

Mejoras al control de la producción en la Fábrica de Torula de la Unidad Empresarial de Base Derivados Antonio Guiteras

Mejoras al control de la producción en la Fábrica de Torula de la Unidad Empresarial de Base Derivados Antonio Guiteras

Leikel Mondol Romero¹ (leykelmondol@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0005-2064-334X>)

Eduardo León Parra² (eduardoleonparra18@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-8843-6025>)

Resumen

La Gestión de la Calidad se ha construido históricamente como una compleja combinación de métodos que se han aplicado en la praxis para modelizar metodologías que permitan afrontar problemas complejos de dirección de organizaciones. En consecuencia, se desarrolló una investigación donde se planteó como objetivo: diseñar un conjunto de acciones, sustentadas en el ciclo planear, hacer, verificar y actuar, teniendo en cuenta que es un ciclo dinámico, asociado a la planificación, implementación, control y mejora continua para contribuir al perfeccionamiento del control de la calidad en las producciones de la Fábrica de Torula de la Unidad Empresarial de Base Derivados Antonio Guiteras. Para el desarrollo del trabajo se utilizaron métodos del nivel teórico y empírico, tales como: análisis-síntesis, revisión documental, encuesta y modelación, tanto para la concepción como para el diseño de un conjunto de acciones sustentadas en el mencionado ciclo, que permitió realizar el despliegue de la función de la calidad, analizar la estabilidad y capacidad del proceso seleccionado. Como principal resultado se obtuvo una herramienta que permitió perfeccionar la gestión de la calidad de la producción en la referida unidad; en consecuencia, la propuesta alcanzó un gran impacto en el logro de los objetivos económicos planificados para cada etapa, evaluados a partir de los procedimientos de la estadística descriptiva aplicados.

Palabras clave: gestión de la calidad, control estadístico.

Abstract

Quality Management has historically been built historically as a complex combination of methods that have been applied in practice to model methodologies to address complex problems of organizational management. Consequently, a research was developed with the objective of designing a set of actions, based on the cycle plan, do, verify and act, taking into account that it is a dynamic cycle, associated with planning, implementation, control and continuous improvement to contribute to the improvement of quality control in the productions of the Torula Factory of the Unidad Empresarial de Base Derivados

¹ Ingeniero Industrial. Empresa de producción de carbón vegetal Flora y Fauna, Cuba.

² Máster en ciencias. Ingeniero Industrial. Universidad de Las Tunas, Cuba.

Antonio Guiteras (Antonio Guiteras Derivatives Business Unit). For the development of the work, theoretical and empirical methods were used, such as: analysis-synthesis, documentary review, survey and modeling, both for the conception and design of a set of actions based on the mentioned cycle, which allowed the deployment of the quality function, the analysis of the stability and capacity of the selected process. As a main result, a tool was obtained that allowed the improvement of the production quality management in the referred unit; consequently, the proposal had a great impact on the achievement of the economic objectives planned for each stage, evaluated from the descriptive statistics procedures applied.

Key words: quality management and statistical quality control.

Introducción

La gestión de la calidad de las producciones se ha convertido actualmente en la condición necesaria para cualquier estrategia dirigida hacia el éxito competitivo de la organización. La literatura en este campo, concluye que la competitividad empresarial, en un entorno turbulento como el actual, exige una orientación prioritaria hacia la mejora de la calidad (Del Carmen Sara, 2019; Gutiérrez Pulido y de la Vara Salazar, 2013; Ortiz González y González Gaitán, 2018; Villavicencio, Soler y Bernabeu, 2017). En la Norma Cubana ISO 9004:2018 se establece que la calidad de una organización es el grado en el que las características inherentes de la organización cumplen las necesidades y expectativas de sus clientes y otras partes interesadas, para lograr el éxito sostenido (Villavicencio, Soler y Bernabeu, 2017).

La revisión de la bibliografía especializada en el tema, refiere que varios autores coinciden en que controlar la calidad de las producciones consiste en la implementación de programas, mecanismos, herramientas, técnicas, en una organización para mejorar la calidad de los productos y servicios que esta brinde (Bravi y Murmura, 2022; Del Carmen Sara, 2019; Figueroa Rodríguez, Pérez Ones, Zumalacárregui de Cárdenas y Cruz Llerena, 2022 y Urdaneta, 2020; Ortiz y González, 2018).

En este sentido se encamina el objetivo de este artículo basado en el diseño de un conjunto de acciones, sustentadas en el ciclo planear, hacer, verificar y actuar, teniendo en cuenta que es un ciclo dinámico, asociado a la planificación, implementación, control y mejora continua para contribuir al perfeccionamiento del control de la calidad en las producciones de la Fábrica de Torula de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Derivados Antonio Guiteras.

Materiales y métodos

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron diversos métodos que permitieron diagnosticar las principales debilidades y fortalezas que presenta la UEB, a partir de las cuales se diseña un plan de acciones, sustentadas en el ciclo planear, hacer, verificar y actuar (PHVA) que, sin dudas, contribuyen a elevar la gestión de la calidad de la producción en la referida unidad.

El método de observación permitió completar la información obtenida a partir de la aplicación de otras herramientas propias del campo de la investigación, como el análisis y síntesis, la encuesta, la modelación para la conformación de planes de mejora, que facilitaron la detección y análisis de deficiencias de la UEB, según la metodología aplicada. Constituyó dicho método la base de los restantes aplicados en el transcurso de la investigación.

La modelación permitió diseñar la representación esquemática de los elementos teóricos, a partir de los cuales se concreta la propuesta del conjunto de acciones para la mejora continua de la gestión de la calidad en la referida UEB.

El análisis y síntesis favoreció la argumentación teórica de la gestión de la calidad en los procesos que se gestionan en la UEB, así como asumir los fundamentos que sustentan el diseño del conjunto de acciones.

Para la realización del diagnóstico se aplicó una guía de observación, entrevista y encuesta, dirigida a especialistas de calidad y trabajadores de la fábrica, estas herramientas arrojaron los siguientes resultados:

- El enfoque del control de la calidad no se realiza teniendo en cuenta los criterios de los clientes.
- Los requerimientos para el control de calidad no están enfocados hacia los clientes.
- No se tienen en cuenta las expectativas de los clientes respecto a los productos que se fabrican en la entidad y la manera de controlar su calidad.
- La actividad de producción realizada se controla a través de documentos ya establecidos, pero esta no está enfocada hacia el cliente.
- Los trabajadores consideran que se deben implementar en los procesos, herramientas que faciliten la mejora continua de la calidad en el trabajo diario.
- No existen herramientas que faciliten estandarizar el sistema de control de calidad.
- Se implementa un control de calidad errático que no está sustentado en la mejora continua.
- Existen insuficiencias en la determinación de los recursos necesarios para mantener el control de la calidad y mejorar continuamente su eficacia.
- No existe un procedimiento específico para dar solución a problemas relacionados con el control de la calidad del producto final en la Fábrica de Torula.

- No se miden con regularidad los avances obtenidos en la implementación de normas de control de calidad y no se tienen en cuenta las expectativas de los clientes.

A partir de ello, se fundamenta el proceso de mejora del control de la calidad en las producciones en la Fábrica de Torula perteneciente a la UEB Derivados Antonio Guiteras. Se diagnosticó que los sistemas de trabajo de la Fábrica solo han tenido en cuenta, durante muchos años, el control de laboratorio al proceso productivo, materias primas y producto terminado asociado a la calidad del producto final. Esto ha traído situaciones problemáticas que afectan los resultados integrales de la fábrica.

Resultados y discusión

A partir de los resultados del diagnóstico se diseña un plan de acciones enfocadas en el cliente. Estas acciones están sustentadas en el ciclo PHVA, además por el criterio de un conjunto de especialistas (Del Carmen Sara, 2019; Moyano-Hernández y Sandoval, 2021; Salazar, Mora, Romero y Ollague, 2020) que coinciden en que es fundamental para lograr un correcto control estadístico de la calidad: el comprometimiento de la alta dirección y del resto de los operarios respecto a la mejora continua de la calidad, conocimiento de los beneficios que reporta la filosofía del pensamiento estadístico, la coherencia de las herramientas seleccionadas para el análisis de la estabilidad y capacidad de los procesos y la utilización de normas y estándares internacionales para la medición y control de desempeño de los procesos.

Tabla 1. Acciones específicas enfocadas al cliente para la mejora del control de la calidad de la producción en la Fábrica de Torula perteneciente a la UEB Derivados Antonio Guiteras.

Etapas	Descripción de los pasos
Planificar	1. Comprometimiento de la alta dirección con la gestión de la calidad y específicamente con el control estadístico de la calidad. 2. Capacitación de los Recursos Humanos respecto a los beneficios del trabajo que reporta la filosofía del pensamiento estadístico.
Hacer	3. Realizar el despliegue de la función de calidad (Casa de la Calidad). 4. Analizar la estabilidad y capacidad de los procesos. 4.1 Determinar el tipo de carta de control (variable o atributo). 4.2 Determinar la estabilidad de los procesos en función del índice de inestabilidad. 4.3 Calcular el índice de capacidad del proceso. 4.4 Establecer la estrategia de mejora.
Verificar	5. Analizar el desempeño de la actividad desarrollada utilizando las pautas descritas en la NC ISO 19011:2018.
Actuar	6. Prevenir recurrencia: si las acciones dieron resultado, éstas deben generalizarse y estandarizar su aplicación. Establecer medidas para evitar recurrencia. 7. Conclusión y evaluación de lo hecho: evaluar todo lo hecho anteriormente y documentarlo.

Fuente: Elaboración propia.

Despliegue de la función de calidad para determinar las necesidades reales de los clientes:

Paso 1. Se hizo una lista de objetivos y perspectivas del proyecto, y se asignó su prioridad (se trata de una lista de requerimientos del cliente o prioridades de primer nivel para el proyecto).

Tabla 2. Matriz DFC para relacionar las variables de interés con las etapas del proceso de la Torula Seca.

VARIABLES DEL PRODUCTO Y CARACTERISTICAS DE CALIDAD	PRIORIDAD	Fermentación	Disolución	Concentración por separación	Lavado de crema	Termólisis	Evaporación	Secado
Mosto	5	5	5	3	1	0	1	1
Fosfato	5	5	5	3	1	0	1	1
Sulfato	5	5	5	3	1	0	1	1
Densidad	4	1	5	0	0	0	1	1
Humedad	3	3	0	5	0	0	3	3
Proteína Bruta	4	0	3	1	1	3	0	1
Presentación y calidad de la Torula Seca	3	5	3	1	1	1	5	5
Quejas acerca de la calidad	5	5	3	1	1	1	5	5
Resultados internos	5	5	5	5	5	5	5	5
Importancia		153	155	97	52	45	93	93
Importancia relativa		9	10	5	2	1	4	4

Fuente: elaboración propia.

Paso 2. Se hizo una lista de los qué y se anotaron en la parte vertical de la matriz. Esto constituyó las diferentes formas inmediatas con las cuales la Fábrica de Torula puede atender los objetivos propuestos.

Paso 3. Se cuantificó la intensidad de la relación entre cada qué frente a cada cómo. Con una escala de 0 a 5, se asignó 5 en el caso de una relación muy fuerte, 3 para una relación fuerte, 1 para una relación débil y 0 para ninguna relación.

Paso 4. Se desarrolló un análisis competitivo. En esta etapa se realizó una evaluación comparativa de cada uno de los qué con respecto a los principales competidores. Se tuvo en cuenta además hacer evaluaciones de los clientes en relación con cada una de

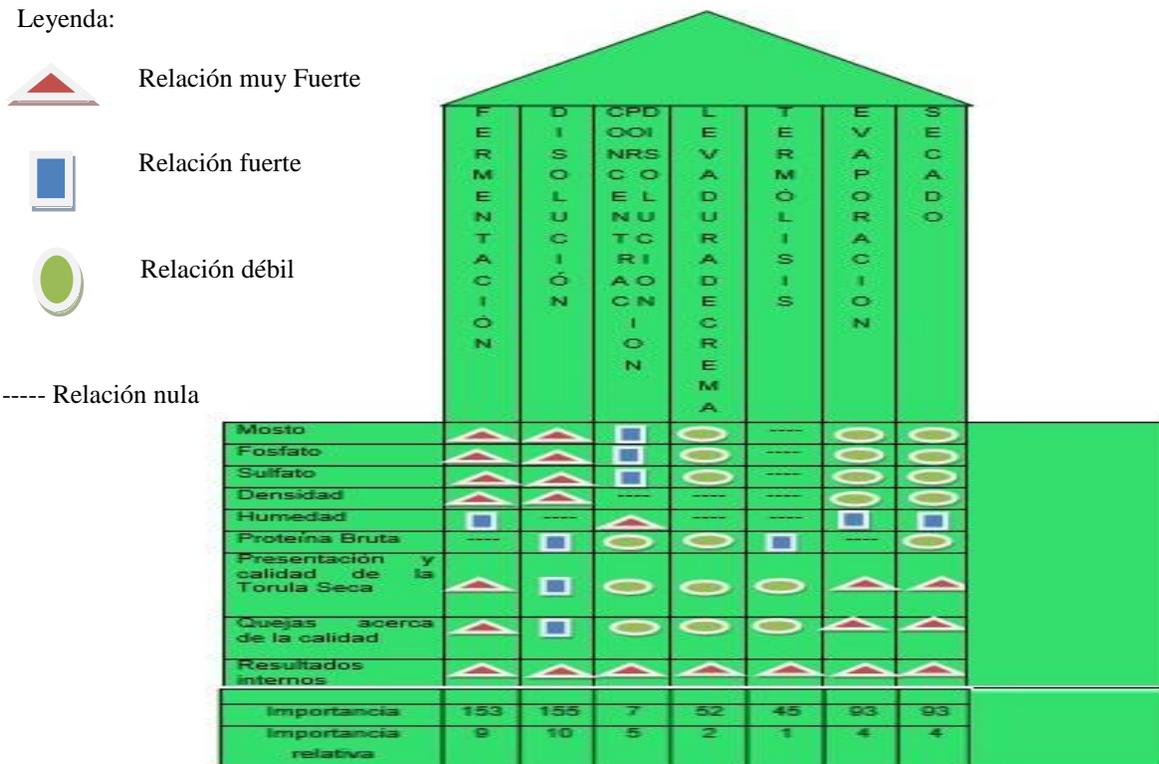
las variables objetivo. Esto facilitó realizar modificaciones a las prioridades establecidas en el primer paso.

Paso 5. Se desarrolló una matriz de correlación (ver figura 1). Esto facilitó determinar los cómo antagonísticos que tenían efectos que se contraponen a los qué y se consideraron posibles acciones a emprender.

Paso 6. Se establecieron prioridades para requerimientos técnicos (cómo). Esto se hizo multiplicando la prioridad de cada qué por la intensidad de la relación y sumando los resultados. Por ejemplo, para obtener la importancia del primer cómo, (Fermentación), se multiplicó la columna de prioridad por la columna de relaciones que se obtuvo para la Fermentación; de manera específica:

$$(5 \times 5) + (5 \times 5) + (5 \times 5) + (1 \times 4) + (3 \times 3) + (4 \times 0) + (3 \times 5) + (5 \times 5) + (5 \times 5) = 153$$

Figura 1. Casa de calidad para relacionar objetivos (qués) con los (cómo).



Fuente: elaboración propia

La “disolución” tuvo la mayor importancia (155), por lo que este subproceso obtuvo la máxima importancia relativa (10), seguido por la “fermentación” (153) y “concentración por separación” (97), cuya importancia relativa se asignó aplicando la regla de tres, es decir: $155 \rightarrow 10$

$$153 \rightarrow X$$

Entonces $X = \frac{10 \times 53}{155} = 9.87$, que redondeando es igual a 9. De la misma manera se completa el resto (ver tabla 2).

Para el análisis de la estabilidad del proceso productivo de Torula seca se utilizaron las cartas de control para variables de Media y Rango ($\bar{X} - R$) teniendo en cuenta que es un proceso masivo; además, debido a que se implementarán por vez primera los gráficos de control, se determinó conformar 15 muestras (subgrupos) con un tamaño $n = 5$. Se calculó en cada caso el índice de inestabilidad (S_t) correspondiente y el indicador de la capacidad real del proceso (C_{pk}). Por último, se determinó la estrategia a seguir teniendo en cuenta la estabilidad y capacidad del proceso a partir de lo descrito en la figura 1.

Los límites de control superior e inferior (LCS y LCI respectivamente) se determinaron mediante las siguientes ecuaciones (ver ecuaciones de la 1 a la 6):

Para las cartas de media:

$$LCS = \bar{X} + A_2 \bar{R} \quad (1)$$

$$\text{Línea Central} = \bar{X} \quad (2)$$

$$LCI = \bar{X} - A_2 \bar{R} \quad (3)$$

Para las cartas de rango:

$$LCI = D_3 \bar{R} \quad (4)$$

$$\text{Línea Central} = \bar{R} \quad (5)$$

$$LCS = D_4 \bar{R} \quad (6)$$

Para el cálculo del índice de inestabilidad se utilizó la siguiente expresión (ver expresión 7):

$$S_t = \frac{\text{Número de puntos especiales}}{\text{Número total de puntos}} \times 100 \quad (7)$$

Para el cálculo del Indicador de la capacidad real del proceso se utilizaron las siguientes expresiones (ver expresiones de la 8 a la 10):

$$C_{pk} = \text{Mínimo} \left(\frac{\mu - EI}{3\sigma}; \frac{ES - \mu}{3\sigma} \right) \quad (8)$$

$$C_{pi} = \left(\frac{\mu - EI}{3\sigma} \right) \quad (9)$$

$$C_{ps} = \left(\frac{ES - \mu}{3\sigma} \right) \quad (10)$$

Los límites de control para la carta de Medias y Rango de cada característica de calidad son los que se muestran en la tabla 3 (los cálculos se desarrollaron utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel):

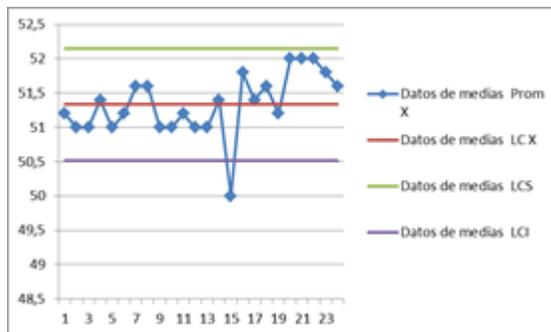
Tabla 3. Límites de control para la carta de Medias y Rango de cada característica de calidad.

Características de calidad	Límites de control para la carta de Medias			Límites de control para la carta de Rangos		
	LCS	LC	LCI	LCS	LC	LCI
Mosto	52,15	51,33	50,51	2,99	1,41	0
Fosfato	300,53	298,78	297,02	6,43	3,04	0
Sulfato	700,23	699,40	698,56	3,04	1,44	0
Densidad	0,45	0,44	0,42	0,05	0,02	0
Humedad	9,98	9,08	8,17	3,29	1,56	0
Proteína Bruta	39,81	36,81	33,81	10,99	5,20	0

Fuente: elaboración propia.

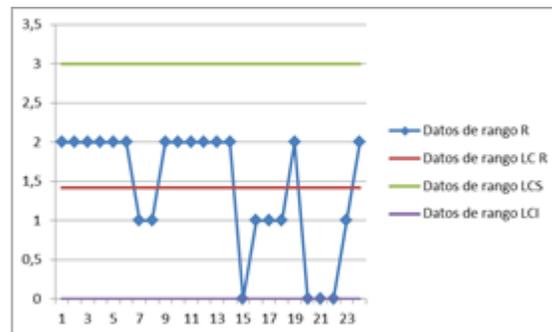
A continuación, se muestra el análisis de la estabilidad (ver gráficos del 1 al 12 y tabla 4 que resumen la interpretación de los mismos) y capacidad del proceso respecto a las características de calidad seleccionadas (ver tabla 4). Para la representación gráfica se utilizó como herramienta una hoja de cálculo de Excel.

Gráfico 1. Gráfico de medias de la característica de calidad Mosto.



Fuente: elaboración propia

Gráfico 2. Gráfico de rangos de la característica de calidad Mosto.



Fuente: elaboración propia

Gráfico 3. Gráfico de medias de la característica de calidad Fosfato.

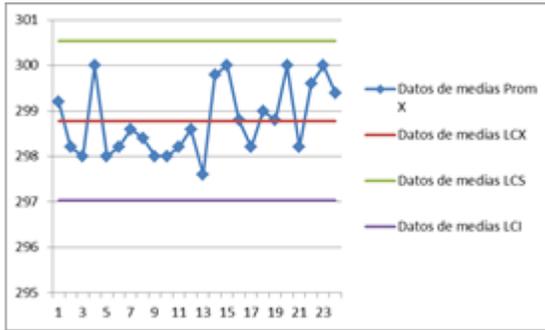
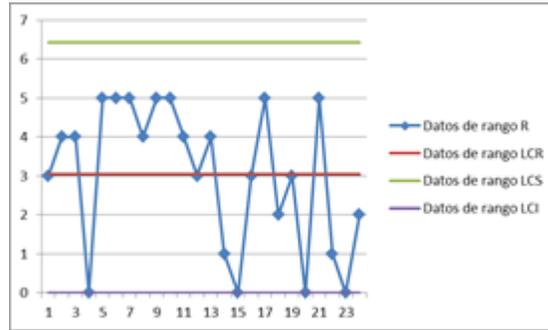
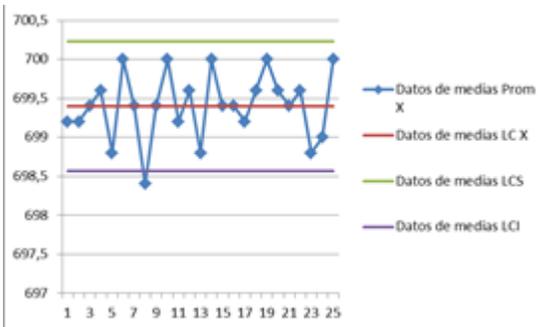


Gráfico 4. Gráfico de rangos de la característica de calidad Fosfato.



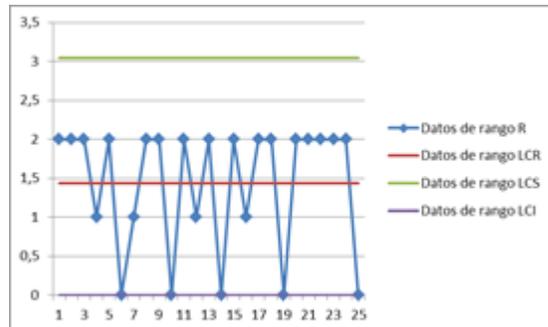
Fuente: elaboración propia

Gráfico 5. Gráfico de medias de la característica de calidad Sulfato.



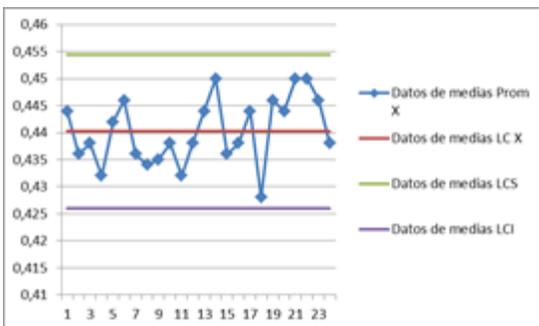
Fuente: elaboración propia

Gráfico 6. Gráfico de rangos de la característica de calidad Sulfato.



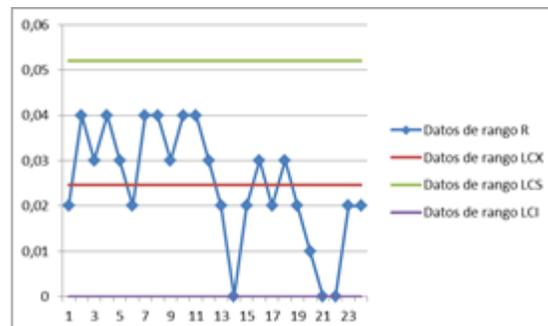
Fuente: elaboración propia

Gráfico 7. Gráfico de medias de la característica de calidad Densidad.



Fuente: elaboración propia

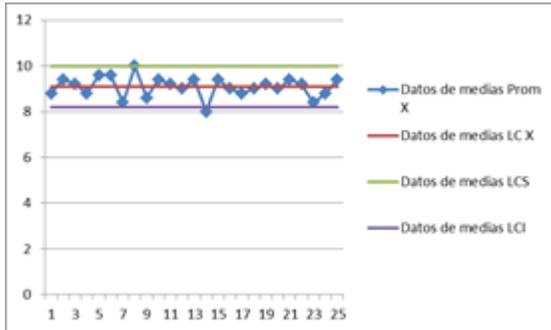
Gráfico 8. Gráfico de rangos de la característica de calidad Densidad.



Fuente: elaboración propia

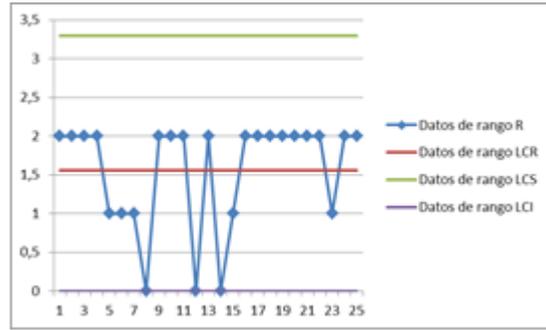
Fuente: elaboración propia

Gráfico 9. Gráfico de medias de la característica de calidad Humedad.



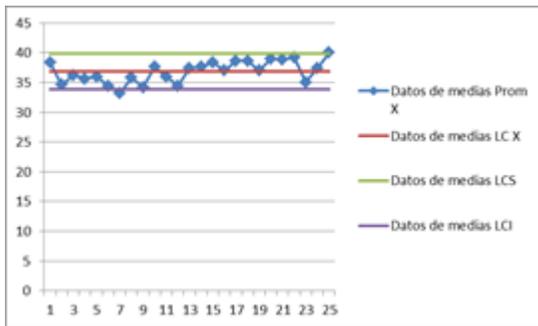
Fuente: elaboración propia

Gráfico 10. Gráfico de rangos de la característica de calidad Humedad.



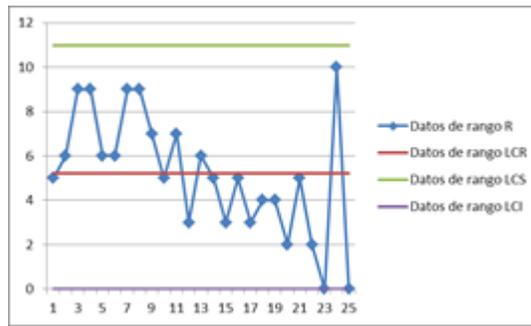
Fuente: elaboración propia

Gráfico 11. Gráfico de medias de la característica de calidad Proteína Bruta



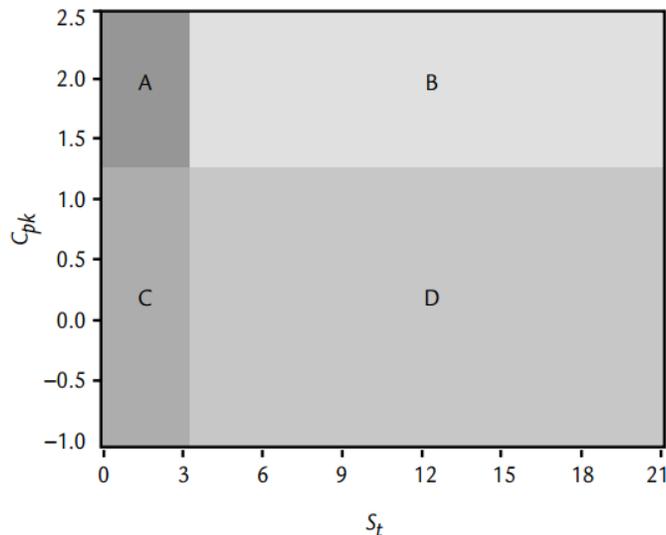
Fuente: elaboración propia

Gráfico 12. Gráfico de rangos de la característica de calidad Proteína Bruta



Fuente: elaboración propia

Figura 2. Estado de un proceso: capacidad y estabilidad



Fuente: Gutiérrez Pulido y de la Vara Salazar (2013)

Tabla 4. Resumen del análisis de estabilidad y capacidad el proceso de la fabricación de Torula.

Características de calidad	Análisis de la estabilidad	S_t (%)	C_{pk}	Tipo de proceso
Osto	Proceso Inestable: tendencias en el nivel del proceso, presenta un movimiento demasiado largo de puntos hacia abajo	20	0,282	Según los posibles estados de un proceso en función de inestabilidad S_t y de capacidad C_{pk} el Proceso es tipo D (inestable e incapaz).
Fosfato	ProcMeso Inestable: Tendencias en el nivel del proceso, presenta un movimiento demasiado largo de puntos hacia abajo.	16	0,252	Según los posibles estados de un proceso en función de inestabilidad S_t y de capacidad C_{pk} el Proceso es tipo D (inestable e incapaz).
Sulfato	Proceso Inestable: Se observan ciclos recurrentes, es un comportamiento cíclico de los puntos.	24	0,235	Según los posibles estados de un proceso en función de inestabilidad S_t y de capacidad C_{pk} el Proceso es tipo D (inestable e incapaz).
Densidad	Proceso Inestable: Tendencias en el nivel del proceso, presenta un movimiento demasiado largo de puntos hacia abajo	20	0,33	Según los posibles estados de un proceso en función de inestabilidad S_t y de capacidad C_{pk} el Proceso es tipo D (inestable e incapaz).
Humedad	Proceso Inestable: Desplazamiento o cambios en el nivel del proceso, hay dos puntos fuera de los límites de control	20	0,37	Según los posibles estados de un proceso en función de inestabilidad S_t y de capacidad C_{pk} el Proceso es tipo D (inestable e incapaz).
Proteína Bruta	Proceso Inestable: Desplazamiento o cambios en el nivel del proceso, hay un punto fuera de los límites de control. Tendencias en el nivel del proceso, presenta un movimiento demasiado largo de puntos hacia arriba	8	0,212	Según los posibles estados de un proceso en función de inestabilidad S_t y de capacidad C_{pk} el Proceso es tipo D (inestable e incapaz).

Fuente: elaboración propia.

Estrategia a seguir teniendo en cuenta la estabilidad y capacidad del proceso

Teniendo en cuenta que en resumen se tiene un proceso inestable e incapaz se sugiere desarrollar las siguientes actividades:

- Mejorar la aplicación y uso de las cartas de control
- Buscar y eliminar las causas de la inestabilidad
- Volver a evaluar el estado del proceso.
- Cuando una señal es graficada fuera de control debe realizarse una investigación para determinar la causa que la provocó y corregir el proceso para regresarlo al estado en control y continuar con el monitoreo.
- Realizar los ajustes oportunos (sistemáticos) a los equipos para evitar que se vayan de medida.
- Adoptar medidas disciplinarias a los operarios por desatención de su contenido laboral.
- Realizar y cumplir con la supervisión de las operaciones según los procedimientos.
- Adoptar las medidas pertinentes en aras de aumentar la motivación de los trabajadores y el compromiso con la calidad durante el proceso productivo.
- Efectuar el asesoramiento continuo de los ayudantes por parte del operario durante el proceso productivo.

Para el análisis del desempeño de la actividad desarrollada se sugiere utilizar las pautas descritas en la NC ISO 19011 del año 2018, las que los investigadores proponen no obviar son:

- Establecimiento de los objetivos del programa de auditoría
- Determinación y evaluación de los riesgos y oportunidades del programa de auditoría
- Establecimiento, implementación y seguimiento del programa de auditoría
- Revisión y mejora del programa de auditoría
- Inicio de la auditoría
- Preparación y realización de las actividades de auditoría
- Preparación y distribución del informe de auditoría
- Finalización de la auditoría
- Realización de las actividades de seguimiento de una auditoría

Prevenir recurrencia: si las acciones dan resultado, éstas deben generalizarse y estandarizar su aplicación y establecer medidas para evitar recurrencia.

Conclusión y evaluación de lo hecho: evaluar todo lo hecho anteriormente y documentarlo

Discusión

En la tabla 1 se resumen las acciones específicas enfocadas al cliente para la mejora del control de la calidad en la Fábrica de Torula perteneciente a la UEB Derivados Antonio Guiteras. A partir de reuniones iniciales realizadas se logró un alto comprometimiento de la alta dirección teniendo en cuenta que se entendieron los beneficios que aporta una correcta gestión de la calidad y específicamente el control estadístico de la calidad en las producciones en la Fábrica de Torula. Se estableció un cronograma que facilitó explicar la esencia de la filosofía del pensamiento estadístico, cómo analizar la estabilidad y capacidad del proceso, cómo establecer la estrategia de mejora a partir de los resultados arrojados por la estabilidad y capacidad del proceso y además se aprovechó la experiencia de un conjunto de especialistas propios de la empresa para que explicaran las pautas básicas necesarias para el análisis del desempeño del proceso.

En la tabla 2 se presentan las principales variables o características del producto final (Torula seca: sulfato, fosfato, densidad, humedad, proteína bruta), junto con algunas otras variables críticas para la calidad y productividad. A esta lista de requerimientos de los clientes se les asignó su prioridad, con una escala del 1 al 5, donde fue 5 la más alta. Esta prioridad se obtuvo a partir de la situación actual de cada qué y de los objetivos que se perseguían con el proyecto (esta prioridad reflejó por completo el interés³ del cliente y los objetivos de la Fábrica de Torula).

Asimismo, en la tabla 2 se observa que los aspectos a mejorar que tendrán mayor prioridad son el mosto, sulfato y fosfato de la Torula seca, además del número de quejas de clientes debido a la calidad. Los qué corresponden a los subprocesos o etapas principales del proceso de elaboración de Torula Seca, ya que cada etapa puede influir en cada una de las variables objetivo. Se anotó también, en qué medida cada subproceso influye sobre las variables objetivo.

Después, para los otros subprocesos, se obtuvo el renglón de importancia de la parte inferior de la matriz (figura 1). El subproceso de elaboración de disolución es el que obtuvo mayor puntaje (155), por lo que en este proceso se deben centrar los mayores esfuerzos de proyectos de mejora, ya que es el que más contribuye a las prioridades

³ Las necesidades del cliente se obtuvieron de diversas fuentes: quejas, aportación del departamento de ventas, cuestionarios aplicados a los clientes, proveedores, investigación de mercado, análisis de los productos en el mercado, análisis de fallos, diagnósticos de calidad.

que se establecieron para el proyecto. El siguiente subproceso es el de Fermentación y Concentración por separación.

Para tener una mejor perspectiva acerca de los cómo, se calculó la importancia relativa de cada uno. Para ello, se tomó la importancia más alta y se le asignó una importancia relativa de 10, y a partir de ahí por medio de una regla de tres se calculó la importancia relativa de los otros cómo.

Para evaluar la factibilidad de la aplicación de la propuesta en la UEB Derivados Antonio Guiteras, se utilizó el método de especialistas, sustentado en el método de expertos (seleccionados por el método Delphi), lográndose un consenso en la primera ronda de evaluación. Se destaca en tal sentido que: el 100% de los especialistas consultados consideraron necesaria la propuesta y que posee secuencia lógica, el 95% validó su adaptación a las condiciones histórico-concretas de la organización y que tiene posibilidades de generalización, el 85% consideró que es factible su aplicación y que facilita el diagnóstico, 90% de los expertos consultados coincidieron en que sirve como una guía, contribuye al perfeccionamiento del control de la calidad de las producciones de la fábrica de Torula y que posee un alto nivel de respuesta ante las deficiencias detectadas.

Conclusiones

El desarrollo de la investigación permitió cumplir el objetivo propuesto de desarrollar un conjunto de acciones para contribuir a la mejora del control de la calidad en las producciones, por lo que se puede concluir que:

Las acciones para el control de la calidad en el proceso productivo de la torula seca permitieron la obtención de las características de calidad más relevantes que afectan el proceso, el análisis de la capacidad y estabilidad del proceso para saber hasta qué punto es capaz de cumplir o no con calidad exigida y la estrategia que se debe seguir para mejorar de manera continua la calidad.

Las acciones propuestas son factibles en su totalidad y reportarán a partir de su completa implementación beneficios tangibles a la empresa.

Referencias

- Bravi, L. y Murmura, F. (2022). Evidences about ISO 9001: 2015 and ISO 9004: 2018 implementation in different-size organisations. *Total Quality Management & Business Excellence*, 33(11-12), 1366-1386. <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2021.1954900>
- Del Carmen Sara, J. C. (2019). Lineamientos y estrategias para mejorar la calidad de la atención en los servicios de salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36, 288-295. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.362.4449>

- Figueroa Rodríguez, M., Pérez Ones, O., Zumalacárregui de Cárdenas, L., & Cruz Llerena, A. (2022). Evaluación económica de la producción de levadura Torula a partir de balances en secciones de la planta. *Centro Azúcar*, 49(3), 90-99. http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/article/view/717
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Mc Graw Hill Education. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/1500>
- Moyano-Hernández, F. A. y Sandoval, D. C. V. (2021). Análisis del ciclo PHVA en la gestión de proyectos, una revisión documental. *Revista Politécnica*, 17(34), 55-69. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a4>
- Ortiz González, Y. C. y González Gaitán, I. M. (2018). Control estadístico de procesos en organizaciones del sector servicios. *Respuestas*, 23(1), 42-49. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/1500>
- Salazar, J., Mora, N., Romero, W. y Ollague, J. (2021). Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001: 2015 en la empresa INCARPALM. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(6), 459-472. <https://www.researchgate.net/publication/349727154>
- Torrealba Urdaneta, G. M. (2020). La Norma ISO 9004: 2018 y la aplicación del cuadro de mando integral para el éxito sostenido. *Teorías, enfoques y aplicaciones en las ciencias sociales*, 13(27), 11-25. <https://revistas.uclave.org/index.php/teacs/article/view/3045>
- Villavicencio, D. X. P., Soler, V. G., y Bernabeu, E. P. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*(1 Edición Especial), 50-56. <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017>

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Los autores participaron en la búsqueda y análisis de la información para el artículo, así como en su diseño y redacción.