

Monitoreo y seguimiento de 3 hornos industriales para derivados cárnicos
Trabajo de grado para optar por título de Ingeniería de Alimentos

Estefania Alvarez Bedoya

Asesora

Blanca Lucia Cardona Salazar

Ingeniera Química

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ingenierías

Programa Ingeniería de Alimentos

Informe práctica empresarial

Caldas-Antioquia

2023.

Tabla de contenido

Resumen.....	6
Presentación de la empresa.....	6
Introducción.....	7
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Marco teórico.....	9
Metodología.....	12
Hornos	12
Mermas.....	15
Resultado de monitoreo de hornos.....	16
Referencias de salchichas.....	17
Referencia de chorizo.....	24
Análisis de resultado de monitoreo de hornos.....	26
Resultado de mermas.....	31
Referencias de salchichas.....	32
Referencia de chorizo.....	35
Análisis de resultados de mermas.....	35

Comparativo de mermas en los años 2003, 2011 y 2023.....	36
Análisis de resultados comparativo años 2003, 2011, 2023.....	37
Hallazgos durante el proceso.....	38
Conclusiones.....	39
Recomendaciones.....	40
Referencias.....	42

Lista de especiales

Imagen 1. Panel de control de hornos.....	13
Imagen 2. Termocuplas de los hornos.....	13
Tabla 1. Formato utilizado para salchichas.....	14
Tabla 2. Formato utilizado para chorizos.....	14
Tabla 3. Formato utilizado para registro de pesos y cálculo de mermas.....	15
Imagen 3. Distribución de varillas y carro en el horno.....	16
Grafica 1. Salchicha A, horno 1.....	17
Grafica 2. Salchicha A, horno 2.....	17
Grafica 3. Salchicha A, horno 3.....	18
Grafica 4. Salchicha B, horno 1.....	19
Grafica 5. Salchicha B, horno 2.....	19
Grafica 6. Salchicha B, horno 3.....	19
Grafica 7. Salchicha C, horno 1.....	20
Grafica 8. Salchicha C, horno 2.....	20
Grafica 9. Salchicha C, horno 3.....	21
Grafica 10. Salchicha D, horno 1.....	21
Grafica 11. Salchicha D, horno 2.....	22
Grafica 12. Salchicha D, horno 3.....	22
Grafica 13. Salchicha E, horno 1.....	23

Grafica 14. Salchicha E, horno 3.....	23
Grafica 15. Salchicha F, horno 1.....	24
Grafica 16. Chorizo B, horno 1.....	24
Grafica 17. Chorizo B, horno 2.....	25
Grafica 18. Chorizo B, horno 3 sin purgar	25
Grafica 19. Chorizo B, horno 3 purgado.....	26
Grafica 20. Paso de secado, horno 1.....	26
Grafica 21. Paso de cocción, horno 1.....	27
Grafica 22. Paso de secado, horno 2.....	28
Grafica 23. Paso de cocción, horno 2.....	29
Grafica 24. Proceso de secado, horno 3.....	30
Grafica 25. Proceso de cocción, horno 3.....	31
Grafica 26. Merma de salchicha A, pesaje el mismo día de producción.....	32
Grafica 27. Merma de salchicha B, pesaje el mismo día de producción.....	32
Grafica 28. Merma de salchicha C, pesaje día después de producción.....	33
Grafica 29. Merma de salchicha D, pesaje día después de producción.....	33
Grafica 30. Merma de salchicha E, horno 1 pesaje el mismo día de producción, horno 3 pesaje día después de producción.....	34
Grafica 31. Merma de salchicha F, pesaje día después de producción.....	34
Grafica 32. Merma de chorizo B, pesaje el mismo día de producción.....	35

Grafica 33. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha C.....	36
Grafica 34. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha D.....	36
Grafica 35. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha E.....	37
Grafica 36. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha F.....	37

Agradecimientos.

Agradezco a la empresa donde realice mis practicas por la valiosa oportunidad de aprendizaje y crecimiento profesional. A la universidad por proporcionar el entorno educativo tan enriquecedor. A mi profesora por la calidad de enseñanza y todo el conocimiento trasmitido con tanta paciencia y cariño. A mis padres, cuyo apoyo incondicional ha sido mi mayor fuerza. A mi pareja, por su paciencia y aliento constante.

Resumen

En la industria de derivados cárnicos, el monitoreo riguroso de los procesos de cocción y el control de mermas son elementos esenciales para garantizar la calidad y la eficiencia en la producción. Este informe presenta un análisis detallado del monitoreo de tres hornos industriales para derivados cárnicos y la evaluación de mermas en chorizos y salchichas de la marca lorenzano.

Los métodos utilizados para el monitoreo de hornos y evaluación de mermas permiten obtener información detallada del estado de los hornos, posibles fallas y requerimientos, al igual que detectar factores que estén influyendo en exceder las mermas de los productos evaluados (salchichas y chorizos).

Tras analizar los datos recopilados, se elabora un listado de recomendaciones para la optimización del funcionamiento de los hornos con el objetivo de potenciar la eficiencia operativa y el mejoramiento en el porcentaje de mermas, que beneficiara la calidad, eficacia y rentabilidad del proceso.

Presentación de la empresa

Operadora Avícola Colombia S.A.S es una compañía que forma parte del Grupo empresarial BIOS es una compañía matriz líder del sector agroindustrial en Colombia y que controla directa o indirectamente las siguientes sociedades: Contegral S.A, Finca S.A.S, Avícola Triple A S.A.S, PIC Colombia S.A y Servicios Grupo BIOS S.A.S, También tiene inversiones estratégicas en Agropecuaria Aliar S.A, Grankarga S.A. y en operaciones Portuarias con Compas. (Grupo BIOS, 2016)

Lorenzano es una marca de la compañía Operadora Avícola Colombia S.A.S, que se dedicada a la producción de derivados cárnicos, esta marca surgió hace más de 20 años, logro ser la segunda marca más reconocida en Colombia en su época, en el año 2014 deciden cerrar la planta procesadora, los motivos son reservados. Posteriormente operadora avícola decide retomar esta marca en mayo del año 2023, se inicia con un relanzamiento ofreciendo dos líneas al mercado, “en estas nuevas líneas cuidan y seleccionan muy bien la procedencia de los ingredientes, asegurando que sean de la más alta calidad” (Lorenzano, s.f).

la línea maestra que cuenta con productos premium altos en proteína, con sabores y aromas distinguidos, como grill, horneadas y ahumadas, con carne seleccionada, molida o en trozos, sin conservantes ni colorantes artificiales y sabores 100% naturales, sin nitritos ni nitratos adicionados y la línea día día, enfocada en buenas prácticas de producción y la excelente procedencia de sus materias primas, ideal para consumir todos los días (Lorenzano, s.f).

La planta de producción se encuentra en Copacabana, cuenta con instalaciones en excelente estado, equipada con maquinaria sofisticada, no solo garantizando la agilidad en la producción, sino también la precisión en el cumplimiento de la estandarización de los productos.

Introducción

La presencia de mermas durante el proceso de cocción de salchichas y chorizos plantea un desafío crítico en la eficiencia y rentabilidad de la industria de derivados cárnicos, generando pérdidas económicas y desafiando la sostenibilidad del negocio, esto genera la necesidad de revisar las prácticas actuales de proceso de cocción, de manera de que se pueda minimizar las pérdidas y mejorar la eficiencia.

La importancia de monitorear y actualizar regularmente los datos asociados con las mermas de los derivados cárnicos de la marca Lorenzano radica en la capacidad para identificar patrones, tendencias y áreas de mejora, que esto finalmente se verá reflejado en los estados financieros.

De igual modo un mal funcionamiento en los hornos de la planta representa un desafío crítico para la producción, afectando la consistencia en la calidad de los productos. Este problema no solo afectaría la eficiencia operativa, si no que conlleva a consecuencias económicas, un horno que no funcione correctamente puede provocar que las salchichas o los chorizos se cocinen de manera desigual o tengan una sobre cocción provocando así más mermas.

Justificación

Para las industrias de derivados cárnicos es de gran importancia la actualización periódica de los datos de mermas para preservar la rentabilidad y sostenibilidad económica de la empresa. Las mermas son inherentes del proceso de producción, pero resulta crucial identificar que estas se encuentren en el rango estándar establecido por la empresa, evitando que supere los valores predeterminados y de ser este el caso detectar los factores que lo causan y tomar medidas para reducirlas.

Las industrias procesadoras de carne tienen como objetivo principal estandarizar la fabricación de sus productos en cuanto a peso, sabor, color, sabor, textura, garantizando a los consumidores un producto uniforme de calidad y con el peso ofrecido y señalado en el empaque. Para lograr estos propósitos, debe asegurarse en cumplimiento de la formulación y demás parámetros para la fabricación de cada uno de los productos. (Plaza Reina E, 2013, p.25)

Así mismo garantizar el buen funcionamiento de los hornos es fundamental para minimizar mermas por cocción. Por ello es importante la implementación de inspecciones detalladas y ajustes necesarios. Estas medidas no solo buscan prevenir el mal funcionamiento y reducir tiempos de inactividad, si no también asegurar la consistencia en la calidad del producto final.

Objetivos

Objetivo general

Conocer los porcentajes de mermas de cada una de las referencias de salchichas y chorizos de la marca lorenzano y conocer a fondo el estado de funcionamiento de los hornos.

Objetivos específicos

Actualizar datos de mermas de las referencias de salchichas y chorizos y realizar comparativo con datos de estudios anteriores.

Realizar un análisis comparativo de los tres hornos industriales al someter la misma referencia a cada uno de los hornos, con el fin de identificar posibles variaciones en la merma generadas durante el proceso de cocción.

Analizar el rendimiento del horno en términos de tiempo de cocción y uniformidad de temperatura.

Marco teórico

En general se entiende por embutidos a los derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de tejido muscular crudo y tejido graso finamente picado, agua, sales, aditivos y condimentos; hierbas aromáticas y diferentes especias (pimentón, pimienta, ajos, romero, tomillo, clavo de olor, jengibre, nuez moscada) introducidos en tripas naturales o artificiales. En la fabricación industrial moderna de estos productos se utiliza un tipo de tripa artificial, que resulta comestible. (EcuRed, s.f)

El proceso de elaboración de salchichas y chorizos comparten similitudes, aunque también tienen diferencias clave. En términos generales:

Selección de carne: Se elige carne de cerdo, pollo o una mezcla de estas.

Molienda: La carne se muele para lograr textura deseada puede ser fina o gruesa, al igual que la grasa.

Mezcla de ingredientes: Se añaden condimentos y especias según su formulación.

Emulsión: Este paso por lo general es utilizado para la mezcla de salchichas, para lograr una textura más homogénea.

Embutido: La mezcla se introduce en tubulares para darle forma.

Ahumado: Algunas fórmulas de chorizos y salchichas se ahúman para darles sabor adicional, además que este les ayuda en prolongar su vida útil.

Cocción: Estas se cuecen a una temperatura entre 70 a 80 grados Celsius.

Enfriamiento: Choque de frío con agua a temperatura ambiente luego pasan cavas de refrigeración.

Corte: Estos deben pasar por un proceso de corte para formar fragmentos individuales.

Empaquetado: Estas son empaquetados en las unidades requeridas para su distribución y venta.

Hoy en día las empresas para efectos de su rentabilidad en cuanto a la producción de productos cárnicos, la determinan mediante el estudio de la cantidad inicial del producto y la final evaluando de esta manera la merma, detectando en qué partes del proceso se evidencia más pérdida de peso. (Plaza Reina E, 2013, p.29)

Una de las principales preocupaciones para la industria de los derivados cárnicos es la reducción de mermas ya que esta implica la rentabilidad de estos productos, dado que el valor del producto lo determina el peso y las unidades por paquete. (Plaza Reina E, 2013, p.25)

“Se entiende por mermas, las pérdidas físicas en el volumen, peso o unidad de las existencias, ocasionado por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo” (Balza B & Andrea N, 2015). No es posible eliminar totalmente las mermas en los procesos, ya que son pérdidas predefinidas inherentes al proceso. Sin embargo, es esencial establecer y mantener un control efectivo sobre ellas.

La etapa más crítica en cuestión de merma durante la elaboración de estos embutidos es la cocción, durante este paso, se da la evaporación de agua presente en el alimento contribuyendo significativamente a la pérdida de peso.

Así mismo el buen funcionamiento de los hornos juega un papel crucial en las mermas de los productos. El estado de los hornos es esencial para garantizar la calidad y seguridad de las salchichas y chorizos, de igual manera los hornos deben tener buen funcionamiento para garantizar una cocción uniforme y homogénea.

Las mermas excesivas pueden surgir debido a una cocción inadecuada por las siguientes razones:

Cocción desigual: Si el horno no funciona correctamente, puede generar una cocción desigual en las salchichas y chorizos de manera que al finalizar el proceso de cocción una parte de la producción no llega a las temperaturas ideales y de ser así se debe dar un tiempo extra en la cocción generando sobre cocción en la parte de producción que si tuvo cocción correcta.

Cocción excesiva: Esto se puede dar por temperaturas y tiempo inadecuados, problemas de calibración de termocuplas del horno, ocasionando deshidratación excesiva en las salchichas y chorizo generando así más mermas.

Adicional un buen funcionamiento de los hornos, para el proceso de cocción de salchichas y chorizos, se debe utilizar diferentes programas con tiempos y temperaturas específicos.

Esto no solo garantiza una cocción adecuada, sino que también contribuye a la correcta formación de piel en la salchicha y chorizo de modo que ayude como barrera natural para evitar la salida de agua desde el interior del producto, disminuyendo así la evaporación (Restrepo Molina et al. 2001)

Metodología

Para llevar a cabo el monitoreo de hornos y la evaluación de mermas, se realizó una inspección cada semana de la programación de producción, para identificar los productos que se necesitaban en específico de las líneas de chorizo y salchichas, con base a esto se diseñó una metodología para cada objetivo que consiste en:

Hornos

Para llevar a cabo el monitoreo de hornos, se hizo el registro desde el panel de control en tiempo real donde se verifican los parámetros de control como lo son temperaturas de bulbo seco, bulbo húmedo y de núcleo, paso actual y el estado de los actuadores, como se observa en la imagen 1, estos parámetros son capturados de forma manual minuto a minuto y digitados en la tabla 1 específico para salchichas, tabla 2 específico para chorizos. Para la toma de temperatura se utilizaron tres termocuplas que se encuentran instaladas en los hornos como se observa en la imagen 2, dos de ellas en la pared derecha una para la temperatura de bulbo seco y la otra para bulbo húmedo, para tomar la temperatura del producto se eligió un punto central donde insertar la termocupla. Al finalizar el proceso se hacía verificación de temperatura interna del embutido con termómetro previamente calibrado que nos indicara que este alcanzo la temperatura que nos indicaba la termocupla.

Imagen 1. Panel de control de hornos

SECADO (5 minutos)												
SECADO (25 minutos)												
COCCIÓN (3 minutos)												
COCCION (temperatura núcleo 75°C)												
SOSTENIMIENTO (3 minutos)												
APAGADO												

Formato Lorenzano (s.f)

Tabla 2. Formato utilizado para chorizos

CHORIZO												
Horno 1 - Horno 2 - Horno 3												
Proceso actual					Estado actual							
Paso	Tiempo (minutos)	T° bulbo seco (°C)	T° bulbo húmedo (°C)	T° Núcleo (°C)	Extractor	Ventilador 1	Ventilador 2	VAL. Extracción	VAL. Compuertas	VAL. Vapor	VAL. Secado	
SECADO (10 minutos)												
COCION (3 minutos)												
SECADO (15 minutos)												
COCION (5 minutos)												
COCION (temperatura núcleo 78°C)												
SOSTENIMIENTO (5 minutos)												
APAGADO												

Formato Lorenzano (s.f)

Mermas

Para la evaluación de mermas después del embutido se pesó de forma aleatoria nueve varillas de producto (salchicha y chorizo) los datos de peso se registró de forma manual en la tabla 3, cada varilla fue marcada con un numero distintivo y se le asigno un lugar previamente determinado en los carros de forma de que quedaran bien distribuidos entre el fondo, centro y puerta del horno, así como también las varillas quedaran en puntos dispersos como, arriba, medio y bajo del carro como se muestra en la imagen 3. Después de cocción y choque de frio se pesaron y registraron los pesos finales de los productos previamente señalizados, esta medición se realizaba previamente al empacado, en algunos casos se realizaba el mismo día o el día después, por último, se calculó la merma de cada uno.

Tabla 3. Formato utilizado para registro de pesos y cálculo de mermas

Mermas Horno					
Muestra	Ubicación varilla	Ubicación varilla en el carro	peso inicial (g)	peso final (g)	merma (%)
1	arriba	fondo			
2	medio	fondo			
3	abajo	fondo			
4	arriba	centro			
5	medio	centro			
6	abajo	centro			
7	arriba	puerta			
8	medio	puerta			
9	abajo	puerta			
Promedio					

Elaboración propia

Imagen 3. Distribución de varillas y carro en el horno



Elaboración propia

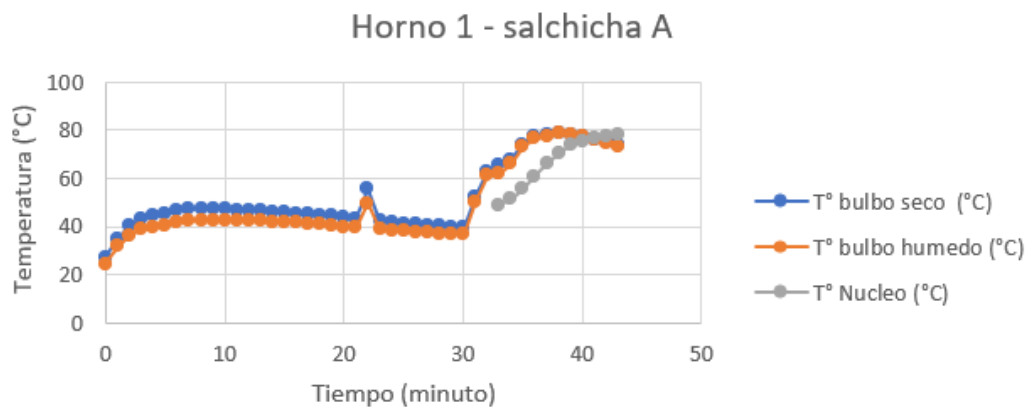
Resultados y análisis de resultados

Resultado de monitoreo de hornos

A continuación, se presentan las gráficas de los resultados de monitoreo de los tres hornos y al final se hace el análisis de las mismas.

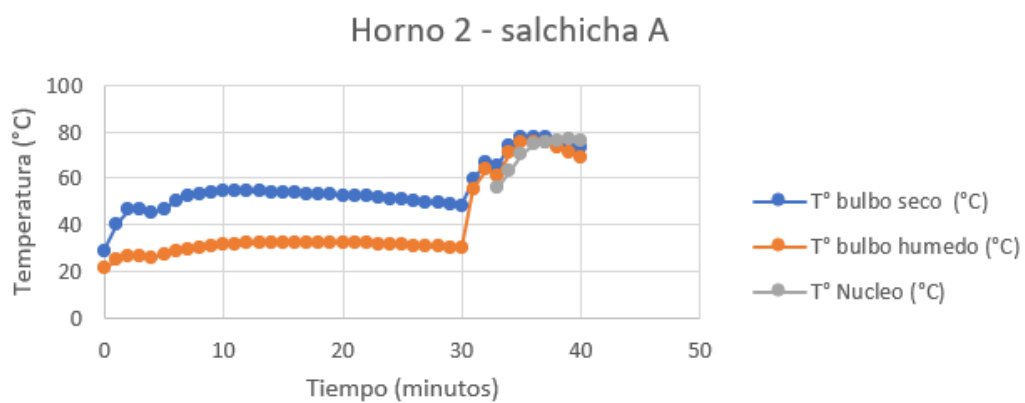
Referencias de salchichas

Grafica 1. Salchicha A, horno 1



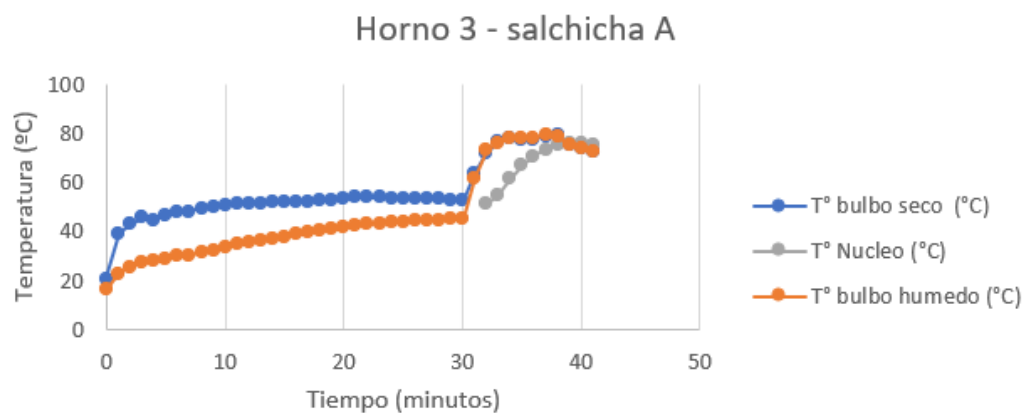
Elaboración propia

Grafica 2. Salchicha A, horno 2



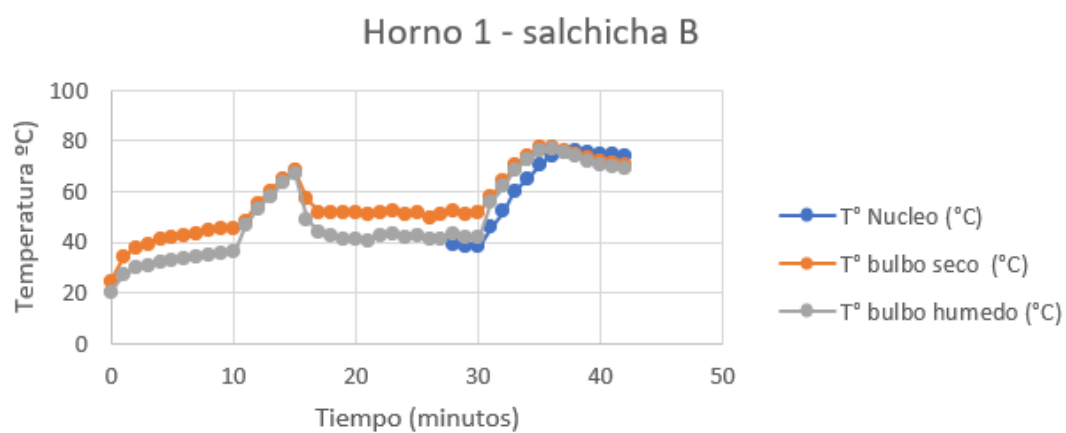
Elaboración propia

Grafica 3. Salchicha A, horno 3



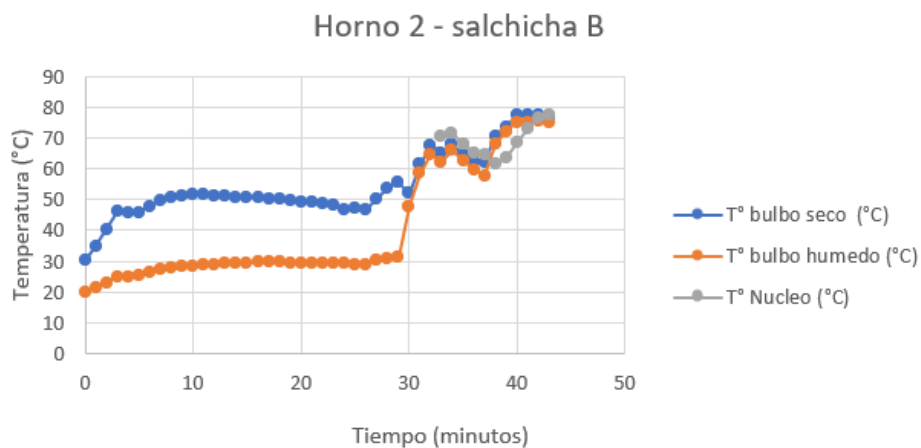
Elaboración propia

Grafica 4. Salchicha B, horno 1



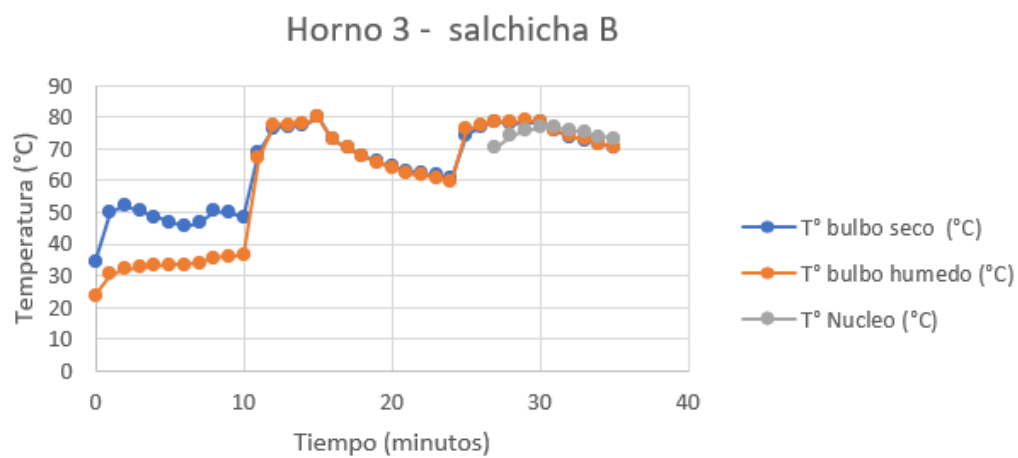
Elaboración propia

Grafica 5. Salchicha B, horno 2



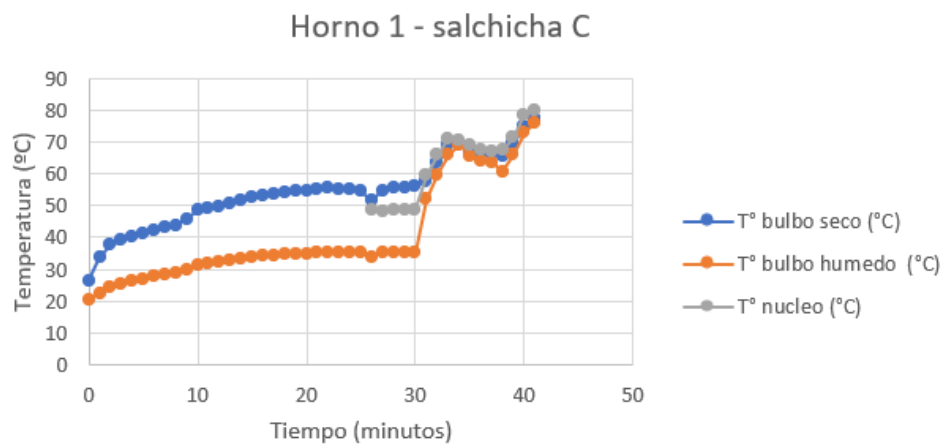
Elaboración propia

Grafica 6. Salchicha B, horno 3



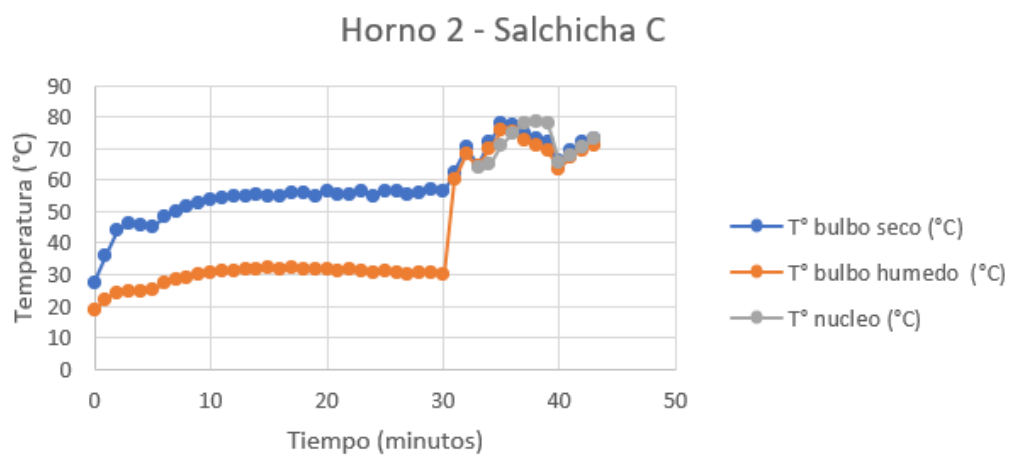
Elaboración propia

Grafica 7. Salchicha C, horno 1



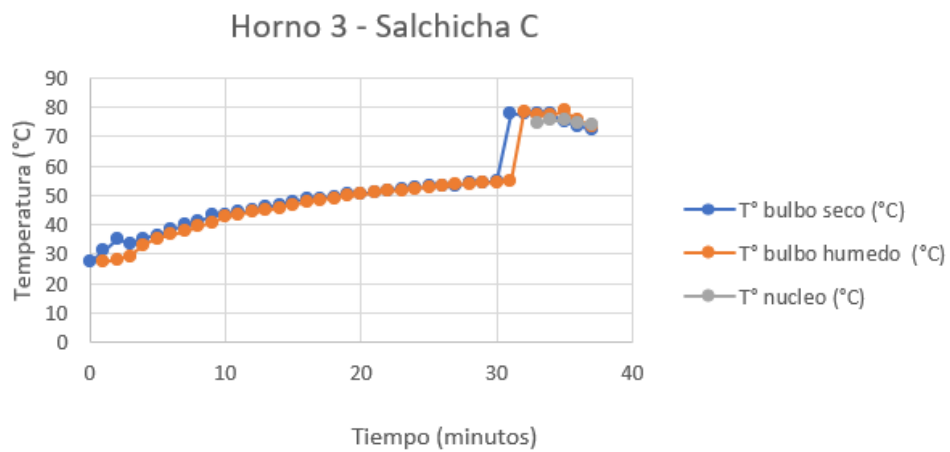
Elaboración propia

Grafica 8. Salchicha C, horno 2



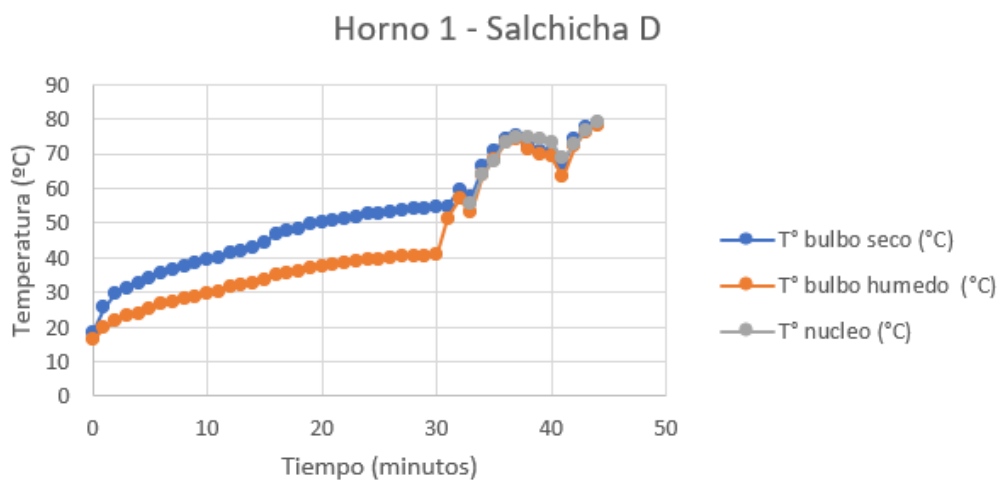
Elaboración propia

Grafica 9. Salchicha C, horno 3



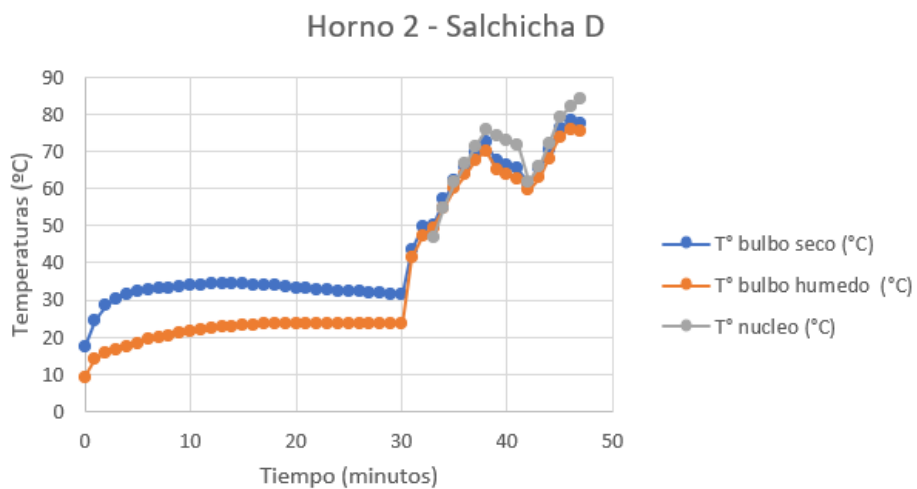
Elaboración propia

Grafica 10. Salchicha D, horno 1



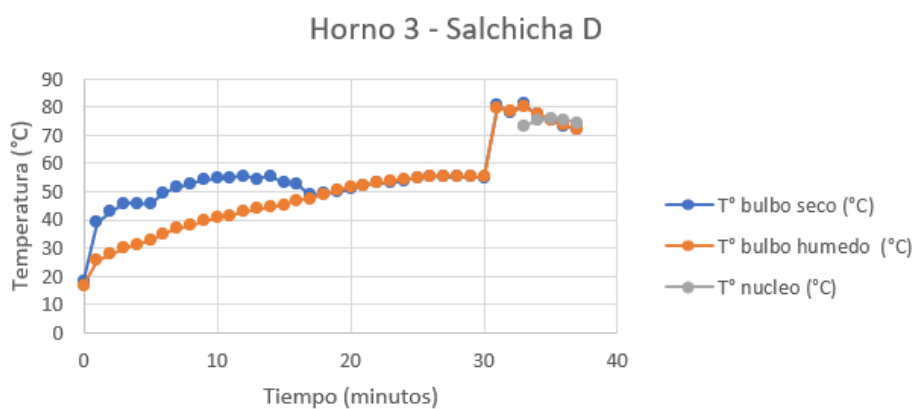
Elaboración propia

Grafica 11. Salchicha D, horno 2



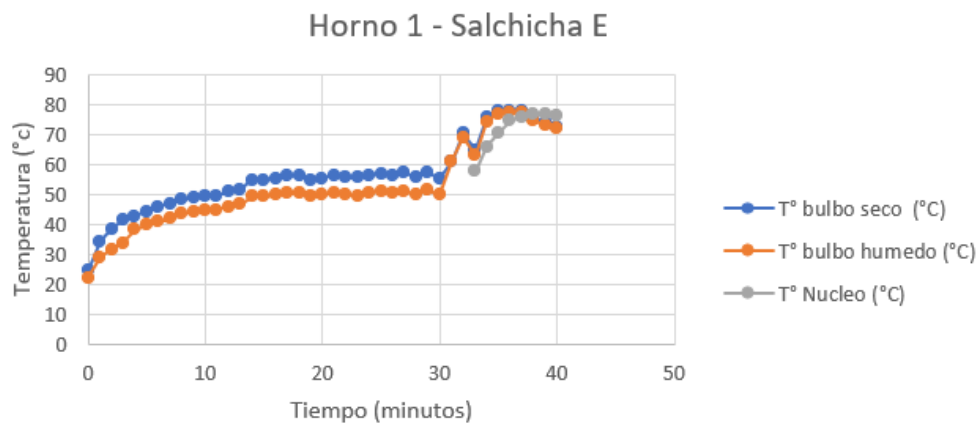
Elaboración propia

Grafica 12. Salchicha D, horno 3



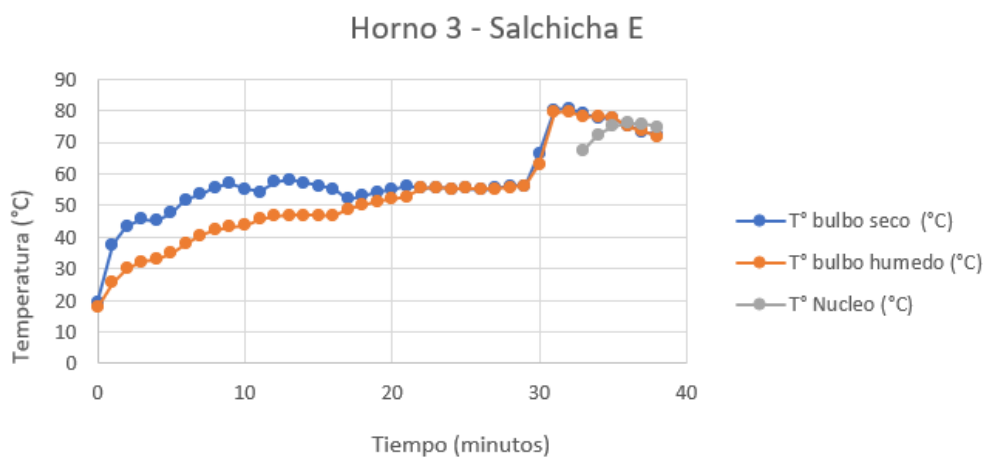
Elaboración propia

Grafica 13. Salchicha E, horno 1



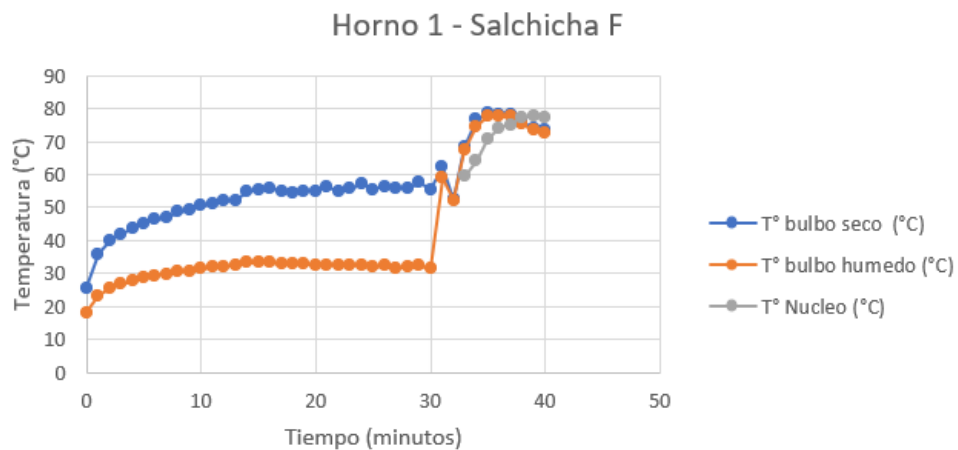
Elaboración propia

Grafica 14. Salchicha E, horno 3



Elaboración propia

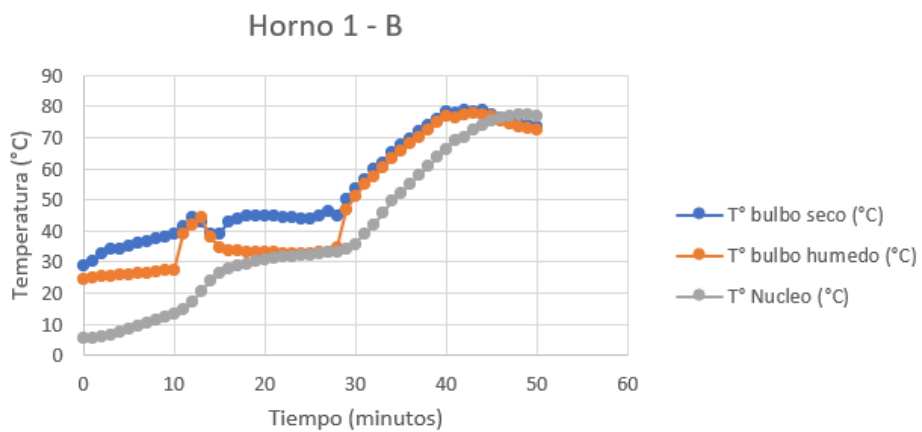
Grafica 15. Salchicha F, horno 1



Elaboración propia

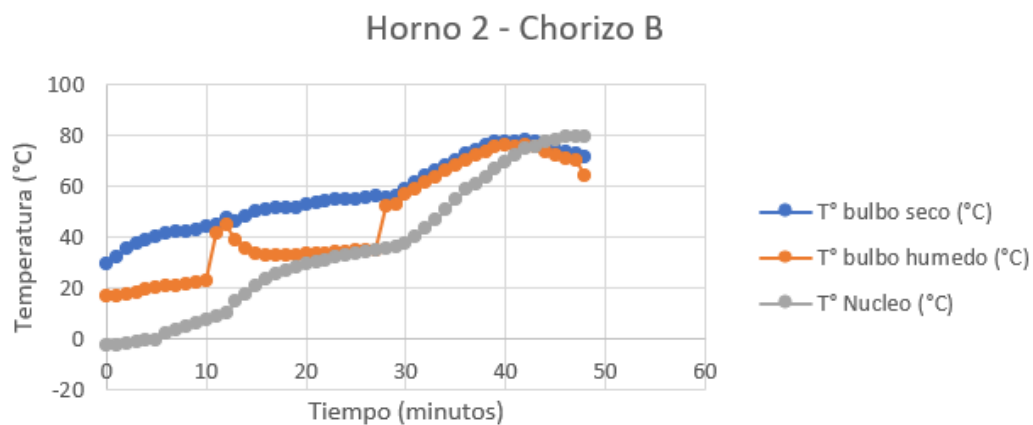
Referencia de chorizo

Grafica 16. Chorizo B, horno 1



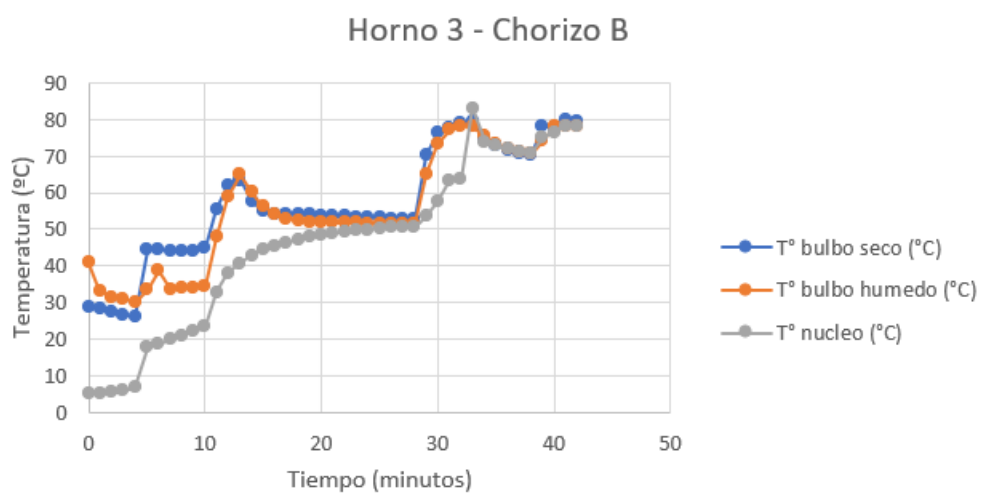
Elaboración propia

Grafica 17. Chorizo B, horno 2



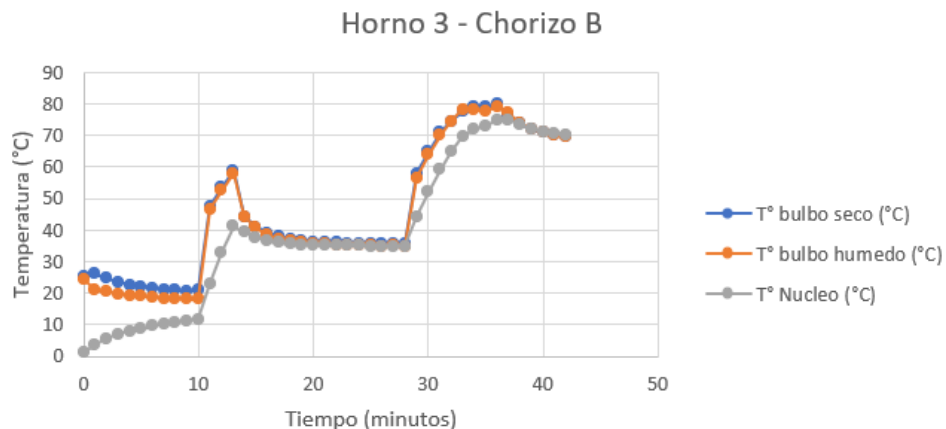
Elaboración propia

Grafica 18. Chorizo B, horno 3 sin purgar



Elaboración propia

Grafica 19. Chorizo B, horno 3 purgado

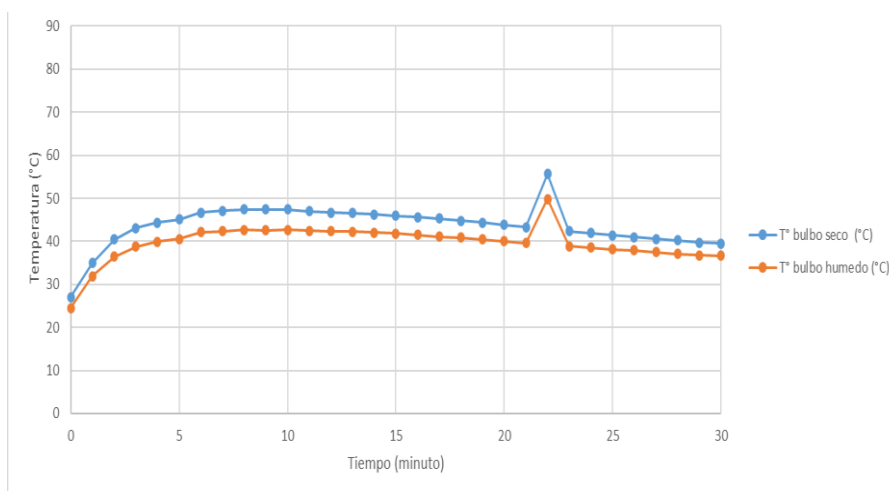


Elaboración propia

Análisis de resultado monitoreo de hornos

Para el análisis del estado de comportamiento de los tres hornos pondré 3 graficas representativas que son un ejemplo ilustrativo de los patrones que presenta cada horno.

Grafica 20. Paso de secado, horno 1



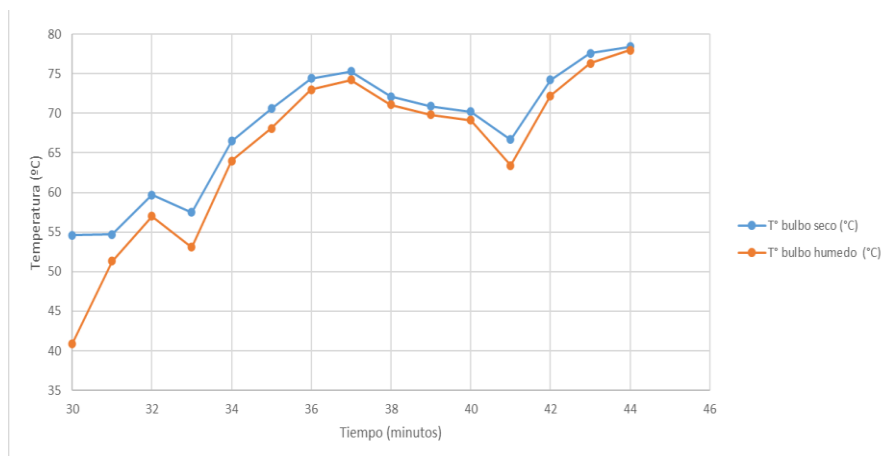
Elaboración propia.

El horno 1 inicia a una temperatura alta, pero no logra mantenerla con el tiempo, ya que experimenta un descenso gradual de la temperatura provocando así un secado con temperaturas más bajas y posteriormente un proceso de cocción más lento.

Se observa que el delta de temperatura entre bulbo seco y bulbo húmedo es muy pequeño lo que indica que el ambiente no está seco como debería, por lo contrario, se encuentra húmedo impidiendo una correcta formación de la piel de la salchicha, permitiendo así que pierda más humedad.

Otro aspecto importante es que la programación del horno indica que la etapa de secado debe culminar con 55 grados y en este caso está terminando el paso de secado en 39.7 grados una temperatura más baja de lo deseado, esta variación de temperatura afectara posteriormente el tiempo necesario en el paso de cocción ya que va a requerir más tiempo para alcanzar la temperatura deseada en cocción provocando así más merma en el producto.

Grafica 21. Paso de cocción, horno 1

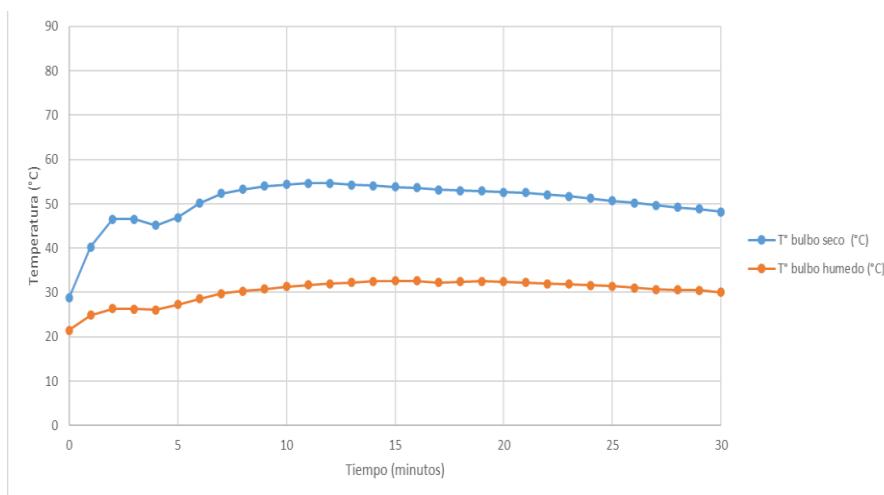


Elaboración propia

Horno 1 durante el proceso de cocción se observa un delta de temperatura amplió lo que indica un ambiente menos húmedo, en este paso la diferencia de temperatura debería ser mínima y en el mejor de los casos no habría diferencia de temperatura, además se observa una fluctuación en las temperaturas cuando inicia el proceso. Y cuando llega al sostenimiento comienza a descender la temperatura de manera rápida, lo que genera que al finalizar los 5

minutos de sostenimiento deban extender el tiempo de cocción por 4 minutos adicionales ya que el producto no alcanzó la temperatura interna.

Grafica 22. Paso de secado, horno 2

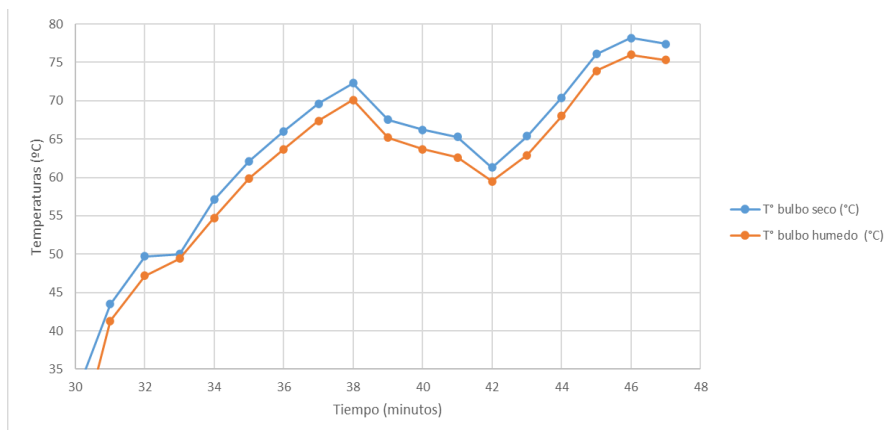


Elaboración propia

El horno 2 muestra fluctuaciones pequeñas en el cambio de temperatura, que tienden más a bajar la temperatura que a subir, sin embargo, sube a una temperatura máxima de 54 grados, permitiendo así un delta de temperatura más significativo por lo tanto un ambiente más seco.

Aunque El horno 2 logra subir a los 54 grados esta temperatura no se mantiene solo se sostiene durante 6 minutos y luego comienza a descender la temperatura, impidiendo que este paso llegue a la temperatura establecida (55°C).

Grafica 23. Paso de cocción, horno 2

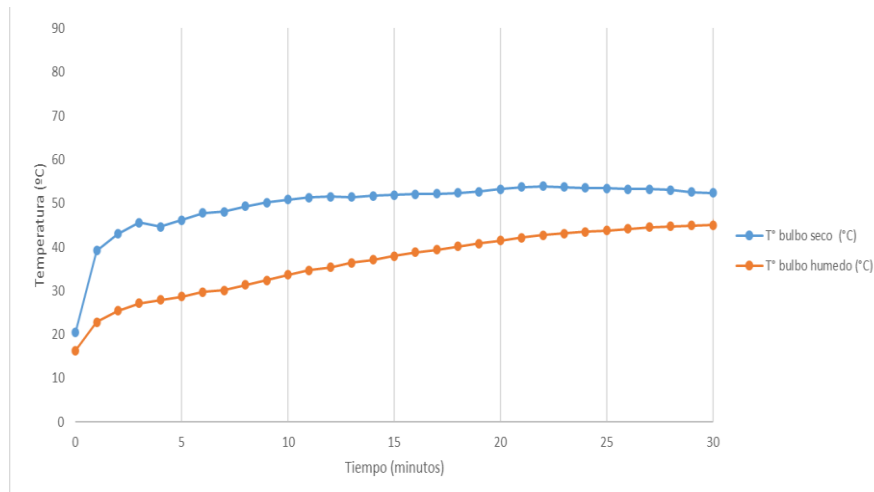


Elaboración propia

En el horno 2 en el paso de cocción inicia con una temperatura de 30 – 35 grados, que esta temperatura proviene del paso de secado que debería alcanzar los 55 grados al finalizar el proceso.

Al igual que el horno 1 se evidencia una diferencia de temperatura significativa entre bulbo seco y bulbo húmedo, también se ve en el paso de sostenimiento el descenso de temperatura impidiendo que el producto alcance su temperatura interna, como resultado se debe dar 6 minutos adicionales de cocción. Es importante tener en cuenta que este tiempo adicional provoca una mayor merma.

Grafica 24. Proceso de secado, horno 3

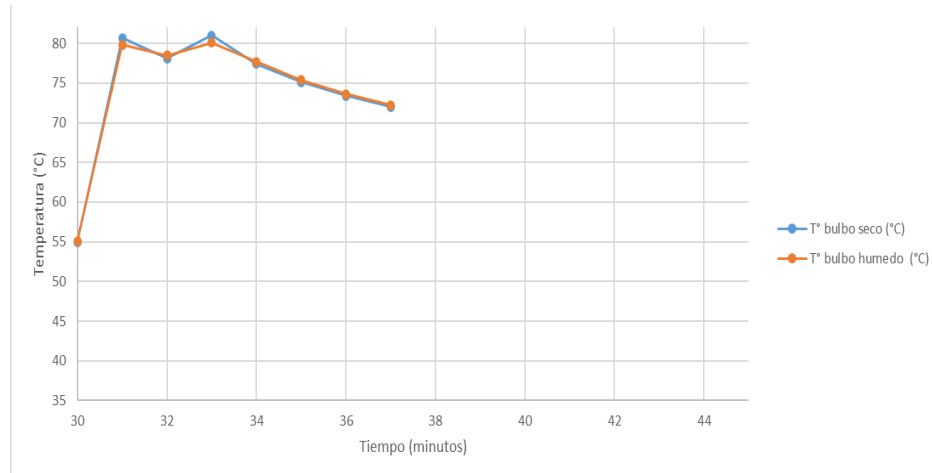


Elaboración propia

El horno 3, aumenta su temperatura gradualmente y la mantiene de manera constante durante el proceso de secado lo que permite alcanzar temperaturas más altas en comparación del horno 1 y 2 en este paso.

Logra alcanzar los 55 grado, lo que le permite tener una delta de temperatura de bulbo seco y húmedo significativa lo que indica un ambiente más seco con menor porcentaje de humedad y logrando así una correcta formación de piel de la salchicha evitando mayores mermas.

Grafica 25. Proceso de cocción, horno 3



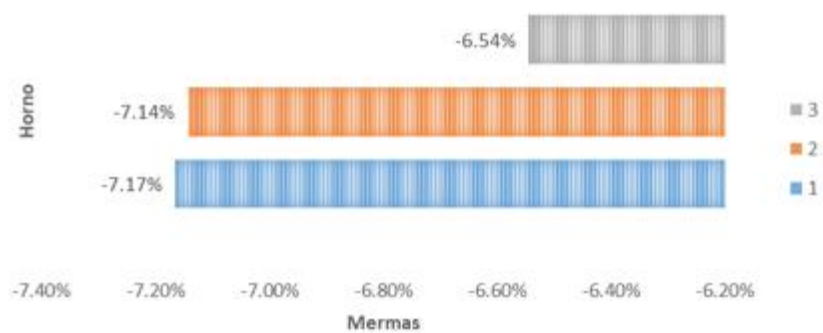
Elaboración propia

En el caso del horno 3, inicia su proceso en 55 grados, se observa que tiene una gran eficiencia en la etapa de cocción ya que como se puede ver en la gráfica inmediatamente sube de temperatura y se sostiene, por otro lado, el delta de temperatura es mínimo llegando a ser casi 0. En el sostenimiento también se observa un descenso, pero no es tan marcado como en el horno 1 y horno 2.

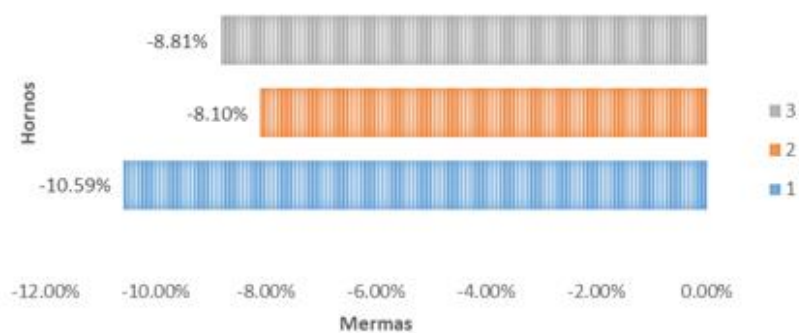
Resultados de mermas

A continuación, se presentan las gráficas de los resultados del cálculo de mermas de cada referencia y al final se hace el análisis de las mismas.

Referencias de salchichas

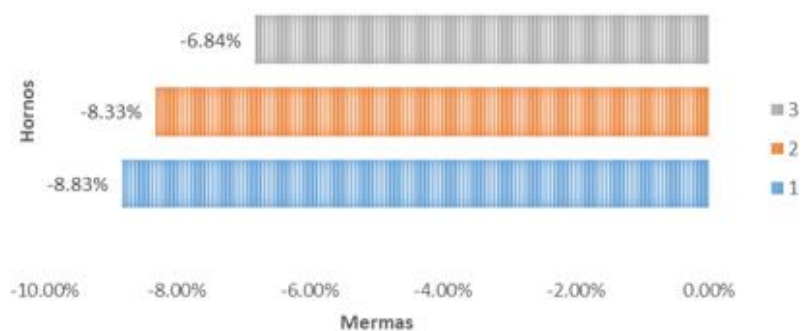
Grafica 26. Merma de salchicha A, pesaje el mismo día de producción

Elaboración propia

Grafica 27. Merma de salchicha B, pesaje el mismo día de producción

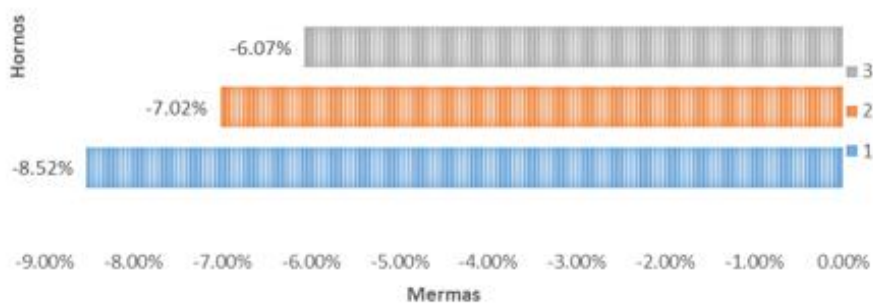
Elaboración propia

Grafica 28. Merma de salchicha C, pesaje día después de producción



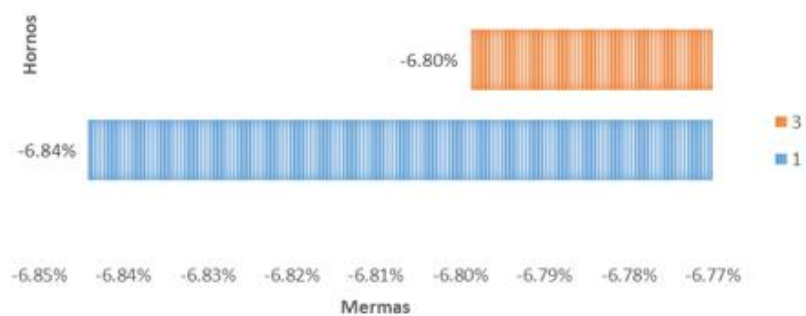
Elaboración propia

Grafica 29. Merma de salchicha D, pesaje día después de producción



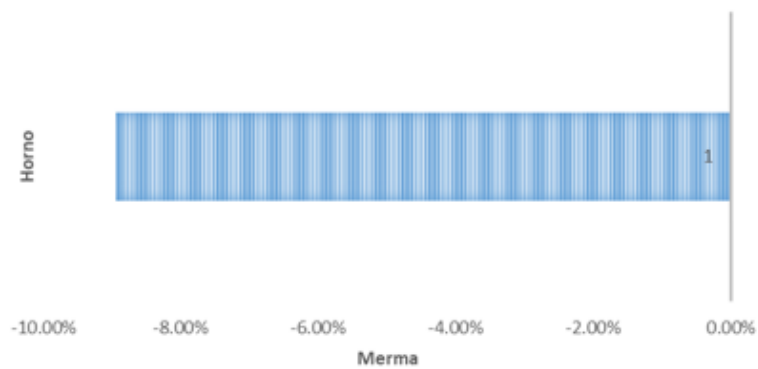
Elaboración propia

Grafica 30. Merma de salchicha E, horno 1 pesaje el mismo día de producción, horno 3 pesaje día después de producción



Elaboración propia

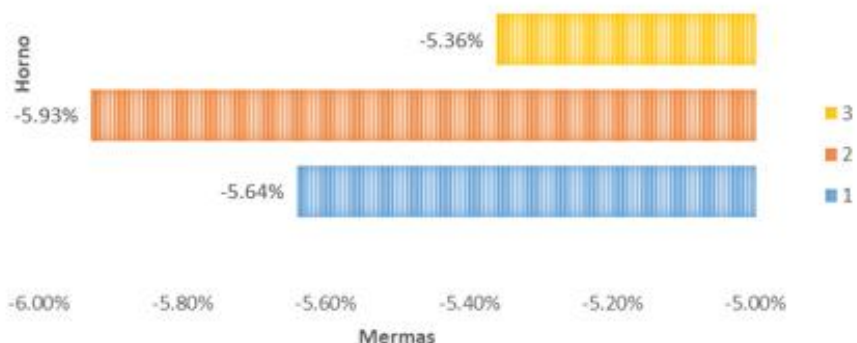
Grafica 31. Merma de salchicha F, pesaje día después de producción



Elaboración propia

Referencia de chorizo

Grafica 32. Merma de chorizo B, pesaje el mismo día de producción



Elaboración propia

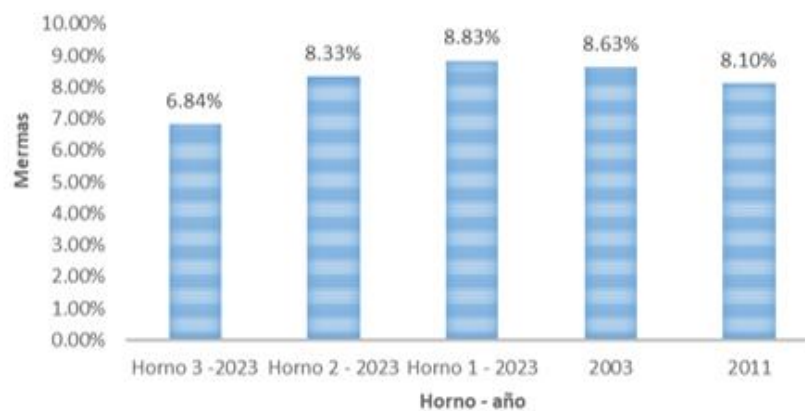
Análisis de resultado de mermas

En relación a las mermas por cocción en los productos de la marca lorenzano, muestra que el correcto funcionamiento de los hornos impacta significativamente las mermas, se evidencia que los productos que pasan por el horno 1 presentan mayores mermas en comparación a los productos de las mismas referencias que pasan por el horno 1 y horno 2. Esto respalda las observaciones previas sobre el comportamiento de cada horno.

En el caso del chorizo las variaciones en las mermas no son tan significativas. Las mermas no se ven afectadas; el motivo de esto puede estar más relacionado con la composición de los ingredientes y el grosor del producto.

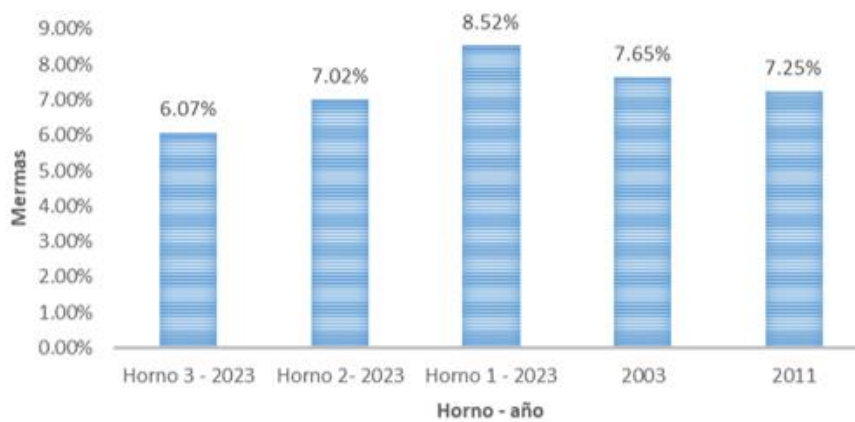
Comparativo de mermas en los años 2003, 2011 y 2023

Grafica 33. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha C

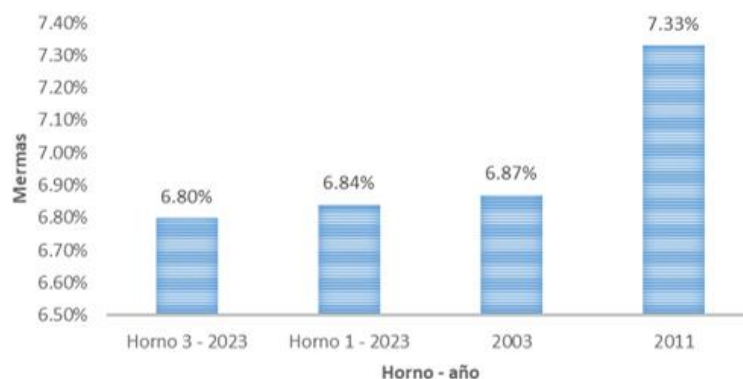


Elaboración propia

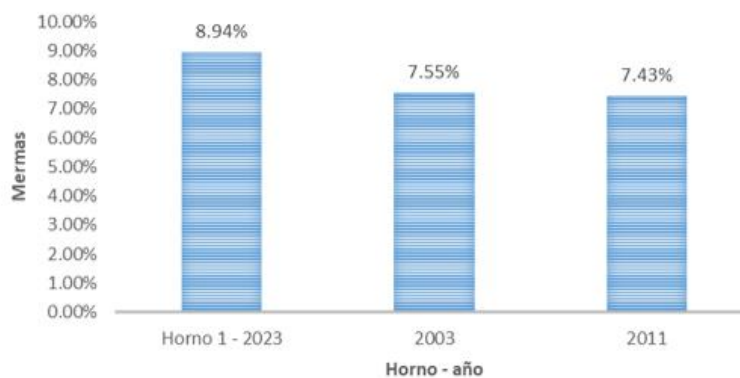
Grafica 34. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha D



Elaboración propia

Grafica 35. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha E

Elaboración propia

Grafica 36. Comparativo de merma años 2003, 2011, 2023 en la salchicha F

Elaboración propia

Análisis de resultados comparativo años 2003, 2011, 2023.

Los resultados indican que, en relación al horno 3, se registran variaciones positivas en comparación a los años previos. Para el horno 2, se detecta un sostenimiento de la merma en el tiempo, caso contrario para el horno 1 que se observa variaciones negativas en las mermas actuales en contraste a los años anteriores.

Hallazgos durante el proceso

En el horno 2 se ha observado que una gran cantidad de agua cae de las compuertas que separan la cámara del serpentín, esta agua cae directamente sobre el producto afectando principalmente a los que pasaron por duchado de humo ya que hace que el ahumado se desprenda y quede parchado el producto.

En los tres hornos, se ha observado que cuando la termocupla no está correctamente insertada en el producto y se sale, comienza a registrar la temperatura de la cámara del horno en lugar de la del producto. Esto conduce a la omisión de una etapa crucial de cocción que está diseñada para mantenerse durante un tiempo específico hasta que la temperatura interna del producto alcance los 75°C. Cuando la termocupla se sale, no registra la temperatura real del producto y, por lo tanto, el sistema salta prematuramente esta etapa, asumiendo erróneamente que el producto ha alcanzado la temperatura deseada.

Se observa que el programa de salchichas pequeñas al darle la carga media, el secado sigue siendo de 25 minutos (carga completa) y no de 15 minutos como está establecido para esta carga, lo que hace que el producto tenga mayor deshidratación y a su vez mayor merma.

Las mermas están experimentando un impacto significativo, especialmente en las salchichas, cuando se dejan en la cava durante la noche. Esto está afectando negativamente el peso de los productos ya que por su pérdida considerable, en la zona de empaques se están viendo afectos ya que el peso no corresponde.

Se ha observado que los chorizos están experimentando un problema de reventado al finalizar los 5 minutos de cocción. Sin embargo, no es posible detener el proceso de cocción antes de estos 5 minutos debido a que la temperatura interna deseada aún no se ha alcanzado.

Se encontró que en el horno 3 el serpentín se llena de agua por la condensación del vapor, este impide el paso de vapor nuevamente que viene desde la caldera y no permite el

calentamiento del serpentín por ende de la cámara del horno, impidiendo que la temperatura del secado aumente.

Conclusiones

Se calculan y actualizan los porcentajes de mermas de las referencias de salchichas y chorizos, con base a esto se realiza un comparativo con los datos de mermas de salchichas correspondientes a los años 2003 y 2011, se evidencia que si se utiliza el horno 3 hay una disminución de merma, en el horno 2 se observa un sostenimiento en mermas con respecto al porcentaje de los años anteriores, mientras que con el horno 1 se evidencia un aumento de estas.

Se sometió la mayoría de referencias de salchichas y 1 referencia de chorizo al procesos de cocción en los tres hornos para identificar que afectaciones tiene cada horno en la mermas de una misma referencia, de esto se refleja que la merma se ve bastante afectada dependiendo el horno que se utilice, para el caso de las salchichas, en el caso del chorizo no tiene mayor afectación; de ahí que el buen funcionamiento de los hornos es un factor clave para la disminución de mermas por cocción, de allí la importancia de realizar inspecciones y mantenimiento preventivo de los hornos.

Con respecto al rendimiento de los tres hornos en términos de tiempos y de uniformidad de temperatura, se demostró que el horno 1 en tiempos de secado no logra alcanzar las temperaturas idóneas lo que afecta sustancialmente la posterior etapa de cocción y el tiempo predeterminado en el proceso, para el caso del horno 2 este alcanza temperaturas en secado pero no logra sostenerlas en el tiempo lo que termina afectando un poco la etapa de cocción y altera un poco el tiempo de este proceso, mientras que para el horno 3 se notó un eficiente funcionamiento en ambas etapas y obtuvo el mejor tiempo en esta etapa del proceso.

Recomendaciones

En base a los hallazgos encontrados en el proceso se realizan las siguientes recomendaciones:

Medir y controlar la inyección de vapor, circulación de aire en todos los hornos para mejorar la uniformidad de la cocción y reducir el tiempo total, revisión de estado de funcionamiento de ventiladores y que estos se encuentren en óptimas condiciones ya que sin estos la distribución de aire no sería uniforme.

Es necesario calibrar o reparar el sensor de temperatura para que indique la temperatura real del horno y del producto, por otro lado, se deberá hacer un control interno del horno para verificar que el flujo de los hornos tenga una dispersión uniforme del aire caliente, esto es fundamental para prevenir que tenga gradientes de temperaturas en diferentes zonas.

En el caso del descenso de agua del horno 2, se recomienda examinar de manera detallada el estado del serpentín para descartar pequeñas fisuras, en caso de que el serpentín se encuentre en buen estado es necesario instalar una tubería de desagüe para purgar la compuerta o realizar purga del agua condensada en la compuerta previo al proceso.

Se recomienda solicitar a mantenimiento el diseño de una adaptación en la termocupla que permite sujetar el producto y así evitar el desprendimiento de esta, además que ayudara a obtener temperaturas más precisas del centro del núcleo producto, por otro lado, se evitara que en medio del proceso haya una apertura del horno para chuzar el producto.

Solicitar a mantenimiento revisión y ajuste de la programación de los tres hornos de manera que cumplan el tiempo establecido para carga media

Se recomienda adaptar la programación de manera de que las salchichas comiencen su proceso temprano para que puedan ser empacadas el mismo día y así evitar estas mermas tan elevadas.

Revisión del colágeno de los chorizos para descartar posibles problemas con el material o tiempos y temperaturas del programa.

Se recomienda purgar los hornos previamente a cada proceso de horneado, para permitir el flujo de nuevo vapor en los serpentines.

Mientras se lleva a cabo el mantenimiento de los hornos 1, se aconseja utilizar exclusivamente el horno 3 y 2 para la producción de salchichas.

Dado que se observó una diferencia de merma mínima en los tres hornos en el proceso de chorizos, se puede optar por utilizar tanto el horno 1 como el horno 2 para esta referencia.

Referencias

Grupo BIOS (s.f). Quienes somos, historia. Grupo BIOS. Recuperado el 25 de enero de 2024.

URL <https://www.grupobios.co/quienes-somos/historia>

Lorenzano. (s.f). Nuestras líneas de producción. Lorenzano. Recuperado el 25 de enero de 2024

URL https://www.lorenzano.co/nuestraslineas/pid/26605/searchid/26604/cfs/true/cblcid_99_829/829

Plaza Reina E. (2013) ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DE MERMAS DE PRODUCTO PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DE ALIMENTOS LACALI S.A. [Monografía]. Física.

EcuRed. (s.f). EcuRed. URL <https://www.ecured.cu/Embutido>

Balza B, Andrea N. (2015) PROPUESTA PARA LA DISMINUCIÓN DE LA MERMA EN EL PROCESO DE COCCIÓN DE LA SALCHICHA TIPO COCTEL EN EL ÁREA DE HORNOS DE LA EMPRESA SERVIPORK C.A. [Monografía]. Física.

Restrepo Molina D.A., Arango Mejía C.M., Amézquita Campuzano A. y Restrepo Digiammarco R.A. (2001). Industria de carnes. Editorial Universidad Nacional.