

OPTIMIZACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE VENTRESCA EN LA EMPRESA MARBELIZE S.A.

Nataly Leyda Zambrano Salcedo

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Email: na-sh12@hotmail.com

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
dd/mm/aaaa

Aceptado:
dd/mm/aaaa

Licencia: CC
BY-NC-SA 3.0

Resumen

Con el objetivo de optimizar los procesos y crear una línea de cocción individual en la fabricación de la ventresca, en la empresa MARBELIZE S.A., se crea un estudio para la eliminación del cuello de botella, que se origina en la producción diaria de la misma, en donde se analizaron las variables de rendimiento, tiempos de producción, análisis sensorial y costo beneficio de mano de obra, para poder determinar el mejor tratamiento, demostrando que el tratamiento A2B2 elimina el cuello de botella y reduce las pérdidas durante el proceso. Una mejor distribución de las panzas, es el factor esencial en el tratamiento A2B2, que logra aportar resultados como la disminución en los tiempos de cocción pasando de 30 min a 6 min, Se crea un sistema de cocción paulatino de los coches de ventresca, según la necesidad de la línea de limpieza de la panza, a manera de ejemplo, en un circuito de cocción consumo, se obtienen mermas de 5-6%, se minimiza el tiempo de exposición en planta, se logra una textura de la carne firme y pellejo suave, para su limpieza y tiempos de productividad más eficientes, se da una participación del 80% al empaque, mejorando los rendimientos de producción desde el 1.4% de aprovechamiento al 2.8%, rendiendo el 50% de su valor monetario.

Palabras clave: Ventresca, cocinador al vacío, cocinador continuo, caramelización, rendimientos de producción, tiempos de exposición.

Abstract

With the aim of optimizing the processes and creating an individual cooking line in the processing of the bellies in the company MARBELIZE S.A. a study is created for the elimination of the bottleneck that it is originated in a daily production, where we will analyze the performance variables, production times, sensory analysis and cost benefit of labor to determine the best treatment, showing that the A2B2 treatment eliminates the bottleneck and reduces losses during the process. A better distribution of the bellies is the essential factor in the A2B2 treatment that manages to provide results such as a reduction in cooking times from 30 min to 6 min, creating a gradual cooking system of the belly cars according to the needs of the bellies cleaning line. As an example in a consumption cooking circuit, losses of 5-6% are obtained, exposure time is minimized in the plant, and also a firm meat texture and soft skin are achieved for cleaning and more efficient productivity times, there is a participation from 80% to packaging, improving production yields from 1.4% utilization to 2.8%, utilizing 50% of its monetary value.

Keywords: Ventresca, vacuum cooker, continuous cooker, caramelization, production yields, exposure times.

INTRODUCCIÓN

La acuicultura, los productos congelados y enlatados de pescados contribuyen con más del 20% de la dependencia de la economía ecuatoriana (Iturralde 2021). Las actividades industriales del sector pesquero son una de las principales fuentes de divisas del país, especialmente en los últimos años. La calidad y variedad de los atunes, sardinas, crustáceos y moluscos del Ecuador, han sido reconocidos internacionalmente, y no es difícil encontrar estos productos en los mercados externos. Por tal motivo, debemos ser competitivos y eficientes en la reducción de costos de producción, especialmente en países como Ecuador, en donde la deficiencia de los procesos, genera precios no competitivos en el mercado internacional, por lo que es necesario considerar dónde se está perdiendo el dinero en las empresas, para hacer las correcciones necesarias y aumentar la relación costo-beneficio (Olivares 2005).

Como uno de sus productos más icónicos y valiosos en el mercado internacional, el atún convierte a Ecuador, en el segundo mayor productor del mundo, después de Tailandia; el país tiene la flota atunera más fuerte del Pacífico Oriental, según datos de la Federación de Exportadores del Ecuador (Fedexpor), el volumen de exportación del sector procesado de atún, en el país se ha triplicado en los últimos 10 años (NIRSA 2021). La contribución de este producto representó el 8% del total de las ventas no petroleras. Ecuador al ser un país rico en recursos naturales y gracias a sus fronteras marítimas y la salida al océano Pacífico, hacen de este, un gran potencial de la economía nacional, por las capturas y exportaciones de diferentes especies, entre ellas el atún (*Thunnus*) con un 5,93% de participación a nivel mundial. El aumento del consumo interno de atún en conserva, durante la pandemia, ha promovido el comercio nacional e internacional de este grupo de productos en todo el mundo. Sin embargo, la demanda en la industria de servicios sigue siendo débil desde el 2020. En el 2020, la demanda de los consumidores de atún enlatado, en bolsas y grupos de productos similares, aumentó en los grandes mercados tradicionales, así como en los

mercados emergentes y especializados de todo el mundo (FAO 2021).

La actividad pesquera industrial es muy importante para el país, gracias a sus facilidades marítimas para desembarcar y espacio físico para la implementación de plantas procesadoras; el sector pesquero se convierte en una de las principales fuentes de trabajo, generando alrededor de 20.000 empleos directos y 100.000 indirectos. En las provincias de Manabí, Guayas y Santa Elena, se concentra el 92% de las empresas atuneras, regiones importantes para el país (Zambrano-Alcívar y Zambrano-Castro 2020)

De acuerdo a Van De Dijk et al. (2017), la provincia de Manabí tiene un 60% de participación en las exportaciones atuneras, siendo las especies atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), atún ojo grande (*Thunnus obesus*) y listados o bonitos (*Katsuwonus pelamis*), cotizados en la mayoría de los procesos de transformación del atún en conserva y lomos. La parte ventral del pez es la zona más exquisita y grasa, por lo que tiene un valor superior. La razón principal de esta reputación proviene de su proporción de grasas, que le da un sabor más fuerte y una textura más gelatinosa. (Conservas Isabel 2021), el cual aprovecharemos al máximo, proporcionando una mejora continua desde el proceso de eviscerado, cocción y limpieza en el proceso productivo. El atún al ser un alimento saludable, de fácil consumo, se convierte en el producto preferente de los hogares, en donde nutrirse saludablemente y con calidad, es prioridad.

Con la finalidad de minimizar el endurecimiento o caramelización de la piel del pescado, el cual afecta directamente en los rendimientos y eficiencia del personal, en las salas de proceso, provocando el incremento en las horas de producción y aumentando el troceado del lomo afectando al proceso de limpieza descrito en los manuales de procesos de la industria atunera (Gallo y Quijije 2013), es aquí, donde se pretende estudiar la implementación del cocinador continuo junto con las bandejas para lomo y determinar la mejora en la calidad del producto

final, los tiempos de cocción, los tiempos de limpieza, rendimiento y valorización del proceso de obtención de ventresca.

Marbelize S.A. es la más moderna planta procesadora de atún de la región, siempre a la vanguardia en el uso de tecnología y desarrollo de nuevos productos alimenticios (Marbelize 2016). En la empresa Marbelize S.A. el área de preparación cuenta con cuatro cocedores de túneles, destinados a la cocción de la producción diaria, incluyendo las ventrescas, estas al ser capas finas de atún se las cocina separado del pescado entero y para aprovechar al 100% se llena una cocinada de diez a siete coches de panza en conjunto, pues la cocción de los lomos es de tiempos apretados, por la poca cantidad de cocinadores en referencia a la cantidad de tonelaje programado, lo que provoca en ciertas horas pico, cuellos de botella, ante la necesidad de panza para limpiar en la línea de producción, sumado a la programación habitual de la producción de atún, Las cocinas pasan constantemente llenas de pescado, que también se requiere en las líneas de proceso. Por este motivo se visualiza la cocción en el cocinador continuo para panza, el cual había sido dejado de lado, por varios años, cuando se produjo un incremento en la producción de panza y se decidió que esta sea llenada en los coches metálicos destinados para los pescados enteros, por la escasez del personal y sobre todo de bandejas.

La presente investigación, destaca la relevancia en la optimización de la línea de producción de ventresca, en la empresa Marbelize S.A, los procesos pesqueros agroindustriales descritos, demuestran que un factor secuencial brindará rendimientos óptimos para la empresa y una mejora continua en todas las etapas descritas.

El proceso de enlatado de ventresca dentro de la empresa Marbelize S.A. es semiindustrial, por lo que se requiere tiempos cortos, desde la cocción de esta, hasta el enlatado. El recorte de los tiempos en cada una de las etapas proyecta beneficios a niveles de producción y de calidad de la ventresca.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación, se aplicó un método experimental cuantitativo, el cual se realizó en la empresa MARBELIZE S.A. en el área de preparación y en el área de proceso de limpieza de atún, donde se ejecutaron pruebas de rendimiento para constatar la viabilidad de las pruebas planteadas en este estudio.

FACTORES EN ESTUDIO

Los factores en estudio en esta investigación fueron los tipos de cocinadores: Cocinador continuo y al vacío y los tipos de bandejas: metálicas y plásticas, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla N° 1: variables en estudio

Variables independientes	Variables dependientes
- Tipos de cocinadores.	- Rendimiento
- Tipos de bandejas.	- Tiempos de producción
	- Análisis sensorial
	- Costos beneficio de mano de obra

TRATAMIENTOS

En la tabla N° 2 se detalla la combinación de los factores en estudio, con un total de 4 tratamientos, los cuales se tomarán datos por 11 días.

Tabla N° 2: Combinación de los tratamientos de factores en estudio.

N°	Tratamientos	DESCRIPCIÓN
1	A1 B1	Cocedor al vacío + bandeja metálica de varillas
2	A1 B2	Cocedor al vacío + bandeja plástica cerrada
3	A2 B1	Cocinador continuo + bandeja metálica de varillas
4	A2 B2	Cocinador continuo + bandeja plástica cerrada

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En la investigación se aplicó un análisis de varianza (ADEVA) con un arreglo bifactorial AxB. Para establecer la diferencia significativa entre las medias, se empleó la prueba de Tukey, utilizando un grado de significancia de 5%, y para

el proceso de los resultados se utilizó el paquete estadístico INFOSTAT (Balzarini et al. 2008).

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

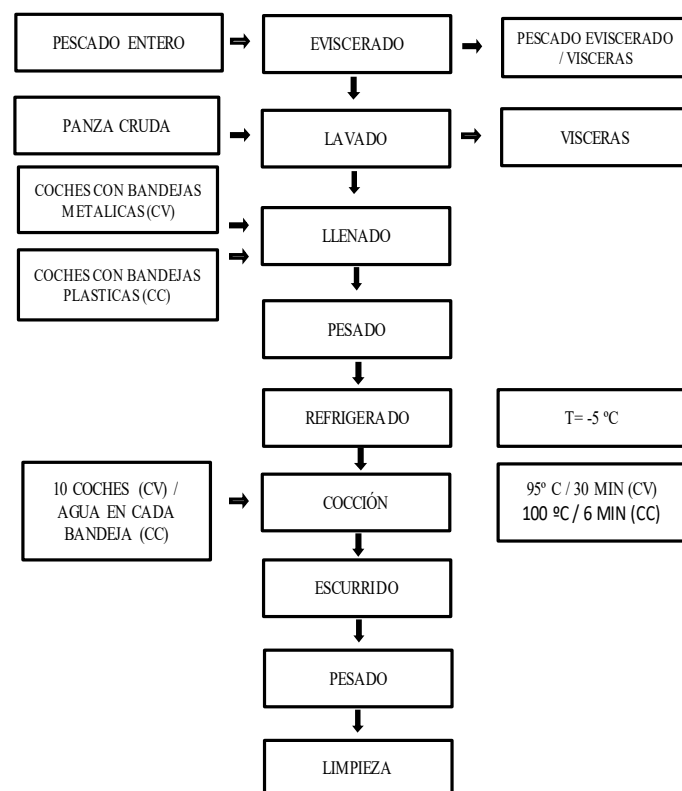
Para el tratamiento A1B1 y A1B2, se destinaron treinta coches metálicos con bandejas de varilla de metal, y los cuatro cocedores al vacío marca fishbam, destinado a la cocción de tñidos o similares mediante vapor y vacío de forma automática, con un controlador con capacidad para diferentes sistemas de cocción.

El personal encargado de llenar las bandejas con las panzas realiza este procedimiento hasta una cuarta parte de la bandeja, siendo unos 4 cm de profundidad entre las capas de panzas. Una vez preparados los coches se dividieron en cuatro paradas, para ser repartidas en la producción diaria. La cocción se realizó a 95-°C por 30 min. En el tratamiento A1B2, se reemplazaron las bandejas metálicas de varilla por bandejas plásticas cerradas y se las llenó de agua hasta que esta cubrió el producto e ingresaron a cocción a 95-°C por 15 min.

Para el tratamiento A2B2, se llenaron las bandejas plásticas con las ventrescas de atún, se seleccionaron por tallas, se instruyó al personal encargado de llenar las panzas en los coches, para que su llenado sea uniforme, con capas finas, que no excedan su llenado para facilitar su cocción y que tengan su piel por encima. Una vez realizado el llenado se preparó el cocinador continuo a una temperatura de 100°C, se pasó la bandeja y se calculó el tiempo de recorrido de extremo a extremo, se realizó el tiempo de cocción por tallas. Implementando estos parámetros se procedió a cocinar lotes de diferentes tallas y especies para determinar sus características organolépticas, tiempo de producción en la línea de limpieza de ventresca y rendimiento generado para ambos tratamientos.

Para la preparación de la muestra del tratamiento A2B1, se tomaron los coches metálicos más las bandejas metálicas de varilla, siguiendo el mismo proceso de llenado que en el tratamiento A1B1, para así una vez esté lista la bandeja con las panzas, sean pasadas por el cocinador continuo a 100-°C por 6 min.

Gráfico N° 1: Diagrama de bloque del proceso de cocción de la ventresca, cocción al vacío vs cocción continua.



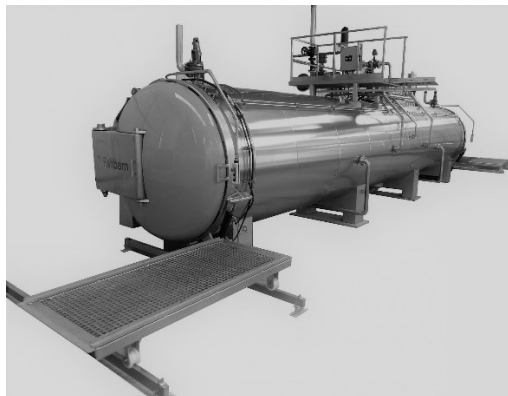
CV: Proceso en cocinador al vacío.

CC: Proceso en cocinador continuo.

Descripción de proceso de cocción de la ventresca, cocción al vacío vs cocción continua.

El proceso de cocción, en los cocinadores al vacío, se produce mediante vapor con su posterior pre-enfriamiento, mediante difusores de agua internos y vacío natural creado por medio de la condensación del vapor, equipado con controlador/programador automático, con capacidad para diferentes programas de cocción, sondas de temperatura ambiente y sondas de temperatura en espina de pescado, tubería interior con duchas de agua para enfriamiento y humidificación del producto (Fishbam 2018).

Gráfico N° 2: Cocedor al vacío fishbam.



El cocinador continuo es un equipo manufacturado, este fue creado especialmente para la cocción de las ventrescas, posee un motor que da movimiento continuo a la cadena de arrastre, la cual es de acero inoxidable al igual que toda su estructura, posee dos líneas en forma de flauta que dispersan todo el vapor a lo largo de la estructura del cocinador, el control de vapor es de acción manual, en donde se controla/verifica la temperatura mediante la visualización de los termómetros que posee en los extremos del mismo, se le implementó una ducha de agua en el ingreso al cocinador para cuando ingresen las cargas de las bandejas, estas humidifiquen el producto y no se genere un recocinamiento.

Gráfico N° 3: Cocinador continuo.



La FDA conjunto con el Consejo del Atún, ha realizado ensayos de validación, en donde se determina que una temperatura interna de 60°C/140°F es necesaria previa a la cocción o esterilización en los autoclaves, para prevenir niveles elevados de histamina por encima de la normativa límites, durante los pasos de procesamiento posteriores después de precocción (Food 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación, se aplicaron los cuatro tratamientos, de los cuales dos de ellos, no son compatibles en el proceso de producción, detallando a continuación los resultados obtenidos.

Tratamiento 2 (A1 B2) Cocedor al vacío + bandeja plástica cerrada.

Se realizó el tratamiento, dando como resultado que, al retirar los coches de cocina, las bandejas estaban llenas de agua caliente, siendo una práctica peligrosa para los operadores, los coches al salir del cocedor tienen ciertos movimientos bruscos, que hacen que este, se remeza y reboce el agua caliente, la cual puede salpicar y ocasionar quemaduras al colaborador. No se elimina el cuello de botella estimado, ya que se busca una alternativa adicional al flujo normal del proceso.

Tratamiento 3 (A2B1) Cocinador continuo + bandeja metálica de varillas

Este tratamiento, no es compatible por la altura de la bandeja metálica, la cual es superior a la apertura de entrada que tiene el cocinador continuo. Se determinó realizar cambios físicos al cocinador, para poder realizar las pruebas, pero durante el proceso estos cambios fueron rechazados.

Tratamiento 1 (A1B1) Cocedor al vacío + bandeja metálica de varillas.

Este tratamiento, es el utilizado a diario en la producción, como resultado tenemos, desperdicio de la panza, desde su llenado, hasta su limpieza, en todo el proceso de transportación, ya que las canastas son de varillas y hacen que la panza pueda caer por las hendidias. Al tener pocos coches destinados para la ventresca, pues son los mismos que se usan para el llenado del atún, el llenado de la panza en las canastas es excesivo.

Además, las capas gruesas que se dan en el llenado generan tiempos de cocción más prolongados, por evitar que la panza salga cruda, dando como resultado mermas excesivas iguales o mayores al 12%. Los cocedores al vacío tienen una planificación continua de cocción en la que la panza no está estipulada y cuando hay un periodo corto de tiempo, se aprovecha para llenar el cocedor (diez a siete coches) de panza que estarán esperando a su limpieza. Al ser la panza un corte fino, su limpieza es más delicada y lenta, con la cocción excesiva, esta se tuesta, más el enfriado que se da por la espera de la limpieza, hace que se caramelice y no sea una limpieza rápida y suave, aportando pérdidas en la limpieza y tiempos de producción. Alcívar Bueno et. al

(2017) en su estudio Operación de pre-cocción del pescado y su incidencia en la calidad y el rendimiento del producto describen que si la precocción es demasiado enérgica, el pescado sufrirá una excesiva extracción de producto soluble (en especial agua) y desnaturalización de proteína para convertirse en un producto fibroso y seco, que incluso podría presentar la producción de melanoidinas coloreadas, que van desde el amarillo claro hasta el café muy oscuro, e incluso el negro conocido como la reacción de Maillard. Todas estas condiciones afectan directamente a la limpieza del pescado precocido ocasionando al final que el rendimiento se vea afectado.

Tabla N° 3: Prueba de rendimientos de producción vs tiempos de producción en cocinador al vacío (A1B1).

COCINADOR AL VACIO					TIEMPOS DE PRODUCCIÓN		
FECHAS DE PRODUCCIÓN	%	PANZA CRUDA	PANZA LIMPIA	RENDIMIENTO DE PANZA CRUDA VS. PANZA LIMPIA	HRS. LAB.	PERSONAS (12 HORAS)	KG/HR/PER
1	1,99%	4.532,0	3.299,94	72,8%	11,5	24	12,0
2	2,03%	4.629,0	3.371,22	72,8%	11,5	24	12,2
3	2,02%	4.332,5	3.248,97	75,0%	11,5	24	11,8
4	1,78%	4.277,5	2.906,11	67,9%	11,5	24	10,5
5	2,00%	4.294,5	3.162,59	73,6%	11,5	24	11,5
6	1,85%	4.235,5	3.072,83	72,5%	11,5	24	11,1
7	2,13%	4.448,0	3.241,22	72,9%	11,5	24	11,7
8	2,10%	4.521,0	3.418,90	75,6%	11,5	24	12,4
9	2,06%	4.551,0	3.408,72	74,9%	11,5	24	12,4
10	1,94%	4.605,5	3.174,87	68,9%	11,5	24	11,5
11	1,81%	3.940,0	2.644,87	67,1%	11,5	24	9,6
PROMEDIO	1,97%			72,2%			11,5

Tratamiento 4 (A2 B2) Cocinador continuo + bandeja plástica cerrada

El uso del cocinador continuo, en el área de preparación, adiciona una línea al proceso de cocción, haciendo que los cuatro cocedores al vacío que existen en la actualidad estén menos colapsados en su proceso. El cocinador para ventrescas, realiza una cocción paulatina de las mismas, logrando que las mermas no sean excesivas, pues acorta el tiempo de cocción de la panza, haciendo un circuito de cocción-consumo

que a su vez nos permite acortar los tiempos de exposición en planta, mermas por enfriamiento excesivo y caramelización del pellejo. Al desarrollar un llenado de capas finas de panza en las bandejas para lomos, se mejora la distribución de estas, eliminando la aglomeración.

-Como resultado nos da, una cocción uniforme, minimizando el amarillo ocre, provocado por el exceso de tiempo de cocción, a las que fueron sometidas. Al acortar los tiempos de espera, en la línea de limpieza, la cual se daba por una cocción anticipada, que a su vez, provocaba, el

endurecimiento del pellejo, por el enfriamiento que se proporcionaba en la espera de su limpieza. Con este tratamiento, se logra la disminución en tiempos, tanto de cocción y de exposición en planta, dando un mayor aprovechamiento de la ventresca en el empaque, obteniendo mejores rendimientos de producción hasta un 2.8% de aprovechamiento incrementando el 50% de su valor monetario.

Porturas O. y Juyo V. (2009) afirman que a mayor tiempo de cocción mayor fue la pérdida de peso en jurel. El exceso de temperatura en la parte central y pescado en general determinó cierto grado de oxidación de la grasa, al observar manchas amarillas sobre la superficie del pescado cocido.

Tabla N° 4: Prueba de rendimientos de producción vs tiempos de producción en cocinador continuo (A2B2).

COCCINADOR CONTINUO					TIEMPOS DE PRODUCCIÓN		
FECHAS DE PRODUCCIÓN	%	PANZA CRUDA	PANZA LIMPIA	RENDIMIENTO DE PANZA CRUDA VS. PANZA LIMPIA	HRS. LAB.	PERSONAS (9HORAS)	KG/HR/PER
1	2,80%	5.361,0	4.368,40	81,5%	8,5	22	23,4
2	2,92%	5.322,0	4.401,80	82,7%	8,5	22	23,5
3	2,94%	5.388,5	4.442,20	82,4%	8,5	22	23,8
4	2,87%	4.286,0	3.557,42	83,0%	8,5	22	19,0
5	2,97%	5.399,0	4.458,20	82,6%	8,5	22	23,8
6	2,82%	5.168,5	4.273,30	82,7%	8,5	22	22,9
7	2,73%	5.390,5	4.460,20	82,7%	8,5	22	23,9
8	2,64%	4.467,0	3.707,63	83,0%	8,5	22	19,8
9	3,07%	6.336,0	5.244,60	82,8%	8,5	22	28,0
10	3,07%	5.619,5	4.595,00	81,8%	8,5	22	24,6
11	3,07%	6.093,5	5.046,80	82,8%	8,5	22	27,0
PROMEDIO	2,90%			82,5%			23,6

En base a los resultados analizados en el programa estadístico INFOSTAT nos arrojan los siguientes resultados, demostrando así las diferencias significativas entre los tratamientos A1B1 y A2B2.

Gráfico N° 4: Diferencia significativa entre las medias del tratamiento A2B2 vs tratamiento A1B1 en el rendimiento de la ventresca.

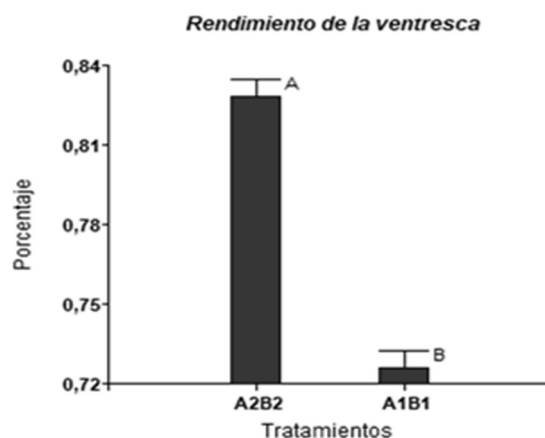
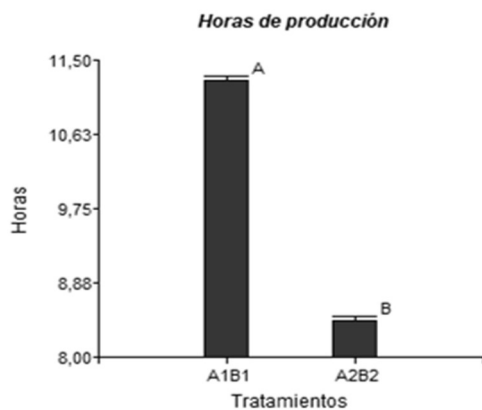


Gráfico N° 5: Diferencia significativa entre las medias del tratamiento A2B2 vs tratamiento A1B1 en las horas de producción.



En el estudio Operación de pre-cocción del pescado y su incidencia en la calidad y el rendimiento del producto, Alcívar Bueno et al. (2017) expresan, así mismo que es evidente que la temperatura alcanzada en la espina dorsal del pescado a la salida del cocinador tendrá un efecto significativo sobre el rendimiento del proceso productivo. La disminución de los tiempos de cocción que nos aporta el cocinador continuo provoca que la temperatura de salida de cocción no sea superior a 60-70°C, aportando a que las mermas no sean excesivas como se demuestra en el gráfico N°2 rendimiento de la ventresca, que indica que, si hay diferencia significativa entre los tratamientos A1B1 y A2B2 siendo este último el que mejores rendimientos obtuvo, como se observa en la tabla Tabla N° 3: Prueba de rendimientos de producción vs tiempos de producción en cocinador al vacío (A1B1) un 72.2% de aprovechamiento de panza cruda vs panza limpia, la tabla N°4: Prueba de rendimientos de producción vs tiempos de producción en cocinador continuo (A2B2) nos arroja un aprovechamiento de 82.5% generando así con el tratamiento A2B2 un 10.3% de ganancia por encima del tratamiento A1B1 (ver gráfico N° 4), por consiguiente este factor provoca una mejora en las horas de producción, demostrando que si hay diferencia significativa, entre el tratamiento A1B1 y el tratamiento A2B2, siendo el mejor tratamiento, el A2B2 verificado estadísticamente, como lo expresa la tabla N° 3 en la cual se demuestran que en 11.5 horas laborales con 24 personas hacen un promedio de 11.5 Kg/Hrs/Per y con la implementación del tratamiento A2B2 se logra bajar la carga horaria

laboral a 8.5 Hrs., reducción a 22 personas para la limpieza de las ventrescas, logrando un promedio de 23.6 Kg/Hrs/Per, es decir se redujo en 3 horas y 2 personas, por tanto, hubo un aumento de la productividad al 100% con 12.1kg (ver gráfico N° 5). El conocimiento del rendimiento de cada operación es útil para comparar el rendimiento real versus el rendimiento teórico y determinar cuán eficiente es esa operación o para encontrar cuáles o dónde están las pérdidas cuando se desea analizar el rendimiento de las distintas etapas del proceso (Zugarramurdi, A.; Parín, M.A.; Lupín 1998)

Tabla N° 4: Tiempos de cocción, tratamiento A2B2 vs tratamiento A1B1

TIEMPOS DE COCCION			
TRATAMIENTO A2B2		TRATAMIENTO A1B1	
TALLA	TIEMPO	TALLA	TIEMPO
-1	6 MIN	-1	30 MIN
3.4	6 MIN	3.4	30 MIN
4.5-5	6 MIN	4.5-5	30 MIN
7.5-9	6 MIN	7.5-9	30 MIN
9-12	8 MIN	9-12	30 MIN
12-16	8 MIN	12-16	30 MIN
16-20	12 MIN	16-20	30 MIN
20-30	12 MIN	20-30	30 MIN

El tiempo de cocción del tratamiento A1B1 es un tiempo general estimado, que se le daba por etapa de cocción, ya que las capas de panzas tienen una aglomeración especialmente en su centro, para evitar que esta ruede por las hendidias entre las varillas y si se le llegase a dar menos tiempo del definido, se corría el riesgo de que en su centro salga cruda, por ende en los bordes y superficie, por efecto de la cocción enérgica se caramelizarían, al mejorar la distribución de las ventrescas en las bandejas cerradas y crear capas finas en el tratamiento A2B2, se logró la disminución del tiempo de acción en la cocción, es decir, en el tratamiento A1B1, todas las tallas tenían el mismo tiempo de cocción y en el tratamiento A2B2, se estudió el tiempo mínimo necesario, para que el producto salga con las condiciones requeridas, a una temperatura mayor o igual a 60°C (Food 2013). (Estrada, J. 2014) afirma que la cocción puede ser en agua o en un sistema de cocción a vapor, en cualquier caso, se eleva la temperatura del pescado hasta un valor

programado durante un tiempo, el cual depende de su tamaño o del tamaño de la pieza y su temperatura inicial, siendo el final de la cocción

determinado por la temperatura que se alcance en el corazón de la pieza o centro del pescado.

Tabla N° 5: Prueba sensorial al mejor tratamiento.

PRUEBA SENSORIAL TRATAMIENTO A2B2					
VARIABLE	INDICADOR	VALORACION	PUNTUACION PROMEDIO	ESCALA DE VALORACION PARA CADA INDICADOR	
APARIENCIA	NORMAL	3	2.8		
	AMARILLO	2		MUY BUENA	4-4.5
	AMARILLO OCRE	1		BUENA	3-3.5
TEXTURA DE LA CARNE	BLANDA	2	3.8	REGULAR	2-2.5
	MUY BLANDA	1		MALA	1-1.5
	FIRME	4			
	DURA	3			
PELLEJO	SUAVE	3	2.6		
	FIRME	2			
	DURO	1			

En conjunto al análisis, de las doce corridas de producción, de este tratamiento, se realiza una valoración desarrollada por el inspector del control de calidad, de la línea de ventresca, para que dé su valoración sobre el tratamiento A2B2, concluyendo que este tiene: en la apariencia una puntuación promedio de 2.8 siendo considerada una ventresca con apariencia buena, de acuerdo al proceso con menor tiempo de cocción se logró este resultado, en su estudio (Allara et al. 2001) detalla que un método de cocción con agua nos ayuda durante el proceso a que el porcentaje de humedad no se pierda, por consiguiente tendremos una carne con una apariencia buena y no deshidratada como se podría observar por un proceso sin agua retenida. Porturas O. y Juyo V. (2009) nos detalla que al realizar una cocción a 100°C se logra tener una textura de la carne firme siendo una puntuación promedio de 3.8 como lo indican las evaluaciones realizadas, más el corto tiempo de acción en la exposición de la cocción y el tiempo de exposición en planta, dan como resultado un pellejo suave, señalado por el evaluador con una puntuación promedio de 2.6 del mejor tratamiento, la técnica de cocción a la que se somete el pescado es un factor determinante para su consumo, por lo que es

preciso conocer el efecto que provoca sobre los nutrientes, ya sea favoreciendo la concentración o pérdida de los mismos, es por esto que (Castro-gonzález et al. 2013) en su investigación expone que la técnica de cocción al vapor en atún ayuda al aumento en la concentración de lípidos totales es decir una cocción al vapor por una exposición de 5 a 9 minutos nos dará un atún con presencia de ácidos grasos que ayudaran a que la limpieza del pellejo sea más suave para el operador.

Costo beneficio de mano de obra de los tratamientos.

Considerándose que el sueldo total aproximado por mes, de un colaborador es de \$700, este valor multiplicado por el tratamiento A1B1 que son 24 personas con 11.5 horas (ver tabla 3) son 3.5 horas de sobretiempo, siendo el costo por hora de \$2.5 por el sobretiempo y este total por los 22 días laborales al mes nos daría \$4.620,00 + \$700 x 24 personas nos da un costo de mano de obra de \$21.420,00. Si bien una organización no se concibe para prescindir de un recurso, en el cual invirtió en términos de reclutamiento, selección, formación y desarrollo; lo cierto es que lo único permanente es el cambio, lo cual obliga a tener

siempre presente la posible disminución del plantel, a consecuencia de una significativa reducción o abandono de actividades. La necesidad, las diferentes reformulaciones del plantel de colaboradores estables, que se conciben para paliar la crisis, dependerán de la naturaleza de la causa; la que, a su vez, determina la cantidad y calidad del personal a desvincular. En la mayoría de los casos, la reducción se

origina por la necesidad de disminuir costos, sea para mejorar la adaptabilidad o imitar el accionar de la competencia. Especialmente cuando el factor humano es significativo en la fijación del precio (Lago 2020).

Tabla N° 6: Costo beneficio de mano de obra de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	N° DE PERSONAS	COSTO POR PERSONAS MES	SOBRETIEPO (HRS)	DÍAS	COSTO HORA	COSTO TOTAL SOBRETIEPO	COSTO MANO DE OBRA
A1B1	24	\$ 700,00	3,5	22	\$ 2,50	\$ 4.620,00	\$ 21.420,00
A2B2	22	\$ 700,00	0,5	22	\$ 2,50	\$ 605,00	\$ 16.005,00

Ahora con el tratamiento A2B2, se obtuvo que este valor por las 22 personas con un sobretiempo de 0.5 horas (ver tabla 3) dan un valor de sobretiempo de \$605,00 más el sueldo promedio por colaborador nos da como resultado \$16.005,00 como costo de mano de obra mensual.

Costo beneficio producción diaria de los tratamientos.

Tomando en consideración una producción de 150.000 toneladas y que 1 kg de lomo limpio está valorado en \$3.90 el cual tiene una participación del 60% y una miga (flake) con un valor de \$1.80 y participación del 40% lo más factible es que sea la panza aprovechada como lomo y vaya hacia el empaque o lata, dando como resultado que el tratamiento A1B1 de las 150.000 Tn se aprovechaba un 1.93% (ver tabla 3) con una participación del lomo al 60% nos dan $1.776,21 \text{ Kg} \times \$3.90 = \$6.927,453$ y como flake $1.184,18 \text{ kg} \times \$1.80 = \$2.131.524$ dándonos una sumatoria de \$9.058,99 x 22 días laborales x 12 meses del año, nos da un costo total de \$2.391.573,60. Y el tratamiento A2B2 nos da un costo de \$13.311,00 x 22 x 12 = \$3.514.104,00 obteniendo un costo a favor de \$1'122.530,40.

Uno de los factores de mayor influencia para el desempeño de una empresa, es el entorno económico y financiero, que encaminado a brindar nuevas oportunidades de crecimiento en el mercado, mediante un análisis de la forma de controlar los costos y la manera de determinar los mismos en una planta de procesos, mediante una reestructuración al sistema de los costes de producción, para obtener los verdaderos gastos y medir la rentabilidad, con la finalidad de brindar mejores precios a sus clientes y por ende la empresa lograr un mayor beneficio económico, al obtener mejores costes de producción la empresa será más rentable (Salinas 2012). coincidiendo así mismo en la investigación “Diseño e implementación de un sistema de control de cocción de atún usando un detector de temperatura resistiva (RTD) como instrumentos de medición de temperatura para una empresa empacadora de atún en la ciudad de Manta” en donde su autor concluye que la implementación de sistemas, que permitan mejorar los procesos, tomando decisiones oportunas y en el momento exacto usando los mismos recursos, se generarán ganancias rentables, no tan solo mejorando rendimientos de producción, sino en ahorro de energía, teniendo menor tiempo de encendido los equipos, disminución del personal y el valor

[monetario de esta reducción ya sea física o por horas trabajadas.](#) (Iglesias 2014)

Tabla N° 7: Costo beneficio producción diaria de los tratamientos.

PRODUCCION DIARIA		LIMPIO/Kg	MIGA/Kg				
150.000		\$ 3,90	\$ 1,80				
		60%	40%				
TRATAMIENTOS	KILOS PANZA	LOMO/Kg	MIGA/Kg	COSTO	DIAS	MESES	COSTO TOTAL
A1B1	2960,45	1776,27	1184,18	\$ 9.058,99	22	12	\$ 2.391.573,60
A2B2	4350,00	2610,00	1740,00	\$ 13.311,00	22	12	\$ 3.514.104,00
A FAVOR							\$ 1.122.530,40

CONCLUSIONES

El tratamiento A2B2, elimina el cuello de botella en la cocción diaria programada, se reduce el desperdicio que había en el proceso del tratamiento A1B1. La distribución de las panzas en el tratamiento A2B2, hace que los tiempos de cocción disminuyan de 30 min a 6 min en una talla SJ7.5-9

El tratamiento A2B2, da apoyo a la cocción paulatina de los coches, según la necesidad de la línea de limpieza de la panza, logrando pasar de mermas superiores al 12% a mermas de alrededor de un 5-6%, minimizando el tiempo de exposición en planta. Se logra una textura de la carne firme y pellejo suave para su limpieza, eliminando la caramelización, por la cocción y enfriamiento excesivos en la espera de su proceso, logrando tiempos de productividad más eficientes.

La panza se empieza a aprovechar como lomo y no como rallado desde la talla 4.5-5 con una participación del 80% al empaque. Mejoran los rendimientos de producción del 1.4% de aprovechamiento al 2.8%, rindiendo el 50% de su valor monetario.

LITERATURA CITADA

Alcívar Bueno, J; Mariscal Santi, W; Sorroza Rojas, N; Villacres Pastor, R; García Larreta, F; Mariscal García, R. 2017. Operación de pre-cocción del pescado y su incidencia en la calidad y el rendimiento del producto. Dominio de las Ciencias 3(4):183-206. DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v4i3>.

Allara, M; Añez, J; Delgado, P; Izquierdo, P. 2001. Proteínas y perfil de aminoácidos. Multiciencias 1(2):141147.

Balzarini, M; Di Rienzo, J; Robledo, C; Casanoves, F;

Gonzales, L; Tablada, E. 2008. InfoStat Software manual del usuario (en línea). FCA Universidad Nacional de Córdoba (November 2015):335. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/283491340>.

Castro-gonzález, MI; Maafs-rodríguez, AG; Romo, FP. 2013. María Isabel Castro-González, Ana Gabriela Maafs-Rodríguez, Fernando Pérez-Gil Romo_art10. 63(6).

Conservas Isabel. 2021. VENTRESCA, LA PARTE MÁS JUGOSA (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.isabel.net/producto/ventresca-atun-claro/>.

Van De Dijk, M; Te Lintelo, J; Willems, CG; Van Gemert-Pijnen, LJEWC. 2017. Informe sobre el sector atunero Ecuatoriano. Assistive Technology Research Series 33:1272-1278. DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-304-9-1272>.

Estrada Javier, NE. 2014. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE POST COCCIÓN DEL ATÚN MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ROCIADO EXTERNO EN MARBELIZE S.A. s.l., s.e. .

FAO. 2021. GLOBEFISH - Información y Análisis sobre el Comercio Mundial de Pescado (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.fao.org/in-action/globefish/marketreports/resource-detail/es/c/1416637/>.

Fishbam. 2018. COCEDOR AL VACÍO FISHVACK (en línea, sitio web). Disponible en <https://fishbam.com/es/equipamiento/cocedor-al-vacio-fishvack>.

Food, US. 2013. Tuna Council Tuna Council. 2013.

Gallo, AE; Quijje, LV. 2013. TEMA: Optimización del proceso de post cocción del atún mediante un sistema de recirculación de aire y agua en la empresa CIESA. s.l., s.e.

Iglesias, J. 2014. Universidad Politécnica Salesiana Carrera De Ingeniería Mecánica. :1-18.

Iturralde, ÁND y GE. 2021. La contribución de los sectores marítimos a una economía azul sostenible para el Pacífico Sudeste. .

Lago, JL. 2020. La reducción de personal en la gestión de los recursos humanos (en línea). Faces, 26(55), 87-104. Issn 0328-4050 6535:87-104. Disponible en <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.B6FA4643&lang=es&site=eds-live>.

Marbelize. 2016. NUESTRA EMPRESA (en línea, sitio web). Disponible en <http://marbelize.com/es/nuestra-empresa/>.

NIRSA. 2021. EL ATÚN, UNO DE LOS PRODUCTOS DEL MAR ECUATORIANO MÁS COTIZADOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL. (en línea, sitio web). Disponible en <https://nirsa.com/el-atun-uno-de-los-productos-del-mar-ecuatoriano-mas-cotizados-en-el-mercado-internacional/>.

Olivares, A. 2005. Viabilidad técnica y económica de la instalación de un sistema de control para el cocinado de atún en una planta enlatadora local (en línea). s.l., s.e. . Disponible en <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/124579>.

Porturas O., R; Juyo V., V. 2009. Estudio de la elaboración de conservas de Trozos de Jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizables. Anales Científicos 70(4):49-59. DOI: <https://doi.org/10.21704/ac.v70i4.539>.

Salinas, G. 2012. Los Costos de Producción y su Efecto en la Rentabilidad de la Planta Fibra de Vidrio en Cepolfi Industrial C.A de la Ciudad de Ambato. :223.

Zambrano-Alcívar, J; Zambrano-Castro, L. 2020. Análisis de la industria atunera: Clúster, cadena de valor productiva y productividad. 593 Digital Publisher CEIT 5-1(5):263-271. DOI: <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.358>.

Zugarramurdi, A.; Parín, M.A.; Lupín, HM. 1998. Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera. (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.fao.org/3/v8490s/v8490s04.htm>.