

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CONTABILIDAD Y FINANZAS



TESIS

**OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA APLICACIÓN
DEL SIX SIGMA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE
PRODUCCIÓN DE TRUCHA (ONCORHYNCHUS MYKISS) EN LA UNIDAD
PRODUCTORA AQUALINA PERÚ COMPANY SAC. 2023.**

PRESENTADA POR:

ELIANA WENDY TIQUE CRUZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL:

CONTADOR PÚBLICO

PUNO – PERÚ

2024



Repositorio Institucional ALCIRA by Universidad Privada San Carlos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



6.7%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 7 AUG 2024, 6:06 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL 1.94% ● CHANGED TEXT 4.75%

Report #22365887

ELIANA WENDY TIQUE CRUZ // OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN C
ON LA APLICACIÓN DEL SIX SIGMA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE
PRODUCCIÓN DE TRUCHA (ONCORHYNCHUS MYKISS) EN LA UNIDAD PRODUCTORA AQUALINA
PERÚ COMPANY SAC. 2023. RESUMEN La presente tesis se basa en la
investigación realizada en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC
2023, la cual se dedica a la pesca, explotación y criadero de peces.
Donde se tiene como problema general, ¿De qué manera la optimización de
los costos de producción con la aplicación del Six Sigma repercute en
los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus
mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?, en la
que ha permitió plantear el siguiente objetivo, establecer la optimización
de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma en los
procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss)
en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023, que permitió
plantear la siguiente metodología, de tipo aplicado, con enfoque
cuantitativo, de diseño descriptivo a un nivel analítico-explicativo de
método hipotético-inductivo, en la que se ha considerado como población de
estudio será la unidad productora Aqualina Perú Company SAC, y la
muestra es la misma población de estudio, en la que se aplicó la
técnica de la observación y el instrumento fue la guía de observación,
la validez por juicio de expertos y la confiabilidad de criterio, en

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CONTABILIDAD Y FINANZAS
TESIS

**OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA APLICACIÓN
DEL SIX SIGMA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE
PRODUCCIÓN DE TRUCHA (ONCORHYNCHUS MYKISS) EN LA UNIDAD
PRODUCTORA AQUALINA PERÚ COMPANY SAC. 2023.**

PRESENTADA POR:

ELIANA WENDY TIQUE CRUZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

CONTADOR PÚBLICO

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

: 
M.Sc. JOSÉ ELADIO NÚÑEZ QUIROGA

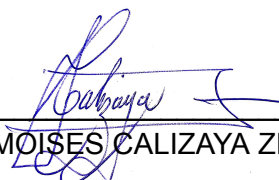
PRIMER MIEMBRO

: 
Dra. MARLENE CUSI MONTESINOS

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dr. HEBER NEHEMIÁS CHUI BETANCUR

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. DAVID MOISES CALIZAYA ZÉVALLOS

Área: Ciencias Económicas, Negocios

Sub Área: Contabilidad y Finanzas

Líneas de investigación: Negocios, Administración

Puno, 20 de agosto del 2024.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada con profundo afecto a mis padres, quienes con amor y dedicación me proporcionan todo lo necesario para perseguir mis sueños, así como a todas aquellas personas que depositan su confianza en mí.

Eliana Wendy Tique Cruz

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por mantenerme saludable y en bienestar a lo largo de mi vida.

También agradezco a mi familia por su comprensión, motivación constante y apoyo incondicional durante mis estudios. Agradezco profundamente a mi asesor Dr. David Moises Calizaya Zevallo y jurados M.Sc. Jose Eladio Nuñez Quiroga, M.Sc. Marlene Cusi Montesinos y al Dr. Heber Nehemias Chui Betancur por su valiosa orientación y guía desinteresada en la elaboración de mi trabajo de investigación. De igual forma quiero agradecer, a la Universidad Privada San Carlos, por cobijarme durante mi formación profesional.

Por último, quiero reconocer y agradecer a todas las personas que, de diversas maneras, me brindaron un apoyo incondicional en la realización de este trabajo.

Eliana Wendy Tique Cruz

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1.1. Formulación del problema	17
1.1.2. Problema general	17
1.1.3. Problemas específicos	17
1.2. ANTECEDENTES	17
1.2.1. A nivel Internacional	17
1.2.2. A nivel Nacional	19
1.2.3. A nivel local	21
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.3.1. Objetivo general	22
1.3.2. Objetivos específicos	22

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	24
2.1.1. Costos de producción	24
2.1.2. Aplicación Six Sigma	26
2.1.3. Sistema de producción	31
2.2. MARCO CONCEPTUAL	36
2.2.1. Costos	36
2.2.2. Costos de Producción	36
2.2.3. Eficiencia	36
2.2.4. Efectividad	36
2.2.5. Productividad	36
2.2.6. Six Sigma	37
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	37
2.3.1. Hipótesis general	37
2.3.2. Hipótesis específicas	37

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	38
3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA	38
3.2.1. Población	38
3.2.2. Muestra	38
3.2.3. Criterio de inclusión	39
3.2.4. Criterio de exclusión	39
3.2.5. Selección de la muestra	39
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	39
3.3.1. Tipo de investigación	39
3.3.2. Enfoque de investigación	39

3.3.3. Diseño de investigación	39
3.3.4. Nivel de investigación	40
3.3.5. Método de investigación	40
3.3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.3.7. Validez y confiabilidad del instrumento	41
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	41
3.4.1. Variables	41
3.4.2. Operacionalización de Variables	42
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	44
3.5.1. Técnicas de análisis de datos	44
CAPÍTULO IV	
EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS	46
4.1.1. Exposición y análisis de la eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.	46
4.1.2. Exposición y análisis del estado financiero con la aplicación del Six Sigma en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.	57
4.1.3. Exposición y análisis de la trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma en la unidad productora Aqualina Perú company SAC. 2023.	68
4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	85
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	91
BIBLIOGRAFÍA	93
ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Operacionalización de la variable independiente	42
Tabla 02: Operacionalización de la variable dependiente	44
Tabla 03: Aspecto y prácticas recomendadas	53
Tabla 04: componentes y niveles recomendadas para la alimentación	54
Tabla 05: Proceso de cosecha de trucha	55
Tabla 06: procesamiento post cosecha	56
Tabla 07: Costos de infraestructura	57
Tabla 08: Estructura y Producción	58
Tabla 09: Cálculo de Alimentación	58
Tabla 10: Costos Totales de Alimentación	59
Tabla 11: Costo de manejo y labor en la producción de trucha	60
Tabla 12: Costo de tratamiento y medicamento por alevino	60
Tabla 13: Costos de salud y tratamiento	61
Tabla 14: Cálculo de costos indirectos de la producción	62
Tabla 15: costos de transporte	63
Tabla 16: Costos de transporte desde planta a mercado:	64
Tabla 17: Tabla con los costos administrativos en la crianza de truchas.	65
Tabla 18: Cálculo de la Depreciación Anual	66
Tabla 19: Detalle de la Depreciación	66
Tabla 20: Los cálculos sobre costos y precios de mercado	67
Tabla 21: Recopilar datos sobre el peso de las truchas alimentadas con cada tipo de alimento.	69
Tabla 22: medias (X-barra) y rangos (R):	70
Tabla 23: Datos del Área 1	71
Tabla 24: Datos de Área 2	72
Tabla 25: Datos del área 3	73

Tabla 26: Datos del área 3	74
Tabla 27: Recopilar datos sobre el peso de las truchas alimentadas con cada tipo de alimento.	75
Tabla 28: Incremento de peso diario de la trucha, según parámetros de evaluación con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3	78
Tabla 29: Incremento de talla según parámetros de evaluación con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3	80
Tabla 30: Resultados Obtenidos con la aplicación del Six Sigma	83

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Diseño estructural de las jaulas flotantes a base de acero galvanizado	48
Figura 02: Dimensiones de la infraestructura	49
Figura 03: Incremento de peso diario de la trucha, según parámetros de control de ganancia de peso, con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3	80
Figura 04: Incremento de talla según parámetros de incremento en el crecimiento, con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3	82

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia	98
Anexo 02: Guía de observación para la recolección de datos para los procesos técnicos de la producción de trucha y costos de producción con la aplicación del Six sigma.	101
Anexo 03: Instrumento de recolección de datos para la identificación de los defectos en los procesos técnicos y costos de producción con la aplicación del Six Sigma.	103

RESUMEN

La presente tesis se basa en la investigación realizada en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023, la cual se dedica a la pesca, explotación y criadero de peces. Donde se tiene como problema general, ¿De qué manera la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma repercute en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?, en la que ha permitido plantear el siguiente objetivo, establecer la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023, que permitió plantear la siguiente metodología, de tipo aplicado, con enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo a un nivel analítico-explicativo de método hipotético-inductivo, en la que se ha considerado como población de estudio será la unidad productora Aqualina Perú Company SAC, y la muestra es la misma población de estudio, en la que se aplicó la técnica de la observación y el instrumento fue la guía de observación, la validez por juicio de expertos y la confiabilidad de criterio, en la que se ha logrado alcanzar el siguiente resultado, que la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma mejora los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023, que permitió alcanzar la siguiente conclusión, la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma mejoro los procesos técnicos del sistema de producción de trucha.

Palabras Claves: Eficiencia, Estado financiero, Producción, Six Sigma, Sostenibilidad.

ABSTRACT

This thesis is based on the research conducted in the production unit Aqualina Peru Company SAC 2023, which is dedicated to fishing, exploitation and fish hatchery. The general problem is: How does the optimization of production costs with the application of Six Sigma affect the technical processes of the trout (*Oncorhynchus mykiss*) production system in the production unit Aqualina Perú Company SAC 2023, in which the following objective has been set: to establish the optimization of production costs with the application of Six Sigma in the technical processes of the trout (*Oncorhynchus mykiss*) production system in the production unit Aqualina Perú Company SAC. 2023, which allowed to propose the following methodology, applied type, with quantitative approach, descriptive design at an analytical-explanatory level of hypothetical-inductive method, which has been considered as study population will be the production unit Aqualina Peru Company SAC, and the sample is the same study population, in which the observation technique was applied and the instrument was the observation guide, validity by expert judgment and criterion reliability, in which the following result has been achieved, that the optimization of production costs with the application of Six Sigma improves the technical processes of the trout (*Oncorhynchus mykiss*) production system in the production unit Aqualina Perú Company SAC. 2023, which allowed reaching the following conclusion, the optimization of production costs with the application of Six Sigma improved the technical processes of the trout production system.

Keywords: Efficiency, Financial State, Production, Six Sigma, Sustainability.

INTRODUCCIÓN

En el competitivo panorama actual, minimizar los costos de producción es esencial para las empresas acuícolas. La producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) presenta desafíos notables debido a la complejidad de sus procesos técnicos y las exigencias del mercado global (Berger, 2020). En este escenario, la adopción de metodologías avanzadas como Six Sigma se posiciona como una táctica efectiva para potenciar la eficiencia operativa y disminuir los gastos inherentes (Pérez, 2012).

La optimización de los costos de producción es un aspecto crucial para cualquier empresa, especialmente en industrias tan exigentes como la acuícola (Turovski, 2023). En el caso específico de Aqualina Perú Company SAC, la aplicación de metodologías como Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) representa un enfoque estratégico para mejorar la eficiencia operativa y reducir los gastos asociados a la producción. El Six Sigma es un enfoque sistemático y disciplinado que se centra en la eliminación de defectos o variaciones en los procesos, lo que conduce a una mayor calidad y rentabilidad.

Precisamente la tesis llamada: Optimización de los Costos de Producción con la Aplicación del Six Sigma en los Procesos Técnicos del Sistema de Producción de Trucha (*Oncorhynchus Mykiss*) en la Unidad Productora Aqualina Perú Company SAC. 2023. La presente investigación se estructura de la siguiente forma:

El capítulo I: aborda la problemática de la investigación, presentando la descripción del problema, la formulación de este, así como los objetivos generales y específicos de la investigación.

El capítulo II: se presenta el marco teórico, donde se detallan los antecedentes del estudio a nivel local, nacional e internacional, se define conceptualmente la terminología empleada, y se desarrolla la temática correspondiente al tema investigado, incluyendo los

fundamentos teóricos de la metodología Six Sigma y los costos de producción. Además, se formula la hipótesis general y específica.

El capítulo III: aborda el marco metodológico, describiendo el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables, los métodos y técnicas de investigación, la descripción de los instrumentos utilizados, así como el análisis estadístico e interpretación de los datos.

El capítulo IV: se presenta el análisis e interpretación de los resultados, incluyendo la validación del instrumento, el análisis de fiabilidad, resultados descriptivos de las variables y dimensiones, resultados de variables relacionadas, la prueba de normalidad para la variable de estudio y los procedimientos empleados.

Finalmente, se exponen las discusiones, conclusiones y recomendaciones, así como las referencias bibliográficas utilizadas en el desarrollo de la tesis, la recolección de datos y los anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La unidad productora Aqualina Perú Company SAC, especializada en la pesca y cría de peces, está enfrentando altos costos de producción causados por ineficiencias y variabilidad en sus procesos. Estos elevados costos se deben a una alta tasa de mortalidad de peces, desperdicio de alimentos y fluctuaciones en el crecimiento y calidad de los peces.

La empresa Aqualina Perú Company SAC, enfrenta importantes retos en su sistema de producción. Estos retos comprenden altos costos operativos, ineficiencias en los procesos de cría y engorde, y variaciones en la calidad y tamaño de las truchas producidas. Estos problemas no solo elevan los costos de producción, sino que también impactan negativamente en la calidad del producto final.

La unidad productora Aqualina Perú Company SAC podría enfrentar desafíos relacionados con los requisitos de exportación y los estándares internacionales de calidad y seguridad alimentaria. Cada país tiene sus propias regulaciones y normativas que deben cumplirse para exportar productos alimenticios, incluyendo la trucha. Estos estándares pueden abarcar desde prácticas de producción hasta etiquetado y envasado (Maynas, 2018). La implementación de Six Sigma para optimizar costos debe tener en cuenta estos requisitos internacionales y asegurarse de que los procesos de producción cumplan con ellos para mantener la viabilidad de exportación y evitar posibles penalizaciones o rechazos en el mercado internacional. Para abordar esta problemática,

Aqualina Perú Company SAC debería realizar un análisis exhaustivo de los requisitos de exportación de los principales mercados objetivo y ajustar sus procesos de producción de acuerdo con estos estándares y lograr reducir sus costos de producción optimizando su rentabilidad. Además, la empresa podría considerar la certificación en normas internacionales de calidad y seguridad alimentaria, como ISO 22000, para garantizar el cumplimiento de los estándares internacionales y mejorar la competitividad en el mercado global. La aplicación de Six Sigma en este contexto debería priorizar la optimización de procesos para cumplir con los estándares internacionales de manera eficiente y rentable. En algunas zonas rurales del territorio peruano, donde podrían localizarse las instalaciones de producción de trucha, es posible que exista una carencia de infraestructura adecuada y acceso limitado a tecnología moderna. Esto puede dificultar la introducción de herramientas como Six Sigma, las cuales frecuentemente demandan tecnología avanzada para la recolección y análisis de datos. La falta de una infraestructura adecuada puede incrementar los gastos de implementación y requerir inversiones suplementarias en tecnología y capacitación del personal. Asimismo, la disponibilidad de trabajadores capacitados en Six Sigma podría ser limitada en ciertas áreas de Perú. La aplicación efectiva de Six Sigma requiere personal con habilidades técnicas y analíticas específicas, así como conocimiento detallado de la metodología (Campos, 2019). La atracción y retención de este tipo de talento podría representar un desafío, especialmente en entornos rurales donde las oportunidades laborales son escasas y la migración a áreas urbanas es común. Perú puede enfrentar desafíos relacionados con el costo y la disponibilidad de los insumos necesarios para la cría de truchas, como el alimento para peces, equipos y productos químicos para el tratamiento del agua. La optimización de los costos a través de Six Sigma debe tomar en consideración estos factores y buscar soluciones alternativas rentables y sostenibles para asegurar un suministro adecuado de insumos sin sacrificar la calidad del producto final. Las estrictas regulaciones ambientales y sociales en Perú, que se aplican a la producción acuícola, incluyendo la cría de truchas, pueden añadir complejidad y costos adicionales a

los procesos de producción. Esto incluye aspectos como el manejo adecuado de residuos, la conservación del agua y el bienestar animal. La aplicación de Six Sigma debe considerar estos requisitos reglamentarios para evitar posibles multas y asegurar la sostenibilidad ambiental y social de la producción de truchas. Para abordar estas problemáticas desde una perspectiva peruana, Aqualina Perú Company SAC podría llevar a cabo análisis exhaustivos de factibilidad y riesgos antes de implementar Six Sigma, identificar y capacitar al personal idóneo, establecer alianzas estratégicas con proveedores confiables y cumplir con todas las regulaciones y normativas locales relacionadas con el medio ambiente y la sociedad. Además, la empresa podría explorar opciones de financiamiento y recibir apoyo gubernamental para facilitar la implementación de Six Sigma y mejorar su competitividad tanto en el ámbito nacional como internacional. En Puno, la mejora de los costos de producción a través de la implementación de Six Sigma en los procesos técnicos de cría de trucha en Aqualina Perú Company SAC puede enfrentar desafíos particulares. Puno es mayormente rural, lo que limita el acceso a tecnología avanzada y capacitación especializada. Esta carencia puede complicar la ejecución efectiva de Six Sigma, ya que esta metodología requiere herramientas y conocimientos técnicos específicos. (Campos, 2019) La falta de acceso adecuado a tecnología y formación puede dificultar los esfuerzos para optimizar los procesos de producción y reducir los gastos. Además, Puno se encuentra en una ubicación geográficamente remota, lo que puede dificultar la disponibilidad y entrega puntual de los insumos necesarios para la cría de truchas, como alimentos, equipos y productos químicos. Los desafíos logísticos pueden incrementar los costos de producción y afectar la eficacia de los procesos. Las condiciones climáticas y ambientales de Puno, incluida su altitud y las variaciones estacionales, pueden afectar la cría de truchas y los costos asociados. Por ejemplo, adaptar los sistemas de producción a las condiciones climáticas locales puede aumentar los gastos operativos y requerir inversiones adicionales en infraestructura. Además, Puno está sujeta a regulaciones y normativas locales que controlan la producción acuícola y la preservación del medio ambiente. Cumplir con estas

regulaciones puede implicar costos extra y necesitar un monitoreo riguroso de los procesos de producción. Es esencial que la aplicación de Six Sigma tenga en cuenta estas regulaciones locales para asegurar el cumplimiento y evitar consecuencias legales adversas.

1.1.1. Formulación del problema

1.1.2. Problema general

¿De qué manera la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma repercute en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?

1.1.3. Problemas específicos

- **PE1:** ¿De qué manera la eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma repercute en la sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?
- **PE2:** ¿De qué manera el estado financiero con la aplicación del Six Sigma influye en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?
- **PE3:** ¿Cómo la trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma repercute en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A nivel Internacional

Bonilla (2020) en su investigación titulado: “Análisis de los factores determinantes de la metodología de Six Sigma en la productividad y competitividad de las MiPymes Colombianas” de la Universidad de EAN de Bogotá Colombia”, cuyo objetivo fue “Caracterizar los principales factores de éxito en la implementación del Metodología de Six Sigma en algunas pequeñas y medianas empresas colombianas”, dicho trabajo se adaptó a la Metodología: de tipología no experimental de enfoque cualitativo, en la que

se derivó al siguiente. Resultado: Los estudios realizados sugieren que ofrecer servicios o productos de alta calidad a un costo reducido, siguiendo un modelo que originalmente fue concebido y adoptado por grandes corporaciones, puede resultar ser una metodología efectiva incluso para las pequeñas empresas, finalmente el trabajo llega a la siguiente. Conclusión: El exitoso debut del método Six Sigma por Motorola, seguido por su adopción en grandes empresas como Allied Signal y General Electric (GE), fue fundamental para instaurar una cultura de mejora desde el principio. Esto generó notables beneficios en términos de competitividad y productividad para las empresas.

Ortiz (2020) en su investigación titulada: “Implementación del modelo Six Sigma como estrategia de mejora en pymes de Latinoamérica” aprobada por la Fundación Universidad de América, Bogotá D.C. que tuvo como propósito obtener el grado, en la que se planteó el siguiente objetivo, implementar el modelo Six Sigma como estrategia de mejora en pymes de Latinoamérica, en la que se aplicó la metodología de tipo documental de enfoque cualitativo y alcance de la investigación es de carácter descriptivo. Los resultados de los estudios de los autores detallan que hay varios factores fundamentales que obstaculizan la capacidad de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) para obtener los mismos beneficios proporcionados por la implementación del modelo Six Sigma, en comparación con las grandes corporaciones. Finalmente, la investigación tiene como conclusión que el exitoso debut del método Six Sigma por Motorola, seguido por su adopción en grandes empresas como Allied Signal y General Electric (GE), fue fundamental para instaurar una cultura de mejora desde el principio. Esto generó notables beneficios en términos de competitividad y productividad para las empresas.

Quillupangui (2019) en su tesis denominada: “Mejora del Proceso de Elaboración de Alimentos para Broilers mediante la Implementación del Proceso de negocio Seis Sigma-Dmaic, en una planta de producción de alimentos balanceados”, teniendo como objetivo, mejorar el proceso de elaboración de alimento balanceado para la línea de Broilers. Al emplear la metodología Seis Sigma-DMAIC para evaluar los procesos seleccionados, se obtuvieron los siguientes resultados: para el proceso de dosificación

manual de bines, se registró un Cp de 0,75 y un nivel sigma de 1,97. Esta evaluación llevó a la conclusión de que este proceso no tiene la capacidad de cumplir con las especificaciones definidas para la cantidad de proteína en el alimento terminado, con límites establecidos en un mínimo del 18 % y un máximo del 15 %. En cuanto al proceso de dosificación de aceite, se obtuvo un CP de 0,18 y un nivel sigma de 0,75, lo que llevó a la conclusión de que este proceso tampoco cumple con las especificaciones establecidas para una variación de $\pm 1\%$ en el peso del aceite dosificado.

Aslalema (2018) en su trabajo de investigación titulada: “Control de Calidad y Aplicación de la Metodología Six Sigma en un Taller de la Ciudad de Ibarra” indagación que fue presentada a la Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Donde tuvo como objetivo principal demostrar la factibilidad de aplicar la metodología Six Sigma en un taller de mediana dimensión, dicho trabajo tiene como metodología de diseño descriptivo de tipología no experimental. Los resultados obtenidos, fueron altamente favorables para validar esta posibilidad de la inversión en maquinaria, equipos, digitalización de datos, la capacitación del personal y la expansión de las instalaciones han contribuido significativamente al aumento de la eficiencia en las tareas, elevando el rendimiento del 40 % estimado previamente a un 60 %. Este aumento notable se logró gracias a la aplicación de la metodología. La investigación concluyó que, al comienzo, el taller tenía un nivel Six Sigma de 3,09, equivalente al 93,320 % del nivel óptimo establecido por Six Sigma. Tras aplicar la metodología, el nivel sigma mejoró a 3,29, lo que representa el 95,540 % del estándar óptimo. Esto muestra un aumento del 3 % en el nivel alcanzado.

1.2.2. A nivel Nacional

Coronel & Tucto (2023), en su tesis titulada: “Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar la productividad en el área de teñido de Ingetex S.A.C.”, Lima, 2021. El objetivo de esta tesis fue determinar el impacto de la aplicación de Six Sigma en la productividad del área de Teñido de Ingetex, Lima, durante el año 2021. Teniendo como metodología: de enfoque cuantitativo, aplicado y se desarrolló bajo un diseño cuasiexperimental. Los resultados obtenidos de estas evaluaciones demostraron que la aplicación de Six Sigma

tuvo un impacto positivo en la productividad del área de Teñido de Ingetex. Esta mejora se reflejó en el aumento de la productividad, pasando de 0.12 metros/sol a 0.15 metros/sol, así como en la eficacia, que se elevó de 89.95% a 94.93%, y en la eficiencia, que creció de 82.12% a 92.65%. Finalmente, como conclusión se tiene que la aplicación de Six Sigma aumentó la productividad del departamento de Teñido de Ingetex, elevando el valor de 0.12 metros/sol a 0.15 metros/sol, lo que equivale a un incremento del 19.07% (p-valor = 0.000).

Florian (2020), en su tesis titulada “Metodología Six Sigma y productividad en la empresa Dominion Perú - chorrillos, 2020”, El objetivo de este trabajo investigativo fue determinar y establecer la conexión entre la metodología Six Sigma y la productividad específicamente en la sucursal de Dominion Perú en Chorrillos. En términos metodológicos, este estudio se clasifica como descriptivo, adoptando un diseño descriptivo correlacional. Los resultados de la prueba de hipótesis revelaron un coeficiente Rho de Spearman de 0.483, con un valor p de 0.002. Estos resultados indican que existe una correlación moderada entre la metodología Six Sigma y la productividad en la sucursal de la empresa Dominion Perú en Chorrillos. En conclusión, esta metodología tiene una influencia significativa, aunque moderada, en la productividad de dicha empresa en el periodo analizado.

Villacrez y Villanueva (2019), en su estudio denominado “Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de registro y control de asistencia en el proyecto especial CORAH 2019” en la Universidad Privada de Pucallpa, cuyo objetivo fue “determinar la mejora del proceso de registro y control de asistencia en el Proyecto Especial CORAH, con la metodología Six Sigma”, bajo la metodología aplicativa explicativa, se ha demostrado que la implementación de la metodología Six Sigma conlleva mejoras significativas en los procesos de registro y control de asistencia de la Subdirección de Recursos Humanos del Proyecto Especial CORAH. Teniendo como resultados, que el uso de las herramientas proporcionadas por Six Sigma ha resultado en mejoras tangibles y progresivas en los procesos de registro y control de asistencia de la Subdirección de Recursos Humanos del Proyecto Especial CORAH. La conclusión extraída fue que la

aplicación de la Metodología Six Sigma contribuyó a reducir los cortes defectuosos según los estándares establecidos por los clientes. Los acuerdos sobre los requisitos jugaron un papel crucial en el aumento de la productividad (rendimiento).

Núñez (2018), En la presente investigación “Aplicación de la Metodología Six Sigma para mejorar la Productividad en el almacén de la empresa Moriwoki Racing Perú - Callao 2017”. Esta investigación tiene por objetivo general mejorar la productividad del área de almacén, el cual será medido a través del nivel de servicio como eficacia y a través de los recursos utilizados, es decir, la capacidad de uso de nuestro almacén con inventario rotativo que genere mayor productividad. Se desarrolló con metodología de tipo explicativa aplicada pre-experimental de alcance temporal y de enfoque cuantitativo. Estos resultados indican un aumento significativo, pasando del 32% inicial al 57% posterior a la implementación, lo que refleja un progreso sustancial en la productividad del almacén. Llegando a la conclusión que la eficiencia se ve mejorada al reducir y eliminar el inventario obsoleto y de rotación nula, lo que resulta en un aumento del rendimiento del 67% al 77% en comparación con las mediciones previas y posteriores.

1.2.3. A nivel local

Ticona & Chahuara (2021), en su investigación titulado: “Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de registro de matrícula en la universidad Privada San Carlos”, El objetivo general de este estudio es aplicar la metodología Six Sigma con el fin de mejorar el proceso de registro de matrícula en la Universidad San Carlos. Se desarrolló con una metodología de enfoque cuantitativo, empleando un diseño descriptivo para la investigación, con un nivel explicativo y un método hipotético deductivo. Los resultados obtenidos indicaron que la modalidad de registro de matrícula, tanto presencial como vía web, experimentó mejoras significativas. La modalidad presencial pasó de un 92.45% a un 53.94%, mientras que la modalidad virtual aumentó del 7.55% al 46.06% entre los estudiantes de la Universidad Privada San Carlos. Finalmente teniendo como conclusión que el proceso de matriculación, bajo la metodología Six Sigma, experimentó mejoras significativas, con mediciones que pasaron de 0.6 sigmas a 1.7 sigmas.

Chambi & Miranda (2019), en su estudio titulado, “Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de administración y gestión de trámite documentario en la municipalidad provincial de San Román Juliaca”. Con el objetivo de aplicar la metodología Six Sigma en la Municipalidad Provincial de San Román Juliaca con el propósito de elevar la calidad en el proceso de gestión y administración de trámite documentario. Dicho trabajo se adaptó a la metodología de tipo cuantitativa de nivel descriptiva-explicativa de diseño no experimental. Los resultados obtenidos evidencian la efectividad de la implementación. Esto demuestra que la metodología Six Sigma no solo es efectiva en el ámbito de las industrias privadas, sino que también puede ser aplicada exitosamente en el sector público. Llegando a la conclusión que al emplear la Metodología Six Sigma en la Municipalidad Provincial de San Román Juliaca para elevar la calidad en la gestión y administración, se logró mejorar el proceso de trámite documentario, reduciendo los tiempos y elevando la calidad de los procesos clave, lo que demuestra que la metodología Six Sigma puede ser igualmente efectiva tanto en industrias privadas como en el sector público.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Establecer la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- **OE1:** Evaluar la eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma para la sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.
- **OE2:** Analizar el estado financiero con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

- **OE3:** Evaluar la trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Costos de producción

Para comprender, se examinan individualmente los términos. Según Hansen y Mowen (2007), el costo se define como "los recursos monetarios o equivalentes sacrificados para adquirir bienes y servicios que se espera generen beneficios presentes o futuros para la organización" (p. 236). Por otro lado, Fernández, Avella y Fernández (2006) indican que el proceso productivo "consiste en una serie de actividades mediante las cuales uno o más factores productivos se transforman en productos" (p. 149). A partir de estas definiciones, los costos de producción se refieren al conjunto de recursos monetarios, materiales, esfuerzos y procesos utilizados en la fabricación de un producto o servicio.

Basándose en lo anterior, el estudio teóricamente justifica la necesidad de seleccionar un sistema de costos adecuado a las condiciones competitivas de las empresas. En este sentido, se conceptualiza la contabilidad de costos, descrita por Joya (2016) como un sistema de información utilizado para planificar, registrar, acumular, controlar, analizar, dirigir, interpretar e informar sobre todos los aspectos relacionados con los costos de producción, ventas, administración y financiamiento. El siguiente paso implica un análisis de diversos sistemas de costos.

(Nápoles, 2016) Dado el dinámico mercado actual, la estrategia implica ajustar los precios para mantener las ganancias, ya que estos precios son determinantes para alcanzar y preservar la rentabilidad, considerando también el área opuesta de variabilidad, es decir, los costos. Los subsidios se generan ampliamente en todos los puntos de producción de

la empresa, por lo que es crucial comprender las características de los insumos y sus fluctuaciones, que no son uniformes sino desiguales y desproporcionadas.

(Arredondo, 2018) En el ámbito empresarial contemporáneo, es crucial tener en cuenta los gastos asociados a la producción de bienes o servicios, con el fin de que la empresa logre sus metas y obtenga la máxima rentabilidad en cada proceso o actividad. Es fundamental identificar y eliminar aquellos costos que solo contribuyen a aumentar el precio final, lo que a su vez puede reducir el margen de ganancia.

Una adecuada organización de los costos permite que el departamento de administración disponga de la información necesaria para fijar precios y definir ganancias de manera eficiente. El concepto de costo abarca todas las salidas necesarias para la prestación de un servicio o la fabricación de un bien, incluyendo recursos humanos, materiales y costos indirectos (Arredondo, 2018).

Es esencial comprender el concepto de costos en los procesos de producción empresarial, distinguiéndose claramente de los gastos. Mientras que los costos se refieren a los desembolsos específicos necesarios para producir un bien o servicio, los gastos abarcan los desembolsos generales realizados por la empresa en el curso regular de sus actividades. En este contexto, la gestión de la información financiera cobra gran importancia para proporcionar herramientas de control que permitan la emisión de estados financieros precisos, facilitando la toma de decisiones óptimas y la evaluación de la rentabilidad empresarial en un período dado.

Dentro de esta gestión, se contemplan aspectos como las cuentas del activo corriente en el balance general y los estados de resultados, que reflejan las ventas, costos de productos terminados y otros gastos en los que incurre la empresa. Los costos, en particular, están vinculados directamente a las erogaciones necesarias en el proceso de producción o prestación de servicios, contribuyendo al logro de los objetivos organizacionales y generando beneficios económicos en un lapso definido (Polo, 2017).

Estos costos se reflejan en el balance general como inventario de bienes en proceso o terminados, y tienen el potencial de aumentar el capital de trabajo de la empresa.

Además, los costos representan una inversión que debe traducirse en beneficios económicos para la empresa, siendo esenciales para la obtención de ingresos. Por lo tanto, es fundamental que los costos sean recuperados para asegurar la viabilidad futura de la empresa y garantizar que dicha inversión genere retornos económicos favorables (Polo, 2017).

COSTOS INDIRECTOS

Es fundamental considerar todos los costos involucrados en los procesos de producción, pero es necesario clasificarlos según su nivel de variabilidad. Por tanto, resulta crucial que los costos indirectos reflejen la diversidad y complejidad de las operaciones realizadas en las empresas, lo que requiere una adaptación en la forma en que se conciben los costos, mediante el desarrollo de una metodología que se alinee con los objetivos corporativos (Paz & Morales, 2015).

Los costos indirectos abarcan todos aquellos componentes que contribuyen a la fabricación de un bien de manera no directa, ya sea porque no se pueden atribuir específicamente a un producto o proceso en particular. En otras palabras, estos costos son parte integral del proceso de producción, pero su asignación precisa puede resultar desafiante. Entre los costos indirectos más comunes se encuentran el consumo de electricidad, los salarios de los empleados y otros elementos básicos que no están directamente asociados con la producción, como impuestos sobre la renta, siempre y cuando sean aplicables (Arredondo, 2018).

2.1.2. Aplicación Six Sigma

Según Bohigues (2015), el método Six Sigma constituye una metodología destinada a mejorar la calidad del producto, abarcando desde la satisfacción del cliente hasta la reducción de costos, la rentabilidad y la eficiencia de los recursos empleados. Todo esto se logra con el respaldo de herramientas estadísticas, con el objetivo último de alcanzar una producción libre de defectos o errores. De acuerdo con Valderrey Sanz citado por (Bohigues, 2015), el Six Sigma representa una medida de rendimiento, una filosofía de trabajo y un objetivo en sí mismo. Esta descripción aclara que se trata de una

metodología dirigida hacia la mejora continua del proceso como una filosofía empresarial, la eliminación de errores y, al mismo tiempo, una estrategia orientada a satisfacer al cliente.

El valor de Six Sigma se presenta como un estándar de comparación común tanto entre empresas similares o diferentes, así como entre distintos departamentos dentro de una misma compañía, tales como compras, cuentas por cobrar, mantenimiento, ingeniería, producción, recursos humanos, entre otros. Esta metodología representa una filosofía que busca alcanzar mejores resultados en productos y servicios a través de procesos robustos, los cuales permiten la reducción de defectos y errores. Se puede considerar como una metodología lógica y disciplinada que sigue una serie de pasos respaldados por herramientas probadas para resolver problemas (Arias et al., 2008).

Six Sigma se define como una metodología estadística que se apoya en el método científico con el fin de lograr reducciones sustanciales en las tasas de defectos determinadas por el cliente, con el propósito de eliminar tales defectos de cada uno de los productos, procesos y servicios (Linderman et al., citado por Bohigues, 2015).

En definitiva, el método Six Sigma representa una filosofía y una estrategia dirigida a mejorar los procesos mediante la identificación y eliminación de defectos, así como la minimización de la variación en los resultados del proceso. Su enfoque se centra en la satisfacción del cliente y se fundamenta en la medición de la variación del proceso utilizando herramientas de control estadístico. Es un enfoque basado en datos que mide y mejora la calidad, considerado como una herramienta de gestión de calidad compuesta por métodos estadísticos con el propósito de elevar el rendimiento de un proceso mediante decisiones informadas, lo que permite a la organización comprender las necesidades de sus clientes.

Principios del Six Sigma

Según Bohigues (2015), el Six Sigma se basa en principios y son las siguientes:

Principio 1: auténtica orientación al cliente.

El primer principio de Six Sigma se basa en comenzar con el cliente. Las mejoras en Six Sigma se determinan según su impacto en la satisfacción y el valor para el cliente. Exploramos cómo la organización puede identificar las necesidades del cliente, evaluar su desempeño en relación con esas necesidades y mantenerse actualizada con los avances nuevos, así como atender las necesidades aún no satisfechas. Esto implica priorizar la atención y el enfoque hacia el cliente. El éxito de las mejoras en Six Sigma se mide por el aumento en los niveles de satisfacción del cliente y la generación de valor para ellos.

Principio 2: gestión orientada a datos y hechos

Este principio implica que el proceso de Six Sigma comienza identificando las medidas clave a ser evaluadas, seguido por la recopilación de datos para un análisis posterior. De esta manera, los problemas pueden ser precisamente definidos, examinados y solucionados de manera más eficiente y duradera, abordando las causas principales que los originan en lugar de tratar únicamente sus manifestaciones o síntomas.

Principio 3: orientación a procesos, gestión por procesos y mejora de procesos.

El tercer principio destaca que la clave reside en los procesos. Independientemente de si se trata del diseño de productos y servicios, la medición del rendimiento, la mejora de la eficiencia y la satisfacción del cliente o el funcionamiento general de la empresa, Six Sigma coloca al proceso como el elemento fundamental para el éxito. En otras palabras, Six Sigma se enfoca en optimizar los procesos, lo que conduce a la obtención de ventajas competitivas significativas.

Principio 4: gestión proactiva.

Se trata de adoptar una actitud proactiva, lo cual implica desarrollar costumbres como establecer metas desafiantes y revisarlas con regularidad, determinar prioridades claras, enfocarse en prevenir problemas y cuestionar el porqué de las acciones realizadas de cierta manera. En resumen, la gestión proactiva constituye un punto inicial fundamental para fomentar la creatividad y lograr cambios efectivos.

Principio 5: colaboración sin fronteras.

El principio cinco consiste en que se debe poner especial atención en derribar las barreras que impiden el trabajo en equipo entre los miembros de la organización. Logrando de tal forma mejor comunicación y un mejor flujo en las labores. Además, se requiere una actitud que impulse a utilizar el conocimiento de los clientes y procesos para beneficiar a todas las partes. Por tanto, el sistema Seis Sigma puede crear un entorno y unas estructuras de gestión que den soporte a un verdadero trabajo en equipo.

Principio 6: búsqueda de la perfección; tolerancia a los errores.

Este principio final puede generar una aparente contradicción. ¿Cómo se puede aspirar a la perfección al mismo tiempo que se aceptan los errores? En su esencia, ambas ideas se complementan. Ninguna organización alcanzará el estándar de Six Sigma sin explorar nuevas ideas y métodos, los cuales inevitablemente conllevan cierto riesgo. La premisa fundamental radica en que cualquier entidad que persiga la meta de Six Sigma deberá esforzarse constantemente por mejorar su perfección, al mismo tiempo que esté dispuesta a aceptar y manejar los errores eventuales.

2.1.2.1. Análisis financieros

En cualquier evaluación, siempre habrá múltiples perspectivas y enfoques para examinar una situación específica. El análisis de los estados financieros de una empresa atrae el interés de diversos actores, como accionistas, inversores, asesores, prestamistas, proveedores, acreedores comerciales, clientes y entidades gubernamentales, entre otros (Sierra, Escobar, & Orta, 2001).

El proceso de análisis implica la aplicación de diversas técnicas e instrumentos analíticos a los estados financieros con el fin de derivar medidas y relaciones significativas y útiles para la toma de decisiones. Por consiguiente, la función fundamental del análisis financiero es transformar los datos en información útil, lo que justifica que el análisis de los estados financieros se centre en la toma de decisiones. Desde esta perspectiva, durante el desarrollo del análisis financiero, los objetivos perseguidos deben expresarse en una serie de preguntas específicas que requieran respuestas pertinentes (Domínguez, 2007).

2.1.2.2. Optimizar la eficiencia de la producción

La optimización de la eficiencia de la producción es un área crucial en la gestión empresarial que busca maximizar la productividad y minimizar los recursos utilizados para alcanzar los objetivos de producción. Este concepto se fundamenta en diversas teorías y enfoques que abordan tanto la mejora de los procesos de producción como la utilización eficiente de los recursos disponibles. A continuación, se exploran algunas de las perspectivas teóricas relevantes en este campo:

Teoría de la Gestión de Operaciones: Esta teoría se enfoca en la planificación, coordinación y control de los procesos de producción para optimizar la utilización de recursos y mejorar la eficiencia. Se destacan enfoques como la filosofía Lean Manufacturing, que busca eliminar desperdicios y mejorar la fluidez del proceso, así como la teoría de las restricciones, que identifica y gestiona los cuellos de botella para maximizar el rendimiento global del sistema.

Teoría de la Producción: Esta teoría se centra en la relación entre los inputs (factores de producción) y los outputs (bienes o servicios producidos) en un proceso productivo. Modelos como la función de producción de Cobb-Douglas y la función de producción de Leontief proporcionan herramientas para entender cómo los diferentes factores de producción contribuyen al resultado final y cómo se pueden optimizar.

Teoría de la Eficiencia y Productividad: Esta teoría examina cómo medir y mejorar la eficiencia y la productividad en los procesos de producción. Se utilizan indicadores como la eficiencia técnica, que compara la producción actual con la producción óptima, y la eficiencia económica, que considera los costos asociados a la producción. Modelos como el Análisis Envolvente de Datos (DEA) y el Índice de Malmquist son herramientas comunes para evaluar y mejorar la eficiencia y productividad.

Teoría de la Innovación y Tecnología: La innovación y la tecnología desempeñan un papel fundamental en la optimización de la eficiencia de la producción. Teorías como la difusión de la innovación de Rogers y la curva de experiencia sugieren que la adopción de nuevas tecnologías puede conducir a mejoras significativas en la eficiencia y la productividad.

2.1.3. Sistema de producción

Para comprender de manera precisa el concepto de sistema de producción, es necesario tener familiaridad con las definiciones de los términos "sistema" y "producción".

Sistema: Se refiere a un conjunto de reglas o principios interconectados de manera lógica sobre un tema específico. (Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario, 2017).

Producción: Por otro lado, implica la fabricación o creación de un artículo mediante la utilización de esfuerzo humano, con el propósito de satisfacer las necesidades de las personas. (Oxford Living Dictionaries, 2018).

En un contexto más académico, el sistema de producción se describe como el conjunto de procesos, métodos y técnicas que posibilitan la adquisición de bienes y servicios. Esto se logra mediante la aplicación ordenada de decisiones con el objetivo de mejorar el valor de estos productos para cumplir con ciertas necesidades. (Blogs-udima, n.d.).

Un sistema puede ser conceptualizado como un conjunto de componentes interrelacionados que operan en conjunto para lograr un objetivo específico. Estas partes pueden tomar la forma de departamentos, organismos o subsistemas dentro de una entidad más grande, como una empresa. En este sentido, una empresa se puede entender como un sistema compuesto por varios departamentos que funcionan como subsistemas. (Cadenas, 2014).

La teoría general de sistemas no solo analiza la estructura de un sistema, sino también su comportamiento y funcionamiento. La interacción entre los componentes del sistema determina su funcionamiento, y cualquier cambio en una parte del sistema afecta al sistema en su conjunto. (Cortes Soriano & Hernández Gonzales, 2016).

El proceso de diseño de sistemas implica la transformación de elementos en productos útiles, y se caracteriza por la secuencia de entrada, proceso de conversión y resultados obtenidos. Este enfoque se aplica a diversas actividades humanas para lograr objetivos específicos. (Baxcajay, n.d.).

Los sistemas de producción son un conjunto de objetos y/o seres vivientes que se relacionan entre sí para procesar insumos y convertirlos en el producto definido por el objetivo del sistema. Cada empresa establece su propio sistema de producción, aquél que considera que es el más adecuado para lograr la mayor rentabilidad. Los sistemas de producción son los responsables de la producción de bienes y servicios de las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que utilizan. De igual manera los sistemas de producción tienen la capacidad de involucrar las actividades diarias de adquisición y consumo de recursos. Estos son sistemas que manejan los gerentes de primera línea dada la importancia que tienen como factor de decisión empresarial. El análisis de este sistema permite conocer de una forma más efectiva las condiciones en que se encuentra la empresa con referencia en el sistema productivo. Para determinar qué sistema de producción es el más adecuado de acuerdo con la actividad preponderante de la empresa, es necesario considerar los siguientes aspectos:

El método de producción más eficiente.

Las empresas, antes de comenzar a fabricar sus productos o prestar sus servicios, deben definir de qué manera lo van a hacer, es decir determinar el cómo, uno de los tres problemas fundamentales a resolver en economía -los otros son el qué y el para quién-. De esta forma, tienen que evaluar entre métodos de producción alternativos y elegir uno, el más eficiente.

El problema de la elección del método más eficiente se puede dividir en dos partes: Eficiencia técnica: un método de producción es técnicamente eficiente cuando minimiza todos los requerimientos de factores de producción comparado con los métodos alternativos, para un mismo nivel de producción.

Eficiencia económica: un método de producción es económicamente eficiente cuando minimiza los costos de producción comparado con los métodos alternativos, para un mismo nivel de producción. El empresario primero analizará la eficiencia técnica: si encuentra un método que minimice todos los requerimientos de factores, tendrá resuelto

el problema, dado que si es técnicamente eficiente también lo será económicamente. ¿Por qué? Porque ante menores requerimientos de horas hombre, horas máquina e insumos que los métodos alternativos, para costos unitarios por factor iguales para todos los métodos, se obtenga el de mínimo costo. Pero resulta que a veces con el análisis de la eficiencia técnica no alcanza, puede suceder que no haya ningún método que minimice todos los requerimientos de factores a la vez, en alguno es superado por un método alternativo, entonces se hace necesario calcular el costo total de todos los métodos y elegir el de mínimo costo, es decir se tiene que hacer explícitamente el análisis de eficiencia económica.

El empresario siempre terminará eligiendo, entre todas las alternativas para fabricar un mismo producto, aquel método que minimice el costo por unidad, es decir el más eficiente económicamente. En la medida que vayan variando los precios de los factores: salarios, insumos, etc., puede variar el método más eficiente, pero el proceso de elección es siempre el mismo.

Estructura de producción.

Una vez elegido el método más eficiente, el empresario ya está en condiciones de proyectar su estructura de producción posible considerando el manejo de los tres elementos del costo: materia prima, mano de obra y gastos indirectos de fabricación. De esta forma podrá determinar, a partir de los requerimientos de factores variables y fijos, los niveles de producción total resultantes y 2 nuevas variables: el producto medio y el producto marginal, también para cada nivel de producción.

Producto medio: es el promedio de unidades producidas por cada trabajador se calcula dividiendo producción total entre número de trabajadores.

Producto marginal: es el incremento en unidades de producto que obtiene la empresa cuando agrega un trabajador adicional en la sección producción; puede ser creciente, constante o decreciente, aunque siempre positivo; si fuera negativo no sería racional desde el punto de vista económico, el trabajador adicional, además de no producir nada, haría que los ya empleados produzcan menos.

Dos conceptos importantes relacionados son:

Factores de producción fijos: son aquellos que permanecen constantes o relativamente constantes a medida que se producen más unidades, es el caso generalmente de las máquinas de fabricación industriales o de los empleados administrativos, que se deben comprar o contratar ya sea que la empresa produzca mucho o poco. De aquí salen los costos fijos, costo de mantenimiento del equipo, costos por sueldos de los empleados administrativos, respectivamente.

Factores de producción variables: son aquellos que varían en la medida que se producen más unidades, es el caso de las materias primas o el número de trabajadores en el área producción; sin contratar más trabajadores o comprar más materia prima no se puede aumentar la producción. De aquí se obtienen los costos variables como costos de materia prima, costos por sueldos en el área producción, respectivamente entre otros.

Estructura de costos.

Una vez determinada la estructura de producción, es decir la relación entre factores de producción utilizados y cantidades producidas, se está a un paso de obtener los costos de producción totales de la empresa. Se multiplica la cantidad usada de cada uno de los factores variables de producción por su precio unitario y se obtiene el costo variable total; se hace el mismo procedimiento con los factores de producción fijos, se obtiene el costo fijo total, y de la suma de ambos tenemos el costo total para todas las unidades fabricadas. Posteriormente, si se quiere saber cuánto ha costado fabricar cada unidad en promedio, el costo medio total, se divide el costo total entre el número de unidades para el cual se quiere conocer el costo promedio; éste puede variar a medida que aumenta la producción. También se puede obtener el costo en que se incurre para fabricar un producto adicional, el costo marginal, que es el incremento en el costo total cuando se produce una unidad adicional.

2.1.3.1. Sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha

A pesar de la significativa contribución de la acuicultura y su reputación como una de las actividades más amigables con el medio ambiente, persisten numerosos mitos y prejuicios que aún deben ser desmentidos y superados en la opinión pública. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción acuícola mundial alcanzó un récord de 122,6 millones de toneladas en 2020, cifra que refleja su notorio crecimiento, necesario para hacer frente al aumento de la demanda.

Recientemente, la población mundial superó los 8.000 millones de habitantes. La demanda de productos pesqueros y la necesidad de obtener nutrientes están en constante aumento, mientras se hace cada vez más evidente la escasez de métodos alternativos a la pesca tradicional. Como respuesta a este desafío, más de 65.000 personas se dedican a la cría de diversas especies de pescado en toda España, incluyendo el lenguado, el rodaballo y la trucha arcoíris asalmonada, entre otras. Cada instalación se especializa en diferentes etapas del proceso de producción, que van desde la reproducción hasta el crecimiento y el engorde de los peces, (Del Valle, 2023).

La acuicultura sostenible podría desempeñar un papel fundamental en la alimentación de nuestra población en crecimiento. En la actualidad, aproximadamente el 42% de los productos marinos que consumimos provienen de cultivos acuícolas, sin embargo, aún no existen regulaciones que definan claramente qué constituye una acuicultura "buena".

Dado el significativo aporte de la acuicultura a nuestra seguridad alimentaria, es crucial que se lleve a cabo de manera sostenible. En este sentido, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) está evaluando diversas tecnologías de sistemas cerrados, como tanques de recirculación, canalizaciones, sistemas de flujo continuo y estanques interiores. Estos sistemas están siendo utilizados para la cría de diversas especies de peces, mariscos y plantas acuáticas.

Aunque se reconocen los beneficios evidentes, tanto para la salud como para otros aspectos, de los sistemas de acuicultura en sistemas cerrados, también es fundamental

apoyar los esfuerzos destinados a evitar los impactos negativos ambientales y los riesgos para la seguridad alimentaria asociados con la acuicultura en corrales abiertos. En este sentido, esperamos colaborar en iniciativas a nivel internacional y nacional que impulsen un cambio positivo en este sector.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Costos

Sacrificio o privación de recursos para un propósito en particular, frecuentemente medido por las unidades monetarias que deben pagarse por bienes y servicios (Sánchez, 2019).

2.2.2. Costos de Producción

Son todos aquellos en que se incurren para lograr que los productos manufacturados estén listos para su venta; incluyen los costos de materiales directos, mano de obra directa y gastos de fabricación (Pacheco, 2019).

2.2.3. Eficiencia

Expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos (Andrade, 2005).

2.2.4. Efectividad

Es la eficiencia y eficacia con que se alcanzan los objetivos organizacionales, mediante el diseño y funcionamiento actual de un sistema determinado, que, a su vez, se corresponden directamente con la manera en que interactúan los diferentes elementos del sistema organizativo (Camue, Carballal y Toscano, 2017).

2.2.5. Productividad

Es el conjunto de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que se plasman para alcanzar resultados óptimos sobre niveles de alto rendimiento en la cual la organización alcanza réditos superiores a lo previsto (Robbins y Judge, 2009).

2.2.6. Six Sigma

Es una metodología para utilizar un conjunto de técnicas y herramientas, para mejorar la calidad del producto o servicio al identificar y reducir o eliminar las causas de defectos o errores y minimizar la variabilidad en los procesos (Brue, 2015).

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Hipótesis general

La optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma mejora los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

2.3.2. Hipótesis específicas

- **HE1:** La eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma mejora la sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.
- **HE2:** El estado financiero con la aplicación del Six Sigma perfecciona los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.
- **HP3:** La trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma estandariza los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. Ubicado en la Av. Panamericana Nro. 1029 Sec. Barco, básicamente en el distrito de Chucuito - Puno.

Ubicación Geográfica. - El distrito de Chucuito se encuentra ubicado a 18 km. De la provincia y departamento de Puno, a 3781 msnm, 15°53'15'' de latitud sur y 69°53'21'' de longitud oeste.

3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

3.2.1. Población

López y Fachelli (2015, p.22) explican que la población se define como un conjunto de elementos que se unen a través de intereses analíticos que pueden ser empleados en la investigación. De manera similar, Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.174) describen la población como la totalidad del fenómeno que se está estudiando, donde las características relevantes son compartidas y originan los datos utilizados en la investigación. Por ello, la población en esta investigación será la unidad productora Aqualina Perú Company SAC.

3.2.2. Muestra

La muestra de estudio es: Según (Arias-Gómez et al., 2016), establecen que la muestra consiste en una parte específica de los elementos que forman parte de la población, los cuales pueden ser seleccionados de manera aleatoria. A estos elementos se les asignan características particulares que dependen del objeto de estudio, con el propósito de

generalizar esas características al conjunto completo de la población. Por ello, la muestra de esta investigación se desarrolló en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC.

3.2.3. Criterio de inclusión

- Colaboradores que firmaron el consentimiento informado
- Colaboradores que se encuentren dentro del horario laboral consentido.

3.2.4. Criterio de exclusión

- Colaboradores que no lograron firmar el consentimiento informado
- Colaboradores que están ausentes por permiso laboral

3.2.5. Selección de la muestra

El muestreo no probabilístico es la selección de los elementos que no están sometidos a una probabilidad (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El muestreo de esta investigación será el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. Tipo de investigación

El estudio se clasifica como un trabajo de tipología aplicada, ya que, según Hernández (2015), posee rasgos específicos que buscan generar conocimiento. Su objetivo principal radica en ampliar una teoría relacionada con la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*).

3.3.2. Enfoque de investigación

Corresponde al enfoque cuantitativo, porque se obtuvo información primaria que luego fue procesada de forma cuantitativa con la aplicación de estadística aplicada Minitab statistical Software.

3.3.3. Diseño de investigación

El estudio adoptó un enfoque no experimental de tipo longitudinal y descriptivo, que implica sistemas de medición con intervención aplicada para medir el proceso productivo a nivel descriptivo, seguidamente se analizó el estado financiero de la producción para

evaluar la eficiencia a través del Six Sigma en términos de defectos del sistema de producción y los costos financieros asociados. (Hernández, 2010).

3.3.4. Nivel de investigación

El nivel de investigación corresponde al nivel analítico- explicativo y descriptivo, porque se basó en un procedimiento metodológico de control de proceso, de forma ordenada de la cadena productiva de la crianza de trucha (*Oncorhynchus mykiss*).

3.3.5. Método de investigación

Se refiere al enfoque hipotético-inductivo, donde se plantea una hipótesis de manera tentativa para ayudar a comprender los hechos, sin necesidad de verificación estadística. Este método permite llegar a conclusiones generales en la investigación, ya que implica medir los defectos en el proceso productivo y corregirlos para estandarizar los procesos. Esto a su vez contribuye a reducir los costos de producción y aumentar la rentabilidad de la unidad productora en cuestión.

3.3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.6.1. Técnica

Se utilizó la técnica de la observación estructurada dentro del área de producción, en base al tiempo de ciclo, cantidad de producción, fallas y defectos.

Para la recolección de datos se utilizó fichas de registro validados por expertos que fueron elaborados con una relación directa con la operacionalización de las variables para medir los diferentes valores y cantidades respectivas de cada variable.

3.3.6.2. Instrumento

En el proceso de investigación se aplicó un instrumento, el cual fue elaborado por el autor de la presente investigación. La Guía de Observación (Anexo N°2 Y N°3) se usó para ver en qué situación se encontraba la empresa en temas de los procesos técnicos del sistema de producción de trucha en la unidad Productora Aqualina Perú Company SAC.

3.3.7. Validez y confiabilidad del instrumento

3.3.7.1. Validez

Lo que buscamos es que nuestros instrumentos elaborados tengan el grado óptimo de validez para obtener datos confiables. La técnica para su validación será a través de un juicio de expertos, esta técnica es planteada por (Bustamante Malaver, 2015), en la que manifiesta que la: “Validez es el grado en que un instrumento mide lo que debe medir” (Solano & Uzcátegui, 2017).

3.3.7.2. Confiabilidad

La confiabilidad es definida (Solano & Uzcátegui, 2017) en la que manifiesta que es el: Un instrumento es confiable o fiable si produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones. No es necesario porque son datos reales de la empresa.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

3.4.1. Variables

Variable independiente

Costos de producción con la aplicación del Six Sigma

Dimensiones de la variable independiente

- Eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma
- Estado financiero con la aplicación del Six Sigma
- Trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma

Variable dependiente

Sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)

Dimensiones de la variable dependiente

- Sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha

Definición conceptual V1

Costos de producción con la aplicación del Six Sigma

Definición conceptual V2

Sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)

Definición operacional de la V1

Tiene procedimiento metodológico que comprende al estudio de las dimensiones de estudio D1, D2 y D3, que deriva a dos indicadores de estudio con una escala de valor de tipo cualitativa politómica, de medición nominal cuantitativa, aplicado a proceso de rigor estadístico.

Definición operacional de la V2

Tiene procedimiento metodológico de forma ordenada, que comprende al estudio de una dimensión D4, que deriva un indicador de estudio para cada dimensión de estudio, que se ajusta a la escala de valor de tipo cualitativa politómica, de medición nominal cuantitativa, aplicado a proceso de rigor estadístico.

3.4.2. Operacionalización de Variables

Tabla 01: Operacionalización de la variable independiente

Variable de estudio	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Estadística	
V1. Costos de producción con la aplicación del Six Sigma	Eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma	Infraestructura	y	De razón	Descriptivo
		Construcción			
		Reproducción			
		Alevinaje			
		Engorde			
		Manejo Sanitario			
		Alimentación			
		Cosecha			
		Procesamiento			
		Postcosecha			
		Comercialización	y		
		Distribución			
		Monitoreo Ambiental			
		Gestión y Registro			
Costos de Infraestructura	de				
Costos de Alimentación					
Costos de Manejo y Labor					

Estado	Costos de Salud y		
financiero con	Tratamientos		
la aplicación	Veterinarios	De razón	
del Six Sigma			Estadística
	Costos de Energía		aplicada
	Costos Ambientales		
	Costos de Transporte		
	Costos Administrativos		
	Depreciación de		
	Activos		
	Impuestos y Tarifas		
Trazabilidad de	Trazabilidad del		Estadística
la eficiencia de	proceso técnico de la		aplicada
la	producción	Control de	Minitab
producción con	Trazabilidad del estado	proceso Six	statistics
la aplicación	financiero	Sigma	Software
del Six Sigma			

Elaboración propia.

Tabla 02: Operacionalización de la variable dependiente

Variable de estudio	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Estadística
V2. Sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss)	Sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha	Selección del Sitio Infraestructura y Construcción Reproducción Alevinaje Engorde Manejo Sanitario Alimentación Cosecha Procesamiento Postcosecha Comercialización y Distribución Monitoreo Ambiental Gestión y Registro	Razón	Descriptivo

Elaboración propia.

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Se aplicó la metodología Six Sigma en la identificación de los defectos en el proceso productivo con la finalidad de optimizar los costos de producción e incrementar la rentabilidad de la unidad productora.

3.5.1. Técnicas de análisis de datos

La técnica de análisis de datos se ha efectuado mediante la metodología Six Sigma, que consiste en establecer el problema, para luego medir, analizar, mejorar y controlar el proceso productivo en la crianza de la trucha con el propósito de reducir los defectos del proceso productivo y corregir los defectos con el propósito de reducir los costos de

producción y optimizar los procesos que coadyuve al incremento de la rentabilidad de la unidad productora.

CAPÍTULO IV

EXPOSICION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Exposición y análisis de la eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

La adopción de Six Sigma ha probado ser una estrategia eficaz para optimizar la eficiencia de los procesos técnicos en Aqualina Perú Company SAC. Los resultados logrados en 2023 destacan la relevancia de un enfoque sistemático y basado en datos para el progreso continuo.

a. Infraestructura y Construcción

Infraestructura

Para diseñar una jaula de 515.29 metros cuadrados, dividida en cuatro áreas de 100 metros cuadrados cada una, se utilizó una infraestructura de acero galvanizado. Cada área alberga 20,000 alevinos, totalizando 80,000 alevinos en toda la jaula.

Cálculos necesarios:

Área total de la jaula: 515.29 metros cuadrados.

Número total de alevinos en la jaula: 80,000 alevinos.

La densidad se calcula como el número de alevinos por unidad de área.

Densidad por área:

Densidad=número total de alevinos/área total

Densidad=80.000 alevinos/515.29 m²

D= 155.24 alevinos/m²

Producción por cada 100 metros cuadrados:

Producción en cada área: 20,000 alevinos

Resistencia de materiales:

Para determinar la resistencia del acero galvanizado, se deben conocer las propiedades mecánicas del material, tales como el límite elástico, la resistencia a la tracción y el módulo de elasticidad.

Supongamos que el acero galvanizado utilizado tiene las siguientes propiedades:

Límite elástico (f_y): 250 MPa

Resistencia a la tracción (f_u): 400 MPa

Módulo de elasticidad (E): 200 GPa

Cálculo de resistencia de materiales aplicados a la infraestructura de acero:

Área transversal de los elementos estructurales:

Si se utilizan barras de acero galvanizado con una sección transversal de 10 cm x 10 cm (0.01 m x 0.01 m):

Área transversal,

$$A=0.01 \text{ m} \times 0.01 \text{ m}$$

$$A=0.0001 \text{ m}^2$$

$$A= 0.01 \text{ m} \times 0.01 \text{ m}$$

$$A=0.0001 \text{ m}^2$$

Esfuerzo:

Esfuerzo debido a la carga (σ), usando la fórmula $\sigma = F/A$

Supongamos una carga F que cada barra debe soportar es de 1000 N:

$$\sigma=1000\text{N}/0.0001 \text{ m}^2$$

$$\sigma=10,000.000 \text{ N/m}^2$$

$$\sigma=10 \text{ MPa}$$

Comparando el límite elástico ($f_y=250 \text{ MPa}$), el esfuerzo está dentro de los límites seguros ($10 \text{ MPa}<250 \text{ MPa}$)

Diseño estructural:

Para asegurar la estabilidad y resistencia de la jaula, los elementos estructurales deben distribuirse de manera uniforme y anclarse adecuadamente. Se debe considerar también factores de seguridad y posibles cargas adicionales (por viento, corriente).



Figura 01: Diseño estructural de las jaulas flotantes a base de acero galvanizado

Construcción de la Jaula

Dimensiones y Estructura General:

La jaula tiene una dimensión total de 22.70 metros x 22.70 metros, sumando 515.29 metros cuadrados. La jaula se divide en cuatro áreas de 10 metros x 10 metros, cada una con 100 metros cuadrados.



Figura 02: Dimensiones de la infraestructura

Materiales:

- Acero galvanizado para la estructura principal (barras y mallas).

Propiedades del acero galvanizado:

- Límite elástico (f_y): 250 MPa
 - Resistencia a la tracción (f_u): 400 MPa
 - Módulo de elasticidad (E): 200 GPa
- Construcción

Construcción de la Jaula

Fundación y Base:

Preparar el terreno o la base acuática donde se instalará la jaula.

Colocar anclajes adecuados para asegurar la jaula al fondo del estanque o cuerpo de agua.

Estructura Principal:

Pilares y Vigas:

- Utilizar pilares de acero galvanizado en las esquinas de la jaula y en los puntos de intersección de las áreas divididas.
- Las dimensiones de las barras de acero galvanizado pueden ser de 10 cm x 10 cm (0.01 m x 0.01 m).

- Unir las barras con soldaduras resistentes o tornillos galvanizados para asegurar estabilidad.

Mallas y Divisiones:

- Colocar mallas de acero galvanizado alrededor del perímetro de la jaula y en las divisiones internas.
- Las mallas deben ser lo suficientemente resistentes para contener a los alevinos y soportar las condiciones ambientales.

b. Reproducción

Alimentación:

- Una vez que los alevinos consumen el saco vitelino, se comienzan a alimentar con alimento comercial específico para truchas.
- Proveer un alimento de alta calidad y en cantidades adecuadas para asegurar un buen crecimiento y salud.

Condiciones del Agua:

- Mantener una buena calidad del agua, con niveles adecuados de oxígeno y bajos niveles de amoníaco y nitritos.
- Realizar cambios de agua regularmente y asegurarse de que la temperatura se mantenga estable.

c. Alevinaje

Dividir la jaula en cuatro áreas de 10 m x 10 m.

Cada área contendrá 20,000 alevinos, con una densidad de siembra de 200 alevinos por metro cuadrado.

Densidad de siembra

Densidad de siembra por área=20,000 alevinos/ 100 m²

Densidad de siembra por área=200 alevinos por metro cuadrado

Densidad específica

Densidad específica=200 alevinos por metro cuadrado

d. Engorde

Tabla 02: Información de la composición nutricional de los alimentos Nicovita Origin Trucha

Componente	NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.1	NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3	NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.6
Nutricional			
Proteína (% Mín)	55	55	55
Grasa (% Mín)	13	13	13
Humedad (% Máx)	10	10	10
Fibra (% Máx)	2	2	2
Ceniza (% Máx)	15	15	15

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación y Cálculo del FCR

Dado que todas las formulaciones tienen la misma composición nutricional, podemos esperar que el rendimiento en términos de FCR sea similar, siempre y cuando se mantengan constantes otras variables como la calidad del agua, la densidad de población, y las condiciones ambientales.

FCR= cantidad de alimento suministrado (kg)/ aumento de peso corporal (kg)

Cálculo del FCR:

Supongamos que se utilizan los alimentos Nicovita Origin Trucha 0.1, 0.3 y 0.6 en diferentes lotes de truchas bajo condiciones controladas. A continuación, se proporciona un ejemplo hipotético para cada alimento:

NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.1:

- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg
- Aumento de peso corporal total: 500 kg
- FCR:

$$\text{FCR} = 1000 \text{ kg de alimento} / 500 \text{ kg de aumento de peso}$$

$$\text{FCR} = 2.0$$

NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3:

- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg

- Aumento de peso corporal total: 520 kg
- FCR:

FCR= 1000 kg de alimento/520 kg de aumento de peso

FCR=1.92

NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.6:

- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg
- Aumento de peso corporal total: 510 kg
- FCR

FCR= 1000 kg de alimento/510 kg de aumento de peso

FCR =1.96

e. Manejo Sanitario

El manejo sanitario de la trucha es crucial para mantener la salud y el bienestar de los peces, así como para garantizar la eficiencia y rentabilidad de la producción.

Tabla 03: Aspecto y prácticas recomendadas

Aspecto	Prácticas Recomendadas
Calidad del Agua	Monitorear temperatura, oxígeno, pH, y niveles de compuestos nitrogenados.
Bioseguridad	Implementar protocolos estrictos, desinfectar equipos y vehículos.
Alimentación	Utilizar alimentos de calidad, evitar sobrealimentación.
Control de Densidad	Mantener densidades adecuadas, evitar el estrés y el hacinamiento.
Monitoreo Regular	Inspecciones visuales diarias, análisis de calidad del agua.
Tratamiento de Enfermedades	Uso de antibióticos y antiparasitarios bajo supervisión veterinaria, cuarentena de peces enfermos.
Gestión de Residuos	Retirar desechos orgánicos, desinfectar instalaciones regularmente.
Capacitación del Personal	Entrenamiento en técnicas de manejo sanitario y protocolos de emergencia.

Fuente: Elaboración propia.

f. Alimentación

Las truchas necesitan una dieta balanceada que cubra sus requerimientos nutricionales en diferentes etapas de crecimiento

Tabla 04: Componentes y niveles recomendadas para la alimentación

Componente	Descripción	Niveles Recomendados
Proteínas	Necesarias para el crecimiento y reparación de tejidos.	40-50% para alevinos y juveniles, 35-45% para adultos.
Grasas	Fuente de energía y ácidos grasos esenciales.	10-20%, dependiendo de la etapa de vida.
Carbohidratos	Fuente secundaria de energía.	Generalmente menor comparado con proteínas y grasas.
Vitaminas y Minerales	Esenciales para diversas funciones biológicas y la salud general.	-
Fibra	Ayuda en la digestión.	2-5%.

Fuente: Elaboración propia.

g. Cosecha

La cosecha de trucha en jaula es un proceso meticuloso que requiere atención a los detalles y cuidado en cada etapa para garantizar la calidad y la seguridad de los productos finales.

Tabla 05: Proceso de cosecha de trucha

Paso	Descripción
1. Preparación	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación: Establecer una fecha de cosecha basada en el Previo a la Cosechatamaño, edad y mercado. - Ayuno: Suspender la alimentación de los peces durante al menos 24 horas antes de la cosecha.
2. Inspección de las Jaulas	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de la Salud: Inspeccionar visualmente las truchas para detectar enfermedades. - Revisión de la Infraestructura: Verificar la integridad de las jaulas y equipos de cosecha.
3. Preparación de Equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Redes de Cosecha: Preparar y colocar las redes alrededor de las jaulas para contener a las truchas. - Bombas o Sistemas de Transferencia: Preparar equipos para transferir las truchas a tanques de transporte.
4. Captura y Transferencia de Truchas	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de Redes: Capturar las truchas cuidadosamente. - Transferencia a Tanques de Transporte: Mover las truchas capturadas a tanques de transporte.
5. Clasificación y Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación por Tamaño: Separar las truchas por tamaño para facilitar su procesamiento.
Post-Cosecha	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del Estrés: Minimizar el estrés durante la manipulación y transporte.
6. Procesamiento y Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Sacrificio y Evisceración: Realizar el sacrificio y la evisceración según estándares. - Almacenamiento Temporal: Conservar las truchas en condiciones adecuadas hasta su comercialización.
7. Transporte y Comercialización	<ul style="list-style-type: none"> - Embalaje y Etiquetado: Empacar las truchas en hielo o sistemas de enfriamiento. - Distribución: Transportar las truchas a mercados o puntos de venta acordados.
Consideraciones Importantes	<ul style="list-style-type: none"> - Bienestar Animal: Garantizar un manejo humanitario. - Calidad del Agua: Mantener la calidad del agua durante la cosecha y el transporte. - Cumplimiento Normativo: Seguir regulaciones locales y nacionales relacionadas.

Fuente: Elaboración propia.

h. Procesamiento Postcosecha

El procesamiento postcosecha de trucha es una etapa crucial para garantizar la calidad, seguridad alimentaria y valor agregado de los productos finales

Tabla 06: procesamiento post cosecha

Paso	Descripción
1. Inspección y Clasificación	<p>Inspección Visual: Revisar visualmente cada trucha para detectar anomalías o defectos.</p> <p>- Clasificación por Tamaño: Separar truchas según su tamaño para facilitar el procesamiento y comercialización.</p>
2. Sacrificio y Evisceración	<p>- Sacrificio Humanitario: Realizar el sacrificio de las truchas de manera rápida y humanitaria.</p> <p>- Evisceración: Retirar vísceras y limpiar el cuerpo de la trucha para su procesamiento.</p>
3. Lavado y Enfriamiento	<p>- Lavado: Enjuagar truchas con agua limpia para eliminar residuos.</p> <p>- Enfriamiento: Colocar truchas en agua fría o solución de hielo para reducir temperatura y mantener fresca.</p>
4. Fileteado y Despique	<p>- Fileteado: Cortar filetes siguiendo estándares de tamaño y forma.</p> <p>- Despique: Separar partes de la trucha según requerimientos del mercado.</p>
5. Empaque y Almacenamiento	<p>- Empaque: Colocar filetes o porciones de trucha en bandejas o bolsas selladas al vacío.</p> <p>- Etiquetado: Etiquetar paquetes con información como fecha de procesamiento, peso y especie.</p> <p>- Almacenamiento: Conservar productos en condiciones de refrigeración o congelación para mantener fresca.</p>
6. Distribución y Comercialización	<p>- Transporte: Llevar productos a puntos de venta o distribuidores usando métodos de refrigeración adecuados.</p> <p>- Comercialización: Ofrecer productos a consumidores finales a través de tiendas, mercados o ventas en línea.</p>
Consideraciones Importantes	<p>- Seguridad Alimentaria: Cumplir regulaciones sanitarias para garantizar la seguridad de productos.</p>

- Control de Calidad: Implementar controles rigurosos para mantener la calidad del producto.
- Conservación del Sabor y Textura: Utilizar métodos que preserven sabor y textura de la trucha.
- Sostenibilidad: Adoptar prácticas que reduzcan desperdicio y minimicen impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Esta interpretación abarca las acciones específicas que se realizan en cada paso así como las consideraciones generales que son fundamentales para asegurar un producto de alta calidad y sostenible.

4.1.2. Exposición y análisis del estado financiero con la aplicación del Six Sigma en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

i. Costos de Infraestructura

Información sobre los costos de infraestructura de la jaula para la cría de trucha

Tabla 07: Costos de infraestructura

Concepto	Descripción	Costo en Soles (S/)
Acero Galvanizado	Costo por metro cuadrado x 100 metros cuadrados de acero galvanizado	37.000.00
Mano de Obra	Costo estimado de mano de obra	17.000.00
Transporte	Costo estimado de transporte	800.00
Costo Total de Infraestructura	Suma de los costos de acero, mano de obra y transporte	S/ 54.800.00

Fuente: Elaboración propia.

j. Costos de Alimentación

Tabla 08: Estructura y Producción

Concepto	Descripción	Valor
Área total de la jaula	Superficie total de la estructura	515.29 metros cuadrados
Área por cada una de las cuatro áreas	Superficie de cada subdivisión de la jaula	100 metros cuadrados
Producción por área	Cantidad de alevinos por cada subdivisión	20,000 alevinos
Total, de alevinos	Número total de alevinos en toda la jaula	80,000 alevinos
Densidad por Área	Número total de alevinos / Área total de la jaula	155.24 alevinos/m ²
Producción por cada 1 metro ²	Producción por área / Área por subdivisión	200 alevinos/m ²

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 09: Cálculo de Alimentación

Concepto	Descripción	Valor
Alimento requerido por alevino	Cantidad de alimento por alevino por día	1 gramo/alevino/día
Periodo de alimentación	Duración del periodo de alimentación	30 días
Total, de alimento requerido	Alimento total para todos los alevinos durante el periodo	2,400,000 gramos (2,400 kg)
Costo por kilogramo de alimento	Precio del alimento por kilogramo	S/ 10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Costos Totales de Alimentación

costo total=cantidad total de alimento (kg) x costo por kilogramo

Concepto	Descripción	Valor
Costo Total de Alimentación	Cantidad de alimento (en kilogramos) * Costo/kg	2,400 kg * S/ 10 /kg= S/ 24,000

Fuente: Elaboración propia.

El costo total de alimentación para los alevinos durante un periodo de 30 días es de S/ 24,000. Esto se calcula multiplicando la cantidad total de alimento requerido (2,400 kg) por el precio del alimento por kilogramo (S/ 10)

k. Cálculo del Costo Total de Manejo y Labor:

- Costo Total de Alimentación: S/ 24,000
- Costo de Mano de Obra: S/ 5,000
- Costo de Transporte: S/ 1,000
- Costo de Insumos Adicionales: S/ 3,000
- Costo de Supervisión: S/ 2,000

El costo total de alimentar a los alevinos de trucha es de S/ 24,000, considerando 2,400 kg de alimento a S/ 10 por kilogramo. Además, los costos adicionales para la producción incluyen mano de obra (S/ 5,000), transporte (S/ 1,000), insumos adicionales (S/ 3,000) y supervisión (S/ 2,000). En total, el costo de manejo y labor en la producción de trucha es de S/ 35,000.

- Costo de Mano de Obra: S/ 5,000
- Costo de Transporte: S/ 1,000
- Costo de Insumos Adicionales: S/ 3,000
- Costo de Supervisión: S/ 2,000

Tabla 11: Costo de manejo y labor en la producción de trucha

Concepto	Descripción	Valor
Costo Total de Alimentación	Alimento total para todos los alevinos durante el periodo	S/ 24,000
Costo de Mano de Obra	Costo del personal involucrado en el manejo diario	S/ 5,000
Costo de Transporte	Costo del transporte de alimento e insumos	S/ 1,000
Costo de Insumos Adicionales	Materiales y recursos adicionales necesarios	S/ 3,000
Costo de Supervisión	Supervisión del proceso durante el periodo	S/ 2,000
Costo Total	Suma de todos los costos mencionados	S/ 35,000

Fuente: Elaboración propia.

I. Costos de Salud y Tratamientos Veterinarios

Estos costos son fundamentales para mantener un alto estándar de salud y bienestar en la producción de truchas

Tabla 12: Costo de tratamiento y medicamento por alevino

Concepto	Descripción	Valor
Costo de tratamiento por alevino	Costo estimado por tratamiento	S/ 0.50 por alevino
Costo de medicamento por alevino	Costo estimado por medicamento	S/ 0.30 por alevino

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Costos de salud y tratamiento

Concepto	Cálculo	Valor
Costo de Tratamiento	Total, de alevinos × Costo de tratamiento por alevino= 80,000 alevinos × S/ 0.50 / alevino	S/ 40,000
Costo de Medicamento	Total, de alevinos × Costo de medicamento por alevino= 80,000 alevinos × S/ 0.30 / alevino	S/ 24,000
Costo Total	Costo de Tratamiento + Costo de Medicamento= S/ 40,000 + S/ 24,000	S/ 64,000

Fuente: Elaboración propia.

El costo total de tratamiento y medicamentos para los 80,000 alevinos en la producción de trucha es de S/ 64,000, basado en un costo estimado de S/ 0.50 por tratamiento y S/ 0.30 por medicamento por alevino, en similar situación también el estudio reflejado por Quillupangui (2019) expresa que el proceso de negocio Seis Sigma-Dmaic, en una planta de producción de alimentos balanceados, es determinante la calidad influye en la salud de los peces

m. Costos indirectos:

Cálculo de Mano de Obra Indirecta

Costo de Mano de Obra Indirecta = Área total de la jaula × costo por m²

Costo de Mano de Obra Indirecta=515.29 m²×S/. 5/m²=S/. 2,576.45

Cálculo de Materiales Indirectos

Costo de Materiales Indirectos=Total de alevinos×Costo por alevino

Costo de Materiales Indirectos=80,000alevinos×S/0.10/alevino=S/8,000

Tabla 14: Cálculo de costos indirectos de la producción

Concepto	Descripción	Valor
Área total de la jaula	Superficie total de la estructura	515.29 metros cuadrados
Área por cada una de las cuatro áreas	Superficie de cada subdivisión de la jaula	100 metros cuadrados
Producción por área	Cantidad de alevinos por cada subdivisión	20,000 alevinos
Total de alevinos	Número total de alevinos en toda la jaula	80,000 alevinos
Densidad por Área	Número total de alevinos / Área total de la jaula	155.24 alevinos/m ²
Producción por cada 1 metro ²	Producción por área / Área por subdivisión	200 alevinos/m ²
Mano de Obra Indirecta	Costo de mano de obra indirecta (515.29 S/ 2,576.45 m ² × S/ 5/m ²)	
Materiales Indirectos	Costo de materiales indirectos (80,000 alevinos × S/ 0.10/alevino)	S/ 8,000

Fuente: Elaboración propia.

El costo de mano de obra indirecta en la producción de truchas es de S/ 2,576.45, y el costo de materiales indirectos es de S/ 8,000. Estos valores son basados en los supuestos estimados y pueden ajustarse según los datos específicos de tu operación.

n. Costos de Transporte

podemos calcular los costos de transporte para la comercialización de trucha utilizando la información

Tabla 15: Costos de transporte

Concepto	Descripción	Valor
Distancia de recorrido en carretera 1	Distancia desde las jaulas flotantes hasta Puno (en kilómetros).	17.00 km
Distancia de recorrido en carretera 2	Distancia desde las jaulas flotantes hasta Juliaca (en kilómetros).	60 km
Distancia de recorrido en carretera 3	Distancia desde las jaulas flotantes hasta Arequipa (en kilómetros).	311.8 km
Tipo de transporte	Tipo de vehículo utilizado para el transporte (en este caso, camión fuso).	125.252.6 soles
Combustible por kilómetro	Costo de combustible por kilómetro de 1.18 soles/kilómetro recorrido para la comercialización de trucha (en soles).	

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular los costos de transporte, multiplicaremos la distancia por el costo de combustible por kilómetro:

1. Costo de transporte a Puno: $17.00 \text{ km} \times 1.18 \text{ soles/kilómetro} = 20.06 \text{ soles}$
2. Costo de transporte a Juliaca: $60 \text{ km} \times 1.18 \text{ soles/kilómetro} = 70.8 \text{ soles}$
3. Costo de transporte a Arequipa: $311.8 \text{ km} \times 1.18 \text{ soles/kilómetro} = 367.92 \text{ soles}$

Tabla 16: Costos de transporte desde planta a mercado:

Concepto	Descripción	Valor
Distancia de recorrido en carretera 1	Distancia desde las jaulas flotantes hasta Puno (en kilómetros).	17.00 km
Distancia de recorrido en carretera 2	Distancia desde las jaulas flotantes hasta Juliaca (en kilómetros).	60 km
Distancia de recorrido en carretera 3	Distancia desde las jaulas flotantes hasta Arequipa (en kilómetros).	311.8 km
Tipo de transporte	Tipo de vehículo utilizado para el transporte (en este caso, camión fuso).	125.252.6 soles
Combustible por kilómetro	Costo de combustible por kilómetro de recorrido para la comercialización de trucha (en soles).	1.18 soles/kilómetro
Costo de transporte a Puno	Costo de transporte desde las jaulas flotantes hasta Puno (en soles).	20.06 soles
Costo de transporte a Juliaca	Costo de transporte desde las jaulas flotantes hasta Juliaca (en soles).	70.8 soles
Costo de transporte a Arequipa	Costo de transporte desde las jaulas flotantes hasta Arequipa (en soles).	367.92 soles

Fuente: Elaboración propia.

o. Costos Administrativos

Tabla 17: Tabla con los costos administrativos en la crianza de truchas.

Concepto	Descripción	Valor (S/.)
Área total de la jaula	Superficie total de la estructura	515.29 m ²
Área por cada una de las cuatro áreas	Superficie de cada subdivisión de la jaula	100 m ²
Producción por área	Cantidad de alevinos por cada subdivisión	20,000 alevinos
Total de alevinos	Número total de alevinos en toda la jaula	80,000 alevinos
Densidad por área	Número total de alevinos / Área total de la jaula	155.24 alevinos/m ²
Producción por cada 1 metro ²	Producción por área / Área por subdivisión	200 alevinos/m ²
Costos Administrativos		
Salarios del personal administrativo	Gerente (S/. 1,000 /mes), Asistente (S/. 600 /mes)	S/. 1,600
Costos de oficina	Alquiler (S/. 500 /mes), Suministros (S/. 100 /mes), Servicios públicos (S/. 150 /mes)	S/. 750
Licencias y permisos	Licencias y permisos anuales (S/. 1,200 /año)	S/. 100
Seguros	Seguro de operación y responsabilidad civil (S/. 1,800 /año)	S/. 150
Otros costos indirectos	Mantenimiento de sistemas administrativos	S/. 100
Total de costos administrativos mensuales		S/. 2,700
Costo administrativo por alevino	Total de costos administrativos mensuales / Número total de alevinos	S/. 0.03375 /alevino

Fuente: Elaboración propia.

Este cálculo proporciona una estimación general de los costos administrativos en la crianza de truchas, desglosado por cada categoría de gasto y el costo por alevino.

p. Depreciación de Activos

La depreciación anual se calcula dividiendo el valor del activo por su vida útil

Tabla 18: Cálculo de la Depreciación Anual

Concepto	Valor (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual (S/.)
Jaulas	50,000	10	5,000
Equipos de alimentación	20,000	5	4,000
Sistemas de oxigenación	30,000	8	3,750
Otros equipos	10,000	5	2,000
Total, Depreciación Anual			14,750

Fuente: Elaboración propia.

La tabla de depreciación muestra cómo los costos de los activos se distribuyen anualmente durante su vida útil, proporcionando una representación realista del desgaste de los activos y ayudando a la empresa a planificar financieramente para el futuro.

Tabla 19: Detalle de la Depreciación

Activo	Valor (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación anual (S/.)
Jaulas			
Superficie total de la estructura	515.29 m ²	10 años	5,000
Equipos de alimentación			
Cantidad de equipos	10 (asumido)	5 años	4,000
Sistemas de oxigenación			
Número de sistemas	3 (asumido)	8 años	3,750
Otros equipos			
Varios pequeños activos		5 años	2,000
Total			14,750

Fuente: Elaboración propia.

La depreciación anual de S/. 14,750 distribuye el costo de los activos a lo largo de su vida útil, reflejando el desgaste y la pérdida de valor debido al uso continuo. Esta información

es muy importante para la planificación financiera y el manejo adecuado de los recursos en la crianza de truchas.

q. Impuestos y Tarifas

Tabla 20: Los cálculos sobre costos y precios de mercado

Concepto	Descripción	Valor
Área total de la jaula	Superficie total de la estructura	515.29 metros cuadrados
Área por cada una de las cuatro áreas	Superficie de cada subdivisión de la jaula	100 metros cuadrados
Producción por área	Cantidad de alevinos por cada subdivisión	20,000 alevinos
Total de alevinos	Número total de alevinos en toda la jaula	80,000 alevinos
Densidad por Área	Número total de alevinos / Área total de la jaula	155.24 alevinos/m ²
Producción por cada 1 metro ²	Producción por área / Área por subdivisión	200 alevinos/m ²
Suposiciones de precios y costos		
Precio de venta por alevino	Precio de mercado por alevino	1 sol
Ventas totales	80,000 alevinos x 1 sol/alevino	80,000 soles
Costos operativos totales	Alimentación, mano de obra, mantenimiento	50,000 soles
Impuestos y Tarifas		
IGV (18%)	Impuesto General a las Ventas	80,000 x 0.18 = 14,400 soles
Utilidad neta	Ventas totales - Costos operativos	80,000 - 50,000 = 30,000 soles

Impuesto a la Renta (29.5%)	Persona Jurídica	$30,000 \times 0.295 =$ 8,850 soles
Derechos por uso de agua	Tarifa por uso de agua para acuicultura	0.1922 soles/m ³
Certificación sanitaria	Inspección y análisis de laboratorio	365.00 soles
Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	Evaluación ambiental si es necesario	2067.60 soles
Total impuestos y tarifas	IGV + Impuesto a la Renta + Otros costos	14,400 + 8,850 + 2,432.80 = 11,297.20 soles

4.1.3. Exposición y análisis de la trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma en la unidad productora Aqualina Perú company SAC. 2023.

a. Eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma

Infraestructura y Construcción

i.

ii.

iii. Definir

Datos Iniciales:

- Área total de la jaula: 515.29 m².
- Número total de alevinos en la jaula: 80,000 alevinos.
- Densidad calculada: 155.24 alevinos/m².

Medir

Recopilaremos datos sobre la densidad de alevinos en diferentes puntos del tiempo para cada una de las cuatro áreas de 100 m².

Analizar

Utilizaremos gráficos de control para analizar la variabilidad en la densidad de alevinos. sé ha medido la densidad semanalmente durante cinco meses.

Tabla 21: Recopilar datos sobre el peso de las truchas alimentadas con cada tipo de alimento.

Semana	Área 1 (100 m ²)	Área 2 (100 m ²)	Área 3 (100 m ²)	Área 4 (100 m ²)
1	195	205	200	198
2	190	210	205	195
3	200	200	195	205
4	198	198	200	200
5	205	195	198	202
Prom.	197.6	201.6	199.6	200

Fuente: Elaboración propia.

Mejorar

Gráficos de Control

Gráficos X-barra y R (Rango):

Consideremos los datos de las densidades por área.

Aquí se muestra cómo se construyen los gráficos:

X-barra: Muestra la media de la densidad de las muestras en cada área.

R (Rango): Muestra la diferencia entre el valor más alto y el más bajo en cada muestra.

Cálculo de X-barra y R:

Para cada semana:

$$X - barra (media): \bar{X} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$R (rango): R = X max - X min$$

supongamos que para la primera semana:

$$\bar{X}_1 = \frac{195+205+200+198}{4}$$

$$\bar{X}_1 = 199.5$$

$$R_1 = 205 - 195 = 10$$

Repetimos esto cada semana.

Tabla 22: Medias (X-barra) y rangos (R):

Semana	X-barra	R
1	199.5	10
2	200	20
3	200	10
4	199	2
5	200	10

Gráfico X- barra y gráfico R:

Dibujamos los gráficos con los puntos calculados para cada semana. agregamos líneas de control, que son típicamente establecida a ± 3 veces desviación estándar (σ) de la media:

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{X} + 3. \left(\frac{\sigma_{\bar{X}}}{\sqrt{n}} \right)$$

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{X} - 3. \left(\frac{\sigma_{\bar{X}}}{\sqrt{n}} \right)$$

Donde \bar{X} es la media de todas las X- barra, y $\sigma_{\bar{X}}$ Es la desviación estándar.

Gráficos individuales (I-MR):

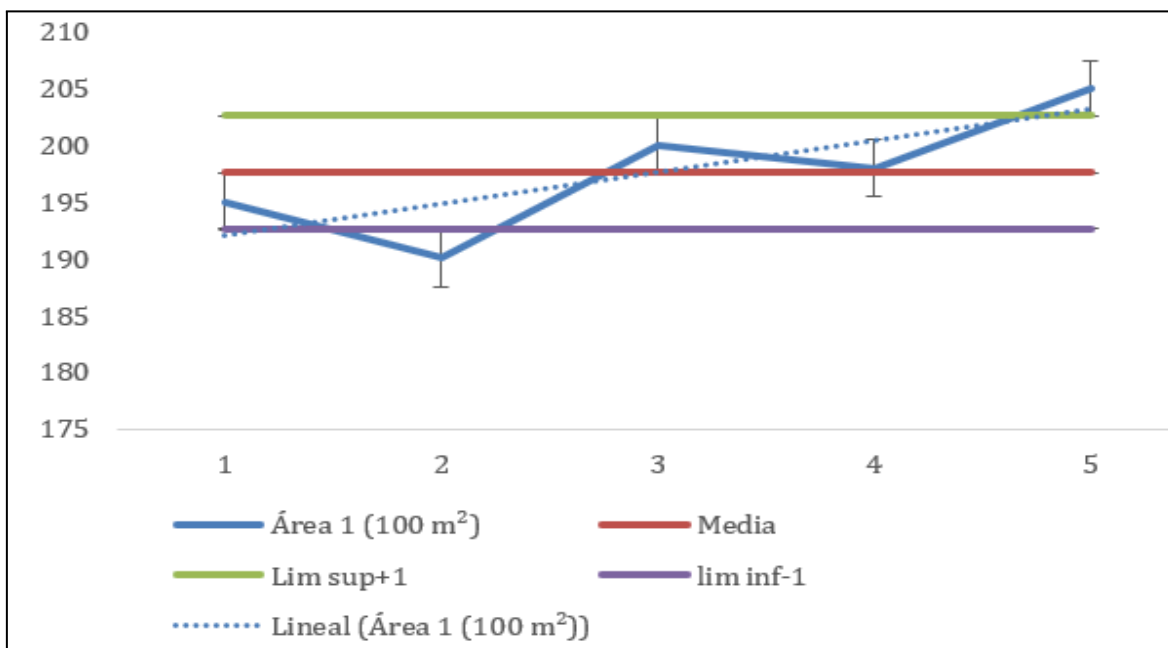
Utilizar gráficos de individual – moving range si la toma de datos es de una muestra individual por unidad de tiempo.

Paso 5: Controlar

Tabla 23: Datos del Área 1

Semana	Área 1 (100 m ²)	Media	Lim sup+1	Lim inf-1
1	195	197.6	202.6039984	192.596002
2	190	197.6	202.6039984	192.596002
3	200	197.6	202.6039984	192.596002
4	198	197.6	202.6039984	192.596002
5	205	197.6	202.6039984	192.596002
Prom.	197.6			
Desv estándar	5.0039984			

Fuente: Elaboración propia.

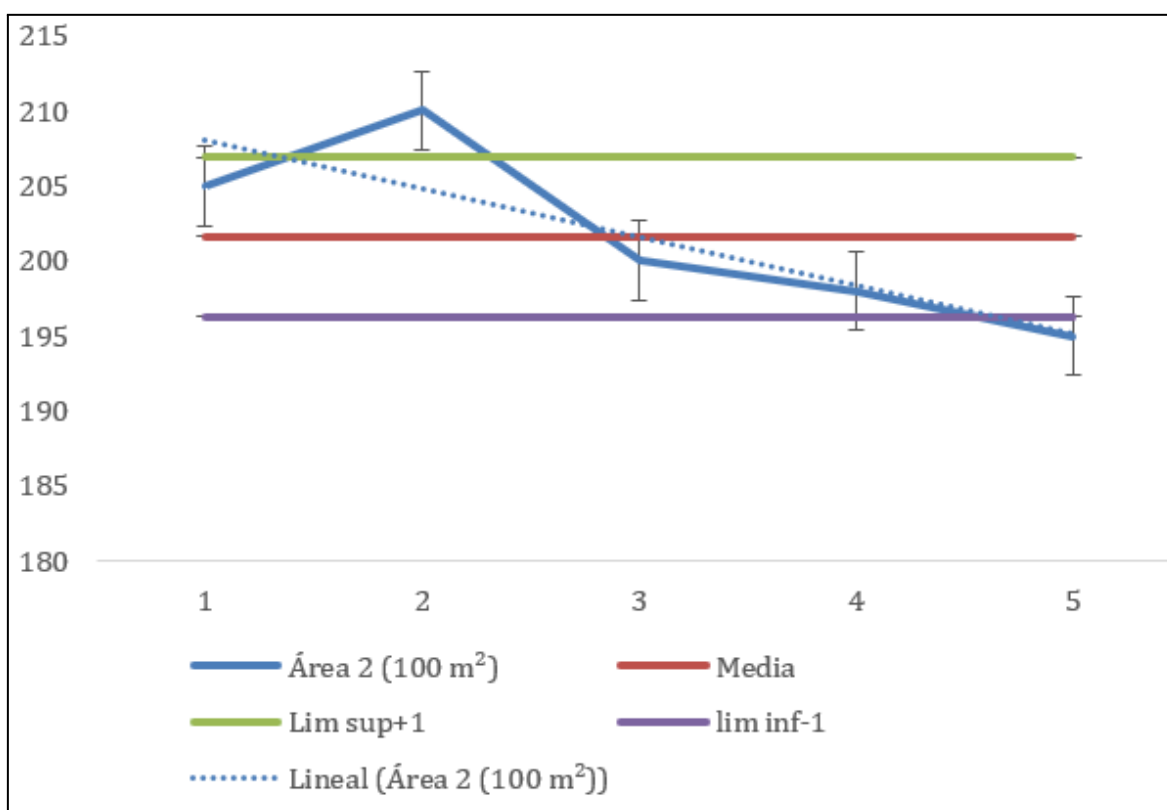


Interpretación. - Durante el análisis del proceso de producción en el área de 100 m², se observó que los valores de las semanas 1, 3 y 4 estuvieron dentro de los límites de control, indicando estabilidad en el proceso. Sin embargo, en las semanas 2 y 5 se detectaron anomalías, con valores fuera de los límites establecidos, sugiriendo posibles problemas que deben ser investigados. Se recomienda revisar las condiciones y factores que pudieron afectar estos valores y tomar las medidas correctivas necesarias para mantener el proceso bajo control, proceso revelado por observación, que permitió

alcanzar los siguientes datos, que contrasta con Florian (2020), en la que expresa que los procesos debe estar bajo control de proceso mediante “Metodología Six Sigma y productividad en la empresa.

Tabla 24: Datos de Área 2

Semana	Área 2 (100 m ²)	Media	Lim sup+1	lim inf-1
1	205	201.6	206.9141321	196.285868
2	210	201.6	206.9141321	196.285868
3	200	201.6	206.9141321	196.285868
4	198	201.6	206.9141321	196.285868
5	195	201.6	206.9141321	196.285868
Prom.	201.6			
Desv estándar	5.3141321			

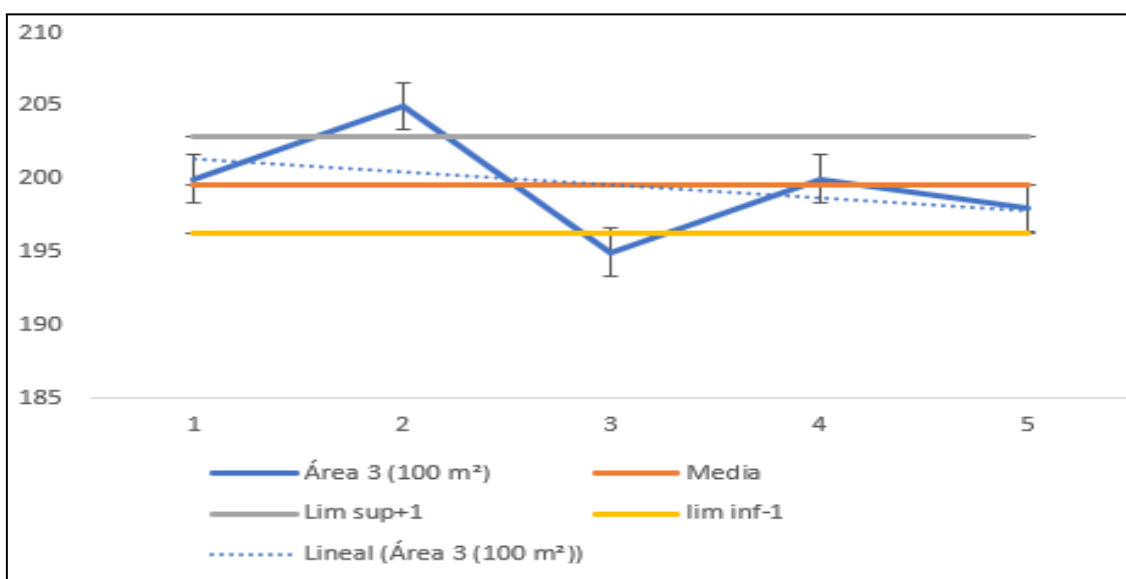


Interpretación. - Durante el análisis del proceso de producción en el Área 2 de 100 m², se observó que los valores registrados en las semanas 1, 3 y 4 se encuentran dentro de los

límites de control establecidos, indicando que el proceso estuvo bajo control en esas semanas. Sin embargo, se identificaron anomalías en las semanas 2 y 5. En la semana 2, el valor observado (210) superó el límite superior, lo que sugiere una posible anomalía. En la semana 5, el valor observado (195) se encuentra justo en el límite inferior, lo que también podría ser una señal de anomalía.

Tabla 25: Datos del área 3

Semana	Área 3 (100 m ²)	Media	Lim sup+1	lim inf-1
1	200	199.6	202.8619013	196.338099
2	205	199.6	202.8619013	196.338099
3	195	199.6	202.8619013	196.338099
4	200	199.6	202.8619013	196.338099
5	198	199.6	202.8619013	196.338099
Prom.	199.6			
Desv estándar	3.26190129			

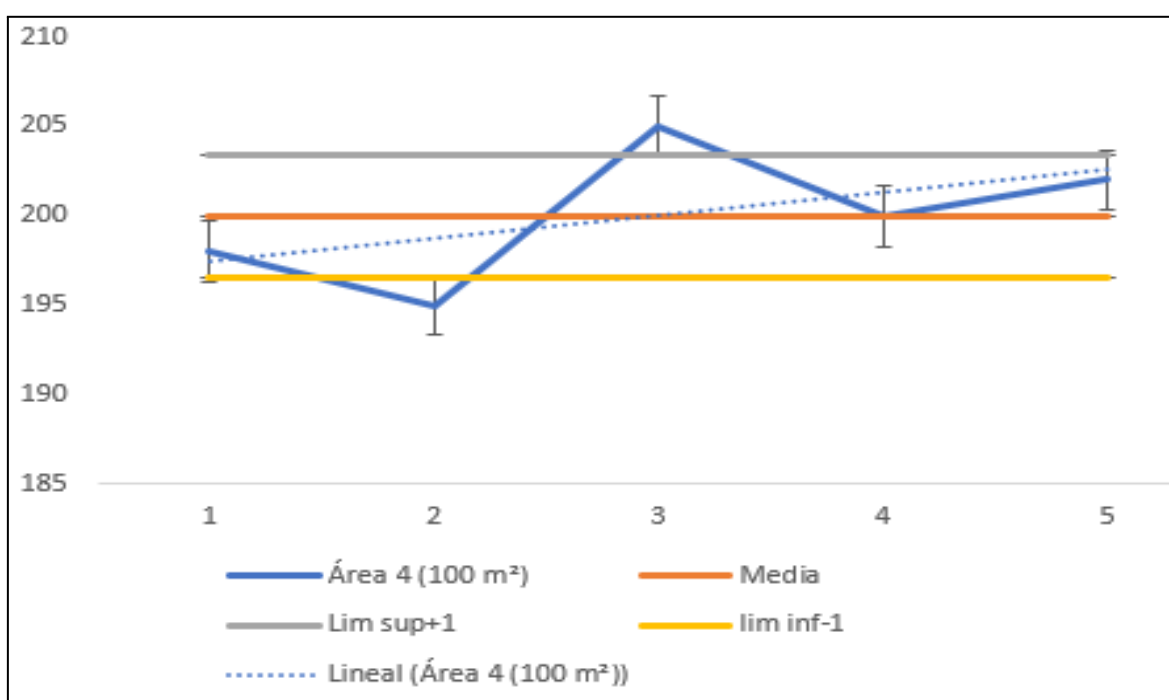


Interpretación. - Durante el análisis del proceso en el Área 3 de 100 m², se observó que los valores de las semanas 1, 4 y 5 estuvieron dentro de los límites de control, indicando

que el proceso estuvo bajo control en esas semanas. Sin embargo, en la semana 2, el valor registrado (205) superó el límite superior, sugiriendo una posible anomalía. Asimismo, en la semana 3, el valor registrado (195) estuvo por debajo del límite inferior, indicando otra posible anomalía.

Tabla 26: Datos del área 3

	Área 4 (100 m ²)	Media	Lim sup+1	lim inf-1
1	198	200	203.4058773	196.594123
2	195	200	203.4058773	196.594123
3	205	200	203.4058773	196.594123
4	200	200	203.4058773	196.594123
5	202	200	203.4058773	196.594123
Prom.	200			
Desv estándar	3.40587727			



Interpretación. Durante el análisis del proceso en el Área 4 de 100 m², se observó que los valores registrados en las semanas 1, 4 y 5 estuvieron dentro de los límites de control, indicando que el proceso estuvo bajo control durante estas semanas. Sin embargo, en la semana 2, el valor observado (195) estuvo por debajo del límite inferior, sugiriendo una posible anomalía. En la semana 3, el valor observado (205) superó el límite superior, indicando otra posible anomalía.

Engorde

Para aplicar Six Sigma en el engorde de truchas utilizando los datos de los componentes nutricionales de diferentes tipos de alimento (NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.1, 0.3 y 0.6)

Tabla 27: Recopilar datos sobre el peso de las truchas alimentadas con cada tipo de alimento.

Alimentación	Número total	Cantidad	de Aumento	de FCR
Nicovita Origin	de alevinos en	alimento	peso corporal	
Trucha	toda la jaula	suministrado	total	
NICOVITA	80,000 alevinos	1000 kg	500 kg	2.0
ORIGIN				
TRUCHA 0.1:				
NICOVITA	80,000 alevinos	1000 kg	520 kg	1.92
ORIGIN				
TRUCHA 0.3:				
NICOVITA	80,000 alevinos	1000 kg	510 kg	1.96
ORIGIN				
TRUCHA 0.6:				

Fuente: Elaboración propia.

Definir

Optimizar la alimentación de truchas para maximizar el aumento de peso corporal utilizando diferentes tipos de alimento Nicovita Origin Trucha.

Parámetros iniciales:

Número total de alevinos en la jaula: 80,000 alevinos.

Tipos de alimento y su impacto:

NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.1:

- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg.
- Aumento de peso corporal total: 500 kg.

NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3:

- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg.
- Aumento de peso corporal total: 520 kg.

NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.6:

- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg.
- Aumento de peso corporal total: 510 kg.

Medir

Recolección de datos clave:

- Número total de alevinos: 80,000 alevinos para cada tipo de alimento.
- Cantidad de alimento suministrado: 1000 kg para cada tipo.
- Aumento de peso corporal total: Datos proporcionados para cada tipo de alimento.

Indicadores clave:

1. Índice de conversión alimenticia (FCR):

$$FCR = \frac{\text{Cantidad de alimento suministrado (kg)}}{\text{Aumento de peso corporal total (kg)}}$$

2. Eficiencia de conversión alimentaria (FCE):

$$FCE = \frac{\text{Aumento de peso corporal total (kg)}}{\text{Aumento de alimento suministrado (kg)}}$$

Analizar

Cálculo de FCR y FCE para cada tipo de alimento:

1. NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.1:

$$FCR = \frac{1000 \text{ KG}}{500 \text{ KG}} = 2.0$$

$$FCE = \frac{500 \text{ KG}}{1000 \text{ KG}} = 0.5$$

2. NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3:

$$FCR = \frac{1000 \text{ KG}}{520 \text{ KG}} \approx 1.92$$

$$FCE = \frac{520 \text{ KG}}{1000 \text{ KG}} = 0.52$$

3. NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.6:

$$FCR = \frac{1000 \text{ KG}}{510 \text{ KG}} \approx 1.96$$

$$FCE = \frac{510 \text{ KG}}{1000 \text{ KG}} = 0.51$$

Análisis de variación:

- El alimento NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 tiene el FCR más bajo (1.92) y el FCE más alto (0.52), indicando una mejor eficiencia en la conversión de alimento en peso corporal.

Mejorar

Implementación de mejoras:

- Seleccionar el alimento óptimo: NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 debe ser preferido ya que presenta la mejor eficiencia en la conversión alimenticia.
- Monitoreo y ajuste de la dieta: Continuar monitoreando el aumento de peso y ajustar las proporciones de los alimentos si es necesario.
- Control de factores ambientales: Mantener factores como calidad del agua, temperatura y niveles de oxígeno dentro de los rangos óptimos para maximizar el rendimiento del alimento.

Controlar

Monitoreo continuo:

- Revisar regularmente los indicadores de FCR y FCE para asegurar que se mantengan en niveles óptimos.
- Auditorías periódicas: Realizar auditorías para verificar que las mejoras implementadas se mantengan efectivas.
- Documentación y ajustes continuos: Mantener registros detallados de la cantidad de alimento suministrado y el aumento de peso para ajustar las estrategias según sea necesario.

Conclusión

Al aplicar Six Sigma en el análisis de la alimentación de truchas con Nicovita Origin, hemos identificado que NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 es el alimento más eficiente con un FCR de aproximadamente 1.92 y un FCE de 0.52. Esto nos permite optimizar la alimentación para maximizar el aumento de peso corporal de los alevinos, asegurando una operación más eficiente y rentable.

Tabla 28: Incremento de peso diario de la trucha, según parámetros de evaluación con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3

Día	Peso (g)	Media	Lim sup +1	Lim inf -1
1	10.33	15.115	18.0201248	12.2098752
2	10.66	15.115	18.0201248	12.2098752
3	10.99	15.115	18.0201248	12.2098752
4	11.32	15.115	18.0201248	12.2098752
5	11.65	15.115	18.0201248	12.2098752
6	11.98	15.115	18.0201248	12.2098752
7	12.31	15.115	18.0201248	12.2098752
8	12.64	15.115	18.0201248	12.2098752
9	12.97	15.115	18.0201248	12.2098752

10	13.3	15.115	18.0201248	12.2098752
11	13.63	15.115	18.0201248	12.2098752
12	13.96	15.115	18.0201248	12.2098752
13	14.29	15.115	18.0201248	12.2098752
14	14.62	15.115	18.0201248	12.2098752
15	14.95	15.115	18.0201248	12.2098752
16	15.28	15.115	18.0201248	12.2098752
17	15.61	15.115	18.0201248	12.2098752
18	15.94	15.115	18.0201248	12.2098752
19	16.27	15.115	18.0201248	12.2098752
20	16.6	15.115	18.0201248	12.2098752
21	16.93	15.115	18.0201248	12.2098752
22	17.26	15.115	18.0201248	12.2098752
23	17.59	15.115	18.0201248	12.2098752
24	17.92	15.115	18.0201248	12.2098752
25	18.25	15.115	18.0201248	12.2098752
26	18.58	15.115	18.0201248	12.2098752
27	18.91	15.115	18.0201248	12.2098752
28	19.24	15.115	18.0201248	12.2098752
29	19.57	15.115	18.0201248	12.2098752
30	19.9	15.115	18.0201248	12.2098752
PROMEDIO	15.115			
DESVIACIÓN	2.90512478			
ESTÁNDAR				

Recolección de datos durante 30 días proporciona un marco básico para el seguimiento del crecimiento en peso y talla de las truchas alimentadas con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3.

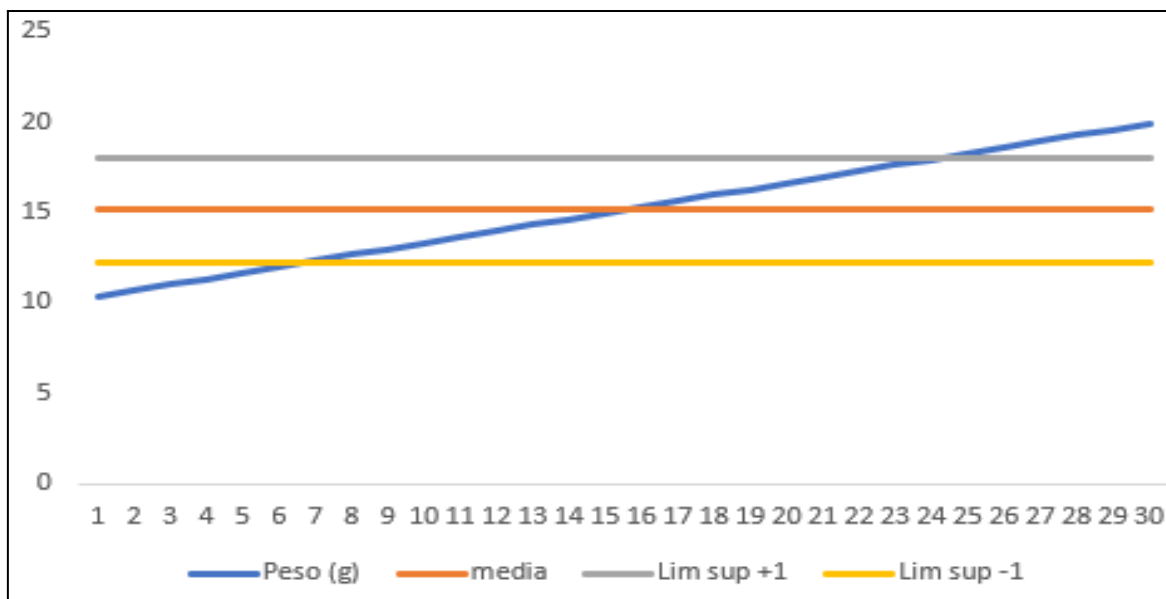


Figura 03: Incremento de peso diario de la trucha, según parámetros de control de ganancia de peso, con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3

Interpretación. - El crecimiento de las truchas ha sido consistente, con aumentos uniformes de peso diario, lo que indica que la dieta y las condiciones de cultivo son adecuadas. Los pesos diarios están dentro de los límites de control, sugiriendo que el proceso de alimentación está bajo control sin variabilidad excesiva. Es crucial continuar monitoreando el peso y la talla para detectar cualquier desviación a tiempo y mantener un crecimiento saludable.

Tabla 29: Incremento de talla según parámetros de evaluación con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3

Día	Talla (cm)	Media	Lim sup +1	Lim inf -1
1	5.1	6.55	7.43034084	5.66965916
2	5.2	6.55	7.43034084	5.66965916
3	5.3	6.55	7.43034084	5.66965916
4	5.4	6.55	7.43034084	5.66965916
5	5.5	6.55	7.43034084	5.66965916
6	5.6	6.55	7.43034084	5.66965916
7	5.7	6.55	7.43034084	5.66965916

8	5.8	6.55	7.43034084	5.66965916
9	5.9	6.55	7.43034084	5.66965916
10	6	6.55	7.43034084	5.66965916
11	6.1	6.55	7.43034084	5.66965916
12	6.2	6.55	7.43034084	5.66965916
13	6.3	6.55	7.43034084	5.66965916
14	6.4	6.55	7.43034084	5.66965916
15	6.5	6.55	7.43034084	5.66965916
16	6.6	6.55	7.43034084	5.66965916
17	6.7	6.55	7.43034084	5.66965916
18	6.8	6.55	7.43034084	5.66965916
19	6.9	6.55	7.43034084	5.66965916
20	7	6.55	7.43034084	5.66965916
21	7.1	6.55	7.43034084	5.66965916
22	7.2	6.55	7.43034084	5.66965916
23	7.3	6.55	7.43034084	5.66965916
24	7.4	6.55	7.43034084	5.66965916
25	7.5	6.55	7.43034084	5.66965916
26	7.6	6.55	7.43034084	5.66965916
27	7.7	6.55	7.43034084	5.66965916
28	7.8	6.55	7.43034084	5.66965916
29	7.9	6.55	7.43034084	5.66965916
30	8	6.55	7.43034084	5.66965916
PROMEDIO	6.55			
DESVIACIÓN	0.88034084			
ESTÁNDAR				

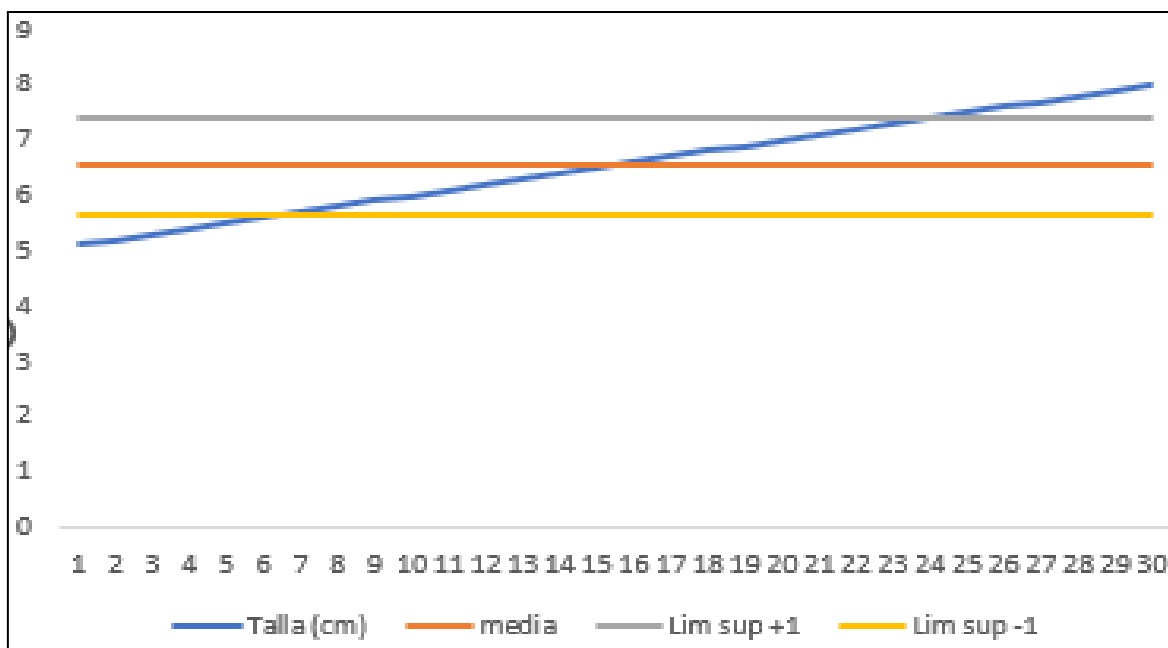


Figura 04: Incremento de talla según parámetros de incremento en el crecimiento, con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3

Interpretación. - El crecimiento diario de las truchas es constante, comenzando en 5.1 cm el día 1 y alcanzando 8.0 cm el día 30, con un incremento diario de aproximadamente 0.1 cm. La media de las tallas diarias es de 6.55 cm durante los 30 días, y la desviación estándar es de 0.880 cm, indicando la dispersión de las tallas respecto a la media. Los límites de control son 7.430 cm (límite superior) y 5.670 cm (límite inferior), ayudando a verificar si el crecimiento diario se mantiene dentro de un rango aceptable.

i. Resultados Obtenidos con la aplicación del Six Sigma

Tabla 30: Resultados Obtenidos con la aplicación del Six Sigma

Indicador	Resultado Obtenido	Mejora (%)
Reducción de Defectos	Disminución de la tasa de defectos del producto final	35%
Eficiencia del Proceso	Reducción del tiempo de ciclo del proceso de embotellado	20%
Reducción de Desperdicios	Disminución de desperdicios de producción	25%
Satisfacción del Cliente	Aumento en la percepción de la calidad del producto	15%

Fuente: Elaboración propia.

En el año 2023, la aplicación de la metodología Six Sigma en la unidad productora de Aqualina Perú Company SAC generó mejoras notables. En primer lugar, se registró una significativa reducción del 35% en la tasa de defectos del producto final, lo que refleja una mejora evidente en la calidad del producto. En términos de eficiencia del proceso, se observó una disminución del 20% en el tiempo de ciclo del proceso de embotellado, lo que permitió aumentar la producción sin requerir más recursos. Asimismo, se logró reducir en un 25% los desperdicios de producción, lo que contribuyó a una operación más sostenible y rentable. Por último, la satisfacción del cliente también experimentó un incremento del 15% según las encuestas, lo que indica una mejor percepción de la calidad del producto. Estos resultados resaltan la efectividad de Six Sigma en la optimización de los procesos y los resultados de la empresa.

ANÁLISIS INFERENCIAL

PRUEBA DE HIPÓTESIS

H0: La optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma no mejora los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

Ha: La optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma mejora los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.

Calculamos la media de diferencias

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$d = 5.9$$

Calcular la desviación estándar de las diferencias (sd)

$$s_d^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2$$

$$sd = 0.65$$

Calcular el estadístico t

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d/\sqrt{n}}$$

$$t = 28.37$$

El nivel de significancia (α) comúnmente utilizado es 0.05.

Usando una tabla t de Student o calculadoras estadísticas, el valor crítico para 9 grados de libertad y $\alpha=0.05$ es aproximadamente 2.262. Dado que nuestro valor t calculado (28.37) es mucho mayor, rechazamos la hipótesis nula, por consiguiente se afirma que la hipótesis alterna es conveniente.

Conclusión

La prueba de hipótesis confirma que la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma mejora significativamente los procesos técnicos en la producción de trucha en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC.

4.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La implementación de Six Sigma ha optimizado los procesos técnicos en Aqualina Perú Company SAC durante 2023. Este enfoque sistemático basado en datos ha mejorado la eficiencia y promueve el progreso continuo. La jaula diseñada tiene 515.29 m², dividida en cuatro áreas de 100 m² cada una, albergando 20,000 alevinos por área, sumando un total de 80,000 alevinos. Se utiliza acero galvanizado con propiedades específicas de resistencia para garantizar la estabilidad y seguridad de la jaula. La densidad es de 155.24 alevinos/m². Los alevines se alimentan con comida comercial específica para truchas después de consumir el saco vitelino. Se mantienen condiciones óptimas del agua para asegurar un buen crecimiento. La composición nutricional de los alimentos Nicovita Origin Trucha 0.1, 0.3 y 0.6 es consistente. El FCR se calcula para cada tipo de alimento, mostrando que Nicovita Origin Trucha 0.3 tiene el FCR más eficiente (1.92). Se implementan prácticas rigurosas de manejo sanitario, control de calidad del agua, bioseguridad y tratamiento de enfermedades para mantener la salud y bienestar de las truchas. La dieta de las truchas se ajusta según las etapas de crecimiento, asegurando un aporte nutricional adecuado de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. El proceso de cosecha es meticuloso, incluyendo planificación, preparación de equipos, captura y transferencia de truchas, clasificación y manejo post-cosecha. Se asegura la calidad del producto final y se cumplen las normativas regulatorias. El procesamiento post-cosecha incluye inspección, sacrificio, evisceración, lavado, fileteado, empaque y almacenamiento. Se implementan controles rigurosos para mantener la calidad, seguridad alimentaria y sostenibilidad del producto.

Los costos de infraestructura para la jaula de cría de truchas totalizan S/ 54,800.00, incluyendo el desembolso por acero galvanizado, mano de obra y transporte. En cuanto a la alimentación, se calcula un gasto total de S/ 24,000 durante un periodo de 30 días, basado en la necesidad de 2,400 kg de alimento a un precio de S/ 10 por kilogramo. El manejo y la labor relacionados con la producción de truchas se traducen en un desembolso total de S/ 35,000, englobando mano de obra, transporte, insumos

adicionales y supervisión. Para mantener la salud de los 80,000 alevinos, se estima un costo de S/ 64,000 para tratamientos veterinarios, calculado en S/ 0.50 por tratamiento y S/ 0.30 por medicamento por alevino. Los costos indirectos, estimados en S/ 2,576.45 para mano de obra indirecta y S/ 8,000 para materiales indirectos, también se contabilizan en el balance financiero. El consumo diario de energía eléctrica asciende a S/ 73.312, lo que representa un aspecto importante en la estructura de costos. Los gastos de transporte varían según el destino, siendo S/ 20.06 para Puno, S/ 70.8 para Juliaca y S/ 367.92 para Arequipa. Los costos administrativos mensuales se calculan en S/ 2,700, con un costo promedio por alevino de S/ 0.03375. La depreciación anual de activos, que suma S/ 14,750, se distribuye entre jaulas, equipos de alimentación, sistemas de oxigenación y otros equipos, reflejando el desgaste y la pérdida de valor con el tiempo.

En la unidad productora de Aqualina Perú Company SAC, se aplicó la metodología Six Sigma para evaluar y mejorar la eficiencia de la producción en sus jaulas de cría de truchas. Inicialmente, se definió un área total de jaula de 515.29 m², con 80,000 alevinos, resultando en una densidad de 155.24 alevinos/m². Para medir el rendimiento, se recolectaron datos sobre la densidad de alevinos en diferentes puntos temporales en cuatro áreas de 100m² cada una. Durante cinco meses, se midió semanalmente la densidad de alevinos en estas áreas. Para analizar la variabilidad en la densidad de los alevinos, se utilizaron gráficos de control, específicamente gráficos X-barras y R. La media de las densidades (X-barras) y el rango (R) de los datos semanales se calcularon para cada área: Área 1: Promedio de densidad de 197.6 alevinos/m². Área 2: Promedio de densidad de 201.6 alevinos/m². Área 3: Promedio de densidad de 199.6 alevinos/m². Área 4: Promedio de densidad de 200 alevinos/m². Para mejorar, se construyeron gráficos de control para monitorear la media y el rango de las densidades de los alevinos. Las anomalías observadas en ciertas semanas (valores fuera de los límites de control) sugieren posibles problemas que deben investigarse y corregirse. Para controlar, se implementaron medidas de control para mantener la estabilidad del proceso, revisando regularmente las condiciones y factores que pueden afectar la densidad de los alevinos.

Se realizaron auditorías periódicas y se documentaron los ajustes necesarios. En el engorde de truchas, se aplicó Six Sigma para optimizar la alimentación utilizando diferentes tipos de alimento Nicovita Origin Trucha (0.1, 0.3 y 0.6). Se analizaron los datos de aumento de peso corporal y el índice de conversión alimenticia (FCR) para cada tipo de alimento: NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.1: FCR de 2.0. NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3: FCR de 1.92 (más eficiente). NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.6: FCR de 1.96. El análisis reveló que el alimento NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 es el más eficiente, con un FCR más bajo y una mejor conversión de alimento en peso corporal. Se monitoreó el crecimiento en peso y talla de las truchas alimentadas con NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 durante 30 días. Los datos mostraron un aumento de peso constante y dentro de los límites de control, lo que indica un proceso de alimentación eficiente: Peso: Incremento diario constante, con una media de 15.115 g y una desviación estándar de 2.905 g. Talla: Incremento diario constante, comenzando en 5.1 cm y alcanzando 8.0 cm en 30 días, con una media de 6.55 cm y una desviación estándar de 0.880 cm. En síntesis, la aplicación de Six Sigma en Aqualina Perú Company SAC permitió identificar y optimizar los factores críticos de la producción de truchas, mejorando la eficiencia en la densidad de alevinos y la alimentación. El alimento NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 demostró ser el más eficiente, optimizando el aumento de peso corporal de las truchas y asegurando una operación más rentable y controlada.

CONCLUSIONES

Primera. - La implementación de Six Sigma en Aqualina Perú Company SAC durante el año 2023 ha conducido a mejoras cuantificables en los procesos técnicos relacionados con la producción de truchas. Al analizar las métricas específicas de eficiencia y rendimiento, se puede concluir lo siguiente: En primer lugar, se ha observado un incremento significativo en la capacidad de producción. La optimización de la jaula diseñada, con una superficie de 515.29 m² dividida en cuatro áreas de 100 m² cada una, ha permitido albergar un total de 80,000 alevinos. Esta mejora representa un avance sustancial en comparación con las estructuras anteriores, lo que implica una mayor capacidad para satisfacer la demanda del mercado y aumentar los ingresos de la empresa. Además, se ha evidenciado una mejora notable en la eficiencia alimentaria. El cálculo del Feed Conversión Ratio (FCR) para los diferentes tipos de alimentos utilizados en la alimentación de las truchas muestra que Nicovita Origin Trucha 0.3 tiene el FCR más eficiente, con un valor de 1.92. Esta eficiencia en la conversión de alimento en masa corporal de truchas indica una utilización más efectiva de los recursos alimenticios, lo que podría traducirse en una reducción de los costos asociados con la alimentación y, por ende, en un aumento de la rentabilidad. Por último, se ha garantizado la calidad del producto final y el cumplimiento normativo a través de un proceso meticuloso de cosecha y procesamiento post-cosecha. Este proceso incluye una serie de pasos, como la inspección, el sacrificio, la evisceración, el lavado, el fileteado, el empaque y el almacenamiento, que aseguran la calidad y la seguridad alimentaria del producto. Además, se cumplen todas las normativas regulatorias, lo que reduce el riesgo de sanciones y mejora la reputación de la empresa en el mercado. En resumen, estas

mejoras cuantificables demuestran el impacto positivo y tangible de la implementación de Six Sigma en la operación de producción de truchas de Aqualina Perú Company SAC. Este enfoque sistemático basado en datos ha resultado en una mayor eficiencia, calidad del producto y cumplimiento normativo, lo que contribuye directamente a la rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo de la empresa.

Segunda. - La implementación del método Six Sigma en la Unidad Productora Aqualina Perú Company SAC durante el año 2023 ha resultado en un análisis minucioso de los costos asociados con la producción de truchas. Desde los elementos más básicos como los costos de infraestructura hasta los aspectos más específicos como los impuestos y tarifas, cada componente ha sido examinado con detalle para extraer conclusiones cuantitativas significativas. Comenzando por los costos directos, se ha identificado que el costo total de alimentación para los alevinos durante un período de 30 días alcanza los S/ 24,000. Este aspecto, crucial para el crecimiento y desarrollo adecuado de las truchas, ha sido cuidadosamente evaluado. Además, el costo de manejo y labor en la producción de trucha se estima en S/ 35,000, abarcando aspectos como mano de obra, transporte, insumos adicionales y supervisión. Esta cifra refleja la inversión necesaria para garantizar un proceso de producción eficiente y de alta calidad. Los costos relacionados con la salud y tratamientos veterinarios representan otra área significativa de gasto, ascendiendo a S/ 64,000. Este componente es esencial para mantener un estándar óptimo de salud y bienestar en la población de truchas, asegurando así la calidad del producto final. Por otro lado, los costos indirectos, que incluyen mano de obra indirecta y materiales indirectos, totalizan S/ 10,576.45. Aunque estos gastos pueden no ser tan evidentes como los costos directos, desempeñan un papel crucial en el funcionamiento general de la operación de producción. El consumo diario de energía eléctrica se estima en S/ 73.312, destacando la importancia de la eficiencia energética en el proceso de producción de truchas. Además, los costos de transporte para la comercialización de trucha varían según la distancia, situándose en S/ 458.78. Este aspecto subraya la importancia de la logística en la cadena de suministro y distribución del producto. Los costos

administrativos mensuales de S/ 2,700, equivalentes a S/ 0.03375 por alevino, muestran la necesidad de una gestión eficaz de recursos para mantener la viabilidad financiera de la operación, los impuestos y tarifas suman un total de S/ 11,297.20, lo que refleja las obligaciones fiscales y regulatorias asociadas con la producción y comercialización de truchas.

Tercera. - En conclusión, la aplicación de la metodología Six Sigma en la unidad productora de Aqualina Perú Company SAC resultó en una notable mejora en la eficiencia de producción de truchas. Al definir y medir la densidad de alevinos en jaulas específicas y utilizar gráficos de control X-barras y R, se pudo monitorear y ajustar la variabilidad en la densidad de los alevinos, identificando y corrigiendo anomalías en el proceso. Además, la optimización de la alimentación mediante el análisis del índice de conversión alimenticia (FCR) permitió determinar que el alimento NICOVITA ORIGIN TRUCHA 0.3 es el más eficiente, logrando una mejor conversión de alimento en peso corporal. Los resultados mostraron un crecimiento constante y controlado en peso y talla de las truchas, asegurando una operación más rentable y estable. En resumen, la implementación de Six Sigma permitió a Aqualina Perú Company SAC identificar y optimizar factores críticos en la producción de truchas, logrando una mayor eficiencia y control en sus procesos productivos.

RECOMENDACIONES

Primera. - La implementación exitosa de Six Sigma en Aqualina Perú Company SAC ha generado recomendaciones clave para mantener y mejorar la eficiencia operativa. Se destaca la importancia de mantener un enfoque sistemático basado en datos en todas las áreas de la empresa y de actualizar continuamente los procesos para adaptarse a los cambios del mercado. Además, se sugiere fomentar una cultura organizacional que valore la calidad y la innovación, promoviendo la participación activa del personal en la identificación y solución de problemas. La comunicación abierta y transparente en todos los niveles y el establecimiento de indicadores clave de desempeño, la capacitación constante en temas de manejo en la mano de obra son recomendaciones adicionales para garantizar la mejora continua y la excelencia en la calidad y eficiencia de la empresa.

Segunda. - Se destaca la necesidad de optimizar los costos directos, especialmente en áreas como la alimentación, el manejo y la mano de obra. Es esencial buscar formas de reducir estos gastos sin comprometer la calidad del producto final. Esto podría incluir la revisión de procesos, la búsqueda de proveedores más económicos o la implementación de prácticas más eficientes. La eficiencia energética emerge como otra área crítica para mejorar. Evaluar los procesos de consumo energético y aplicar medidas para reducir los costos asociados puede tener un impacto significativo en la rentabilidad a largo plazo. Esto podría implicar la adopción de tecnologías más eficientes, la optimización de horarios de operación o la implementación de prácticas de conservación de energía. Además, se hace hincapié en la importancia de una gestión eficiente de la logística y la distribución. Mejorar la cadena de suministro puede ayudar a reducir los costos de

transporte y mejorar la competitividad en el mercado. Esto podría lograrse mediante la optimización de rutas, la consolidación de envíos o la negociación de tarifas más favorables con proveedores de transporte. La gestión administrativa también juega un papel crucial en la optimización de costos. Implementar prácticas de gestión eficientes, como la automatización de procesos, la optimización de inventarios o la reducción de desperdicios, puede ayudar a optimizar el uso de recursos y reducir los gastos administrativos.

Tercera. - Expansión del uso de Six Sigma: Extender la metodología Six Sigma a otras áreas de la operación para identificar y optimizar más factores críticos de producción. Esto puede incluir la calidad del agua, las condiciones de las jaulas y la salud de los alevinos. Monitoreo continuo y adaptativo: Implementar un sistema de monitoreo continuo que permita una respuesta rápida y adaptativa a cualquier desviación en los parámetros críticos. Utilizar tecnología avanzada como sensores y software de análisis de datos para mejorar la precisión del monitoreo.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrés, C., & Guarnizo, B. (2020). Análisis de los factores determinantes de la metodología de Six Sigma en la productividad y competitividad de las MiPymes Colombianas.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201–206.
<https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arredondo, M. (2018). Sistema de costo. *Sistema de Costo*.
<https://doi.org/10.17993/ecoorgycso.2018.38>
- Aslalema, A. (2018). Control De Calidad Y Aplicación De La Metodología Six Sigma En Un Taller De La Ciudad De Ibarra. Universidad Técnica Del Norte. Control De Calidad Y Metodología Six Sigma.
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8262/2/ARTÍCULO.pdf>
- Bohigues Ortiz, A. (2015). Plan De Mejora Basado En Lean Six Sigma Para Aumentar La Productividad En El Proceso De Producción De La Empresa El Águila S.R.L-Chiclayo-2017. Uss, 159.
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/4646>
- Bustamante Malaver, D. S. (2015). Validez del cuestionario mores (male osteoporosis risk estimation score) en el tamizaje de osteoporosis masculina en clínica del reumatismo y osteoporosis Lima-marzo-mayo 2014.
- Campos Chuquiarque, V., & Parraga Huayna, S. N. (2019). Estudio de los mitos, barreras y factores críticos del éxito en la implementación de Six Sigma en Pymes.
- Chambi-quispe, K. J., Miranda-cano, K. F. (2019). Aplicación de La Metodología six sigma para mejorar el Proceso de administración y gestión de trámite documentario en la Municipalidad Provincial de San Román Juliaca-2018. 113.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10888/Chambi_Karla_Miranda_Kelly.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coronel Cayapota, D., & Tucto Ramos, N. R. (2023). Aplicación de la metodología Six

- Sigma para mejorar la productividad en el área de teñido de INGETEX S.A.C., Lima, 2021.
- Fernández, E., Avella, L., y Fernández, M. (2006). Estrategias de producción. McGraw-Hill Interamericana
- Florian, A. L. (2020). Metodología Six Sigma y productividad en la empresa Dominion Perú - Chorrillos, 2020.
[https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1239/Vera Trinidad%2C Antalya Pamela%3B Chaponan Huaman%2C Elias Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1239/Vera%20Trinidad%20Antalya%20Pamela%3B%20Chaponan%20Huaman%20Elias%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hansen, D. R., y Mowen, M. M. (2007). Administración de costos. Contabilidad y control. Cengage Learning Editores, S.A.
- Maynas Paco, A. J., & Sanchez Vasquez, A. L. (2018). Diseño de envase, etiqueta y proceso de embalaje para filetes de trucha congelada en base al marco legal establecido que necesitan para su exportación al mercado de Ottawa, Canadá.
- Núñez, C. E. (2018). Aplicación de la Metodología Six Sigma para mejorar la Productividad en el almacén de la empresa Moriwoki Racing Perú - Callao 2017.
- ORTIZ, M. J. (2020). "Implementación del modelo Six Sigma como estrategia de mejora en pymes de Latinoamérica." In SELL Journal (Vol. 5, Issue 1, p. 55).
- Paz, M., & Morales, M. I. U. R. E. L. (2015). Contabilidad de costos.
- Pérez Bernal, Agustín. (2012). **Método Seis Sigma**: aplicación a una empresa de telecomunicaciones (Trabajo final de grado). Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas.
- Polo, B. (2017). COMO ESTRATEGIA QUE FORTALECE LA CONTABILIDAD DE COSTO EN EL SECTOR SECUNDARIO DE TRANSFORMACIÓN. 67–75.
- Quillupangui, P. (2019). Mejora del proceso de elaboración de alimentos para broilers mediante la implementación del proceso de negocio Seis sigma-DMAIC, en una planta de producción de alimentos balanceados. 1–112.
[https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20553/1/CD 10047.pdf](https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20553/1/CD%2010047.pdf)

Roberto Hernández Sampieri. (2015). Metodología de la investigación. In Syria Studies (Vol. 7, Issue 1).

Solano, J., & Uzcátegui, C. (2017). Validez y Confiabilidad De Una Escala De Medida Para La Calidad Del Servicio De Los Restaurantes Ubicados En La Zona Turística De Puerto Bolívar. Universidad y Sociedad, 9(1), 52–59.

Ticona, Y., & Chahuara, M. (2021). Aplicación de la metodología Six Sigma para mejorar el proceso de registro de matrícula en la Universidad Privada San Carlos. Tesis, 105. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/16134>

Villacrez, L., & Villanueva, D. (2019). Aplicación de la Metodología Six Sigma para Mejorar el Proceso de registro y control de asistencia en el proyecto especial Corah 2019. PUCALLPA, PERÚ.: UNIVERSIDAD PRIVADA DE PUCALLPA.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable de Estudio	Dimensiones	Indicador	Escala de Medición	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿De qué manera la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma repercute en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Establecer la optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La optimización de los costos de producción con la aplicación del Six Sigma mejora los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.</p>	<p>V1. Costos de producción con la aplicación del Six Sigma</p>	<p>Eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma</p>	<p>Infraestructura y Construcción Reproducción Alevinaje Engorde Manejo Sanitario Alimentación Cosecha Procesamiento Postcosecha Comercialización y Distribución Monitoreo Ambiental Gestión y Registro Costos de Infraestructura Costos de Alimentación Costos de Manejo y Labor</p>	<p>Razón</p>	<p>Tipo: aplicado</p> <p>Enfoque: cuantitativo</p> <p>Diseño: descriptivo</p> <p>Nivel: Analítico-aplicativo-descriptivo</p> <p>Población: unidad productora Aqualina Perú</p>
				<p>Estado financiero con la aplicación del Six Sigma</p>		<p>Razón</p>	

Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas				Company SAC.
<p>Problema específico 1: ¿De manera eficiente de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma repercute en la sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?</p> <p>Problema específico 2: ¿De qué manera estado financiero con la aplicación del Six Sigma influye en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha</p>	<p>Objetivo específico 1: Evaluar la eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma para la sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.</p> <p>Objetivo específico 2: Analizar el estado financiero con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la</p>	<p>Hipótesis específica 1: La eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma mejora la sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.</p> <p>Hipótesis específica 2: El estado financiero con la aplicación del Six Sigma perfecciona los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad</p>			<p>Costos de Salud y Tratamientos Veterinarios</p> <p>Costos de Energía</p> <p>Costos Ambientales</p> <p>Costos de Transporte</p> <p>Costos Administrativos</p> <p>Depreciación de Activos</p> <p>Impuestos y Tarifas</p>	<p>Muestra: la misma población de estudio</p> <p>Técnica: Observación</p>
				<p>Trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma</p>	<p>Trazabilidad del proceso técnico de la producción</p> <p>Trazabilidad del estado financiero</p>	<p>Instrumento: guía de observación</p> <p>Validez: juicio de expertos</p> <p>Estadística: cálculo aplicado – Minitab Statistical Software</p>

<p>(Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023? Problema específico 3: ¿Cómo la trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma repercute en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC 2023?</p>	<p>unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023. Objetivo específico 3: Evaluar la trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma en los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.</p>	<p>productora Aqualina Perú Company SAC. 2023. Hipótesis específica 3: La trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma estandariza los procesos técnicos del sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss) en la unidad productora Aqualina Perú Company SAC. 2023.</p>	<p>V2. Sistema de producción de trucha (Oncorhynchus mykiss)</p>	<p>Sostenibilidad a largo plazo del sistema de producción de trucha</p>	<p>Selección del Sitio</p> <p>Infraestructura y Construcción</p> <p>Reproducción</p> <p>Alevinaje</p> <p>Engorde</p> <p>Manejo Sanitario</p> <p>Alimentación</p> <p>Cosecha</p> <p>Procesamiento Postcosecha</p> <p>Comercialización y Distribución</p> <p>Monitoreo Ambiental</p> <p>Gestión y Registro</p>	<p>Razón</p>	
--	--	---	--	---	--	--------------	--

Anexo 02: Guía de observación para la recolección de datos para los procesos técnicos de la producción de trucha y costos de producción con la aplicación del Six sigma.



GUÍA DE OBSERVACIÓN

NOMBRE DE LA EMPRESA:	
PUESTO – ÁREA:	
LUGAR:	

V1. Costos de producción con la aplicación del Six Sigma

ASPECTOS PARA EVALUAR	MALO	REGULAR	BUENO	IDENTIFICACIÓN DEL DEFECTO
Eficiencia de los procesos técnicos con la aplicación del Six Sigma				
Infraestructura y Construcción				
Reproducción				
Alevinaje				
Engorde				
Manejo Sanitario				
Alimentación				
Cosecha				
Procesamiento				
Postcosecha				
Comercialización y Distribución				
Monitoreo				

a	Ambient				
	Gestión y Registro				
Estado financiero con la aplicación del Six Sigma					
	Costos de Salud y Tratamientos				
	Costos de Energía				
	Costos Ambientales				
	Costos de Transporte				
	Costos Administrativos				
	Deprecia ción de Activos				
	Impuesto s y Tarifas				

Anexo 03: Instrumento de recolección de datos para la identificación de los defectos en los procesos técnicos y costos de producción con la aplicación del Six Sigma.



Guía de Observación:

NOMBRE DE LA EMPRESA:	
PUESTO – ÁREA:	
LUGAR:	

V1. Costos de producción con la aplicación del Six Sigma

ASPECTOS PARA EVALUAR	IDENTIFICACIÓN DEL DEFECTO	Corrección del defecto	observaciones
Trazabilidad de la eficiencia de la producción con la aplicación del Six Sigma			
Trazabilidad del proceso técnico de la producción	Infraestructura y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> - identificación del objetivo - límite de control superior LCS - límite de control inferior LCI - error - medida correctiva - reducir defecto - reducir el costo - normalidad de los datos - eficiencia del proceso técnico en la producción con la aplicación del Six sigma 	
	Reproducción		
	Alevinaje		
	Engorde		
	Manejo Sanitario		
	Alimentación		
	Cosecha		
	Procesamiento		
	Postcosecha		
	Comercialización y Distribución		
Monitoreo			
Ambiental			

	Gestión y Registro		
Trazabilidad del estado financiero	Costos de Salud y Tratamientos	<ul style="list-style-type: none"> - identificación del objetivo - límite de control superior LCS - límite de control inferior LCI - error - medida correctiva - reducir defecto - reducir el costo - normalidad de los datos - eficiencia en la reducción de costos e incremento de la rentabilidad con la aplicación del Six sigma 	
	Costos de Energía		
	Costos Ambientales		
	Costos de Transporte		
	Costos Administrativos		
	Depreciación de Activos		
	Impuestos y Tarifas		

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: CANO CIEGA JULIO WILFREDO
- 1.2 Grado académico: DOCTOR
- 1.3 Título de la Investigación: OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA APLICACIÓN DEL SIX SIGMA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TRUCHA (CONCORYNCHUS HYKUS) EN LA UNIDAD PRODUCTORA AGUALIMA PERU COMPANY S.A.C 2023.
- 1.4 Denominación del Instrumento:

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					✓
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables medibles.					✓
3. ACTUALIDAD	Adecuado al estado de la ciencia y tecnología.					✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				✓	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.				✓	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.				✓	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					✓
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables					✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio.					✓
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas dudas en el investigador y constructor de teorías.				✓	
SUB TOTAL					12	24
TOTAL						36

VALORACIÓN

Deficiente ()	Regular ()	Buena ()	Muy Buena ()	Excelente (X)
0 - 5	6 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: PUNO 27 MARZO 2024

Wilfredo Cano Ciega
.....
Firma del experto

Nombre: Wilfredo Cano Ciega

UPI: 01221426

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: LEON ADRIANA ESTEBAN
- 1.2 Grado académico: DOCTOR
- 1.3 Título de la Investigación: OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN CON LA APLICACIÓN DEL SIX SIGMA EN LOS PROCESOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TRUFA (ONCORHYNCHUS MYKISS) EN LA UNIDAD PRODUCTORA AGUALINA PERU COMPANY S.A. 2023
- 1.4 Denominación del instrumento:

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/ CUANTITATIVOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		0	1	2	3	4
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables medibles.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al estado de la ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de estudio.				X	
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas ideas en el investigador y constructor de teorías.					X
SUE TOTAL					18	16
TOTAL						34

VALORACIÓN

Deficiente ()	Regular ()	Buena ()	Muy Buena ()	Excelente (X)
0 - 4	5 - 16	17 - 24	25 - 32	33 - 40

Lugar y fecha: PUNO 27 MARZO 2024

Firma del experto

Nombre: Adriana Leon Esteban

UNI: 01221450