

Estandarización del proceso de elaboración del pan de yuca en la empresa
Productos Ponque Rico Itagüí, Antioquia.

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera de Alimentos

Paula Andrea Giraldo Giraldo.

Asesor

Ana Cecilia Vélez Castro. M.Sc
Bacterióloga y Laboratorista Clínica

Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ingenierías
Ingeniería de Alimentos
Caldas - Antioquia
2019

Tabla de contenido

Introducción	11
Justificación	13
Marco teórico	15
Descripción del producto terminado	15
Generalidades	15
Materias primas utilizadas en la obtención de pan de yuca	15
Almidón de yuca	15
Queso costeño	18
Huevo	18
Agua	18
Levadura	18
Cúrcuma	19
Descripción de las etapas del proceso	19
Recepción y almacenamiento de materias primas	19
Atemperado	20
Corte	20
Trillado	20
Molienda 1	20
Molienda 2	20
Pesado de ingredientes	20
Mezclado	21

	3
Moldeado	21
Reposo	21
Horneado	21
Calado	21
Enfriado	22
Empacado	22
Almacenamiento	22
Maquinaria y equipos	22
Principales defectos en el Pan de yuca	23
Externos	23
Internos	23
Estandarización	24
Estandarización	24
Control y aseguramiento de la calidad	25
Objetivos	26
Objetivo general	26
Objetivos específicos	26
Metodología	27
Tipo de estudio	27
Fase 1. Reconocimiento de variables	27
Estudio de tiempos y movimientos	28
Definición de variables	28

Fase 2. Elaboración del manual práctico para la elaboración del pan de yuca	28
Fase 3. Capacitación del personal de producción implementando las propuestas	29
Fase 4. Estandarización de la elaboración del pan de yuca	29
Resultados	30
Diagnóstico de la empresa	30
Materia prima	30
Proceso	30
Pesado	30
Mezclado	30
Reposo	31
Horneado	31
Calado	31
Mano de obra	31
Maquinaria y equipos	31
Producto terminado	32
Estudio de tiempos y movimientos	32
Movimientos	32
Definición de variables	33
Control de calidad	35
Control de calidad en el proceso	35

Parámetros de calidad	37
Ficha técnica	37
Análisis sensorial	37
Estandarización del proceso de elaboración del pan de yuca	38
Recepción	39
Pruebas fisicoquímicas realizadas a la materia prima	39
pH en queso	39
Temperatura de gelatinización del almidón de yuca	39
pH del almidón de yuca	40
Poder de expansión del almidón de yuca	40
pH en levadura	40
pH masa	41
En la tabla 5 se muestran los valores de referencia de alguna de las pruebas fisicoquímicas realizadas en campo	41
Humedad queso	41
Almacenamiento	42
Atemperado 1 del queso	42
Corte	42
Trillado	42
Mezclado del queso	42
Atemperado 2 del queso	42
Molienda 1	42
Molienda 2	43

	6
Pesado	43
Mojado	43
Moldeado	44
Reposo	44
Horneado	44
Calado	44
Enfriado	45
Empacado	45
Almacenamiento	45
Trazabilidad	47
Sistema de inventarios	47
Seguimiento	48
Manual de procedimientos	49
Capacitación	49
Conclusiones y recomendaciones	51
Conclusiones	51
Recomendaciones	52
Referencias	54
Apéndices	56

Lista de tablas

Tabla 1 Fases de implementación de la metodología propuesta	27
Tabla 2 Principales defectos del pan de yuca	34
Tabla 3 Continuación Tabla 2	35
Tabla 4 Ficha técnica pan de yuca	37
Tabla 5 Resultados valores que debe tener la materia prima	41
Tabla 6 Porcentaje humedad aportada por el queso	41
Tabla 7 Incremento de la producción de los meses de Marzo y Abril con respecto al mes de Febrero.	46
Tabla 8 Producción mensual y cantidad de productos no conformes	47
Tabla 9 Programa de capacitación	50

Lista de figuras

Figura 1 Diagrama de procesos.....	33
Figura 2 Comportamiento de la producción meses Enero-Abril, Cliente 1.	46
Figura 3 Sistema de inventarios	48

Lista de apéndices

Apéndice A Formatos	56
Apéndice B Fichas técnicas de materia prima	62

Resumen

El presente trabajo tuvo como objeto estandarizar el proceso de elaboración del Pan de Yuca en la empresa Productos Ponque Rico, Itagüí, Antioquia, debido a que presentaba problemas en su producción y de la misma manera no contaba con los documentos pertinentes que facilitarían que el personal se guiara para el éxito de la producción diaria, de tal manera que la calidad del producto variaba cada vez que se realizaba la producción, lo que afectaba directamente a la empresa y a sus clientes.

Para hacerle frente a este problema inicialmente se analizaron cada una de las etapas del proceso, identificando variables que influyeran en el proceso, en las características y calidad del producto; este análisis permitió detectar los problemas más relevantes y gracias a este se lograron los objetivos.

La estandarización se logró partiendo de un sistema de documentación que abarca desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado, un manual de procedimientos, documentación de pruebas fisicoquímicas, tablas que muestran al operario las posibles causas a los defectos y la capacitación del personal.

Gracias a la estandarización del proceso se logró un producto de mejor calidad lo que trajo consigo aumento en la demanda del producto y se aumentó la productividad en un 10% el primer mes y un 14% el segundo mes, esto debido a la disminución en tiempos de operación.

Palabras clave: Estandarización, variables, productividad, pan de yuca, reposo.

Introducción

Colombia se encuentra ubicado en una posición estratégica y que nos hace gozar de una cantidad de recursos naturales, es así como la riqueza de sus suelos nos provee de alimentos que son de alta importancia a nivel tecnológico y que su utilización permite un adecuado crecimiento de los sectores económicos de nuestro país.

Es así como el procesamiento industrial de la yuca ha permitido que se industrialicen productos que anteriormente eran tan típicos de una región y que ahora puedan ser consumidos por una gran población.

En la actualidad el nivel competitivo en el que se encuentra la industria alimentaria, requiere que las empresas controlen mejor sus procesos para así ofrecer productos de excelente calidad y de esta forma satisfacer a los clientes; para lograr este fin es necesario implementar un sistema de calidad en donde se estén controlando directamente todos los procesos productivos y esto abarca todo el proceso desde que se reciben las materias primas hasta el consumo.

La estandarización tiene como finalidad optimizar los procesos de producción y de esta forma alcanzar altos estándares de calidad, con un bajo costo, de esta forma la calidad se convierte en algo necesario para lograr ese nivel competitivo que se desea, todo este proceso empieza desde la estandarización de la formulación, es uno de los aspectos claves en una empresa de alimentos, ya que asegura a la empresa y al cliente que tendrán productos homogéneos e inocuos.

En las panificadoras se encuentra muy seguido que los procesos se realizan de forma empírica, es lo que se puede observar en la empresa Productos Porque Rico

S.A.S la cual no cuenta con la adecuada estandarización del proceso de elaboración del pan de yuca y de la misma manera no cuenta con un documento que permita al personal de producción guiarse para el éxito en la elaboración del mismo, de modo que la calidad del producto varía cada vez que es elaborado.

El propósito de este trabajo es lograr la estandarización del proceso productivo con actividades como planificación y control de las materias primas y procesos, esto se verá reflejado en la calidad, aumento de la demanda y de la rentabilidad, reduciendo tiempos de preparación y aumentando la productividad.

Justificación

Productos Ponque Rico es una empresa que se caracteriza por ofrecer a sus clientes productos que emplean el almidón de yuca como materia prima más importante, actualmente estos procesos se han venido desarrollando de forma empírica en donde los encargados de producción emplean solo la experiencia para determinar el momento en que es preciso hornear el producto, a esto sumado el crecimiento de la empresa y la demanda de los clientes ha sido necesario implementar un proceso de estandarización del pan de yuca para mejorar la calidad y rentabilidad del mismo.

El querer satisfacer al cliente y la calidad se encuentran orientados hacia un mismo fin, pero para poder lograrlo es necesario el uso de metodologías adecuadas y herramientas que contribuyen a las mejoras, es así que cuando una empresa quiere tener una ventaja competitiva debe enfocarse en la calidad y que esta calidad se vea en los resultados y por ende la satisfacción al cliente.

Estandarizar un proceso consiste en uniformar procedimientos y llegar a la calidad deseada por el cliente y por consiguiente por la empresa. El uso adecuado de tecnologías permite competir con otras grandes empresas, siendo esta una herramienta indispensable para el desarrollo de las capacidades en cuanto a la producción industrial se refiere, de esta manera se busca es la mejora de los tiempos de operación en producción o empaque; para lograr los objetivos planteados es necesario el uso de equipos e instrumentos de tecnología media-alta con los que la empresa cuenta actualmente y del entrenamiento de las personas directamente relacionadas con el proceso de producción.

Lo que se quiere lograr es preservar y promover la cultura del consumo de este tipo de alimentos que son propios de la región ya que su consumo se ha visto disminuído debido a los cambios en los modelos alimenticios que hacen que una comunidad tenga un desarrollo cultural y social y dejen de lado el consumo de muchos productos por adentrarse en otros modelos. Además, con el consumo del almidón de yuca se están generando más empleos debido a que esta materia prima no es altamente comercializada ni producida por nuestros campesinos, a esto sumado el compromiso de crecimiento continuo del sector industrial en nuestro país.

Marco teórico

Descripción del producto terminado

Generalidades. El pan de yuca es un producto perecedero resultante de la mezcla obtenida a partir de almidón de yuca, queso costeño, levadura, huevos y agua, puede contener colorantes y saborizantes como la esencia de queso y mantequilla, debido a las características propias de cada materia prima el pan de yuca es un alimento de gran valor nutritivo que aporta proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, el pan de yuca es moldeado en pequeñas porciones y posteriormente es horneado, obteniendo como resultado un producto color marfil con olor y sabor característico a queso y una textura crocante, tiene una vida útil de 5 meses si es conservado a temperatura ambiente y alejado de sustancias que puedan deteriorar su calidad.

El resultado final se logra principalmente por el proceso fermentativo que ocurre gracias a los microorganismos presentes, enzimas y sustratos que son propios de las materias primas utilizadas. Los microorganismos presentes en la masa provienen de la levadura utilizada la cual aporta levaduras y bacterias encargadas de procesar carbohidratos presentes en el almidón de yuca como fuente de energía y permiten las características finales de este tipo de producto, las enzimas encargadas de todas las transformaciones bioquímicas que ocurren provienen del mismo almidón y son generadas en su proceso de obtención (Marcon, Vieira, Santos, De Simas, Dias de Mello y Amante, 2006).

Materias primas utilizadas en la obtención de pan de yuca

Almidón de yuca. El almidón de yuca son pequeños gránulos depositados en tubérculos, semillas, raíces, se hallan en muchas plantas y es el resultado de la unión de

dos polímeros amilosa y amilopectina que se encuentran en diferente relación de acuerdo a la planta de donde se esté extrayendo y a la especie, el almidón es un carbohidrato importante y es utilizado ampliamente por la industria, se extrae directamente de la yuca y es utilizado luego de un proceso de fermentación que se logra bien sea por su exposición al sol durante el secado o a nivel tecnológico, esta fermentación transforma el almidón en almidón agrio y afecta positivamente sus características organolépticas y fisicoquímicas, de igual manera esta característica está directamente relacionada con su capacidad panificable, característica deseable en diferentes productos que son elaborados de forma artesanal o industrial (Dufour, 1994).

La yuca (*Manihot esculenta*) es un arbusto perenne, tipo leñoso, crece en América del Sur y América Central, esta planta es la base de alimentación de muchas culturas africanas y de América del Sur donde es transformada en almidón o harina de yuca como materia prima para ser mejor aprovechada ya que se conserva fresca por menos de 48h, a su vez sirve de alimento para la población menos favorecida (Alarcón y Dufour, 1998).

En el año 2017 según las estadísticas de la FAO Colombia producía 2,2 millones de toneladas de yuca al año, cifra que aumentó con respecto a los años anteriores, para el año 2007 la producción de toneladas por año era de 1,8 millones, esto indica el crecimiento en producción y a la vez de la demanda de este tipo de tubérculo que contribuye considerablemente en la seguridad alimentaria y en la generación de ingresos de los países donde es cultivada (FAO, 2007).

El consumo de derivados de este tubérculo ha venido en aumento al igual que la oferta disponible en el mercado, actualmente en Colombia el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) apuesta por la investigación de la yuca y posee el mayor

banco de germoplasma in vitro, esta organización se encarga de realizar investigación colaborativa para mejorar la productividad agrícola y ha venido desarrollando las pruebas de calidad que facilitan la venta y comercialización de los productores y comercializadores de yuca, de la misma manera los derivados de esta (Fernández, Zakhia, Ruiz y Trujillo, 2016).

El almidón de yuca es entonces una alternativa de alimentación altamente utilizada en Colombia en productos de panificación tales como en Pan de Yuca, Almojábanas, Rosquitas y otros; estos productos han sido desarrollados debido a un tema cultural y al afán por sustituir la harina de trigo como alternativas de consumo para personas con intolerancia al gluten y reducir costos en Colombia y en América del Sur (Dufour, 1994).

El almidón tiene unas características propicias para ser utilizado como materia prima en la industria de la panificación debido a que las propiedades para formar gel que se alcanza una temperatura de 60-67°C (García, Pinzón y Sánchez, 2013) y hacen que este pueda formar una película y atrapar las burbujas de vapor de agua que se forman durante la cocción y que controlan la expansión final de la masa, el tamaño final y la expansión que finalmente alcanza la masa están dadas por la capacidad del gel para expandir y de la formación de vapor de agua formado durante el horneado debido al aumento de la temperatura, luego del horneado la temperatura del horno se disminuye para realizarse un calado donde las paredes del pan de yuca llegan al punto de ruptura, se escapa el vapor de agua y se empieza a endurecer la matriz, finalmente la temperatura le da las características de crocancia característica de este tipo de producto (Maldonado, 2014).

Queso costeño. El queso es un producto elaborado a partir de la leche rico en proteínas y en calcio, obtenido del cuajado de la leche, prensado de la cuajada y posterior salado, el queso costeño es un queso que cuenta con un porcentaje de sal más alto con respecto a los otros quesos comercializados, usualmente contiene 60 a 80 gramos de sal por libra de cuajada, además este queso es un queso duro con un porcentaje de grasa mayor al 3% que se somete a un salado por alrededor de dos horas y un prensado con 20 veces su peso.

Huevo. El huevo es un producto económico de alto valor nutritivo que es ampliamente utilizado en la industria de la panificación por las propiedades que le confiere a las masas debido a sus cualidades como suavizante, capacidad espumante, entre otros, el huevo tiene excelentes propiedades nutricionales y sirve para enriquecer los productos debido a que aporta proteínas, cerca del 12% del peso de la clara es proteína, lípidos con mayor proporción en la yema, vitaminas, minerales y carotenoides los cuales dependen directamente de la alimentación de la gallina (Inprovo, 2003).

Agua. Es la encargada de hacer la hidratación del almidón de yuca, le da las características a la masa de plasticidad, es la que permite que se de el amasado, fermentación y crecimiento de la masa por las burbujas de vapor que se desprenden con el aumento de la temperatura.

Levadura. La levadura utilizada en la industria de la panificación es la perteneciente a la familia llamada *Saccharomyces Cerevisiae*, es la encargada de la transformación de todos los azúcares disponibles en el almidón, mediante este proceso denominado fermentación es posible la liberación de CO₂ y alcohol los cuales van a conferir a la masa mayor volumen, además de estas características también se

encuentran otras como el sabor y el olor que cambian debido a la fermentación ocurrida y que es de gran agrado para el consumidor (Mesas y Alegre, 2002).

La levadura debe cumplir con ciertas características de calidad que debe asegurar el proveedor, debe ser prensada con una humedad del 66 al 68% un contenido de sólidos de 32-34%, el color de la levadura debe ser blanco ligeramente grisáceo estas características son impartidas de acuerdo al la cepa del microorganismo, concentraciones del mismo y de la humedad final de la levadura; la levadura presenta un sabor insípido pero característico debido a la producción de ácidos orgánicos de los mismos microorganismos (levapan, 2019).

Cúrcuma. Es una planta de origen asiático cuyo rizoma es de color naranja vivo y aporta color a las masas, de esta manera se está evitando utilizar otros colorantes artificiales como la Tartrazina cuyas propiedades son altamente debatidas por los investigadores; la Curcumina es la responsable del color característico de los rizomas de esta planta (Mesa, Ramírez, Aguilera, Ramírez y Gil, 2000).

Descripción de las etapas del proceso

Recepción y almacenamiento de materias primas. Las materias primas se reciben, se hace una inspección visual de la calidad de estas y además se verifican las cantidades, pesos, temperatura, fechas de vencimiento y los lotes correspondientes, finalmente se almacenan de acuerdo a la materia prima, si necesita ser refrigerado se lleva a una cava con una temperatura máxima de 6°C, las materias primas que se almacenan en cava son las levaduras y el queso, las demás materias primas son almacenadas a temperatura ambiente sobre estibas.

El almidón agrio de yuca se recibe en bultos de 32Kg, la forma de presentación del queso costeño es en bloques de peso variable, los huevos se reciben en canastas de 30 huevos cada una, la levadura viene en presentación de 500g, la cúrcuma se compra por kilos y el agua la proporciona EPM.

Atemperado. Se realiza un atemperado del queso a temperatura ambiente para que este alcance una temperatura de 23 a 25°C, con el fin de que el queso esté en las temperaturas adecuadas de acción de la levadura y propicias para que el pan de yuca alcance el volumen necesario al aumentar la temperatura en el horno.

Corte. Corte del queso para disminuir el tamaño del bloque y facilitar el trillado de este.

Trillado. Se efectúa para facilitar la molienda, de la misma manera este proceso se realiza con el fin de que el tamaño de este sea uniforme, es decir, el queso entra en bloque y sale del tamaño de un grano de arroz.

Molienda 1. Se pasa el queso a un molino para disminuir el tamaño de partícula, aumentar su temperatura y eliminar las impurezas más grandes.

Molienda 2. La temperatura del queso se aumenta para facilitar la capacidad panificable del almidón de yuca, en este molino se quitan las impurezas más pequeñas que vienen en el queso costeño.

Pesado de ingredientes. Ciertas materias primas son pesadas y otras son utilizadas de acuerdo a su recepción, la calidad del producto final depende en gran medida de esta etapa porque depende de si la formulación del producto es constante o

no, si se garantiza que todos los ingredientes siempre sean constantes es una variable menos que controlar en todo el proceso.

Mezclado. El mezclado se realiza bajo ciertas condiciones de temperatura con el fin de garantizar el crecimiento del pan de yuca y no se refleje esto en pérdidas para la empresa, en este momento se mezclan todos los ingredientes, se agregan a la mezcladora en el orden adecuado para facilitar la incorporación de estos en la mezcla y que el pan de yuca no tenga defectos en su textura, se realiza hasta obtener una masa suave y elástica.

Moldeado. El moldeado se realiza en una galletera con un molde calibrado para el tamaño requerido.

Reposo. El reposo que se le da a la masa se realiza de acuerdo a la cantidad de tiempo requerida según las características de las materias primas y de las condiciones del medio ambiente con las que se cuentan en el momento de su elaboración. En este paso la levadura empieza a activarse, transforma los azúcares del almidón, este paso es uno de los más críticos en la elaboración del pan de yuca porque de este depende el volumen final y además contribuye al aroma y sabor del producto.

Horneado. En el horneado el pan de yuca gana volumen y define su forma, en esta etapa del proceso las burbujas del vapor del agua permiten la expansión de la masa otorgándole el volumen deseado.

Calado. En el calado se alcanza la temperatura máxima y las burbujas de vapor de agua se escapan y la masa pierde un poco de volumen para que finalmente por el

descenso de la temperatura alcance las características deseadas de crocancia y firmeza, el pan de yuca termina su proceso de cocción.

Enfriado. El enfriado se realiza en canecas a temperatura ambiente, el proceso es espontáneo, la temperatura va bajando lentamente y termina su proceso de calado.

Empacado. El empacado se realiza al día siguiente cuando el pan de yuca se encuentra a temperatura ambiente y ha terminado su proceso de calado, el pan de yuca ya ha perdido la cantidad de humedad esperada, se encuentra crocante y con una textura firme, el empacado se realiza en bolsas de polipropileno con el gramaje adecuado para cada cliente.

Almacenamiento. En esta etapa del proceso el pan de yuca se encuentra listo para su distribución y es almacenado en cajas o pacas de acuerdo al canal de distribución que continuará.

Maquinaria y equipos

Cava.

Trilladora.

Molinos.

Mezcladora.

Galletera.

Cámara de fermentación.

Hornos giratorios.

Principales defectos en el Pan de yuca

Los defectos que se encuentran en el pan de yuca generalmente son causados por errores en el momento del proceso, bien sea por una acción ejecutada por el operario, por un problema de la maquinaria que se utiliza o de la calidad de las materias primas. Los principales defectos identificados en la elaboración del pan de yuca son los siguientes:

Externos

- Exceso de volumen
- Falta de volumen
- Color oscuro en la corteza
- Color claro en la corteza
- Ampollas en la corteza
- Estrías internas
- Estrías externas abiertas
- Estrías externas finas

Internos

- Mala textura
- Mal sabor
- Huecos en la miga
- Cerrado
- Pliegues internos
- Forma de cono

- Quebradizo
- Mala conservación

Estandarización.

Estandarización. Consiste básicamente en uniformar los procesos que se realizan actualmente de tal manera que mejoren los resultados, esto se logra cuando todas las personas involucradas en el proceso utilizan los mismos procedimientos para llegar a un mismo fin, muchas veces establecer estándares puede llegar a ser una tarea tediosa cuando todas las partes involucradas no se comprometen con la calidad, de esto depende la necesidad y la capacidad para poder estandarizar las tareas que se realizan, también es cierto que no todas las tareas se pueden estandarizar, debido a que muchas variables se encuentran interviniendo en el proceso (Vazquez y Labarca, 2012).

Las empresas al implementar las estrategias de estandarización están adquiriendo un valor agregado a sus productos, debido a que existirán menos pérdidas por defectos en los productos finales, la estandarización comprende un trabajo en donde muchas veces es necesario cambiar de mentalidad, al comienzo puede resultar un tanto difícil sobre todo con las personas que más años llevan realizando las mismas labores, es así como el proceso debe ser un trabajo de disciplina en donde se permita documentar todas las acciones y que estos mismos documentos permitan mejoras del proceso en el futuro; los procesos de estandarización aseguran que las empresas puedan obtener certificaciones a un futuro lejano o próximo debido a que ellos están asegurando la seguridad y control de todas las operaciones siempre en función al cliente.

Control y aseguramiento de la calidad. La norma ISO 9000 (International Organization for Standardization, 2015) define el control de la calidad como la “parte de la gestión de calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad”. Por otra parte, aseguramiento de la calidad es definida como la “parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad” (ICONTEC, 2015) términos que en un sistema que siempre se encuentra en constante cambio, que evolucionan, es necesario que las empresas estén siempre aplicándolos y a la vanguardia de los nuevos retos que se presentan por lo tanto el control de la calidad debe ir siempre enfocado en satisfacer las necesidades de los clientes, siendo estos el punto más importante debido a que la calidad debe enfocarse a la estrategia de tener al cliente satisfecho y para esto es necesario que la calidad que se asegura en la empresa coincida con la calidad que necesita el cliente, de esta manera si es necesario hacer cambios para mejorar se debe hacer, de la misma manera cuando se tiene un todo un sistema de calidad establecido, cuando se han corregido todas las fuentes de los errores, se reducen costos y se tiene satisfecho al cliente es necesario tener en cuenta que la mejora siempre va a ser continua y gran parte de las ganancias deben ir en pro de la mejora de la calidad, la calidad va de la mano con la estandarización y deben ser estrategias competitivas en cada sector en donde sea necesario aplicarse (Vazquez y Labarca, 2012).

Objetivos

Objetivo general

Estandarizar el proceso de elaboración del Pan de Yuca en la empresa Productos Ponque Rico, Itagüí, Antioquia, logrando los atributos de calidad deseados tales como el tamaño, peso y textura.

Objetivos específicos

- Identificar las variables, materias primas empleadas y procesos que afectan la elaboración del Pan de Yuca.
- Capacitar al personal para lograr la adecuada implementación del proceso de estandarización en la elaboración de Pan de Yuca.

Documentar la estandarización en la elaboración de Pan de Yuca, para así tener registro y mantener el proceso bajo condiciones controladas.

Metodología

Tipo de estudio.

El actual estudio es descriptivo y cualitativo, se realiza un reconocimiento del problema, se interpreta y se buscan herramientas para su solución, realizando una observación directa de las variables que afectan el proceso, una medición de tiempos y movimientos para la recolección de datos la cual permite definir e implementar las mejoras más convenientes, a su vez se realizan ensayos manejando variables y así poder tomar las decisiones que sean más acertadas para el proceso que se está realizando.

La metodología empleada para la implementación de la estandarización del pan de yuca fue llevada a cabo mediante la realización de cuatro fases que se describen a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1 Fases de implementación de la metodología propuesta

Fase	Descripción
De reconocimiento	Reconocimiento e identificación del problema. Reconocimiento de variables.
Inicial	Elaboración del manual práctico para la elaboración del pan de yuca.
De implementación	Capacitación del personal de producción implementando las propuestas.
Final	Estandarización de la elaboración del pan de yuca.

Fase 1. Reconocimiento de variables

Esta fase se llevó a cabo en las primeras etapas y se realizaron inspecciones visuales en la planta y en el producto para poder identificar los problemas en su procesamiento, el análisis se realizó desde la recepción de la materia prima hasta el

empacado del producto terminado; además se realizó una búsqueda bibliográfica en bases de datos con el fin de poder determinar cuáles serían las variables más influyentes en el proceso.

Estudio de tiempos y movimientos. Para el estudio de tiempos y movimientos se empezó determinando cuales eran las variables que más afectaban el proceso y si existían pérdidas de tiempo cómo se podrían mejorar, se realizó un estudio del proceso en forma general, se determinaron los tiempos de operación de cada etapa. Para lograr este estudio se utilizaron formatos con el fin de poder tomar estos mismos datos una vez se encuentre estandarizado el proceso. Los movimientos que debía realizar el operario no son largos debido al tamaño de la planta.

Definición de variables. En la determinación de variables a tener en cuenta para el proceso de elaboración del pan de yuca se realizaron análisis de cada producto con defecto y cada una de las posibles causas de este, en este paso fue necesario tener muy en cuenta las condiciones de elaboración del pan de yuca por parte del operario y el material bibliográfico y de esta forma poder determinar las conclusiones más acertadas.

Fase 2. Elaboración del manual práctico para la elaboración del pan de yuca

El manual práctico que se elaboró partiendo de la base de los resultados más adecuados a los que se desea llegar cada vez que se realiza el producto, en este caso el manual especifica desde las condiciones en las que la materia prima debe ser recibida, las características fisicoquímicas con las que debe contar, las características sensoriales y las características del producto final.

Se especifican las pruebas rápidas que se deben realizar cada que llega un lote nuevo de cada una de las materias primas, la manera de realizar el pan de yuca con las cantidades exactas que se deben utilizar con el fin de uniformar el proceso de igual manera el orden de incorporar la materia prima, contará con un esquema que facilite las respuestas a las posibles causas de los defectos del pan de yuca y una introducción de las buenas prácticas de manufactura que deben ser inherentes al proceso.

Fase 3. Capacitación del personal de producción implementando las propuestas

En esta fase se realizó una capacitación del personal involucrado en la producción del pan de yuca y de la misma manera a las empacadoras se les capacitó para identificar los problemas de su elaboración con el fin de servir como un filtro de calidad y de esta forma ofrecer al cliente un producto en óptimas condiciones, las capacitaciones se realizaron en forma grupal y cada que se presentaba algún problema se les recordaba por que podrían presentarse este tipo de situaciones.

Fase 4. Estandarización de la elaboración del pan de yuca

En esta fase se realizaran las mismas observaciones que se realizaron al inicio para determinar si las variables se han controlado y si es necesario hacer alguna acción para poder llegar a una correcta estandarización, en esta fase se realizan las mismas pruebas a la materia prima, se toman tiempos y movimientos de cada una de las etapas del procesamiento y se hace una inspección del producto terminado, en esta fase también se evalúa la forma en la cual los operarios están asimilando la forma de procesamiento que se ha establecido.

Resultados

Diagnóstico de la empresa

Análisis de la situación actual de la empresa Productos Ponque Rico en el momento de inicio, se definen las áreas a mejorar y los procesos que se desarrollan y cómo se desarrollan

Materia prima

- La empresa no cuenta con un debido control en la entrada de materias primas y todas las materias primas no llegan con su respectiva ficha técnica, aunque se las han exigido a los proveedores ellos aún no la han proporcionado.
- La materia prima luego de su recepción es almacenada adecuadamente y se le hace una inspección visual de las condiciones a las que llega.
- Para la evaluación de la materia prima es preciso saber que se cuenta con materia prima de producción artesanal y con proveedores diferentes que llegará con unas características diferentes cada que se recibe.

Proceso. Se realizó el diagnóstico de las partes del proceso que son más críticas para que el producto salga con la calidad deseada por la empresa y por el cliente.

Pesado: El sistema que utilizan para realizar esta etapa del proceso no es del todo el más adecuado, existen materias primas que vienen con las cantidades necesarias a utilizar sin embargo otras como lo son las esencias son dosificadas con la medición en un recipiente plástico que no cuenta con la medida necesaria a agregarse.

Mezclado: no se ha determinado del tiempo y velocidad con la que es necesario mezclar las materias primas, se tiene claro cual es el orden para agregar cada una de

estas, pero esto no es cumplido por parte de los operarios, de igual manera el agua es agregada a la formulación de acuerdo a la experiencia del mojadador quien es el que determina que cantidad es la necesaria y no se tienen en cuenta factores como el clima y humedad del ambiente.

Reposo: para determinar cuál es el tiempo necesario de reposo de cada uno de los mojes realizados el hornero mete una muestra y allí se determina que tan bien o mal desarrollado ha quedado el producto, a partir de esto se toma la decisión de cuánto tiempo de más es necesario para que el producto quede bien.

Horneado: El horneado cambia de acuerdo al tipo de lata a utilizar y del horno, se tiene una temperatura estipulada para realizar el horneo, pero muchas veces se mete el coche antes de que el horno alcance la temperatura adecuada.

Calado: El calado que se realiza es de acuerdo a la humedad de la mezcla, pero se hace por observación y el quebrado del producto para determinar si falta más tiempo de calado o no, además el horno se debe abrir con frecuencia lo que hace que el proceso tome más tiempo.

Mano de obra: La calidad de la mano de obra en el proceso depende directamente de la capacidad del operario, de su preparación y experiencia, es así que una persona que no está capacitada constantemente no puede aportar mejoras a la empresa, debido a que se queda con su forma de trabajo que la mayoría de las veces es empírica e incluso algunos se niegan a utilizar medidas de protección.

Maquinaria y equipos: las fichas técnicas de cada uno de los equipos no están a disposición de los operarios, cuando es necesario hacer un mantenimiento correctivo

de las balanzas no se cuenta con otra que pueda hacer mediciones más precisas, es necesario realizar mantenimientos preventivos con mayor frecuencia.

Producto terminado: Se cuenta con las fichas técnicas del producto y con las tablas nutricionales de acuerdo a cliente debido a que cambian su tamaño por porción y el contenido neto de cada cliente.

Estudio de tiempos y movimientos

Para la toma de estos se usaron formatos y se hicieron tomas de datos tanto al principio como al final del proyecto, el formato a utilizar se resume en el apéndice B.

Los datos fueron recopilados, se determinaron los promedios y desviación estándar de cada etapa, en el tiempo no se encontró una diferencia en la variación debido a que el operario podía realizar otras operaciones en el momento en el que el producto se encuentre en las etapas de crecimiento, horneado y enfriamiento.


El formato fue aplicado en condiciones óptimas de proceso de lo contrario se especificaba, las mediciones se realizaban semanalmente y fue aplicado tanto al inicio como al final del estudio.

En este estudio se pudo identificar la importancia de tener estandarizado un proceso debido a que el operario estará más atento de sus acciones, cómo repercuten en el producto y en la labor de todos sus compañeros debido a que una mala decisión afectaría todo el proceso hasta llegar al consumidor final.

Movimientos Debido a que el tamaño de la planta no es grande los tiempos empleados en movimientos son cortos lo que favorece el procesamiento.

Mediante la implementación del formato para la determinación del estudio de tiempos fue posible obtener el diagrama de procesos para el caso acá analizado.

Figura 1 Diagrama de procesos

	Ficha Diagrama de Proceso Pan de Yuca x moje					Tiempo	Temperatura	
	Elaborado por	Paula Giraldo Giraldo			3/4/2019			DP004
	Aprobado por							
Etapas	○	⇒	□	D	△			
Recepción								
Transporte								
Almacenamiento						Indefinido		
Transporte								
Atemperado del queso	X					20-24h	16-20°C	
Transporte						1 min		
Corte	X					2 min		
Transporte						2 min		
Trillado	X					4,5 min		
Transporte						2 min		
Atemperado del queso	X					5 h	20-23°C	
Transporte						1 min		
Molienda 1	X					5,5 min		
Transporte						1 min		
Molienda 2	X					9 min		
Transporte						1 min		
Pesado	X					2 min		
Transporte						2 min		
Mojado	X					7,25 min	39°C	
Transporte						3 min		
Moldeado	X					15,5 min		
Transporte						1,5 min		
Reposo	X					30-60 min		
Transporte						1,5 min		
Horneado	X					8 min	270-290°C	
Calado	X					16-22 min	170-190°C	
Transporte						1,5 min		
Enfriado	X					9-12h	ambiente	
Transporte						7 min		
Empacado	X					15 min		
Transporte						1 min		
Almacenamiento						Indefinido		

Definición de variables

En la determinación de variables a tener en cuenta para el proceso de elaboración del pan de yuca se pudo observar que el proceso está influido por 3 variables tiempo, temperatura y humedad; las variables fueron determinadas luego de una inspección y

teniendo en cuenta los defectos del pan de yuca y la influencia de la materia prima, maquinaria, mano de obra sobre este, además de las características deseadas por el cliente y definidas por la empresa en las tablas 2 y 3 se establecen los defectos y sus causas más frecuentes.

Tabla 2 Principales defectos del pan de yuca

CAUSAS	DEFECTOS						
	EXCESO VOLUMEN	FALTA DE VOLUMEN	COLOR OSCURO EN LA CORTEZA	COLOR CLARO EN LA CORTEZA	AMPOLLAS EN LA CORTEZA	ESTRÍAS INTERNAS	ESTRÍAS EXTERNAS (ABIERTAS)
1	Mal pesado	Mal pesado	Mal pesado	Mal pesado	Exceso de agua	Falta de reposo	Exceso de reposo
2	Temperatura del agua	Exceso de máquina	Exceso de calado	Falta de calado			Queo muy fermentado
3	Temperatura de la masa	Exceso de reposo					Queso muy humedo
4	Exceso de agua	Condiciones inadecuadas de reposo					Queso frío
5	Exceso de levadura	Temperatura del agua					
6		Temperatura de la masa					
7		Temperatura horneado					
8		Falta de levadura					
9		Falta de agua					
10		Falta de reposo					
11		Almidón muy fresco					
12		Mal manejo de las condiciones ambientales					

Tabla 3 Continuación Tabla 2

CAUSAS	DEFECTOS							
	ESTRÍAS EXTERNAS (FINAS)	MALA TEXTURA	MAL SABOR	HUECOS	CERRADO	PLIEGUES INTERNOS	FORMA DE CONO	QUEBRADIZO
1	Falta de agua	Falta de calado	Falta de calado	Exceso de agua	Falta de agua	Falta de reposo	Exceso de reposo	Exceso de agua
2			Exceso de reposo		Exceso de reposo			Exceso de calado
3			Queso muy fermentado		Falta de reposo			
4			Almidón muy fermentado		Mal pesado			
5					Queso muy humedo			
6					Queso muy fermentado			

Control de calidad

Control de calidad en el proceso se debe hacer un control en el proceso para asegurar la estandarización, es la etapa más crítica, en donde es necesario asegurar que el peso de la formulación sea el adecuado, la temperatura del agua, la temperatura del queso, además se deben tener en cuenta las condiciones ambientales que inciden directamente en el desarrollo y capacidad de expansión del pan de yuca. Debido a que en el inicio del proceso de estandarización no se tenían en cuenta estas variables se creó un formato de recolección de la información para poder ser analizada y posterior a esto implementar las debidas mejoras.

Mediante la implementación de este formato fue posible un mejor control de los rangos permitidos de las variables más influyentes en el proceso.

Para el control de calidad se tuvo en cuenta el peso del producto terminado, alcanzando un peso promedio de 9,3 g por pan de yuca, de esta manera se estaría cumpliendo con el gramaje requerido en empaçado y evitaba pérdidas para la empresa por aumento en el gramaje del moldeo para lograr alcanzar el tamaño adecuado de este, el peso del producto empaçado para cumpliera con lo que el cliente requería y además con el peso que figuraba en el empaque.


Se realizó un control directo en el empaque, se verificó la rotulación, la letra que se encontrara alineada y con el tamaño correspondiente, de esta forma garantizar que el empaque tenga la descripción correspondiente para finalmente ser distribuida por el cliente.

Todo proceso en un control de calidad debe estar evaluado de acuerdo a el resultado final, debido a que es una cadena, en cualquier parte puede llegar a verse afectado, como evaluación final el producto debe pasar por el último filtro de calidad que es el cliente, el cual define si el producto está en las condiciones que él ha solicitado, para esto se realizó un formato en donde se está evaluando la percepción del cliente mediante las devoluciones, se aplicó un formato para las devoluciones realizadas por parte del cliente, en este se evalúa por qué ha sido devuelto el producto si es por la calidad del mismo, empaque o vencido.

Parámetros de calidad

Ficha técnica

Tabla 4 Ficha técnica pan de yuca

	Ficha técnica del producto: Pan de yuca		
	Elaborado por: Paula Giraldo Giraldo	6/02/19	DP001
	Aprobado por:		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN		
Nombre comercial	Pan de yuca		
Alérgenos	Derivados lácteos, huevo		
Descripción	Producto obtenido de la mezcla de almidón de yuca, queso costeño, huevos, agua, levadura y otros ingredientes los cuales son sometidos a horneado		
Características organolépticas	color marfil, olor característico a queso, sabor característico, apariencia dura y esponjosa, textura crocante.		
Valor nutricional	90 Calorías por porción (30g)		
Características microbiológicas	Recuento total de microorganismos mesófilos por filtración de membrana ≤ 10 UFC Recuento total de mohos y levaduras ≤ 10 UFC/g, Estafilococos Coagulasa + < 100		
Materias primas e insumos	Almidón de yuca, Queso, Huevo fresco, Levadura, Agua, Cúrcuma, Saborizante (Esencia de mantequilla y queso).		
Normativa	Decreto 3075 de 1997, Resolución 2674 de 2013, Resolución 5109 de 2005, Resolución 333 de 2011		
Empaque	Bolsa de Polipropileno		
Forma de presentación	90g		
Recomendaciones almacenamiento y conservación	Temperatura ambiente, almacenar en canastas plásticas en un lugar fresco y seco, alejado de sustancias que puedan deteriorar su calidad, una vez abierto consumirse en el menor tiempo posible		
Recomendaciones transporte	Vehículo acondicionado para el transporte de alimentos, sobre estibas		
Vida útil o ciclo de vida	5 meses desde su fecha de elaboración		
Otras	Mantener las condiciones recomendadas de transporte y almacenamiento con el fin de garantizar la calidad del producto.		

Análisis sensorial Se realizaron pruebas de análisis sensorial por parte de los encargados de producción y de las personas encargadas de empaque basado en

características como: textura, color, características de la corteza, sabor, aroma y volumen. Esta evaluación se realizó con el fin de tener concordancia en el proceso y en el producto que, si tuviera las características adecuadas, para facilitar la decisión en cuanto al tamaño y volumen se tenía una muestra patrón en el área de producción de acuerdo a los dos tamaños requeridos por los clientes, las demás características se evaluaban de acuerdo a la experiencia y al conocimiento del producto.

Estandarización del proceso de elaboración del pan de yuca

En cada una de las etapas se especifica el procesamiento y las mejoras realizadas, en las cuales se incluyen:

- Mejora en el tiempo de reposo de 30 minutos como promedio, antes se tenía un tiempo de reposo de 1h-1h 30 min, lo que aumentó el volumen de producción de 8 a 10 mojes por turno de 8h.
- Adecuación en la formulación en cuanto a la humedad necesaria por el producto para evitar volumen excesivo o resequedad en el momento del reposo, de igual manera mejores condiciones de pesado permitieron mayor control y uniformidad del producto terminado al igual que se disminuyeron las pérdidas por producto defectuoso.
- Análisis fisicoquímico a la materia prima.
- Se actualizó y se mantuvo al orden del día el inventario de materias primas y se implementó el de producto terminado, para así asegurar la trazabilidad del producto.
- Se ajustó el diagrama de procesos y el diagrama de flujo según la estandarización.

- Implementación de formatos para asegurar la calidad del producto terminado.

Recepción Se realiza una recepción de la materia prima (Almidón de yuca, queso, huevos, levadura, esencias, cúrcuma) y se almacena hasta el momento de su utilización para obtención del producto, se realizaron fichas técnicas para cada una de las materias primas utilizadas (Apéndice B).

Pruebas fisicoquímicas realizadas a la materia prima. Las pruebas fisicoquímicas que se implementaron fueron para asegurar la calidad de la materia prima, si se tiene una materia prima de buena calidad se está cumpliendo con uno de los pasos para tener un producto de buena calidad.

pH en queso. Se utilizaron 10g de queso rallado, 20 ml de agua destilada a 70°C, agitando bien y dejando enfriar a 20°C, leer a 20°C el rango de pH óptimo determinado para este proceso fue de 4,6-5,3. El pH del queso incide mucho en el crecimiento del producto si este crece demasiado o por el contrario no crece se encuentra directamente ligado al pH del queso debido al rango en el cuál trabaja la levadura, además quesos en estos rangos de pH ralentizan el crecimiento de agentes patógenos (López, Barriga, Jesús, y Ruz, 2015).

Temperatura de gelatinización del almidón de yuca. Debido a que en la formulación se utiliza engrudo para aportar suavidad a la masa, es necesario determinar la temperatura de gelatinización de cada lote de almidón nuevo que llega, de esta forma se asegura la calidad del mismo; para esto se debe utilizar 10g de almidón, disolver en agua destilada y aforar a 100 ml, se agita constantemente hasta que la suspensión de

almidón forme una pasta y la temperatura esté estable mientras que la muestra se expone al calor, el rango adecuado de gelatinización encontrado para el almidón con el cual se trabaja es de 65-70°C (FAO, 2007).

pH del almidón de yuca. Se determina con 20g de almidón, 100 ml de agua destilada, agitar bien y realizar la lectura, para esta prueba se debe tener en cuenta que mientras haya mayor fermentación menos poder de expansión tendrá el almidón, el pH más adecuado para el almidón de yuca es 3-3,5 (FAO, 2007).

Poder de expansión del almidón de yuca. Para establecer el poder de expansión del almidón de yuca se utilizó una técnica utilizada en las rallanderías para determinar la calidad del almidón que están vendiendo y saber si alcanzó la fermentación más adecuada y poderlo clasificar como un almidón de grado extra, grado 1, de media expansión (grado 2) o de baja expansión (grado 3), para esto es necesario someter a horneado una suspensión líquida de almidón-agua, 10g de almidón y 12g de agua; la suspensión debe hornearse a $262^{\circ}\text{C} \pm 3$ por 22 minutos.

Luego de ser horneado por el tiempo establecido se debe determinar una relación volumen/peso y expresarlo en cm^3/g , el valor recomendado para este tipo de productos es por encima de $12 \text{ cm}^3/\text{g}$, esta técnica se ha venido implementando con éxito por el CIAT (Fernández, Zakhia, Ruíz y Trujillo, 2016).

pH en levadura. Realizado con 20g de levadura y 100mL de agua destilada, la lectura se hace con un pH metro; realizado para constatar el resultado que viene en la ficha técnica del producto.

pH masa. El pH de la masa es necesario conocerlo porque me determina que tan bien se me va a comportar de acuerdo al pH de la levadura y al tiempo mínimo de reposo recomendado por el fabricante, el rango donde la masa tiene mejor comportamiento es de 4,5-4,9; se determina con 20g de masa y 100mL de agua destilada, la lectura se realiza con un pH metro.

En la tabla 5 se muestran los valores de referencia de alguna de las pruebas fisicoquímicas realizadas en campo

Tabla 5 Resultados valores que debe tener la materia prima

Prueba fisicoquímica	Valores de referencia	Valores obtenidos
pH en queso	4,6-5,3	4,9
pH en levadura	4,7-4,9	4,8
pH en masa	4,5-4,9	4,7
T gelatinización	65-70°C	68°C
pH almidón de yuca	3-3,5	3,2
Poder de expansión almidón de yuca	>12 cm ³ /g	12.6 cm ³ /g

*Resultados obtenidos en condiciones adecuadas de almacenamiento.

Humedad queso. Se determinó con el fin de poder estandarizar la formulación, se evaluaron las dos referencias del queso utilizando una balanza alógena de humedad, referencia HB43, Cada referencia se analizó 3 veces y el resultado mostrado es el promedio de los arrojados.

Tabla 6 Porcentaje humedad aportada por el queso

Referencia queso	Humedad (%)
1	34,013
2	26,90

Almacenamiento la materia prima se almacena en estibas y de acuerdo a las necesidades de almacenamiento de estas, garantizando así la estabilidad de sus características fisicoquímicas y organolépticas; cada lote es consignado en el control de trazabilidad.

Atemperado 1 del queso el queso que se encuentra en bloques es transportado hacia una cava a temperatura ambiente en donde se prepara el queso para estar a la temperatura adecuada de utilización 16-20°C, este atemperado se realiza por 20 a 24h según la temperatura del bloque.

Corte el corte del queso se realiza cuando éste se encuentra a una temperatura de 16 a 20 °C, en esta etapa del proceso se disminuye el tamaño del bloque para facilitar su manipulación, se utiliza un alambre de acero inoxidable y el proceso es elaborado en 2 min.

Trillado se realiza una disminución del tamaño del bloque, este proceso se realiza por 4,5 min por moje, utilizando una trilladora.

Mezclado del queso se mezcla a una proporción 2:1 debido a la utilización de 2 referencias diferentes de queso para tener el total del queso de la formulación, una parte de la referencia 1 y 2 partes de la referencia 2.

Atemperado 2 del queso para alcanzar una temperatura óptima de procesamiento de 20 a 23°C, el queso permanece en un mesón durante 5h, no se cubre debido a que es la cantidad para trabajar el turno de 8h.

Molienda 1 la molienda 1 se realiza a la par de la molienda 2 porque no necesita a un operario constantemente en esta operación, se hace con el fin de disminuir el

tamaño de partícula y eliminar las impurezas más grandes, se utiliza un molino industrial vertical.

Molienda 2 en la molienda 2 con un molino industrial horizontal sinfín, se eliminan las impurezas más pequeñas, esta operación se realiza por 9 min y a su vez aumenta la temperatura del queso a 40°C.

Pesado se realiza un pesado del queso con una báscula lexus con el fin de garantizar el peso de la formulación, en este momento es necesario pesar la levadura, cúrcuma, esencia y agua asegurando la humedad necesaria del moje.

Mojado el proceso consiste en mezclar e integrar las materias primas durante 7,25 min en promedio, la temperatura del calentador debe estar a 35°C, además en este paso es esencial el orden en el cual se agregan las materias primas de la siguiente forma.

1. Almidón: representa el 100% de la formulación.
2. Queso: Es mezclado con el almidón, la masa va adquiriendo textura, mejora el sabor, aporta grasa por lo tanto mejora las características de la masa duración 2 minutos velocidad de mojadora 1.
3. Huevo: Aporta textura, aportando a la masa suavidad y humedad.
4. Engrudo, agua, levadura, esencias y cúrcuma son añadidas a la misma vez, el agua sirve para disolver los ingredientes y facilitar la incorporación de estos, a su vez aporta suavidad a la masa y volumen al producto final, la levadura es la encargada de aportar volumen a la masa y la cúrcuma le da color, la incorporación de estas materias primas se realiza con un mezclado constante por 3 minutos con

la máxima velocidad permitida por la máquina y por último se realiza un mezclado por 2 minutos con velocidad 2 en donde se refuerza el mezclado manual.

Moldeado

Se realiza con la masa debidamente mezclada de forma homogénea. Esta operación se realiza en una galletera y en latas, la cantidad de masa por lata es de 24 unidades que equivalen a 396-408 g por lata, el peso de cada unidad varía según el cliente puede variar entre 17-18g, 18-19g o 20-21g.

Reposo

El reposo es una etapa crucial en el proceso de elaboración de pan de yuca, se da de acuerdo a las condiciones climáticas debido a que en este proceso interfiere la humedad relativa y la temperatura ambiente, el reposo puede darse de 25 a 40 min, siendo 30 minutos el tiempo más utilizado para el procesamiento; para determinar el tiempo de reposo se meten muestras y de acuerdo a su reacción en el horno es que se toma la decisión de cuanto reposo es necesario dar, en este caso se tienen en cuenta los principales defectos que pueden presentarse en el pan de yuca, estos se encuentran en la Tabla 2 y 3.

Horneado el horneado es realizado por 8 min a una temperatura de 270 a 290°C de acuerdo al tipo de horno que se esté utilizando, en esta etapa se define el volumen que va a adquirir el pan de yuca.

Calado el calado es realizado en 16 a 22 min a una temperatura de 170 a 190°C y al igual que el horneado es definido de acuerdo al tipo de horno que se esté utilizando.

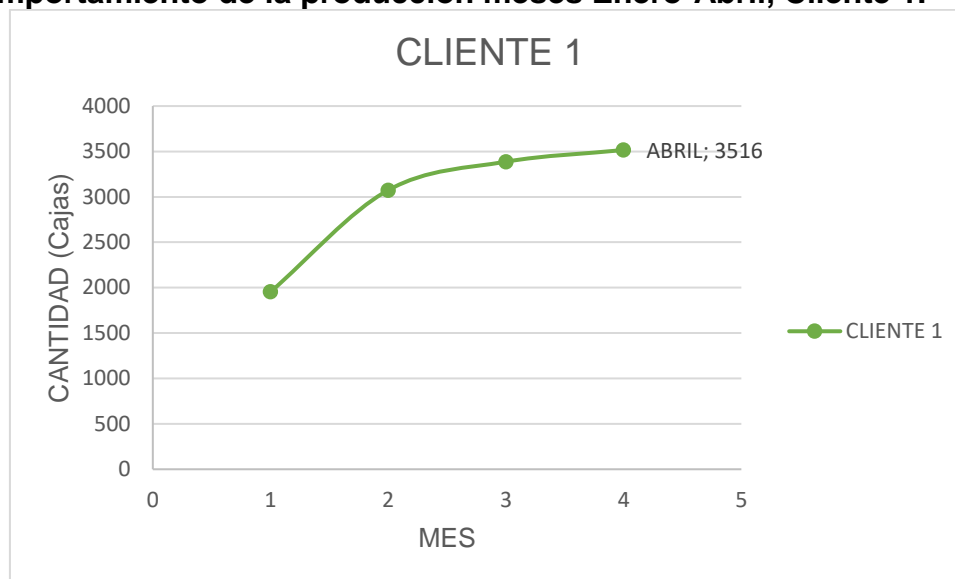
Enfriado es realizado en canecas y depende del tiempo en el cual va a ser empacado, como mínimo 20 min a temperatura ambiente.

Empacado el empacado se realiza en una empacadora horizontal tipo flow pack y es operada por 3 personas de las cuales 2 alimentan y otra es la encargada de su manipulación, del empacado final en cajas y verificar la calidad tanto del empaque como del producto, esta persona es la encargada de verificar que el producto tenga el peso requerido, que el empaque se encuentre bien sellado y que el rotulado sea el adecuado.

Almacenamiento el almacenamiento se realiza en cajas, canastas o bolsas de acuerdo a su destino final.

Por cada moje de 75,5 Kg se obtienen 4200 unidades de pan de yuca, cada pan de yuca con un peso aproximado de 9,3g, a esto se le debe agregar que las pérdidas de humedad son alrededor de un 60%

Las mejoras descritas fueron implementadas al 100% lo que aumentó la demanda del producto y la capacidad de producción para hacerle frente a esta demanda, en la figura 2 vemos como el aumento en la producción va en crecimiento, se expone la situación del cliente 1 que es el más importante que tiene la empresa para este producto.

Figura 2 Comportamiento de la producción meses Enero-Abril, Cliente 1.

Debido a la implementación de la estandarización de forma gradual se ve un aumento en la producción de cajas para el cliente 1, para el cual en el mes de Enero se tuvo una producción de 1954 cajas y en el mes de Febrero se ve un incremento del 57% debido a la implementación de una nueva tecnología, para los meses de Marzo y Abril el incremento en la producción fue de 10 y 14% respectivamente tomando como referencia el mes de Febrero

Tabla 7 Incremento de la producción de los meses de Marzo y Abril con respecto al mes de Febrero.

Mes	Cajas	Incremento (%)
Febrero	3074	
Marzo	3387	10
Abril	3516	14

En la tabla 7 se muestra la producción mensual para los 5 clientes más importantes que tiene la empresa y además el % de producto no conforme que se ve incrementado en el mes de Febrero debido a la implementación de la nueva tecnología, el empaquetado se realizaba de forma manual y las operarias debían habituarse a este

cambio. Para el mes de Marzo se observa otro aumento en el porcentaje de producto no conforme debido a que se estaba implementando la estandarización y se recibió un lote de almidón con calidad diferente el cuál no fue analizado adecuadamente. Para el mes de Abril la nueva forma de procesamiento se estaba asimilando mejor por lo que aumentó la producción y disminuyó el porcentaje de producto no conforme llegando a un 0,79% mensual el que se asemeja al obtenido cuando se empacaba de forma manual.

Tabla 8 Producción mensual y cantidad de productos no conformes

	CLIENTE 1 (g)	CLIENTE 2 (g)	CLIENTE 3 (g)	CLIENTE 4 (g)	CLIENTE 5 (g)	TOTAL	NO CONFORME (g)	% NO CONFORME
ENERO	4220640	162000	797760	125280	356400	5662080	5662080	0,72%
FEBRERO	6639840	244080	348480	73440	313200	7619040	7619040	1,21%
MARZO	7315920	555120	169920	157680	410400	8609040	8609040	1,54%
ABRIL	7594560	490320	331200	131760	545400	9093240	9093240	0,79%

Trazabilidad

Para asegurar una adecuada estandarización de los productos es necesario contar con un buen sistema de trazabilidad el cual va desde el ingreso de la materia prima hasta la salida del producto terminado, en la empresa Productos Porque Rico se cuenta con el sistema de trazabilidad de materia prima, producción, empaque y al cual se le agregó el sistema de inventarios de productos terminados, de igual forma los análisis a la materia prima sirven para verificar la calidad de esta al momento de entrar.

Sistema de inventarios

Se utilizó el sistema de inventarios de productos terminados el cual determina los bienes adquiridos por manufactura para ser vendidos como producto elaborado, un sistema de inventarios es de gran utilidad para cualquier empresa porque es el que fijan la cantidad de producción y a la vez la demanda que se tiene de un producto en un

tiempo determinado, de igual manera permite tomar las decisiones sobre el manejo que se le debe dar al producto.

En la siguiente figura se muestra el sistema de inventarios implementado, en donde se utiliza la herramienta de Excel para mostrar la cantidad producida, las salidas que tiene el producto y qué cantidad se encuentran en stock, para lo cual se usaron los códigos existentes para la facturación de productos, con este formato basta con colocar el código y la cantidad de producto que entra o sale de la bodega para obtener cuánto queda en stock; la verificación de inventarios tanto de producto como de materias primas y material de empaque se realiza mensualmente.

Figura 3 Sistema de inventarios

INVENTARIO DE PRODUCTOS					ABRIL				ENTRADAS				
CÓDIGO DE PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	EXISTENCIAS INICIALES	ENTRADA \$	SALIDA \$	STOCK	FECHA	CÓDIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	FECHA	CÓDIGO PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	21	2209	232	1998	1/04/19	P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	1	1/04/19	P3309	CAJA X35 15g	20
P3307	ROSQUILLA 15g X 30 DOCENAS	17	58	18	57	1/04/19	CT1001-1	CON TODO LIMÓN	1	1/04/19	P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	30
P3302	ROSQUILLA 15g X DOCENA	19	200	2	217	1/04/19	N3145	PANDEYUCA PENIEL	13	1/04/19	P3385	ROSQUILLA 30g X 10 DOCENAS	2
P3385	ROSQUILLA 30g X 10 DOCENAS	3	234	210	27	1/04/19	P3309	CAJA X35 15g	5	1/04/19	P3382	ROSQUILLA 30g X DOCENA	40
P3382	ROSQUILLA 30g X DOCENA	8	40	0	48	1/04/19	P3206	MERCADERIA CAJA X 24	220	1/04/19	P3205	PANDEYUCA X 10 PR X 24 PAQ	4
P3256	ROSQUILLA 10g X 40 UNIDADES	3	0	1	2	2/04/19	P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	25	1/04/19	P3265	RECORTE PY	2
P3346	ROSQUILLA 100g X 40 UNIDADES	8	32	3	37	2/04/19	P03200	PANDEYUCA PRODUPAN PAQ	500	1/04/19	N3145	PANDEYUCA PENIEL	9
P3340	ROSQUILLA 100g X PAQUETE	8	0	0	8	2/04/19	P3206	MERCADERIA CAJA X 24	80	1/04/19	P03200	PANDEYUCA PRODUPAN PAQ	500
P3106	BESITO 15g X 20 DOCENAS	3	0	3	0	3/04/19	P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	2	1/04/19	P3206	MERCADERIA CAJA X 24	140
P3102	BESITO 15g X DOCENA	10	0	0	10	3/04/19	P3307	ROSQUILLA 15g X 30 DOCENAS	10	1/04/19	PA1004-1	PAPA LIMONUDA CAJA	128
P3100	BESITO X PAQ	390	2932	0	3322	3/04/19	P3385	ROSQUILLA 30g X 10 DOCENAS	8	2/04/19	S83202	ROSQUILLA SEBA SEBA PACA	15
P3225	ROSQUILLA ABOLUPPE	20	0	0	20	3/04/19	P3346	ROSQUILLA 100g X 40 UNIDADES	1	2/04/19	S83201	ROSQUILLA SEBA SEBA PAQ	1600
S83201	ROSQUILLA SEBA SEBA PAQ	0	6800	3300	3500	3/04/19	S83202	ROSQUILLA SEBA SEBA PACA	15	2/04/19	P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	45
S83202	ROSQUILLA SEBA SEBA PACA	0	100	50	50	3/04/19	AB3302	ROSQUILLA ABURRA	170	2/04/19	P3205	PANDEYUCA X 10 PR X 24 PAQ	104
BC3302	ROSQUILLA CARIBE	0	8	0	8	3/04/19	PA1004-1	PAPA LIMONUDA CAJA	10	2/04/19	N3145	PANDEYUCA PENIEL	19
AB3302	ROSQUILLA ABURRA	0	540	300	240	3/04/19	PA1003-1	PAPA PIMENTA CAJA	10	2/04/19	P3206	MERCADERIA CAJA X 24	192
P03340	ROSQUILLA PRODUPAN	0	0	0	0	3/04/19	CT1001-1	CON TODO LIMÓN	1	2/04/19	PA1004-1	PAPA LIMONUDA CAJA	3
P3360	ROSQUILLA A GRANDEL	2	0	2	0	3/04/19	PL1001-1	PLATANO CAJA	3	2/04/19	PA1004-2	PAPA LIMONUDA SUELTA	600
P3309	CAJA X35 15g	10	107	15	102	3/04/19	EP3200	PAN DE YUCA EL PAISA	10	2/04/19	PA1003-2	PAPA PIMENTA SUELTA	1
P3386	CAJA X20 30g	0	3	0	3	3/04/19	PA1001	PAPA SURTIDA CAJA	2	2/04/19	PA1003	PAPA PIMENTA X DOCENA	60
P3360-1	RECORTE ROSQUILLA	0	0	0	0	3/04/19	P3206	MERCADERIA CAJA X 24	235	2/04/19	PA1003-1	PAPA PIMENTA CAJA	112
P3465	CANELITA X 12 DOCENAS	78	0	2	76	4/04/19	P3306	ROSQUILLA 15g X 20 DOCENAS	15	3/04/19	AB3302	ROSQUILLA ABURRA	170

Con el fin de revisar y controlar los inventarios se realizaron los formatos de control de inventarios y se actualizaron los ya existentes.

Seguimiento

Son evidentes las mejoras en la calidad y capacidad de producción, se aumentó la demanda del producto, esto se ve evidenciado no solo en los casos acá expuestos sino también en otros clientes que maneja la empresa.

Para el seguimiento es necesario que la persona a cargo realice todas las verificaciones posibles para ver que si se realicen los procedimientos de acuerdo a las mejoras implementadas, es necesario que de forma aleatoria realice este los análisis propuestos y llene los formatos que se utilizaron como fuente de datos, de esta manera se puede dar cuenta si el instrumento funciona o debe actualizarse, de igual forma para proponer posibles mejoras debido a que el proceso debe irse acomodando a los lineamientos de la empresa y a la capacidad de esta para suplir las demandas del producto.

El empleado tiene la responsabilidad de corregir las posibles fallas de acuerdo al análisis de causa-efecto planteado en la Tabla 2 y 3.

Manual de procedimientos los procedimientos llevados a cabo en el área de producción para este producto se actualizaron y en el cual se especifican las acciones y el orden de estas para asegurar la estandarización, este manual se realizó con base en los métodos de trabajo que se realizan en la empresa Productos Ponque Rico.

Capacitación las capacitaciones realizadas fueron de forma periódica grupal y en el sitio de trabajo, en las capacitaciones se les orientaba y dirigía sobre la manera más adecuada para realizar correctamente su trabajo y en su sitio de trabajo se verificaba que estuvieran cumpliendo de manera adecuada los procedimientos, de esta forma se aseguraba la correcta forma de proceder para el cuidado de sí mismo y para la mejora del proceso. El programa de capacitación se realizó con base en el siguiente cronograma.

Tabla 9 Programa de capacitación

Fecha	Tema
Enero 31 del 2019	Manejo de residuos líquidos
Febrero 28 del 2019	Buenas Prácticas de manufactura
Marzo 29 del 2019	Manejo de residuos sólidos
Mayo 15 del 2019	Socialización de la estandarización del proceso de la elaboración del pan de yuca

Se plantean algunos temas pendientes para las capacitaciones que conlleve a mejoras en el proceso, calidad y desempeño por parte de los empleados; entre los que se incluyen calidad de las materias primas, revisión de formulaciones, evaluación de problemas que se pueden presentar, aspectos microbiológicos plan de limpieza y desinfección, entre otros.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

La estandarización del proceso de elaboración del pan de yuca permitió el aumento en la cantidad de producción por día y por lo tanto la capacidad para hacerle frente al aumento de la demanda del producto, de la misma manera la estandarización trajo consigo un producto de mejor calidad y un cliente satisfecho debido a la capacidad para cumplir con sus necesidades.

Con la estandarización se disminuyeron la cantidad posible de defectos encontrados al momento de ser horneado, de la misma manera el tiempo de reposo necesario para el mismo disminuyó considerablemente lo que permitió un aumento en el volumen de producción.

Con la toma periódica de datos se pueden analizar problemas que vayan surgiendo, para esto es necesario el uso de los respectivos formatos los cuales directa o indirectamente están evaluando la calidad del producto final.

Las capacitaciones periódicas en una empresa son una oportunidad para aumentar la competitividad del personal operativo por ende el de la empresa, con un programa sistemático se abordan temas claves y necesidades reales por lo cual se alcanzan metas y se reducen posibles costos por el desconocimiento.

Al identificar las variables del proceso de manera oportuna se pueden dar soluciones a los problemas que se van presentando debido a las condiciones medioambientales y propias del proceso, al saber la raíz del problema se dan soluciones de manera más efectiva y práctica.

Recomendaciones

Es de vital importancia realizar las pruebas fisicoquímicas a la materia prima que entra porque es de esta manera que se está asegurando la calidad de las mismas ya que es uno de los eslabones para asegurar la calidad del producto final.

Es importante verificar el estado en que le llegan los productos a cada cliente por ser un producto frágil es común que las devoluciones sean por mal manejo del transportador.

Se sugiere que la persona que vigila los procesos de producción esté recordando las funciones de cada operario y realice auditorias periódicas para asegurar la calidad del producto.

Es necesario que se realicen capacitaciones de forma periódica en el manejo y uso de la materia prima, de igual manera en el correcto proceder para la fabricación del producto.

Es indispensable un buen programa de capacitación para el personal nuevo, de esta manera se evita alterar los volúmenes de producción y los niveles de calidad del producto.

La estandarización es un proceso que requiere de una mejora continua en la búsqueda de los objetivos y adaptándose a los cambios, por lo que es necesario su constante evaluación.

Se sugiere diseñar e implementar un programa interno para realizar evaluación sensorial más a fondo y de manera particular para el producto, en donde se capacite al personal para llenar los formatos, esto hace que tengan más claras las características

del producto para lo que se debe aprovechar el conocimiento del personal basado en la experiencia, debido a que la evaluación sensorial que se utilizaba al momento de realizar este trabajo no es la adecuada ya que era de forma verbal, de esta manera se está haciendo control de calidad.

Referencias

Alarcón, F., & Dufour, D. (1998). Almidon agrio de yuca en Colombia: producción y recomendaciones. *Almidon agrio de yuca en Colombia* (Vol. 1). Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Dufour, D. (1995). Etude des potentialités d ' utilisation du manioc. COLLABORATION CIRAD-SAR/CIAT. RAPPORT D'ACTIVITÉ 1994. In *Cassava Program Annual Report*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

FAO. (2007). Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. *Boletín de Servicios Agrícolas de La FAO*, 163.

Fernández, A., Zakhia, N., Ruiz, R., & Trujillo, J. (2016). Desarrollo de un método sencillo para medir la calidad del almidón agrio de yuca . Impacto del método sobre la agroindustria rural en el Departamento del Cauca (Colombia). *Proyecto Desarrollo de Agro Empresas Rurales*, 1–7. Recopilado de <http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/inicio.htm>

García, O., Pinzón, M., & Sánchez, L. (2013). Extracción y propiedades funcionales del almidón de yuca , *Manihot esculenta* , variedad ICA , como materia prima para la elaboración de películas comestibles. *Alimentech Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 11(1), 13–21.

Gottret, V., Henry, G., & Dufour, D. (1997). Caractérisation de l'agroindustrie de production d'amidon aigre de manioc dans le département du Cauca, Colombie. *Les Cahiers de La Recherche Développement*, 43, 67–81.

ICONTEC. (2015). NTC-ISO 9000 Sistemas de Gestión de la Calidad - fundamentos y vocabulario. *Icontec*, (571), 1–58. <https://doi.org/10.18086/swc.2015.02.02>

López, Á., Barriga, D., Jesús, J., & Ruz, J. (2015). Determinaciones Analíticas en Queso. *Consejería de Agricultura y Pesca, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.*, 1–23.

Inprovo. (2003). *EL libro del huevo* (2nd ed.; I. Huevo, ed.). Instituto de Estudios del Huevo.

Maldonado, P. (2014). *FACTEURS DÉTERMINANTS DU POUVOIR DE PANIFICATION DE L'AMIDON DE MANIOC MODIFIÉ PAR FERMENTATION ET IRRADIATION UV.* CIRAD.

Mesa, M., Ramírez, M., Aguilera, C., Ramírez, A., & Gil, A. (2000). Efectos farmacológicos y nutricionales de los extractos de *Cúrcuma longa* L . y de los cucuminoideos. *Nutrición y Tecnología de Alimentos*, 3(41), 307–321.

Mesas, J. M., & Alegre, M. T. (2002). Pan y su proceso de elaboración. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 3(5), 307–313. <https://doi.org/10.1080/11358120209487744>


Vargas, P., & Hernández, D. (2012). Harinas y almidones de yuca, ñame, camote y ñampí: propiedades funcionales y posibles aplicaciones en la industria alimentaria. *Tecnología En Marcha*, 26(1), 37–45.

Apéndices


Apéndice A Formatos

	Ficha Estudio de tiempos Pan de Yuca x moje					DP005	
	Elaborado por	Paula Giraldo Giraldo		4/03/19			
Aprobado por							
Cliente:	Cantidad de mojes día:				Ficha #		
Encargado:	Fecha						
Etapa del proceso	Tiempo (min)					Tiempo promedio (min)	Desviación
Molienda 1							
Molienda 2							
Pesado							
Mojado							
Moldeado							
Reposo							
Horneado							
Calado							
Enfriado							
Empacado							
Almacenamiento							
TOTAL							
Observación							

Formato aplicado en condiciones óptimas de procesamiento, de no ser el caso se especifica la variación

Formato registro de devolución			DP010
Elaborado	Paula Giraldo Giraldo	3/05/19	
Aprobado			
			
Fecha	Hora	Responsable	
Producto	Cliente	Cantidad	
RAZÓN DE DEVOLUCIÓN			
Calidad		Observaciones: _____ _____ _____ _____	
Empaque			
Vencido			
Otro			
Destino final del producto:			
Recibido por:		Revisado por:	

Apéndice B Fichas técnicas de materia prima

	
NOMBRE DEL PRODUCTO	Levadura fresca
PROVEEDOR	Levapan
DESCRIPCIÓN	Producto
PRESENTACIÓN	Bloque de 500g empacado en papel parafinado y en caja corrugada de 50 unidades
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto natural, fresco <ul style="list-style-type: none"> • Color café claro • Olor ligeramente fuerte • Textura lisa y fácil de desmoronar
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerar de 2-6°C • Usar levadura fresca • No exponer a humedad • Dar buena rotación (PEPS) • Proteger con un plástico cuando está cerca al queso
VIDA ÚTIL	30 días en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción



NOMBRE DEL PRODUCTO	Almidón agrio de yuca
PROVEEDOR	Granda
PRESENTACIÓN	Sacos de 32 Kg material polipropileno
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto natural • Color blanco • Olor y sabor característicos, ligeramente ácido <ul style="list-style-type: none"> • Polvo fino • pH 3-3,5
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar en un lugar fresco y seco <ul style="list-style-type: none"> • No exponer a humedad • Dar buena rotación (PEPS) • Mantener el almidón alejado de altas temperaturas.
VIDA ÚTIL	5 meses en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción



NOMBRE DEL PRODUCTO	Queso costeño
PROVEEDOR	Nuevo milenio
PRESENTACIÓN	Bloques en bolsas de polipropileno
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto obtenido de la coagulación de la leche <ul style="list-style-type: none"> • Color blanco • Olor y sabor característicos, sin sensación babosa <ul style="list-style-type: none"> • Sólido, duro <ul style="list-style-type: none"> • pH
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerar 2-6°C • Usar queso fresco • Dar buena rotación (PEPS)
VIDA ÚTIL	1 mes en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción



NOMBRE DEL PRODUCTO	Huevo fresco
PROVEEDOR	Rapi huevo
PRESENTACIÓN	Canastas x 30 unidades material PET
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto natural • Color blanco, crema, café claro • Olor y sabor característicos <ul style="list-style-type: none"> • Cáscara lisa • Sin grietas ni fisuras apreciables a simple vista
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar en un lugar fresco y seco <ul style="list-style-type: none"> • No exponer a humedad • Dar buena rotación (PEPS) • Mantener alejado de altas temperaturas y olores extraños.
VIDA ÚTIL	1 mes en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción



NOMBRE DEL PRODUCTO	Cúrcuma
PROVEEDOR	Salugran
PRESENTACIÓN	Bolsas de polietileno por 5kg
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto natural • Color amarillo-naranja • Olor y sabor característicos a especias • Polvo grueso
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar en un lugar fresco y seco • No exponer a humedad • Dar buena rotación (PEPS) • Mantener la cúrcuma alejada de altas temperaturas • Asegurar buena ventilación
VIDA ÚTIL	12 meses en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción



NOMBRE DEL PRODUCTO	Esencia de queso
PROVEEDOR	QRVO
PRESENTACIÓN	Bidón de 20L
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto sintético • Líquido color blanco traslúcido • Olor y sabor característicos de la esencia
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar en un lugar fresco y seco • Una vez abierto se debe cerrar rápidamente • Dar buena rotación (PEPS) • Mantener la esencia en un lugar ventilado
VIDA ÚTIL	12 meses en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción



NOMBRE DEL PRODUCTO	Esencia de mantequilla
PROVEEDOR	QRVO
PRESENTACIÓN	Bidón de 20L
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Producto sintético • Líquido color amarillo turbio • Olor y sabor característicos de la esencia
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar en un lugar fresco y seco • Una vez abierto se debe cerrar rápidamente • Dar buena rotación (PEPS) • Mantener la esencia en un lugar ventilado
VIDA ÚTIL	12 meses en condiciones óptimas de almacenamiento, a partir de la fecha de producción