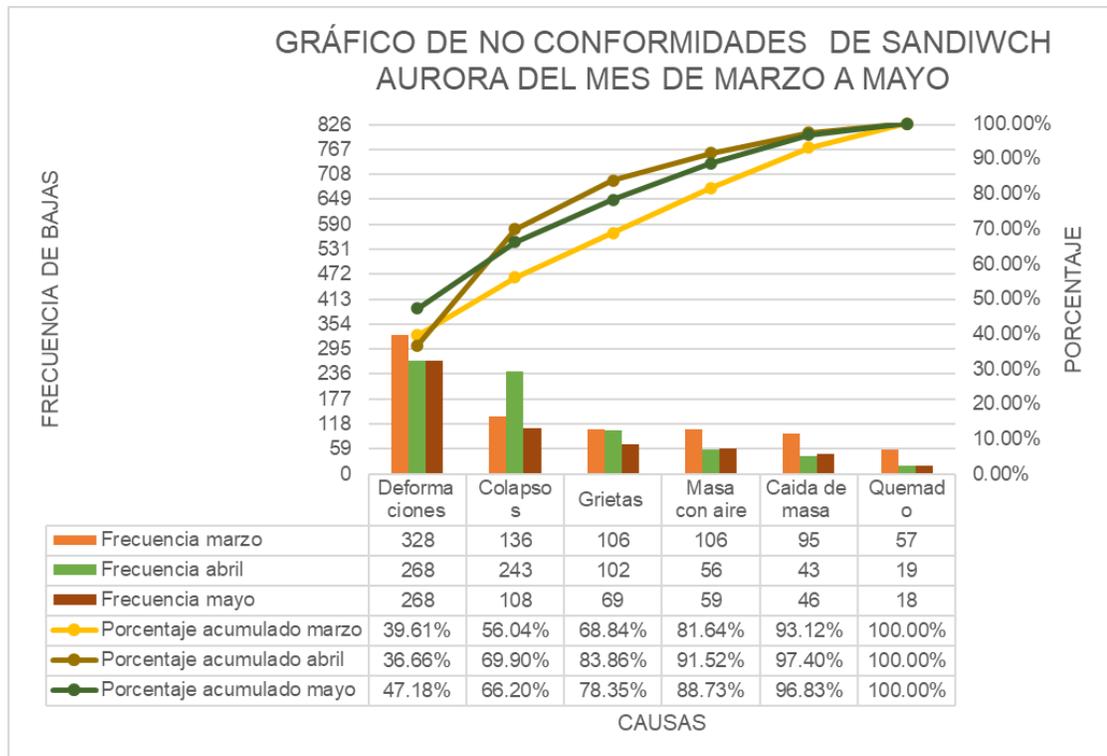


Figura 16. No conformidades de sándwich aurora de marzo a mayo 2020

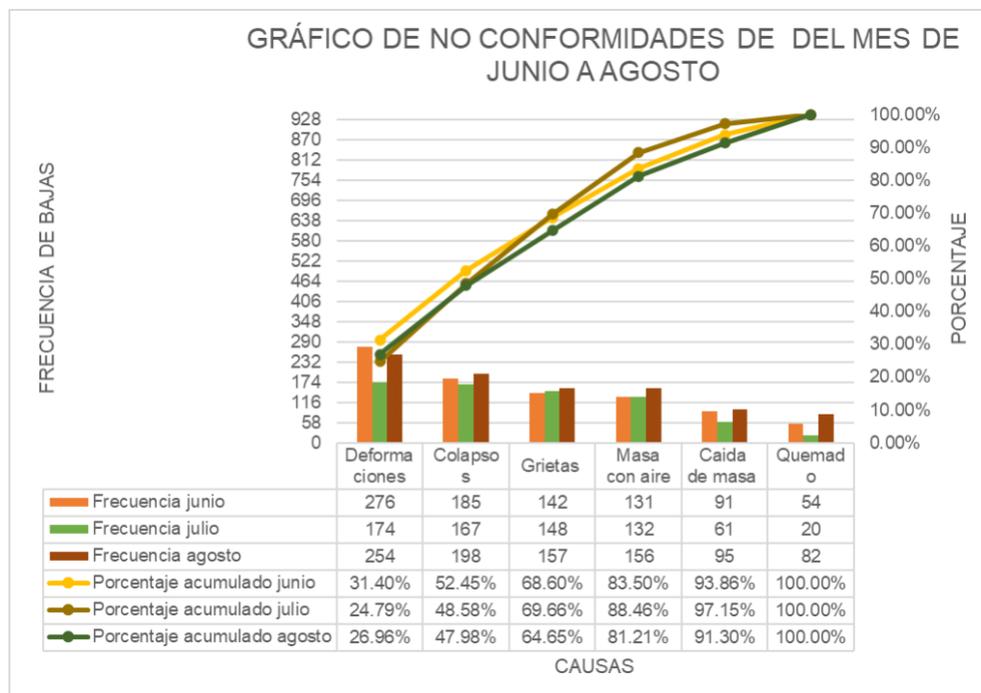


Figura 17. No conformidades de sándwich de junio a agosto 2020

A través del análisis las diferentes causas durante los seis meses de estudio de las no conformidades en el área de producción de la línea del pan simple, se concluye que el hot dog las principales no conformidades se dieron por deformaciones ocasionadas por la mal colocación de los moldes del producto, así como, agrietamientos por el mal pasteo producido por la rapidez del maquinista al sacar la masa para la producción requerida del turno, en cuanto a la hamburguesa especial, sus no conformidades más frecuentes fueron los colapsos, agrietamientos y deformaciones ocasionados por el mal manejo de insumos e instrumentos de producción, en cuanto al sándwich aurora las no conformidades recurrentes son ocasionadas por el colapso producido por un proceso inadecuado de desmolde, por otro lado la existencia de no conformidades por burbujas de aire en la masa ocasionadas por la mal calibración de la máquina y descuido del operario al no inspeccionar la maquina antes de iniciar la producción.

En base al análisis estadístico y determinado el muestreo. Se calcularon las variaciones, desviación estándar y media, así como los índices de capacidad (C_p y C_{pk}) del proceso anteriormente graficado. Los siguientes datos son los resultados obtenidos para cada uno de los productos. Ver cálculo a continuación para cada producto.

Hot dog jumbo

La media de muestreo es de 157 unidades, la desviación estándar es de 50 unidades. En la tabla 7 se puede evidenciar un proceso que no está en capacidad de cumplir con las especificaciones requeridas, sin embargo, no hubo mucha dispersión entre los datos de muestreo.

Tabla 7. Cálculo de Cp y Cpk para el proceso productivo del Hot dog jumbo

	LECTURAS DE DESPERDICIOS (SEMANTAL)				
MUESTRA (MES)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana extraordinaria
MARZO	176	145	148	108	131
ABRIL	134	128	121	167	
MAYO	133	104	117	101	
JUNIO	110	78	187	157	94
JULIO	68	198	142	130	207
AGOSTO	72	224	280	331	479
LCS	207				
LCI	107	Cp	0.3333		
MEDIA	157	Cpk	-0.3333	Cpu	0.3333
DESV. EST	50			Cpl	-0.3333

Cpk: -0.33 la teoría presentada de six sigma nos dice que un Cpk menor a 1 es un proceso que no cumple con los requerimientos mínimos y que debe ser intervenido inmediatamente. Sin embargo, la gerencia podría evaluar la posibilidad colocar personal responsable y comprometido de validar cada bandeja de hot dog antes de entrar al cuarto de fermentación, esto para disminuir los desperdicios ocasionados por la mal colocación de los moldes, así como estar en continuo chequeo de las calibraciones de la maquinaria.

Hamburguesa especial

La media de muestreo es de 96 unidades, la desviación estándar es de 14 unidades. En la tabla 8, se muestra un proceso que está actuando estadísticamente a 138 unidades de desperdicio, es decir, se está sesgando a la derecha con datos de dispersión mínima.

Tabla 8. Cálculo de Cp y Cpk para el proceso productivo de la Hamburguesa especial

	LECTURAS DE DESPERDICIOS (SEMANAL)				
MUESTRA (MES)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana extraordinaria
MARZO	98	134	129	109	84
ABRIL	118	142	124	101	
MAYO	104	54	74	49	
JUNIO	79	65	92	93	62
JULIO	56	82	125	88	93
AGOSTO	23	112	148	155	113
LCS	110				
LCI	83	Cp	0.3214		
MEDIA	96	Cpk	-0.3095	Cpu	0.3333
DESV. EST	14			Cpl	-0.3095

Cpk: -0.30 de acuerdo a la teoría six sigma un Cpk menor que 1 es un proceso que ha se encuentra fuera de control, esto indica que el proceso no está cumpliendo con las especificaciones.

Sándwich Aurora

La media de muestreo es de 29 unidades, la desviación estándar es de 5 unidades. En la tabla 9 se muestra una media que actualmente está cumpliendo con los límites establecidos con datos en dispersión mínima. Con el este resultado se puede decir que el proceso presenta mínimas falencias, que sí, se corrigen, la línea puede estandarizarse.

Tabla 9. Cálculo de Cp y Cpk del proceso productivo del Sándwich Aurora

MUESTRA (MES)	LECTURAS DE DESPERDICIOS (SEMANAL)				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana extraordinaria
MARZO	39	30	28	31	32
ABRIL	24	29	44	26	
MAYO	29	27	26	22	
JUNIO	28	26	41	45	23
JULIO	15	30	27	37	16
AGOSTO	12	39	54	30	20
LCS	34				
LCI	25	Cp	0.3000		
MEDIA	29	Cpk	0.3333	Cpu	0.3333
DESV. EST	5			Cpl	-0.2667

Cpk: 0.33 de acuerdo a la teoría six sigma nos dice que un Cpk menos que 1 es un proceso que a la fecha está bajo control debido a la poca probabilidad que salgan unidades fuera de especificación.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la panadería Aurami únicamente tiene bajo control el proceso productivo del producto sándwich aurora. Los demás productos tienen un proceso que no cumple con los estándares mínimos de calidad y que de acuerdo con la tabla 10 se requieren de modificaciones serias.

Tabla 10. Resumen de resultados del análisis estadístico del Cpk

Resumen de resultados del análisis estadístico				
Producto	Desviación estándar	Media	Cpk	Clase del proceso (Sigma)
Hot Dog	50	157	- 0.33	4
Hamburguesa Especial	14	96	- 0.30	4
Sándwich Aurora	5	26	0.33	4
Sigma de la planta	4			

De acuerdo a la interpretación cualitativa del índice de calidad (ver tabla 4), el trabajo actual de producción de la empresa se considera del tipo b - capaz, pero inestable (ver tabla 5), que de acuerdo a estas interpretaciones se concluyen que la empresa necesita intervención de manera urgente, ya que si el proceso sigue este patrón de variabilidad la empresa pudiese sufrir una declinación de calidad e inocuidad y por ende pérdida de clientes.

La pérdida estimada durante los 6 meses en el proceso productivo entre los tres productos fue de C\$ 523,213 córdobas netos, equivalente a \$ 14,914.85 dólares considerando una tasa de cambio oficial de 35.08 (ver tabla 11). Sin embargo, es importante resaltar que, a pesar el proceso productivo del sándwich aurora se consideró estable es el que genera más pérdidas monetarias debido a su precio de venta. Por ende, la gerencia debe poner interés en mejorar el sistema productivo para disminuir las desviaciones ocasionadas por los desperdicios, así como también verificar con mayor constancia la limpieza e higiene de los utensilios y máquina que se utiliza para brindar al consumidor un producto inocuo.

Tabla 11. Costos de las variaciones ocasionadas por las no conformidades presentadas durante el periodo de marzo 2020 a agosto 2020.

Pérdidas por desperdicios					
Producto	Unidades por bolsa	Desperdicio acumulado (Unidades / 6 meses)	Cantidad de bolsas	Precio de venta	Pérdida Acumulada (córdobas / 6 meses)
Hot Dog Jumbo	6	24375	4063	C\$ 42.00	C\$ 170,625.00
Hamburguesa Especial	8	15421	1928	C\$ 43.00	C\$ 82,888
Sándwich Aurora	1	4650	4650	C\$ 58.00	C\$ 269,700.00
Pérdida total durante 6 meses					C\$ 523,213 .00

6.4. Propuesta para la mejora de los procesos de control de calidad y producción en la línea de pan simple.

La implementación de acciones para la mejora de los procesos de calidad es de importancia para las empresas, ya que funciona como un pilar para mantener la calidad en cada uno de los procesos y procedimientos que se realizan en área de producción.

En la tabla 12 se presentan las acciones de mejora que deberá implementar panadería Aurami para mejorar los procesos de control de calidad en el área de producción de la línea de pan simple el que se ejecutará en aproximadamente en un periodo de dos años y medio.

Tabla 12: Mejoras a implementar para un correcto sistema mejor de calidad

Etapas del proceso	Acciones de mejora	Recursos	Tiempo (meses)	Responsable o área
Recepción de materia prima	Aplicación de control de calidad de recepción de materia prima como sticker con fecha de entrada y vencimiento para su debida rotación.	Bitácora, papelería etiquetas, impresora.	1 mes	Jefe de producción y Jefe de planta.
	Implementación de programa de sanitización de equipos de traslado de materia prima recepcionada.	Amonio cuaternario, hipoclorito de sodio 4% (cloro).	1 mes	Gerencia de producción y jefe de planta.
Formulación	Elaboración de manuales y ajustes de recetas.	Papelería, impresoras.	2 meses	Gerencia general, Jefe de formulación.
	Implementación del programa de sanitización de los equipos como pesas balanzas, utensilios de medición.	Suministros de limpieza y desinfección.	1 mes	Gerencia de producción y jefe de planta.
	Implementación del programa de mantenimiento preventivo de máquinas	Personal de mantenimiento, herramientas adecuadas.	6 meses	Encargado de mantenimiento

Mezclado	mezcladoras y desarrollo de las fichas de mantenimiento.			
	Factor humano: realizar capacitación al personal para enriquecer sus conocimientos.	Papelería, computadoras, folletos, espacio adecuado	1 mes	Departamento de RRHH, Seguridad e Higiene, control de calidad.
	Crear un ambiente adecuado factores físicos- humanos, instalar un extractor de aire en la zona de las mezcladoras.	Extractor de aire, golosos, alambre.	1 día	Subcontratación de empresa externa dedicada a la instalación de extractores de aire.
	Instalación de protectores de lámparas, instalación del sistema eléctrico con su debida protección.	Protector de lámparas, Breaker, tubos aislantes, alambres, toma corrientes, cables conductores de energía, toma corriente, Taype.	1 semana	Subcontratación de empresa externa dedicada a la instalación de sistema eléctricos
	Implementación de programa de sanitización de máquinas para pastero y mezcla de materia prima.	Hipoclorito de sodio 4% (cloro).	1 mes	Jefe de línea y jefe de planta
	Realizar auditorías internas para vigilancia de las buenas	Papelería, impresoras, formatos.	1 mes	Gerente de control de calidad.

	prácticas de manufactura.			
Corte y formado	Implementación del programa de mantenimiento preventivo de maquina cortadora y formadora y desarrollo de las fichas de mantenimiento.	Personal de mantenimiento, herramientas mecánicas manuales.	6 meses	Encargado de mantenimiento
	Implementación de mantenimiento preventivo de infraestructura, reconstrucción del piso de estas etapas está bastante afectado con pronunciados agujeros.	Cemento, arena, pedrín.	6 meses	Subcontratación de empresa externa dedicada a construcción
	Crear un ambiente adecuado factores físicos- humanos, instalar un extractor de aire en la zona de entre corte y formado.	Extractor de aire, alambre, golosos.	1 día	Empresa encargada de la instalación de extractores de aire.
	Instalación adecuada del sistema eléctrico con su debida protección y	Protector de lámparas, Breaker, tubos aislantes, alambres, toma corrientes, cables	1 semana	Subcontratación de empresa externa dedicada a la construcción

	protectores de lámparas.	conductores de energía, toma corriente		
	Implementación de programa de sanitización de las bandejas, moldes y carros en los que se colocara la masa.	Hipoclorito de sodio 4% (cloro).	1 mes	Jefe de línea y jefe de planta
	Factor humano: realizar Capacitación al personal para enriquecer sus conocimientos.	Papelería, computadoras, folletos, espacio adecuado	1 mes	Departamento de RRHH, Seguridad e Higiene, control de calidad.
	Realizar auditorías internas para vigilancia de las buenas prácticas de manufactura.	Papelería, impresora, formatos	1 mes	Gerente de control de calidad
Fermentación	Implementación de inspección previa de la correcta colocación de moldes antes de entrar al cuarto de fermentación y llevar control físico de ello.	Papelería, impresora	1 mes	Jefe de línea
	Implementación del programa de sanitización de la sala de fermentación antes	Hipoclorito de sodio 4% (cloro).	1 mes	Encargado de sala de fermentación

	y después de cada turno para evitar contaminación de residuos.			
	Realizar auditorías internas para vigilancia de las buenas prácticas de manufactura.	Papelería, impresoras, formatos.	1 mes	Gerente de control calidad
Horneado	Implementación del programa de mantenimiento preventivo de hornos y desarrollo de las fichas de mantenimiento.	Personal de mantenimiento, herramientas adecuadas.	6 meses	Encargado de mantenimiento
	Implementación de programa de sanitización de equipo e utensilios utilizados como lo son guantes delantales térmicos utilizados por los operarios y las mesas de desmolde.	Hipoclorito de sodio 4% (cloro).	1 mes	Personal en cargada de hornos
	Realizar auditorías internas para vigilancia de las buenas prácticas de manufactura.	Papelería, impresora, formatos.	1 mes	Gerente de control de calidad

Empaque	Implementación del plan de sanitización, limpieza constante de mesas de empaque para evitar contaminación cruzada. Validación de sanitización de los insumos.	Papelería, impresora, formatos.	1 mes	Gerente de control de calidad
	Realizar auditorías internas para vigilancia de las buenas prácticas de manufactura.	Papelería impresoras, formatos	1 mes	Gerente de control de calidad
Almacenamiento	Realizar auditorías internas para vigilancia de las buenas prácticas de manufactura.	Papelería impresoras, formatos	1 mes	Gerente de control de calidad
	Instalar cortinas pvc en el área de entrada al área de carga de los pedidos con el objetivo de evitar contaminación de agentes externos (polvo, roedores o insectos)	Cortinas de material pvc suave	1 día	Encargado del mantenimiento, gerente de control de calidad.

6.4.1 Acciones de mejora en el mantenimiento de maquinaria panadería Aurami

Es importante para panadería Aurami contar con un proceso de mejora de mantenimiento de los equipos de trabajo, ya que este brindará beneficios a la empresa en cuanto a tener un mejor conocimiento y control sobre el funcionamiento de los equipos, de igual manera el aumento de la vida útil de los mismos; en efecto un buen mantenimiento aumenta la productividad de la máquina y esto se traduce en una mayor rentabilidad y por lo tanto en una mejoría para la empresa. Es por esto que se realiza la siguiente propuesta de mejora del sistema de mantenimiento de maquinaria en panadería Aurami.

➤ *Inventario de maquinaria y apertura de expediente*

Cada maquinaria deberá tener su propio expediente el cual archivará cada ficha de mantenimiento para su respectivo historial, esto para mejor orden y control, cada expediente deberá se identificar con una hoja de vida en la portada que se actualizará cada que vez se considere pertinente. Anexo N° 13.

Con respecto a la codificación de cada equipo involucrado en el proceso de producción la empresa Aurami tiene estipulado los códigos para cada maquinaria, por cada línea de producción, por ende, es de vital importancia contar con un inventario de maquinaria con detalles precisos de cada una y que este se encuentre actualizando de acuerdo a las maquinarias activas y fuera de servicio. Para ello se propone un formato que permitirá llevar a cabo lo anteriormente expuesto. Anexo N° 14.

De acuerdo a lo mencionado cada maquinaria funcional y fuera de servicio deberá tener un sticker adherido de un material duradero y que permita fácilmente visualizar la codificación otorgada como se muestra a continuación:



Figura. 18 sticker de código

➤ *Formato de fichas de mantenimiento de maquinaria*

Se propone tener un formato para el mantenimiento de la maquinaria (tabla 13), donde se encuentran todas las maquinarias utilizadas para el proceso de producción de la línea simple, cada máquina con actividades específicas de mantenimiento necesario para su óptimo funcionamiento, así mismo, se propone el tiempo en que deberían realizarse las actividades propuestas para cada maquinaria. Formato completo de mantenimiento anexo N° 15.

Tabla 13. Ficha de mantenimiento general de maquinaria

 Línea: Simple	FICHA MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA DE PRODUCCION						
Equipo	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Mezcladora C00201							
Limpieza superficial							
Inspección Visual del equipo							
Revisión de la limpieza general							
Revisión, ajuste del sistema eléctrico							
Retoques de pintura anticorrosiva de partes oxidadas							
Revisión y ajuste general de tornillos							
Cambio de bandas	Cuando se requiera						
Lubricación							

➤ *Fichas de Mantenimiento preventivo de maquinaria*

En la ficha de mantenimiento preventivo propuesta (tabla 14), se detallada con cada procedimiento o actividad a realizar para el buen funcionamiento de la maquinaria, la ficha se debe dejar cerca de la maquina o bien pegarla a la máquina de manera que no se estropee; en ella se ira marcando la actividad ya realizada para así llevar un mejor control de su mantenimiento.

Tabla 14. Ficha de Mantenimiento Preventivo de maquinaria

 Ficha de Mantenimiento Preventivo de maquinaria																						
Maquina: Mezcladora											Mes:											
Código: C00201											Línea: Pan Simple											
Actividad a ejecutar por el operador de la maquinaria	Días del mes para evidencia de ejecución de la actividad.																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	...
Diarias																						
Limpieza superficial de la maquinaria																						
Semanal																						
Inspección Visual del equipo																						
Actividades a ejecutar por personal de Mantenimiento																						
Mensual																						

6.4.2 Acciones de mejora en la infraestructura del área de producción panadera Aurami

Panadería Aurami debe mantener la infraestructura necesaria para conseguir la realización correcta de los trabajos y la conformidad del servicio prestado a los clientes.

El alcance de esta propuesta de infraestructura de calidad aplica a las instalaciones tales como: edificio, cableados, servicios de apoyo como lo son transporte, comunicación, necesarios para la realización de los trabajos que requieren los clientes, así como las condiciones en las que se realiza el trabajo.

Para el desarrollo de acciones de mejora para el mantenimiento preventivo de la infraestructura, fue necesario estructurar un inventario de infraestructura en el cual se le otorgó una serie de código a cada uno de los elementos de panadería Aurami que conforman la infraestructura, anexo N° 18. Con el fin de tener un mejor control de la información de cada elemento se propone realizar un expediente con su respectiva hoja de recogida de datos en el cual indique todas sus características la cual ira en la porta del expediente, anexo N° 17.

En la ficha de mantenimiento de infraestructura, se indican las actividades que necesitan realizar para que cada uno de los elementos que conforman la infraestructura de panadería Aurami se encuentren en un buen estado para el desarrollo del proceso productivo, de igual manera se presenta el tiempo en el cual cada elemento involucrado necesita su mantenimiento. Anexo N° 16, para visualizar formato completo de este plan de actividades.

Tabla 15. Ficha mantenimiento de infraestructura panadería Aurami

 FICHA DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA							
Equipo / Elemento	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Pisos							
Rellenar los agujeros que hay en toda la superficie del piso y afinar							
Paredes							
Rellenar los agujeros/grietas que se encuentran en las paredes							
Pintar las paredes color claro para armonía visual							
Revisión de extractores de aire							
Revisar los extractores de aire que estén funcionando bien							

➤ *Registro de mantenimientos de infraestructura*

Los formatos de registros de los mantenimientos preventivo, se detalla todo lo que ocurrió con el proceso mantenimiento que estaba planeado para ese día y se realiza una pequeña evaluación del mismo. Formato completo en anexo N° 19.

Tabla 16. Formato de registro de mantenimiento preventivo de Infraestructura

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INFRAESTRUCTURA								
Código de máquina	Tiempo de ejecución	Actividad a realizar	Mantenimiento externo	Empresa externa	Responsable	¿Se ejecutó el mantenimiento?	Duración (horas)	Fecha de mantenimiento	Calidad de mantenimiento	Observación
Limpieza del Edificio										
INF.LE-07	Semanal	Limpieza exhaustiva de toda la planta								
	Diario	Limpiar cada elemento que este en el área								
	Diario	Ordenar cada elemento utilizado como carritos, moldes etc.								

6.4.3 Propuesta de ficha de auditorías internas panadería Aurami

Una vez aplicado todas las propuestas de mejora realizar una evaluación mediante una auditoría interna, esto con el objetivo de poder mantener un control permanente y eficaz de los cambios realizados. Es por ello que se presenta una propuesta de formato de auditoría interna para la evaluación de las propuestas para el proceso de producción de la línea simple. En la tabla 17, se presenta la estructura de ficha de auditoría interna, con todos los datos a detallar importantes para poder dar inicio al desarrollo de la auditoria.

Tabla 17. Formato de programa de auditoría interna

		Formato de Programa de Auditoria interna				
Trinidad, Esteli		PANADERIA AURAMI				
Alcance de la visita:						
Reunion de apertura		Hora:		Lugar:		
Reunion de cierre		Hora:		Lugar:		
Objetivo:						
Objetivos especificos:						
Procedimientos		Horas estimadas	Horas reales	Realizado por	Fecha	Hora de inicio- Hora final
Elaborado por:		Revisado por:			Aprobo:	

En la tabla 18, se presenta el formato de cuestionario sobre cada uno de cambios realizados, cabe destacar que la empresa determinará si agrega mas descripciones, mediante un check list debera ir evaluando que cambio se sigue ejecutando que cambio no, si se realiza correctamente o no.

Tabla 18. Formato de cuestionario de auditoria panadera Aurami

 CUESTIONARIO DE AUDITORIA INTERNA			
Encargado:	Cargo:	Fecha:	Línea:
Área de Producción			
Descripción	Si	No	Observaciones
Se encuentran establecidas y delimitadas por escrito o en el sistema las responsabilidades.			
Se encuentran establecidas y delimitadas por escrito o en el sistema el funcionamiento de cada máquina y proceso a realizar.			
Existe una adecuada segregación de funciones de los operarios.			
Existe un flujo adecuado de información y ordenes entre jefes de planta y línea con los operarios.			
Se actualiza a los trabajadores detalladamente sobre las normas de estándar de calidad de los productos.			

Se actualiza y evalúa al personal periódicamente sobre cada etapa del proceso productivo y recetario.			
Al personal nuevo es capacitado sobre el proceso productivo y sus estándares de calidad.			
En lo posible, ¿se rota adecuadamente al personal por los distintos procesos a fin de disminuir riesgos de errores de eficiencia y evitar adiestrar al nuevo personal constantemente?			
Se efectúan controles o revisión del buen funcionamiento de la maquinaria.			
Las inspecciones son realizadas por personal especializado en maquinaria.			
Se ha brindado equipamiento necesario para la realización de producción.			
Se cumple en tiempo y forma el programa de mantenimiento de maquinaria.			
Se encuentran codificadas y con sus fichas de mantenimiento correctivo todas las máquinas.			
Se llena correctamente las fichas de mantenimiento.			
Se realiza el control de desechos, desperdicios.			
Se revisa minuciosamente que los productos cumplan con las normas de los estándares de calidad.			

Se cumple en tiempo y forma el programa de mantenimiento de infraestructura. ¿Se mantiene?			
El nivel térmico ha mejorado con la instalación de los abductores de aire.			
Se realiza la limpieza y orden adecuado de las etapas de cada área.			
Se aplica el plan de sanitización de herramientas y equipos.			
Se aplica de manera correcta el etiquetado de fechas de ingreso y vencimiento de materia prima y producto terminado, para su debida rotación.			
El personal cumple con la sanitización de manos, antes de entrar a planta, así como uso de gorros, delantales y guantes.			

6.4.4 Programa de capacitaciones para el personal de Panadería Aurami

Un factor importante para una producción de calidad es el manejo de conocimientos, así como, técnicas del proceso productivo que se ejecuta, aplicación de buenas prácticas de manufactura entre otros, por ende, es necesario que la empresa capacite a todo el personal involucrado en el proceso productivo de la línea simple, para que de esta manera sean mínimas las variaciones en el proceso de producción y que ante cualquier inconveniente menor ellos estén y se sientan en la capacidad de resolverlo, de igual manera es de vital importancia el enfatizar en la aplicación correcta de las buenas prácticas de manufactura esto para mantener la inocuidad de los productos.

Es por esto que se presenta la propuesta de capacitación para el personal, en dicha propuesta se encuentran formatos que le ayudara a la empresa a evaluar a su personal e identificar los conocimientos y áreas que deben de fortalecer, formatos tabla 19 y 20.

Tabla 19. Formato de obtención de necesidades

		Formato de obtencion de necesidades		
Fecha:		Linea:		Responsable:
No.	Nombre delTrabajador	Turno	Puesto	Necesidades detectadas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
¿Qué otros aspectos importantes habra de considerar para la programacion de la capacitacion?				

Este formato está diseñado para detectar las necesidades de capacitación y actualización de personal de acuerdo a las funciones específicas y reales del puesto de trabajo.

El siguiente formato ayudara a analizar y darle un orden de prioridad a la aplicación de las temáticas que necesita el personal para mejorar sus actividades laborales.

Tabla 20. Ficha necesidades detectadas para capacitación panadería Aurami

 Necesidades detectadas para el programa de capacitación	
Requerimiento de aprendizaje	Razones que justifiquen el requerimiento
	Prioridad de temática
	A: Alta
	B: Media
	C: Baja

El siguiente formato es el programa final de capacitación, en el cual se describe el contenido a desarrollar, objetivo de la capacitación, detalles de lugar y fecha en el cual se deberá realizar la actividad.

Tabla 21. Ficha programa de capacitación panadería Aurami

 Programa de capacitación		
Temática:		
Objetivo:		
Encargado:	Lugar: Duración:	
Contenido temático	Participantes	Fecha de aplicación

Por último, una evaluación de la capacitación es una parte fundamental de esta propuesta, ya que consiste en dar seguimiento al programa de capacitación y por medio de este seguimiento se puede verificar si los conocimientos adquiridos durante el proceso realmente sean prácticos y se puedan aplicar a las actividades del puesto de trabajo. Esta estrategia de seguimiento permitirá contar con mayores elementos para tomar decisiones acertadas en la programación de eventos de capacitación y colateralmente se podrá alcanzar la satisfacción de necesidades de capacitación. Como instrumentos de evaluación se proponen los siguientes formatos.

Tabla 22. Hoja de evaluación de capacitación operarios

		Evaluacion de capacitacion Percepcion sobre los resultados obtenidos en los operarios	
Nombre del trabajador:			
Fecha:	Puesto:	Linea:	Turno:
Nombre del curso:			
Marque con una X según corresponda			
Descripcion	No	Si	
¿ Le gusto la capacitacion a la que asistio?			
El curso se relaciona con las funciones que ejerce?			
Se incrementaron sus conocimientos y habilidades para el desempeño de sus			
Cree que esta capacitacion mejoro sus aptitudes en el trabajo			
En terminos generales ¿ La capacitacion cumplio con las expectativas deseadas?	Excelente () Regular ()	Bueno () Malo ()	
Si tiene algun comentario sugerencia que ayude a mejorar el programa de su capacitacion.			

Este formato deberá llenarse con total sinceridad, la información recolectada será procesada para obtener la percepción de los trabajadores antes los beneficios conocimientos que se les fueron brindados mediante el desarrollo de la capacitación de igual manera si fueron de su agrado las temáticas del mismo.

Tabla 23. Hoja de verificación evaluación de capacitación jefe de línea

		Evaluación de capacitación	
		Percepción de los resultados obtenidos por el jefe de línea	
Nombre del jefe de línea:			
Fecha:	Línea:	Turno:	
Nombre del curso:			
Marque con una X según corresponda			
Descripción	No	Si	
La capacitación fue aplicada en tiempo y forma			
El trabajador mostro interés en la temática de capacitación			
El trabajador aplica sus conocimientos en las labores diarias			
Se han observado cambios en el desempeño de los trabajadores capacitados			
En terminos generales ¿ La capacitación cumplio con las expectativas deseadas?			
Si tiene algun comentario sugerencia que ayude a mejorar el programa de capacitación de su personal o bien sobre evaluacion presentada.			

Este formato deberá ser aplicado tiempo después (15 días) de la capacitación de proceso, ya que el jefe de línea es el que está al tanto diariamente de todas actividades de sus operarios y de la manera en la que están trabajando y es quien podrá valorar si los operarios aplican el conocimiento obtenido en la capacitación brindada.

6.4.5 Implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son una herramienta primordial para garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y obtener productos inocuos. Las BPM son un complemento fundamental para la aplicación de las normas como ISO 9001:2015 Gestión de Calidad, con la gestión e integración de estos sistemas, es que fortalecen los procesos productivos dentro de las organizaciones, brindando más confianza al cliente y asegurando la calidad e inocuidad de los productos.

Panadería Aurami necesita fortalecer el desarrollo de las Buenas prácticas de Manufactura, es por ello que se presentan los incisos basados en las Normas técnicas obligatorias nicaragüenses NTON, en los que deberían mejorar para lograr tener un óptimo sistema de gestión de calidad el cual les permitirá tener una producción y producto final con una mejor calidad e inocuidad.

Programas de sanitización

Panadería Aurami realiza limpieza general los días domingos, cuenta con personal exclusivo para limpieza de bandejas, pisos de las áreas, sin embargo es necesario que se desarrolle un rol de limpieza y desinfección por cada turno y por cada actividad que se realice que implique utilizar algún utensilio o herramienta de traslados estos deberán ser sonetizados antes de cada uso, de igual manera desarrollar un manual de la limpieza de los equipos y áreas, esto apoyándose de los formatos de mantenimiento tanto de infraestructura y maquinaria propuestos; cabe destacar que toda la información de la limpieza deberá estar en físico y disponible para su lectura.

Control de Plaga

De acuerdo a la información brindada por el área de seguridad e higiene de panadería Aurami indica que, cuenta con un plan de control de plagas este se realiza cada dos meses, el primer domingo del de cada mes; sin embargo es necesario que panadería Aurami realice la instalación de burletes de aluminio por debajo de las puertas o portones para evitar entrada de polvo e insectos, en las ventanas instalar mayas para evitar la entrada de insectos y roedores, a su vez instalaciones de cortinas transparentes lisas de PVC en cada puerta de la planta, esto para evitar la entrada de polvo y de insectos.

Desperdicios de la línea de pan simple

Se deberá habilitar un lugar lejos del área de producción en el cual, se coloque todos los desperdicios de cada turno, los operarios deberán de recoger con guantes látex el producto caído en el piso y colocarlo en bolsas negras y amararlas para desecharlas esto al finalizar cada turno.

Ventilación adecuada

Debe existir en la planta una ventilación adecuada, para evitar el calor excesivo, permitir la circulación del aire, evitar la condensación de vapores y eliminar el aire contaminado, aunque panadería Aurami cuenta con algunas ventanas a su alrededor, el ambiente térmico es muy sofocante y para poder lograr una ventilación adecuada se deberá instalar extractores de aire en el área de proceso en crudo ya que es donde está ubicado la mayoría de personal en movimiento constante, de igual manera la instalación de los extractores en esta etapa en crudo es la más idónea ya que al equilibrarse el ambiente térmico es decir un ambiente fresco, no afecta consistencia de la masa.

Sistemas eléctricos

El sistema eléctrico de panadería Aurami deberá de ser reinstalado para colocar la protección adecuada a los cables con los tubos aislantes, tanto los aéreos como los que bajan a cada una de las máquinas para su conexión, las lámparas tienen que estar con su debida cápsula de protección, para evitar accidentes con los tubos de vidrio y también evitar acumulación de polvo y atracción de insectos, cabe destacar que deberán aumentar la altura del sistema eléctrico a una altura adecuada de 3.5 mt, ya que actualmente se encuentra a una altura de 2.5 mt lo cual provoca que la luz de las lámparas afecte visión de los colaboradores y también el ambiente térmico sofocante.

Instalaciones físicas

Es de vital importancia que las instalaciones se encuentren en un excelente estado, para el buen desarrollo del proceso de producción, de igual manera para evitar plagas y accidentes, uno de los elementos de las instalaciones más afectados en panadería Aurami son los pisos, estos deberán de ser reconstruidos de forma sólida, rellenar los agujeros y alisar la superficie de manera que no quede ningún tipo de grieta para evitar que ningún residuo quede atrapado.

Es de vital importancia que Panadería Aurami aplique correctamente todas las buenas prácticas de manufactura, es por ellos que para cerciorarse de su cumplimiento es necesario que se realicen inspecciones o bien de la mano del formato de auditoría interna presentado anteriormente, realizar la evaluación del desarrollo de las normas ya establecidas por la NTON que se aplican en toda la planta, dicha evaluación debería de realizarse mensualmente para garantizar la inocuidad del producto final.

A fin de mejorar los procesos de control de calidad se propone la aplicación de procesos de apoyo estratégicos con el objetivo de volverse más eficiente y evitar que los malos productos lleguen al cliente o salgan de las cadenas de producción sin control. Por ende, se recomienda a la panadería orientar los esfuerzos de mejora a detectar y eliminar las causas de la inestabilidad y como tal detectar los patrones que siguen tal inestabilidad.

6.4.6 Implementación del proceso de soporte e implementación del sistema global de cáterin aéreo (SACS)

Para que la empresa maneje a detalle toda su producción y logre aplicar la estandarización en los procesos, es precisamente necesario el desarrollo e implementación del sistema global de catering aéreo (SACS) con la ayuda de procesos de soporte apoyaran a los procesos operativos, que en este caso proporcionan los medios y herramientas que sean pertinentes para el sistema productivo de la empresa, suministrando control de calidad continuo, selección de personal capacitado, formulación

del personal, análisis de riesgo de inocuidad, limpieza y ordenamiento de la maquinaria de producción. Que en el punto en que se encuentra la panadería es de vital importancia que el responsable del proceso de soporte brinde un flujo de procesos estructurados, con el objetivo del fortalecimiento del como poder medir, predecir y arrojar luz sobre las tendencias y expectativas de los clientes con la finalidad de brindar efectividad, rentabilidad y satisfacción general de los clientes con productos de altos estándares.

En cuanto a la implementación del sistema SACS permitirá a la empresa Panadería Aurami llevar a cabo procesos estandarizados, donde se ingresará minuciosamente todos los datos necesarios para realizar el proceso de producción de cada uno de los productos estudiados, así como también permitirá evidenciar distintas operaciones internas de la empresa, o bien, de interés gerencial. A continuación, se detallan los apartados iniciales que debe de tener el sistema y otros que la empresa considere pertinente:

- Recursos disponibles para poder realizar la producción.
- Datos de proveedores, marcas de Harinas y demás materia prima utilizada en el proceso.
- Recetario con medidas exactas de cómo se debe elaborar el producto.
- Plan de contingencia a la hora de algún problema con la materia prima al momento de procesarse.
- Características de los productos para el control de calidad.
- Manual de manejo de maquinarias.
- Manual de manejo de instrumentos de producción.
- Manual de procedimientos.
- Capacidad productiva de cada área.
- Porcentaje permitido de desperdicios, en crudo y en producto terminado.

En este sistema se ingresarán los datos de la producción diaria, como lo son los desperdicios diarios con su adecuada clasificación, la producción realizada del día, cantidad de productos en reproceso entre otros.

6.4.7 Propuesta de ajustes de formatos del proceso productivo panadería Aurami

Para que el sistema SACS funcione de manera correcta y coherentemente, es necesario que los formatos de recolección de datos que se ingresen de manera diaria al sistema y que estén diseñados detalladamente para obtener la información para un buen control.

Panadería Aurami tiene desarrollados distintos formatos para producción, luego de revisarlos se llegó a la conclusión de que algunos de estos formatos tienen que ser mejorados para llevar más a detalle los datos de producción y poder ingresarlos al sistema propuesto para tener un mejor control del proceso.

Es por esto que se presenta la siguiente propuesta de mejora en los formatos de desperdicios por cada etapa del proceso las cuales serían en la etapa de crudo y etapa de producto terminado de la línea simple.

Tabla 24. Hoja de desperdicios en crudo

 FORMATO DE DESPERDICIOS EN CRUDO		
Área:	Fecha:	Turno:
Causas de no conformidad		
Cantidad en libras:		
Encargado de línea:		

Tabla 25. Formato de desperdicios de producto terminado

 FORMATO DE DESPERDICIOS PRODUCTO TERMINADO					
Área:		Fecha:		Turno:	
Causas de las bajas					
A- Colapsos		D- Deformaciones		Δ Reproceso	
B- Grietas		E- Quemados			
C- Caídas		F- Masas con aire			
Producto	Cantidad	Causa	Producto	Cantidad	Causa
		B Δ			
Total:					
Encargado de la línea					

Los formatos representados anteriormente debera ser manejado en el area de producción para hacer baja formal y escrita de los desperdicios para posteriormente cargar esta informacion al sistema SACS.

6.5. Propuesta de mejora para la implementación de un sistema de calidad de producción en la línea de pan simple, de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015

Con el desarrollo correcto de un sistema de Gestión de Calidad en panadería Aurami, permitirá planear, controlar, mejorar cada elemento que influya en el proceso para asegurar su desempeño y eficacia, con el fin de tener una capacidad de proporcionar productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente.

Es por esto que se presenta a continuación actividades de mejoras para la implementación de un sistema de calidad, de acuerdo a la norma ISO 9001:2015, se describen en la tabla 25.

Tabla 26. Actividades para la implementación de un sistema de calidad, en la panadería Aurami

Etapa de implementación de un sistema de gestión de calidad	Acciones de mejora	Recursos	Tiempo (meses)	Responsable o área
Diagnóstico	Realizar formatos de la toma de datos para identificar la situación actual del sistema gestión de calidad de la línea de pan simple.	Formatos, papelería, computadora. Contratación de consultor.	1 mes	Gerente de control de calidad.
	Diagnosticar si el cliente se encuentra satisfecho entrega de producto y sistemas de pedidos	Formatos, papelería, computadora, impresora.	1 mes	Gerente de control de calidad
	Identificación de las no conformidades con respecto a las necesidades de los clientes.	Formatos, papelería, computadora, impresora.	1 mes	Gerente de control de calidad.

	Aplicar formatos y analizar cada elemento o actividad que involucre el proceso para identificar las debilidades del sistema en la línea de pan simple.	Formatos, carpetas, impresoras. Contratación de consultor.	1 mes	Gerente de control de calidad.
Documentación	Documentar detalladamente todos los procesos actuales que tiene la empresa, para tener una visión más clara sobre la información e interacción de estos.	Papelería, impresora, file.	2 meses	Gerente de control de calidad.
	Documentar la política de calidad, y el desarrollo del plan de calidad sus recursos, procedimientos, para apoyo de la realización de los procesos.	Papelería, impresora, computadora, file. Contratación de consultor.	2 meses	Gerente de control de calidad.
	En cumplimiento con el compromiso de la satisfacción			Gerente de control de calidad.

	del cliente, se deberá de darle seguimiento a la percepción de los clientes y el nivel de cumplimiento de sus necesidades y expectativas.	Papelería, impresora, computadora.	2 meses	
	Desarrollar y documentar encuestas dirigidas a los clientes con respecto al nivel de satisfacción del producto, retroalimentar al cliente sobre los productos y servicios entregados.	Papelería, impresora, computadora.	1 meses	Gerente de control de calidad.
Establecimientos de procedimientos	Documentar y describir minuciosamente como realizar cada uno de los procedimientos de la línea de pan simple.	Computadora, impresora papelería, file. Contratación de consultor.	1 mes	Gerente de control de calidad.

Elaboración de manual de calidad.	Se deberá documentar y describir detalladamente como la empresa Aurami está aplicando los requisitos de la norma ISO 9001-2015.	File, papelería, computadora, impresora. Contratación de consultor.	4 meses	Gerente de control de calidad.
Capacitaciones	Planificar temática capacitaciones.	Formatos, computadora, papelería, impresora	1 mes	Gerente de control de calidad, RRHH.
	Desarrollar capacitaciones con el objetivo de instruir a los trabajadores la importancia de operar de la mano de un sistema de gestión de calidad.	Salón de reuniones, papelería, impresora, computadora, sillas, data show.	1 semana	Gerente de control de calidad, RRHH.
Implementación	Todos los procedimientos se harán con respecto a lo establecido en el plan de calidad, se pondrá en práctica los conocimientos	Guía de procedimientos, Personal capacitado	6 meses	Gerente e control de calidad.

	adquiridos en las capacitaciones a los colaboradores.			
Auditoria interna	Aplicar los formatos de auditoria a la línea de pan simple para identificar los posibles errores que se estén cometiendo. Estas deberían de realizarse periódicamente para mayor control.	Formatos, papelería, impresora, computadora.	1 mes	Gerente de control de calidad.
	Validar las herramientas o mecanismos que existen dentro de panadería Aurami para monitorear el desarrollo y la eficacia de la plataforma de entrega de pedido y recepción de órdenes de compra.	Papelería, documentación de soporte de monitoreo de entrega y recepción de pedidos.	1 mes	Gerente de control de calidad.
	Identificar los requisitos comerciales de los clientes.	Comunicación directa con el cliente,	1 mes	Gerente de control de calidad.

		papelería, computadora.		
Comprobación General	Revisar el estado de funcionamiento del sistema y con los errores detectados resolverlos a la mayor brevedad posible con el fin de evitar que vuelva a ocurrir.	Formatos llenos, análisis de la documentación recolectada.	1 mes	Gerente de control de calidad.
	Verificar que los productos estén cumpliendo con la calidad e inocuidad que demanda el cliente.	Estatutos de calidad de los clientes, papelería.	1 mes	Gerente de control de calidad, jefe de planta.
Definición de acciones correctivas o preventivas	Basado en los errores encontrados definir las acciones que ameriten una corrección preventiva o correctiva y llevar control de ellas.	Computadora, impresora, papelería.	1 mes	Gerente de control de calidad.
Análisis de las correcciones al sistema	Con el objetivo de mejora continua, se realizara un análisis de las auditorías	Papelería, computadora, informe de	1 mes	Gerente de control de calidad.

	realizadas y del resultado obtenido tras la aplicación de las correcciones.	resultados obtenidos.		
--	-----------------------------------------------------------------------------	-----------------------	--	--

6.6 Inversión económica para la implementación de mejora de los procesos de control de calidad e implementación de un sistema de calidad.

Tanto la implementación de los formatos de mantenimiento, el programa de mantenimiento, las cartas de control, las auditorías internas, el desarrollo de los formatos propuestos para determinar la temática necesaria para la capacitación de personal y las evaluaciones de las capacitaciones, la empresa Aurami cuenta con personal capacitado para realizar con éxito estas actividades de mejora.

A continuación, presentamos la tabla costo beneficio detallado con respecto a las demás propuestas de mejora en las cuales la empresa necesitaría ayuda externa.

Tabla 27. Presupuesto de inversión para la implementación de mejoras de la calidad.

Costo Beneficio 				
Elemento				
Descripción de mejora	Cantidad	Categoría	Valor	Beneficio
Sistema SACS				
Desarrollo del sistema SACS	-	Servicio	\$ 400.00	Este sistema será un gran aliado de empresa Aurami para tener un mejor control de todos los elementos que se involucran en el sistema productivo, de manera que si hay alguna inconveniente sorpresa este sistema ayude a identificar el origen de la variación que provoco la problemática, así mismo buscar la alternativa para la solución.
Consultorías				
Contratación de consultor.	-	Servicio	\$ 300	Ayudará a la empresa a mejorar la eficiencia y calidad.
Capacitaciones				

Capacitación	-	Servicio	\$ 150	Brindará la capacitación a los trabajadores para que realicen un óptimo trabajo.
Papelería				
File (archivador ampo)	2	Material	C\$ 146.48	Material de apoyo para la documentación de procedimientos del sistema y creación de archivos para un mejor control y soporte.
Resma de Folder	2	Material	C\$ 545.42	Material de apoyo para la documentación de procedimientos del sistema y creación de archivos para un mejor control y soporte.
Resma de papel bon	4	Material	C\$ 697.44	Material de apoyo para la documentación de procedimientos del sistema y creación de archivos para un mejor control y soporte.
Mayas				
Mayas en ventanas y agujeros	15 yardas	Material	C\$ 467.40	Con la instalación de las mayas en las ventanas se evitara la entrada de insectos dentro de la planta.
Cortinas de pvc				
Cortinas de pvc para las puertas de la planta	8X0.072X 150 Pies	Material	C\$ 6,670.00	Las cortinas ayudaran a evitar la entrada de polvo y de insectos a la planta.
Burletes de aluminio				

Burletes para la parte inferior de las puertas	6 und	Material	C\$ 783.00	Burletes evitaran la entrada de insectos y polvo a la planta.
Luminaria				
Capsulas de protección para lámparas	8	Servicio	C\$ 11,324.96	Los protectores de lámparas evitasen acumulación de polvo o nido de algún insecto, de igual manera protegerá de cualquier accidente el tubo de vidrio y que también algún fragmento de este caiga en producción.
Suministros de limpieza				
Amonio cuaternario	1 Galón	Producto	C\$ 124.00	Ayudará a la sanitización de equipos e utensilios.
Hipoclorito de sodio 4% (cloro).	1 Galón	Producto	C\$ 150.00	Ayudará a la sanitización de equipos y utensilios.
Infraestructura				
Cascote del piso y arenillado				
Cemento	50bolsas	Material	C\$ 17,500.00	Con el piso arreglado, ya no habrá caídas de los trabajadores ni carritos con el producto en crudo.
Arena	2.5 mt	Material	C\$ 3,536.00	
Piedrín	2.5 mt	Material	C\$ 1,050.00	
Realización del trabajo	-	Mano de Obra	C\$ 5,045.00	
Levantamiento de sistema eléctrico y cambio de toma corriente				
Cable # 12 rojo	7.5 mt	Material	C\$ 152.40	Con el sistema eléctrico a la altura adecuada ya no abra riesgos de accidentes con el cableado que conectan las
Cable # 12 negro	7.5 mt	Material	C\$ 152.40	
Cable # 14 verde	7.5 mt	Material	C\$ 92.97	
Tubo conduit # 1/2	5 und	Material	C\$ 123.05	

curvas conduit 1/2	2 und	Material	C\$ 14.00	maquinarias, de igual manera las luces estarán a la altura correcta y ya no afectara la visibilidad de los trabajadores y el bochorno del calor bajara en gran medida.
conector conduit 3/4	2 und	Material	C\$ 8.95	
caja 2 x 4 pesada	1 und	Material	C\$ 38.61	
Taype	1und	Material	C\$ 72.30	
Breaker CHQ 1*15	1und	Material	C\$ 374.29	
Toma corriente 220 voltios	1und	Material	C\$ 67.40	
Instalación	-	Mano de Obra	C\$ 3,300.00	
Extractores de Aire				
Extractor	2	Material	C\$ 10,000.00	Con la instalación de los extractores, se evitara el malestar de bochorno de los operarios y podrán realizar sus labores más cómodamente.
Alambre	1lb	Material	C\$ 35.78	
Golosos	50 und	Material	C\$ 107.00	
Instalación		Mano de Obra	C\$ 1,000.00	
Total mano de obra:			C\$ 9,345.00	
Total materiales:			C\$ 54,233.85	
Total dólares servicio			C\$ 29,818.00	
			C\$ 93,396.85	
TOTAL:			\$2,662.39	

La implementación de la propuesta de acciones de mejoras de los procesos de control, de calidad y sistema de gestión de la calidad para la línea de pan simple, tendrá un costo total de C\$ 93,396.85 córdobas equivalentes a \$2,662.39 dólares, considerando una tasa de cambio oficial de 35.08.

VII. CONCLUSIONES

Las principales causas de no cumpliendo con los procesos de calidad identificadas en la línea de pan simple fueron: las deformaciones, agrietamientos, colapsos, aires en masa, caída del producto en crudo, dificultades al momento del traslado a área de hornos; de igual manera pudimos valorar la inocuidad de los productos estrellas, verificamos que la empresa implementa algunas buenas prácticas de mano de obra como lo es el aseo personal, utilización de gorros delantales, ropa adecuada y limpia, protocolo de lavado de manos y brazos entre otros, esto mediante un análisis comparativo de las Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses y Reglamento Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura, como resultado se obtuvo que Panadería Aurami no cumple en algunas normas requeridas lo que pone en riesgo al proceso y la inocuidad del producto final.

Por otro lado, las problemáticas encontradas afectaban considerablemente la economía de la empresa debido a tanto producto desperdiciado en crudo y en producto terminado lo que provoca retrasos a la hora de entrega de pedido al cliente.

El mal uso de los insumos y herramientas de trabajo, así como también, la falta de mantenimiento en las maquinarias son las problemáticas más recurrentes en la afectación de la producción; por ende para disminuir estas problemáticas que producían las no conformidades, inicialmente se realizó la propuesta de la aplicación de gráficos multi-vari, y técnicas de análisis de la varianza, completando esta propuesta con el sistema global catering aéreo (SACS) para lograr la estandarización del proceso y de esta manera la empresa obtendrá información de las cantidades exactas de las recetas, además de procedimientos y de todas las actividades que implican un buen funcionamiento del área productiva. De igual manera la falta de formatos para un control de desperdicios y causas que afectan se planteó un formato que se llenara en el área de producción para ingresar al sistema planteado anteriormente, y así poder llevar un control de las falencias recurrentes y poderlas tratar desde la raíz.

Es por ello, que se realizó una propuesta de mejora correspondiente al sistema de mantenimiento de maquinaria y de infraestructura, para un mejor control del funcionamiento del sistema evitando tiempos ociosos o cuellos de botella.

Se propuso formatos de capacitación para ayudar a la empresa a desarrollar un plan de acuerdo a las necesidades, como también formatos de evaluaciones para calificar el éxito de la temática y la aplicabilidad de esta capacitación en el área de producción.

Los recursos que necesitan para llevar a cabo las acciones propuestas para panadería Aurami, para la mejora en los procesos de calidad como también la actualización del sistema de calidad, tiene un costo total de C\$ 93,396.85 córdobas equivalente a \$2,662.39 dólares, considerando una tasa de cambio de 35.08.

El estudio realizado permitió identificar necesidades futuras dentro de otras áreas, pues queda claro que hasta los pequeños cambios generan gran variación en cualquier ámbito, como en el caso de las empresas productivas, esos cambios pueden generar grandes ahorros en costos, tiempos, espacio, personal.

VIII. RECOMENDACIONES

Conforme a las necesidades observadas en la línea de pan simple de Panadería Aurami y con el propósito de reducir las no conformidades, accidentes, retrasos en el proceso, la empresa deberá aplicar las acciones propuestas en el presente estudio.

La empresa debe enfocarse en la inocuidad de los productos, instar a una cultura de buenas prácticas de manufactura a sus colaboradores y cultura de calidad, para brindar un producto de buena calidad salubre por el bienestar de los clientes.

La gerencia debe mantener un plan de capacitación al personal y orientarlos a la aplicación de nuevos conocimientos al área productiva, para que realicen sus actividades de manera estandarizada para poder evitar desviaciones en las características de los productos, tiempos de proceso, entre otros.

Recursos humanos de la empresa, debería considera la rotación del personal para que todos conozcan la manera correcta de ir realizando cada proceso y así cualquier inconveniente menor se sienta con la seguridad de resolverlo.

Realizar un estudio orientado a la implementación de mejoras en la productividad de la empresa y la implementación de mejoras propuestas en el sistema de calidad actual, para mantener la satisfacción de los clientes.

IX. BIBLIOGRAFIA

Almazan, B. M. (04 de Abril de 2008). Gestio Polis. Recuperado el 22 de 08 de 2019, de <https://www.gestiopolis.com/seis-sigma/>

Almazan, B. M. (04 de Abril de 2008). Gestio Polis. Recuperado el 22 de 08 de 2019, de <https://www.gestiopolis.com/seis-sigma/>

Areas, E. (2010). Análisis de datos macroeconómicos y sectoriales para generar informes trimestrales de competitividad. Managua, Nicaragua.

Banzer, J. (07 de Mayo de 2018). Enciclopedia economica . Recuperado el 30 de Septiembre de 2019, de Enciclopedia economica : <https://enciclopediaeconomica.com/empresa-manufacturera/>

Corporacion Industrial Minuto de Dios . (15 de Enero de 2018). Minuto de Dios Industrial. Obtenido de <http://mdc.org.co/herramientas-basicas-de-la-calidad/>

Diario La Prensa. (28 de Febrero de 2018). La Prensa. Obtenido de <https://www.laprensa.com.ni/2018/02/28/economia/2383992-mipymes-fuente-de-desarrollo>

Gonzales, H. (13 de septiembre de 2011). Gestion de Calidad. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de Gestion de Calidad: http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/69_mantenimiento_de_infraestructura_en_ISO_9001.html

Hernandez, G. (13 de Marzo de 2017). Calidad y ADR. Obtenido de <https://aprendiendocalidadyadr.com/7-herramientas-basicas-calidad/>

Jennifer Adriana , S., & Heydi Tatiana , M. (2020). Reporte de desperdicios .

Lacayo. (2019). MYPIME Nicaragua. Managua. https://docplayer.es/985790-Mipyme-en-nicaragua-autor-j-lacayo.html#show_full_text

Ley 645 MYPIME arto. 4. Managua Nicaragua: Asamblea Nacional.
<https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/93023/108749/F-1794289351/NIC93023.pdf>

Martinez, R. (2018). slideshare. Obtenido de
<https://www.slideshare.net/Roxanamms/unidad-2-indices-de-capacidad>

Ministerio de fomento, Industria y Comercio (MIFIC). (2002). MIFIC. Recuperado el 25 de Mayo de 2019, de MIFIC: <https://www.mific.gob.ni/en-us/inicio/micros,peque%C3%B1asymediasempresas/registro%C3%BAnicodelasmipyme.aspx>

Norma ISO. (2000).
<https://www.chospab.es/calidad/archivos/Documentos/NormalInternacionalISO9001.pdf>

Norma ISO 9001. (2008) Requisitos de Gestion de calidad.
<https://www.isotools.com.co/iso-9001-2008-requisitos-sistema-gestion-calidad/>

Organizacion Internacional de Gestion y Control de la calidad. (2000). Gestión de la infraestructura en ISO 9001. Cental ISO. Ginebra, Suiza : Secretaria Central de ISO.

Organizacion Internacional de Gestion y Control de la calidad. (2000). Gestión de la infraestructura en ISO 9001. Cental ISO. Ginebra, Suiza : Secretaria Central de ISO.

Organizacion Internacional de Gestion y Control de la Calidad. (2008). Gestion de Infraestructura en ISO 9001. Central ISO. Ginebra, Suiza: Secretaria Central de ISO.

Organizacion Internacional de Gestion y Control de la Calidad. (2008). Gestion de Infraestructura en ISO 9001. Central ISO. Ginebra, Suiza: Secretaria Central de ISO.

- Pérez, M. d. (01 de marzo de 2013). Monografias.com. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de Monografias.com: <http://m.monografias.com/trabajos95/factores-produccion/factores-produccion.shtml>
- Prieto, S. (30 de Octubre de 2017). Herreamientas de Calidad . Obtenido de <https://actioglobal.com/es/7-herramientas-de-calidad/>
- Ramos, D. (22 de Mayo de 2018). Blog de la Calidad . Obtenido de <https://blogdelacalidad.com/las-siete-herramientas-de-la-calidad/>
- Real Academia Española. (2019). Obtenido de <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=diagnosticar>
- Real Academia Española. (2019). Obtenido de <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=diagnosticar>
- Romagnoll, S. (2007). Biblioteca Virtual Universal. Recuperado el 10 de mayo de 2019, de Biblioteca Virtual Universal: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210502.pdf>
- Romagnoll, S. (2007). Biblioteca Virtual Universal. Recuperado el 10 de mayo de 2019, de Biblioteca Virtual Universal: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210502.pdf>
- Salazar, B. (2016). Ingenieria Industrial online, 4.0. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>
- Salazar, B. (2016). Ingenieria Industrial online, 4.0. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%C3%B3n-y-control-de-calidad/capacidad-de-proceso/>
- Sampieri, R. H., Fernández Callado, C., & Baptista Lucio , P. (13 de Junio de 2013). Metodologia de la Investigación. Mexico D. F: Industria editorial Mexicana. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de Metodologia de la Investigacion: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Sampieri, R. H., Fernández Callado, C., & Baptista Lucio , P. (13 de Junio de 2013). Metodología de la Investigación. Mexico D. F: Industria editorial Mexicana. Recuperado el 25 de mayo de 2019, de Metodología de la Investigación: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

Torrez, L. (02 de 2018). (G. Ruiz, Entrevistador)

Ucha, F. (Diciembre de 2013). Deficiencia ABC. (F. Ucha, Editor) Recuperado el 20 de mayo de 2019, de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/economia/proceso-productivo.php>

Ucha, F. (Diciembre de 2013). Deficiencia ABC. (F. Ucha, Editor) Recuperado el 20 de mayo de 2019, de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/economia/proceso-productivo.php>

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. (2012). Unidad 2: Índices de Capacidad. Caracas, Venezuela.

X. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de registro semanal de desperdicios Panadería Aurami.

Producto	Bajas mes Marzo					Bajas mes Abril					Bajas mes Mayo				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Sem. Extr.	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Sem. Extr.	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Sem. Extr.
Hot Dog Jumbo	1054	867	889	646	261	803	768	728	1002		795	623	700	606	
Hamburgues a Especial	589	802	773	257	168	706	854	741	605		624	326	442	292	
Molde Sándwich Aurora	232	178	168	97	63	144	172	261	154		144	137	157	130	
Producto	Bajas mes Junio					Bajas mes Julio					Bajas mes Agosto				
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Sem. Extr.	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Sem. Extr.	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Sem. Extr.
Hot Dog Jumbo	661	470	1119	940	187	409	1188	849	777	621	1445	1342	1681	1987	957
Hamburgues a Especial	476	387	549	557	124	334	489	751	527	280	653	674	890	931	225
Molde Sándwich Aurora	169	153	243	269	45	90	179	164	222	47	168	235	323	177	39

Anexo 2. No conformidades del hot dog jumbo

No conformidades del Hot dog									
Merms del mes de Marzo				Merms del mes de abril			Merms del mes de mayo		
Causas	Frecuencia	%	% Acumulado	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Deformaciones	845	21.57%	21.57%	1000	30.29%	30.29%	727	26.69%	26.69%
Colapsos	800	20.42%	42.00%	831	25.17%	55.47%	595	21.84%	48.53%
Grietas	800	20.42%	62.42%	602	18.24%	73.70%	500	18.36%	66.89%
Masa con aire	793	20.25%	82.67%	440	13.33%	87.03%	408	14.98%	81.86%
Caída de masa	403	10.29%	92.95%	228	6.91%	93.94%	302	11.09%	92.95%
Quemado	276	7.05%	100.00%	200	6.06%	100.00%	192	7.05%	100.00%
Merms del mes de junio				Merms del mes de julio			Merms del mes de agosto		
Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Deformaciones	845	25.02%	25.02%	932	24.25%	24.25%	2553	34.44%	34.44%
Masa con aire	793	23.48%	48.50%	754	19.61%	43.86%	1500	20.24%	54.68%
Caída de masa	755	22.36%	70.86%	748	19.46%	63.32%	1028	13.87%	68.55%
Quemado	400	11.84%	82.71%	640	16.65%	79.97%	962	12.98%	81.53%
Colapsos	384	11.37%	94.08%	385	10.02%	89.98%	727	9.81%	91.34%
Grietas	200	5.92%	100.00%	385	10.02%	100.00%	642	8.66%	100.00%

Anexo 3. No conformidades de la hamburguesa especial

No conformidades de la hamburguesa especial

Causas de mermas del mes de marzo				Causas de mermas del mes de abril				Causas de mermas del mes de mayo			
Causas	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Colapsos	895	34.57%	34.57%	Colapsos	994	34.21%	34.21%	Deformaciones	787	46.73%	46.73%
Deformaciones	497	19.20%	53.77%	Grietas	656	22.57%	56.78%	Caida de Masa	364	21.62%	68.35%
Grietas	462	17.84%	71.61%	Masa con aire	468	16.10%	72.88%	Masa con aire	169	10.04%	78.38%
Caida de masa	268	10.35%	81.96%	Deformaciones	368	12.66%	85.55%	Grietas	134	7.96%	86.34%
Quemado	293	11.32%	93.28%	Caida de Masa	222	7.64%	93.19%	Quemado	132	7.84%	94.18%
Masa con aire	174	6.72%	100.00%	Quemado	198	6.81%	100.00%	Colapsos	98	5.82%	100.00%
Causas de mermas del mes de junio				Causas de mermas del mes de julio				Causas de mermas del mes de agosto			
Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Colapsos	940	44.91%	44.91%	Colapsos	867	36.41%	36.41%	Colapsos	1054	31.25%	31.25%
Grietas	385	18.39%	63.31%	Grietas	741	31.12%	67.53%	Deformaciones	756	22.41%	53.66%
Masa con aire	195	9.32%	72.62%	Deformaciones	334	14.03%	81.56%	Grietas	557	16.51%	70.17%
Caida de masa	191	9.13%	81.75%	Caida de Masa	208	8.74%	90.30%	Masa con aire	482	14.29%	84.46%
Deformaciones	193	9.22%	90.97%	Masa con aire	168	7.06%	97.35%	Caida de Masa	356	10.55%	95.02%
Quemado	189	9.03%	100.00%	Quemado	63	2.65%	100.00%	Quemado	168	4.98%	100.00%

Anexo 4. No conformidades de sándwich Aurora

No conformidades del sandwich aurora											
Causas de mermas del mes de marzo				Causas de mermas del mes de abril				Causas de mermas del mes de mayo			
Causas	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Colapsos	328	39.61%	39.61%	Deformaciones	268	36.66%	36.66%	Colapsos	268	47.18%	47.18%
Caida de masa	136	16.43%	56.04%	Colapsos	243	33.24%	69.90%	Grietas	108	19.01%	66.20%
Deformaciones	106	12.80%	68.84%	Grietas	102	13.95%	83.86%	Deformaciones	69	12.15%	78.35%
Masa con aire	106	12.80%	81.64%	Masa con aire	56	7.66%	91.52%	Masa con aire	59	10.39%	88.73%
Quemado	95	11.47%	93.12%	Quemado	43	5.88%	97.40%	Quemado	46	8.10%	96.83%
Grietas	57	6.88%	100.00%	Caida de Masa	19	2.60%	100.00%	Caida de Masa	18	3.17%	100.00%
Causas de mermas del mes de junio				Causas de mermas del mes de julio				Causas de mermas del mes de agosto			
Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Colapsos	276	31.40%	31.40%	Grietas	174	24.79%	24.79%	Colapsos	254	26.96%	26.96%
Masa con aire	185	21.05%	52.45%	Colapsos	167	23.79%	48.58%	Deformaciones	198	21.02%	47.98%
Deformaciones	142	16.15%	68.60%	Masa con aire	148	21.08%	69.66%	Grietas	157	16.67%	64.65%
Grietas	131	14.90%	83.50%	Deformaciones	132	18.80%	88.46%	Masa con aire	156	16.56%	81.21%
Caida de masa	91	10.35%	93.86%	Quemado	61	8.69%	97.15%	Caida de Masa	95	10.08%	91.30%
Quemado	54	6.14%	100.00%	Caida de Masa	20	2.85%	100.00%	Quemado	82	8.70%	100.00%

Anexo 5. Base de datos de no conformidades para el hot dog jumbo

HOT DOG					
	LECTURAS DE MERMAS (SEMANAL)				
MUESTRA (MES)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana extraordinaria
MARZO	176	145	148	108	131
ABRIL	134	128	121	167	
MAYO	133	104	117	101	
JUNIO	110	78	187	157	94
JULIO	68	198	142	130	207
AGOSTO	72	224	280	331	479

Anexo 6. Base de datos de no conformidades de la hamburguesa especial

HANBURGESA ESPECIAL					
	LECTURAS DE DESPERDICIOS (SEMANAL)				
MUESTRA (MES)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana extraordinaria
MARZO	98	134	129	109	84
ABRIL	118	142	124	101	
MAYO	104	54	74	49	
JUNIO	79	65	92	93	62
JULIO	56	82	125	88	93
AGOSTO	23	112	148	155	113

Anexo 7. Base de datos de no conformidades del sándwich aurora

SANDIWCH AURORA					
	LECTURAS DE DESPERDICIOS (SEMANAL)				
MUESTRA (MES)	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana extraordinaria
MARZO	39	30	28	31	32
ABRIL	24	29	44	26	
MAYO	29	27	26	22	
JUNIO	28	26	41	45	23
JULIO	15	30	27	37	16
AGOSTO	12	39	54	30	20

Anexo 8. Instrumento de observaciones de las fases de producción de la panadería Aurami

Área	M.P que se utiliza	Maquinaria/herramientas utilizadas	Estado de la maquinaria/Herramientas		Características del área
Recolección de Materia Prima					
Mezcla de la materia prima.					
Transformación de materia prima (diseño del pan).					
Proceso de reposo y traslado al área de horneado.					
Proceso de Horneado					

Anexo 9. Diagnóstico de la infraestructura

Infraestructura	Si	No	Observaciones
El estado de sus paredes y demás estructuras integradas como ventanas se encuentran en óptimas condiciones para su ocupación.			
El piso se encuentra en un buen estado para realizar sus actividades.			
La empresa cuenta con un sistema de ventilación			
Las áreas de la empresa están en adecuado estado para realizar sus actividades			
La distribución de las áreas y su equipamiento se encuentra ubicada de tal manera para que el flujo del proceso no tenga atrasos.			
Cuenta la empresa con el almacenamiento adecuado para las herramientas de producción.			
La empresa cuenta con el almacenamiento adecuado para la materia prima.			
La empresa cuenta con todos los servicios básicos en óptimo estado.			

Anexo 10. Diagnóstico de los equipos

Descripción de equipos				
Nombre	N°	Años de uso	Capacidad	Descripción

Anexo 11. Hoja de Registro de las no conformidades

Procesos	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Mezclado										
Corte										
Formado										
Pesaje										
Formado manual										
Fermentación										
Horneado										
Desmolde										
Empaque										
Almacenado										

Anexo 12. Protocolo de Entrevista a jefe de producción

- 1. Empresa:** Panadería Aurami
- 2. Personas a entrevistar:** jefe de producción.
- 3. Objetivo de la entrevista:**

Esta técnica de investigación cualitativa tiene como objetivo recoger las distintas perspectivas, opiniones, visiones sobre el proceso de producción de los productos estrellas de la panadería Cajina, las técnicas, medidas y herramientas utilizadas en el proceso y la situación actual de su infraestructura.

- 4. Temas a tratar en esta entrevista: Las temáticas bajo las cuales se realizó la entrevista estarán centradas en:**

- ❖ Producción de los productos estrellas
- ❖ Maquinarias utilizadas en el proceso
- ❖ Mantenimiento, control de calidad y registros
- ❖ Incidencias ocurridas

5. Referencia Técnica y Contextual del Instrumento Metodológico

Método: Entrevista

Técnica: Entrevista estructurada

Fecha:

Duración: 20 a 30 min.

Lugar: Panadería Aurami

Contexto: Ambiente propio de la Panadería Aurami

Quién lo va a entrevistar: Equipo consultor

Tipo de muestreo: No probabilístico

Herramientas: Grabadora, lápiz, libreta.

6. Rapport:

Primera Fase: El entrevistador se presenta y da a conocer a la persona que entrevistara el objetivo de la investigación.

Segunda Fase: El entrevistador da lugar a las preguntas de iniciación y empatía son sencillas y tienen como fin establecer comunicación cómoda y fluida entre el entrevistador y entrevistado.

7. Empoderamiento del entrevistado

Tiene como objetivo verificar que la persona a la que se va a entrevistar se considere con amplio conocimiento en el tema que estamos estudiando. Ejemplo: ¿Conoce usted del tema en estudio?

8. Sobre el contenido con preguntas abiertas

Se plantean temas de conversación para motivar una argumentación, narración, explicación o interpretación por parte de la persona entrevistada sobre el tema investigado. Si se opta por hacer preguntas, éstas se deben formular motivando a través de las mismas una respuesta extensa en donde el rol del investigador sea el mínimo posible.

Preguntas de evaluación: se realizan preguntas tales como ¿piensa que me ha conversado todo lo que deseaba?, ¿ha quedado algún tema pendiente?, ¿Cómo se ha

sentido durante la entrevista? Preguntas de retorno: ¿Le gustaría continuar esta entrevista?, ¿qué temas le gustaría abordar?

9. Desarrollo de las preguntas: Tomar en cuenta que la flexibilidad es primordial para adecuarse a la persona entrevistada sin perder de vista el tema y objetivos de la entrevista

Cuestionario para entrevista al jefe de producción de la panadería Aurami

Entrevista al jefe de producción

1. ¿Cómo están organizados dentro de la empresa, ¿cómo realiza la selección de sus trabajadores, que procedimientos implementa para asignar sus funciones, descríbanos como realiza la evaluación del desempeño de los colaboradores?
2. ¿Qué clase de control de calidad se lleva a cabo actualmente en la empresa, podría describirnos el proceso de control que aplica la empresa, cada cuanto aplica el control de calidad, ¿cuáles son los resultados después de aplicado el control?
3. ¿En base a que necesidades diseñaron su distribución de planta?
4. ¿Mencione 3 productos más vendidos, realizo algún tipo de encuesta o estudio para determinar que estos productos son los más vendidos, podría describirnos qué tipo de encuesta o estudio realizo, ha realizado encuestas de satisfacción de estos productos a sus clientes potenciales, cuáles son las quejas más frecuentes que reciben de sus clientes, monitorean la cantidad de pedidos que realizan sus clientes, cuál es el proceso de calidad que tienen que pasar estos productos antes de llegar al cliente, en el proceso de producción de estos productos cuales son las problemáticas que presentan, cuanto tiempo demora resolver estas problemáticas, cuáles son los factores que la empresa considera que están involucrados en la afectación de la producción y buena calidad del producto?

5. ¿Cuáles son las materias primas necesarias para la elaboración de estos productos, que marca de materia prima utilizan para la elaboración de estos productos, llevan control de inventario de la materia prima, que tipo de inventario aplica la empresa, cuanta cantidad de materia prima mantienen en inventario, cuanta cantidad de materia prima utilizan semanalmente para la elaboración de sus productos, la materia prima entregada a los operarios es medida diariamente, mencione cuales son los factores que han provocado la pérdida de materia prima, tienen un plan de contingencia cuando pierden materia prima más de lo programado, tienen un protocolo de emergencia para contrarrestar problemas de materia prima cuando estos no presentan la calidad para el procesamiento de estas, cuál es la durabilidad de la materia prima almacenada?
6. ¿Puede mencionarnos quienes son los proveedores de sus insumos, es el inconveniente más común con los proveedores que abastecen estos insumos, cuanto tiempo tiene que esperar para que su pedido llegue a la empresa?
7. ¿Cuál es la producción diaria de cada uno de los tres productos más vendidos, lleva control de cuanta cantidad de productos defectuosos genera diariamente, ¿cuáles son los factores que ocasionan que los productos no pasen el control de calidad?
8. ¿Cuáles son los estándares de calidad de estos productos, si los productos no presentan los estándares de calidad que realizan con estos productos descartados?
9. ¿Cuenta la empresa con los procedimientos escritos o impresos para la realización de los procesos? Expliquemos como verifica el cumplimiento exacto de estos.
10. Con respecto a la maquinaria comentemos: ¿Cada cuánto se le da mantenimiento? Qué tipo de mantenimiento se le realiza, ¿Maneja la empresa inventario de maquinaria?
11. ¿Se han presentado problemas recientes en el área producción, teniendo en cuenta aspectos como: mano de obra, maquinaria, materias primas u otros, nos podría mencionar cuales son las problemáticas más frecuentes, cuáles son los métodos que la empresa utiliza para la solución de problemas, porque utiliza estos

métodos, considera que estos métodos aplicados son eficientes para resolver sus problemas, cuáles son las deficiencias que han presentado hasta el momento en cuanto a resolver las problemáticas?

Anexo 13. Hoja de vida de maquinaria

	Hoja de vida de maquinaria	
Nombre del equipo		
Código		
Marca		
Años de vida		
KW de funcionamiento		
Cuenta con Manual		
Diagnostico Actual de la maquinaria		
Fecha	Estado actual de la maquina	
Historial de Mnto. Preventivo		
Frecuencia	Actividades a realizar	
Historial de Mnto. Correctivo		
Actividad realizada	Daño encontrado	

Anexo 14. Inventario de maquinaria

		INVENTARIO DE MAQUINARIA DE PRODUCCION							
							Fecha de levantamieto:		
Maquina	Codigo	Cantidad	Marca	Modelo	Serie	Motor	Estado	Observaciones	Reparaciones
Mezcladoras	C00201	1	Tecno				7		
Mezcladoras	C00202	1	Subal				7		
Mezcladoras	C00205	1	Subal				7		
Cortadora	C00701	1	Subal				7		
Cortadora	C00702	1	Subal				7		
Formadora	C00101	1	ACME	TS600		1 MONOFA	7		
Formadora	C00102	1	ACME	P4C130		1 MONOFA	6		
Boleadora	C00801	1	Subal	L3000			6		
Horno Doble	H1704	1	Argental		127	3 Motores,	7		
Horno Doble	H1705	1	Argental	rl2z	124	4 Motores,	7		
Horno Doble	H1710	1					7		
Horno Sencillo	H01706	1					7		
Horno Sencillo	H01707	1					7		
Horno Sencillo	H01708	1					7		
Horno Sencillo	H01709	1					7		
Horno Sencillo	H01711	1					7		
Horno Sencillo	H01712	1					7		
Cortadora de barra	E01501	1	Subal				7		
Cortadora de barra	E01101	1	Subal				7		
Cortadora de barra	E01102	1	Subal				7		
Cortadora de barra	E01103	1	Subal				7		
Cortadora de barra	E01104	1	Subal				7		
Cortadora de barra	E01106	1	Subal				7		
Codificadora	E01	1		706K125H			5		
Codificadora	E02	1		DACX-C0DP100			5		
Selladora	E001	1					6		
Planta Electrica		1					7		

Anexo 15. Programa de mantenimiento de maquinaria

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA DE PRODUCCION							
Equipo	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Mezcladora C00201							
Limpieza superficial							
Inspección Visual del equipo							
Revisión de la limpieza general							
Revisión, ajuste del sistema eléctrico							
Retoques de pintura anticorrosiva de partes oxidadas							
Revisión y ajuste general de tornillos							
Cambio de bandas	Cuando se requiera						
Lubricación							
Revisión de los botones temporizadores							
Mezcladora C00202							
Limpieza superficial							
Inspección Visual del equipo							
Revisión de la limpieza general							
Revisión, ajuste del sistema eléctrico							
Retoques de pintura anticorrosiva de partes oxidadas							

Revisión y ajuste general de tornillos								
Cambio de bandas	Cuando se requiera							
Lubricación								
Revisión de los botones temporizadores								
Mezcladora C00205								
Limpieza superficial								
Inspección Visual del equipo								
Revisión de la limpieza general								
revisión, ajuste del sistema eléctrico								
Retoques de pintura anticorrosiva de partes oxidadas								
Revisión y ajuste general de tornillos								
Cambio de bandas	Cuando se requiera							
Lubricación								
Revisión de los botones temporizadores								
Cortadora de dos pistones C00701								
Limpieza después de cada turno (superficial)								
Limpieza interna, pistones principales, medidores y cortadores								
Vaciar aceite acumulado								
Limpieza de la banda								
Quitar masa endurecida que pueda tener la maquina								
Lubricar								
Revisión de cadenas y engranajes								

Revisión de rodamiento del motor							
Cortadora de un pistón C00702							
Limpieza después de cada turno (superficial)							
Limpieza interna, pistones principales, medidores y cortadores							
Vaciar aceite acumulado							
Limpieza de la banda							
Quitar masa endurecida que pueda tener la maquina							
Lubricar							
Revisión de cadenas y engranajes							
Revisión de rodamiento del motor							
Formadora TS C00101							
Revisión de la línea de transmisión							
Revisión de ajustes de tornillos y engranajes y rodillos							
Cambio de cadena de transmisión	Cuando se requiera						
Cambio de banda transportadora	Cuando se requiera						
Revisión de rodamiento del motor							
Revisión del rodamiento del rotor							
Revisión del retén reductor							
Lubricación							
Limpieza superficial							
Limpieza interna							

Formadora Minor C00102							
Revisión de la línea de transmisión							
Revisión de ajustes de tornillos y engranajes y rodillos							
Cambio de cadena de transmisión	Cuando se requiera						
Cambio de banda transportadora	Cuando se requiera						
Revisión de rodamiento del motor							
Revisión del rodamiento del rotor							
Revisión del retén reductor							
Lubricación							
Limpieza superficial							
Limpieza interna							
Formadora (bañada) C00103							
Revisión de la línea de transmisión							
Revisión de ajustes de tornillos y engranajes y rodillos							
Cambio de cadena de transmisión	Cuando se requiera						
Cambio de banda transportadora	Cuando se requiera						
Revisión de rodamiento del motor							
Revisión del rodamiento del rotor							
Revisión del retén reductor							
Lubricación							
Limpieza superficial							
Limpieza interna							
Boleadora C00801							

Revisión de toma corriente y si es necesario cambiar	Cuando se requiera						
Engrase							
Limpieza después de cada turno (superficial)							
Limpieza interna engranajes, tornillos, cadenas							
Vaciar aceite acumulado							
Limpieza de la banda y resbaladera							
Quitar masa endurecida que pueda tener la maquina							
Revisión de rodamiento el motor							
Balanza							
Calibración de la Balanza							
Limpieza							
Termómetro							
Calibración del termómetro							
Limpieza							
Horno Doble H1704							
Ajuste de la rampla							
Limpieza del filtro de combustible							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Rodamiento del motor, reductores, rodillos							

Engrase							
Horno Doble H1705							
Revisión de rampla							
Limpieza del filtro de combustible							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Rodamiento del Motor, reductores, rodillos							
Engrase							
Horno Doble H1710							
Engrase							
Limpieza del filtro de combustible							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Rodamiento del motor, reductores, rodillos							
Horno Sencillo H01706							

Revisión y Cambio de interruptor paro en marcha							
Limpieza del filtro de combustible							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Rodamiento motor, reductores, rodillos							
Engrase							
Horno Sencillo H01707							
Ajuste de rampa y chapaleta							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías.							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Rodamiento motor, reductores, rodillos							
Engrase							
Horno Sencillo H01708							
Ajuste de rampa y chapaleta							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							

Limpieza de quemador y calibración de llama								
Revisión del circuito hidráulico de combustible								
Control y revisión de empaques de puerta								
Niveles de aislamiento devanados del motor								
Rodamiento motor, reductores, rodillos								
Engrase								
Horno Sencillo H01709								
Ajuste de rampa y chapaleta								
Revisión, alineación del sistema de transmisión								
Revisión y ajustes de tornillerías								
Limpieza de quemador y calibración de llama								
Revisión del circuito hidráulico de combustible								
Control y revisión de empaques de puerta								
Niveles de aislamiento devanados del motor								
Rodamiento del motor, reductores, rodillos								
Engrase								
Horno Sencillo H01710								
Ajuste de rampa y chapaleta								
Revisión, alineación del sistema de transmisión								
Revisión y ajustes de tornillerías								
Limpieza de quemador y calibración de llama								
Revisión del circuito Hidráulico de combustible								
Control y revisión de empaques de puerta								
Niveles de aislamiento devanados del motor								
Rodamiento del motor, reductores, rodillos								

Engrase							
Horno Sencillo H01711							
Ajuste de rampa y chapaleta							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito Hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Rodamiento de motor, reductores, rodillos							
Engrase							
Horno Sencillo H01712							
Ajuste de rampa y chapaleta							
Revisión, alineación del sistema de transmisión							
Revisión y ajustes de tornillerías							
Limpieza de quemador y calibración de llama							
Revisión del circuito Hidráulico de combustible							
Control y revisión de empaques de puerta							
Niveles de aislamiento devanados del motor							
Motor, reductores, rodillos							
Engrase							
Cortadora de barra E01501							
Cambio de Cuchillas	Cuando se requiera						
Revisión de engranajes, Tornillos, Motor							
Limpieza General							
Engrasar							

Cortadora de barra E01101							
Cambio de Cuchillas	Cuando se requiera						
Revisión de engranajes, Tornillos, Motor							
Limpieza General							
Engrasar							
Cortadora de barra E01102							
Cambio de Cuchillas	Cuando se requiera						
Revisión de engranajes, Tornillos, Motor							
Limpieza General							
Engrasar							
Cortadora de barra E01103							
Cambio de Cuchillas	Cuando se requiera						
Revisión de engranajes, Tornillos, Motor							
Limpieza General							
Engrasar							
Cortadora de barra E01104							
Cambio de Cuchillas	Cuando se requiera						
Revisión de engranajes, Tornillos, Motor							
Limpieza General							
Engrasar							
Cortadora de barra E01106							
Cambio de Cuchillas	Cuando se requiera						

Engrasar							
Revisión de engranajes, Tornillos, Motor							
Limpieza General							
Selladora E001							
Revisión y cambio si es necesario de resistencia y teflón							
Limpieza de electrodos con espátula para quitar cera acumulada							
Codificadora E01							
Engrase							
Codificadora E02							
Engrase							
Planta eléctrica							
Revisión el buen funcionamiento de la planta							
Limpieza de la plata eléctrica							

Anexo 16. Plan de mantenimiento preventivo de infraestructura

 PLAN DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA							
Equipo / Elemento	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
Pisos							
Rellenar los agujeros que hay en toda la superficie del piso y afinar							
Paredes							
Rellenar los agujeros/grietas que se encuentran en las paredes							
Pintar las paredes color claro para armonía visual							
Revisión de extractores de aire							
Revisar los extractores de aire que estén funcionando bien							
Limpieza de lámparas							
Limpiar minuciosamente las capsulas de protección de las lámparas y revisar que funcionen bien							
Instalación de protección contra incendios							
Revisión de la fecha de vencimiento de los extintores y cambiar si es necesario							
Instalaciones Eléctricas							

Revisión de Tendido eléctrico principal que va de suministros comercial a banco de compensación, limpieza, detectar que estén revestidos y buen estado.							
Limpieza e inspección de banco de compensación, eliminar suciedad, que los conductos estén tensados, conectores en buen estado, detectar recalentamiento, cambio de conectores o conductores si fuese necesario.							
Inspección de Baker Banco de Compensación, detectar si hay recalentamiento y realizar cambios.							
Revisión y Limpieza de luminaria de Empresa en General detectar que los conductores estén debidamente tensados y revestidos y que la luminaria esté funcionando bien.							
Inspección Limpieza de Toma Corrientes de Empresa en General, comprobar que todas tengan sus tapaderas y que estén en buen estado.							
Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 1 Ubicado en área de Simple, eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén tensados.							
Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 2 ubicado en área de Pico, Eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén debidamente tensados.							
Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 3 Ubicado en área de Hornos eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén tensados							
Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 4 Ubicado en área de Batidos, eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén tensados.							
Limpieza e Inspección de paneles Eléctricos internos de maquinaria, revisar que partos en marcha, contactores bimetálicos, temporizadores funciones adecuadamente, detectar recalentamiento así como realizar reparación si fuese necesario.							

Revisión de Planta Eléctrica, que la conexión esta correcta, su Baker esté funcionando correctamente.								
Inspección o cambio de resistencia de cocinas de cuartos de fermentación, evitar que existan cortos circuitos y su funcionamiento sea óptimo.								
Mantenimiento de la flota de Vehículos								
Mantenimiento/ revisión de los vehículos								
Limpieza de los Vehículos								
Refrigeradores								
Revisión del funcionamiento interno								
Limpieza del refrigerador								
Limpieza del Edificio								
Limpieza exhaustiva de toda la planta								
Limpiar cada elemento que este en el área								
Ordenar cada elemento utilizado como carritos, moldes dejarlos en su lugar correspondiente.								
Tanques de agua								
Limpieza de los tanques								
Revisar que las tuberías del tanque no tengan alguna filtración de agua								
Tuberías de agua Potable								
Revisión de las tubería de agua potable que no haya alguna fuga								
Revisar las llaves, mariposas de agua si es necesario cambiar algo hacerlo								

Estanterías							
Revisión de la estabilidad de las estanterías							
Revisión de corrosión si es necesario aplicar la pintura							
Revisar si no tiene alguna superficie con punta que pueda dañar los sacos							
Carritos							
Revisar la estabilidad de los carritos							
Revisar ruedas que estén en buen estado							
Bandeja							
Revisar que las bandejas no estén agrietadas, pandeadas							
Moldes							
Revisar que los moldes no se encuentren pandeados, despegados, agrietados							
Sistema de agua helada							
Instalar el sistema de agua helada para cada línea y revisar que se funcione adecuadamente.							

Anexo 17. Hoja de vida de elemento de infraestructura

		<h3>Hoja de vida del elemento/equipo</h3>	
Nombre del elemento		_____	
Código		_____	
Área		_____	
Material		_____	
Diagnostico Actual de la maquinaria			
Fecha		Estado actual de la maquina / observaciones	
Historial de mantenimiento preventivo			
Frecuencia		Actividades a realizar	
Historial de mantenimiento correctivo			
Actividad realizada		Daño encontrado	

Anexo 18. Inventario de infraestructura

 INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA					
Elemento/ Equipo	Código	Estado	No. Renovaciones	Cantidad	Observación
Pisos	INF.P-01	Malo			
Paredes	INF.P-02	Regular			
Revisión de extractores de aire	INF.EA.03	Bueno		2	
Instalaciones eléctricas	INF.IE-04	Regular			
Instalación de protección contra incendios	INF.ICI-05	Bueno			
Mantenimiento de la flota de vehículos	INF.FV-06				
Limpieza del edificio	INF.LE-07				
Tanques de agua	INF.TA-08	Bueno			
Refrigeradores	INF.R-10	Bueno		2	
Estanterías de MP	INF.E.11	Bueno		1 c/a	
Carritos	INF.C.12	Bueno			
Bandejas	INF.B.13	Bueno			
Moldes	INF.M.14	Regular			
Tuberías de agua Potable	INF.TAP-15	Bueno			
Sistema de agua helada	INF.SAH-16	N/I			

Anexo 19. Registro de mantenimiento preventivo de infraestructura



REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE INFRAESTRUCTURA

Código de máquina	Tiempo de ejecución	Actividad a realizar	Mantenimiento externo	Empresa externa	Responsable	¿Se ejecutó el mantenimiento?	Duración mantenimiento (horas)	Fecha de mantenimiento	Calidad de mantenimiento	Observación
Limpieza del Edificio										
INF.LE-07	Semanal	Limpieza exhaustiva de toda la planta								
	Diario	Limpiar cada elemento que este en el área								
	Diario	Ordenar cada elemento utilizado como carritos, moldes dejarlos en su lugar correspondiente.								
Pisos										
INF.P-01	Anual	Rellenar los agujeros que hay en toda la superficie del piso y afinar								
Paredes										

INF.P-02	Anual	Rellenar los agujeros/grietas que se encuentran en las paredes								
	Anual	Pintar las paredes color claro para armonía visual								
Revisión de Extractores de Aire										
INF.E A.03	Semestral	Revisar los extractores de aire que estén funcionando bien								
Mantenimiento de Flota Vehicular										
INF.FV-06	Mensual	Mantenimiento/ revisión de los vehículos								
	Semanal	Limpieza de los Vehículos								
Tanques de Agua										
INF.TA-08	Semestral	Revisar que las tuberías del tanque no tengan alguna filtración de agua								
	Semestral	Limpieza de los tanques								
Refrigerador										
INF.R-10	Mensual	Revisión del funcionamiento interno								

	Quince nal	Limpieza del refrigerador								
Estanterías										
INF.E. 11	Mensu al	Revisión de la estabilidad de las estanterías								
	Mensu al	Revisión de corrosión si es necesario aplicar la pintura								
	Mensu al	Revisar si no tiene alguna superficie con punta que pueda dañar los sacos								
Carritos										
INF.C. 12	Mensu al	Revisar la estabilidad de los carritos								
	Mensu al	Revisar ruedas que estén en buen estado								
Bandejas										
INF.B. 13	Mensu al	Revisar que las bandejas no estén agrietadas, pandeadas								
Moldes										
INF.M. 14	Mensu al	Revisar que los moldes no se encuentren pandeados, despegados, agrietados								
Tuberías de agua potable										

INF.TA P-15	Semes tral	Revisión de las tubería de agua potable que no haya alguna fuga								
	Semes tral	Revisar las llaves, mariposas de agua si es necesario cambiar algo hacerlo								
Instalaciones Eléctricas										
INF.IE -04	Mensu al	Revisión de Tendido eléctrico principal que va de suministros comercial a banco de compensación, limpieza, detectar que estén revestidos y buen estado.								
	Mensu al	Limpieza e inspección de banco de compensación, eliminar suciedad que los conductos estén tensados, conectores en buen estado, detectar recalentamiento, cambio de conectores o conductores si fuese necesario.								
	Mensu al	Inspección de Baker Banco de Compensación, detectar si hay								

	recalentamiento y realizar cambios.								
Mensual	Revisión y Limpieza de luminaria de Empresa en General detectar que los conductores estén debidamente tensados y revestidos y que la luminaria esté funcionando bien.								
Mensual	Inspección Limpieza de Toma Corrientes de Empresa en General, comprobar que todas tengan sus tapaderas y que estén en buen estado.								
Mensual	Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 1 Ubicado en área de Simple, eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén tensados.								
Mensual	Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 2 ubicado en área de Pico, Eliminar suciedad, detectar								

	recalentamiento y que los conductores estén debidamente tensados.								
Mensual	Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 3 Ubicado en área de Hornos eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén tensados								
Mensual	Limpieza e Inspección de Sub Panel N° 4 Ubicado en área de Batidos, eliminar suciedad, detectar recalentamiento y que los conductores estén tensados.								
Quincenal	Limpieza e Inspección de paneles Eléctricos internos de maquinaria, revisar que partos en marcha, contactores bimetálicos, temporizadores funciones adecuadamente, detectar recalentamiento así como realizar								

		reparación si fuese necesario.								
	Mensual	Revisión de Planta Eléctrica, que la conexión esta correcta, su Baker esté funcionando correctamente.								
	Quincenal	Inspección o cambio de resistencia de cocinas de cuartos de fermentación, evitar que existan cortos circuitos y su funcionamiento sea óptimo.								
Sistema de agua helada										
INF.S AH-16	Mensual	Instalar el sistema de agua helada para cada línea y revisar que se funcione adecuadamente.								

Anexo 20. Cotizaciones de materiales de las propuestas de mejora.

SILVA INTERNACIONAL, S.A.
 SINSA ESTELI
 CARRETERA PANAMERICANA COSTADO SUR, GASOLINERA UNO
 TEL: 27140000
 esteli@sinsa.com.ni

RUC: J0310000001812
 ASFC 01/0015/02/2019/4

Tienda: 22 Caja: 11
 Fecha: 13/9/21 Hora: 4:32 PM
 Ticket 45396
 Vendedor: 4456 (Katy Altamirano)
 Cajero: 4456

Nombre:
 Jennifer Sevilla
 NATIONAL_ID# :1610906950002U
 JOSE BENITO ESCOBAR
 ESTELI
 Municipalidad: ESTELI

Katy Altamirano
8639 9074

C O T I Z A C I O N
 Q 0 0 2 2 0 1 1 0 0 5 0 3 4

Artículo	%BU%	Cantidad	Precio	Precio en \$	Importe	Monto en \$
LUMINARIA ECO LED 705 2X18W 48" S/TUBO SYL						
113914757	10		1,415.62	39.77	14,156.20	397.65
NUMEROS-HTS:9405102000900						
TUBO LED VIDRIO 18W:110-240V:6500K: SYLTECH						
109064729	20		99.33	2.80	1,986.60	55.81
NUMEROS-HTS:						
					Subtotal	16,142.80
					Subtotal en \$	453.46
					Impuesto 15%	2,421.42
					Total	18,564.22
					Total en \$	521.47
					Tipo de cambio	35.6

FORMA DE PAGO

SILVA INTERNACIONAL, S.A.
SINSA ESTELI
CARRETERA PANAMERICANA COSTADO SUR, GASOLINERA UNO
TEL: 27140000
esteli@sinsa.com.ni

RUC: J0310000001812
ASFC 01/0015/02/2019/4

Tienda: 22 Caja: 11
Fecha: 8/9/21 Hora: 1:12 PM
Ticket 45174
Vendedor: 5774 (Norman Toruño)
Cajero: 5774

Norman Toruño
87003068

Nombre:
Jennifer Sevilla
NATIONAL_ID# :1610906950002U
JOSE BENITO ESCOBAR
ESTELI
Municipalidad: ESTELI

C O T I Z A C I O N
Q 0 0 2 2 0 1 1 0 0 5 0 1 9

Articulo					
%BU%	Cantidad	Precio	Precio en \$	Importe	Monto en \$
PROTECTOR DE PUERTA GUARDAPOLVO HELVEX:47":ALUMINIO - EA					
100906264	6	113.60	3.20	681.60	19.15
NUMEROS-HTS:3926909900900					

Subtotal 681.60
Subtotal en \$ 19.15
Impuesto 15% 102.24

Total 783.84
Total en \$ 22.02
Tipo de cambio 35.6

FORMA DE PAGO

Gracias por visitar nuestra tienda Jennifer.



Propietario: Nidia Alaniz Florez
 Estacion Uno Esquipulas 5c. al Este Estel.

Ruc #: 1611408840003E
 Telefonos: 27141161

Proforma# 6223 Fecha: 13/09/2021
 Tipo: PROFORMA
 Cliente: VARIOS

Cantidad	Descripcion	U/m	Precio	Iva	Subtotal
75.00	ALAMBRE MULTIFILAR CONDUSE 7 HILOS THHN#12 NEGR	MTS	17.67	198.79	1,524.04
75.00	ALAMBRE MULTIFILAR CONDUSE 7 HILOS THHN#12 ROJO	MTS	17.67	198.79	1,524.04
75.00	ALAMBRE MULTIFILAR CONDUSE 7 HILOS THHN#14 VERDI	MTS	10.78	121.28	929.78
5.00	TUBO CONDUIT PVC 1/2	UND	21.40	16.05	123.05
2.00	CURVAS CONDUIT 1/2	UND	6.29	1.89	14.47
2.00	CONECTOR CONDUIT 3/4	UND	3.89	1.17	8.95
1.00	CAJA CONDUIT EMT 2*4 PESADA	UND	33.57	5.04	38.61
1.00	BREAKER ORIGINAL CHQ 1*15	UND	325.47	48.82	374.29
1.00	TEYPE ELECTRICO 3M NEGRO GRANDE	UND	62.87	9.43	72.30
1.00	TOMA DOBLE PARA EMPOTRAR AP1228 BTICINO	UND	58.61	8.79	67.40
1.00	ALAMBRE DE AMARRE RECOCIDO #18	LBS	31.11	4.67	35.78
50.00	GOLOSOS PARA TECHO 2 P.B	UND	1.87	14.03	107.53
1.00	CEDAZO P/ARENILLA DE NYLON GRIS 14*14	YDA	31.16	4.67	35.83

Realizado por: ILEANA

Subtotal	4,222.65
0 % Descuento	0.00
Iva	633.42
Total	4,856.07

Refrigeracion Total S.A.
 Tienda Esteli
 Ref: De Rostipollo Panamericana, 4 cuadras oeste
 Esteli
 Nicaragua
 +505 2713-0549

COTIZACION 2110

17/09/2021



99999999999999999999 JENNIFER SEVILLA

ATENCION A:

VENDEDOR: MAYERLING

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
--------	-------------	----------	--------	-------

Estimado(s) Sr(a):

Nos es grato someter a su amable consideracion esta oferta, rogandole(s) firmar y devolvernos la copia adjunta si la misma es aceptada.

SCRT-0025	CORTINA PLASTICA CON VENA 8 X 0.072 X 150 PIES	145	40.00	5,800.00
-----------	------------------------------------------------	-----	-------	----------

.

.

.

.

NO SE ACEPTAN CHEQUES

PRECIO CORDOBAS

SUB TOTAL	5,800.00
DESCUENTO	0.00
IMPUESTO	870.00
TOTAL	6,670.00