



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GERENCIA DE
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

Optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos
metálicos en la empresa Molinera

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestra en Gerencia de Operaciones y Logística

AUTORA:

Br. Trejo Salazar Fanny Soledad (ORCID: 0000-0003-3789-6333)

ASESOR:

Dr. Martínez López Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Logística

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria:

Con mucho cariño a mis hijos que son el motor para seguir adelante en este mundo tan competitivo.

Agradecimiento:

Agradezco el apoyo en todo momento de mi esposo.

Agradezco la orientación y dirección de mi asesor de tesis.

Página del jurado



DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL / LA BACHILLER (ES): **FANNY SOLEDAD TREJO SALAZAR**

Para obtener el Grado Académico de *Maestra en Gerencia de Operaciones y Logística*, ha sustentado la tesis titulada:

OPTIMIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO DEL TRIGO EN SILOS METÁLICOS EN LA EMPRESA MOLINERA

Fecha: 24 de enero de 2020

Hora: 9:00 a.m.

JURADOS:

PRESIDENTE: Dra. Mónica Elisa Meneses La Riva

Firma: *Mónica Meneses La Riva*

SECRETARIO: Mg. Liz Maribel Robladillo Bravo

Firma: *Liz Maribel Robladillo Bravo*

VOCAL: Dr. Edwin Alberto Martínez López

Firma: *Edwin Alberto Martínez López*

El Jurado evaluador emitió el dictamen de:

APROBADO POR UNANIMIDAD

Habiendo encontrado las siguientes observaciones en la defensa de la tesis:

.....
.....
.....
.....

Recomendaciones sobre el documento de la tesis:

Revisar APA
.....
.....
.....

Nota: El tesista tiene un plazo máximo de seis meses, contabilizados desde el día siguiente a la sustentación, para presentar la tesis habiendo incorporado las recomendaciones formuladas por el jurado evaluador.

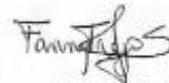
Declaratoria de autenticidad

Yo, Fanny Soledad Trejo Salazar, estudiante de la Escuela de Posgrado, del programa Maestría en Gerencia de Operaciones y Logística, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte; declaro el trabajo académico titulado “Optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera” presentada, en 112 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 24 de enero de 2020



Fanny Soledad Trejo Salazar

Índice

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción	1
II. Método	16
2.1. Tipo y diseño de investigación	16
2.2. Escenario de estudio	18
2.3. Participantes	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	19
2.5. Procedimiento	20
2.6. Métodos de análisis de datos	21
2.7. Aspectos éticos	22
III. Resultados	23
IV. Discusión	36
V. Conclusiones	43
VI. Recomendaciones	45
Referencias	47
Anexos	54
Anexo 1. Matriz de categorización	55
Anexo 2. Preguntas para la entrevista semiestructurada	56
Anexo 3. Matriz de desgravación de entrevista	58
Anexo 4. Matriz de desgravación y decodificación	69
Anexo 5. Matriz de desgravación y conclusiones	83

Anexo 6. Ficha de observación	89
Anexo 7. Ficha de Análisis documental	90
Anexo 8. Proceso de aireación de granos	91
Anexo 9. Otras evidencias	92

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Codificación de los entrevistados	20
Tabla 2. Matriz de Categorización	55
Tabla 3. Matriz de desgravación de la entrevista	58
Tabla 4. Matriz de desgravación y decodificación	69
Tabla 5. Matriz de desgravación y conclusiones	83
Tabla 6. Duración del Ciclo de Aireación en función del Caudal Específico	91
Tabla 7. Producción, utilización y existencias de trigo	92
Tabla 8. Panorama del mercado mundial	92
Tabla 9. Perú: Importaciones agrarias por subpartida Nacional Según País de origen. Enero 2018 / 2017	93
Tabla 10. Humedad de Almacenamiento segura y Humedad de Recibo para los principales granos.	95
Tabla 11. Efecto de la temperatura sobre la actividad metabólica de los insectos	95
Tabla 12. Especies de insectos identificados en el almacén de granos del norte de Chipre en los años 2013 – 2014	96

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Triangulación de la observación de la unidad de estudio	23
Figura 2. Triangulación del análisis documental	27
Figura 3. Triangulación de la entrevista a los expertos.	29
Figura 4. Triangulación de las entrevistas, observaciones y análisis documental	33

Figura 5. Consumo Per cápita de harina de trigo en América Latina	93
Figura 6. Molinos por regiones de ubicación en Perú año 2017	93
Figura 7. Ciclo de almacenamiento	94
Figura 8. Ejemplo de codificación significativa	94
Figura 9. Tiempo de Almacenamiento segura para trigo, avena y cebada	95
Figura 10. Partes de un silo metálico	97
Figura 11. Silos Metálicos de almacenamiento del trigo en la Molinera	97
Figura 12. Elevador principal y ductos de distribución del trigo a los silos	98
Figura 13. Fotografía de los silos donde se aprecian los montantes externos.	98
Figura 14. Toma fotográfica interna de la falta de hermeticidad de los silos.	99
Figura 15. Ventiladores a los laterales de los Silos Metálicos para insuflar aire.	99
Figura 16. Sistema de Termometría portátil ubicado en los laterales de los silos.	100
Figura 17. Equipo portátil para tomar la medida de la termometría de los silos	100
Figura 18. Reporte de las medidas de Termometría	101
Figura 19. Layout actual desde la Recepción hasta el Almacenamiento del trigo en los silos metálicos	102
Figura 20. Layout propuesto desde la Recepción hasta el Almacenamiento del trigo en los silos metálicos.	102

Resumen

La presente investigación de enfoque Cualitativo titulada: *Optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera*, tuvo como objetivo general determinar los factores que permitan optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera que produce harina de trigo ubicada en el Cono Norte del departamento de Lima con el fin de lograr dicho objetivo se aplicó técnicas e instrumentos cualitativos, las técnicas de investigación utilizadas fueron la observación, la entrevista y la lectura de textos, cuyo instrumento fue la guía de preguntas de entrevista semiestructurada realizada a expertos externos de la empresa, la investigación fue de tipo básica, diseño hermenéutico y se emplearon métodos descriptivos, comparativos, analíticos e inductivos.

Se concluye que los factores que optimizan las técnicas de almacenamiento del trigo son llevar control de los parámetros de temperatura, porcentaje de humedad, lo que contribuye a ampliar la vida útil de los trigos minimizando su contaminación con plagas que son los causantes de su deterioro. Los silos de la Molinera cuentan con herramientas para poder realizar esta optimización pero se necesita realizar algunas mejoras como son su hermetización, implementación de un sistema de prelimpieza y la adquisición de balanzas a las salidas de los silos de trigo para el control de sus stocks y mejora en la programación de reposición de sus inventarios.

Se hace necesario que se optimicen los monitoreos realizados por su área de Control de Calidad realizando un control estadístico de la data recolectada, como son la termometría, monitoreo de plagas, con la cual se elaborarían las curvas y cuadros para la activación de los sistemas de alerta y control, con esto se contribuye a disminuir las inversiones innecesarias que realizan por la falta de una buena programación y control en sus procesos logísticos.

Palabras claves: Técnicas de almacenamiento, silos de almacenaje, control de plagas, aireación de los silos.

Abstract

This Qualitative approach investigation entitled: *Optimization of wheat storage techniques in metallic silos in the Miller company*, had as a general objective to determine the factors that allow optimizing the storage techniques of wheat in metallic silos in the Miller company that Produces wheat flour located in the North Cone of the department of Lima in order to achieve this objective, qualitative techniques and instruments were applied, the research techniques used were observation, interview and text reading, whose instrument was the guide of semi-structured interview questions made to external experts of the company, the investigation was basic, hermeneutical design and descriptive, comparative, analytical and inductive methods were used.

It is concluded that the factors that optimize wheat storage techniques are to keep control of the temperature parameters, humidity percentage, which contributes to extend the life of the wheat by minimizing their contamination with pests that are the cause of their deterioration. The silos of the Miller have tools to perform this optimization but some improvements are needed, such as its sealing, implementation of a pre-cleaning system and the acquisition of scales at the outlets of the wheat silos to control their stocks and improvement in the schedule of replenishment of their inventories.

It is necessary to optimize the monitoring carried out by its Quality Control area by performing a statistical control of the data collected, such as thermometry, pest monitoring, with which the curves and tables for the activation of the systems of alert and control, this contributes to reduce unnecessary investments made by the lack of good programming and control in their logistics processes.

Keywords: Storage techniques, storage silos, pest control, aeration of silos.

I. Introducción

A nivel mundial el principal productor de trigo es la Unión Europea cuya capacidad de almacenamiento asciende a 359 millones de toneladas (20% de aumento entre el 2005 al 2015) debido a las mejoras en la cadena de suministros, en los modelos de gestión de inventarios con la aplicación del sistema justo a tiempo, a pesar de haber aumentado su capacidad de almacenamiento aún se observan cuellos de botellas que pueden llevar a una escasez de los cereales y a una mayor fluctuación de los precios por lo que se hace necesario inversiones adicionales (Bruni et al., 2017, p.7).

Los granos de cereales son el componente principal de la dieta humana siendo el trigo, maíz y arroz los cereales de mayor producción a nivel mundial debido a su gran aporte energético y de nutrientes, abasteciendo el 80% de la producción total de alimentos (Keskin & Ozkaya, 2015, p.1). La producción del trigo esta distribuida en todo el mundo y es cultivado en más de 115 países, Rusia, Estados Unidos, Australia y Canada que son los principales países exportadores del mundo, con una participación del 18%, 15%, 12% y 9% respectivamente. A nivel de Sudamérica tenemos a Argentina con un 7% de participación del mercado a nivel mundial (Ale, 2019, p.10).

El 2018 fue un año donde las condiciones climáticas fueron adversas, con lluvias prolongadas, olas de calor que perjudicaron miles de cultivos, sequías como por ejemplo en Australia, Canadá y la UE. Hubo una disminución en la producción de trigo en promedio de 28 millones de toneladas métricas (MMt), llegó a 731MMt mientras que en 2017 se produjo 759 MMt. La producción de trigo varía de país a país, algunos países aumentaron su producción como Estados Unidos (4 MMt), Norte de África (+ 2 MMt), Kazajstán, Mongolia, Brasil, Argentina, Perú, Bolivia, Argelia, Malí, Sudán, Kenia y Sudáfrica. Algunos tuvieron disminución en su producción como Rusia (-15 MMt), UE (-14MMt), Australia (-3MMt), China, Japón, Turquía y Suecia (Sherratt, 2019, p.1). En los Estados Unidos donde la temporada de verano es perjudicial ya que los granos son cosechados entre 26°C a 40°C haciendo que la temperatura de almacenamiento sea alta dando las condiciones para acelerar el ciclo biológico de los insectos y mohos afectando así la calidad del grano, donde la aireación tiene que trabajar con aire frío para bajar la temperatura del grano entre 20°C y 15°C para poder reducir las poblaciones de insectos (Morales, 2018, p.2).

Se evaluó la capacidad de almacenamiento en distintas regiones de México y se determinó que existe una alta demanda de almacenamiento debido a que los espacios eran insuficientes. Los agricultores tenían que vender su maíz a precios bajos y no lo podían almacenar en periodos largos de tiempo, determinó que sólo La Frailesca y el Istmo-Costa poseían la infraestructura suficiente para satisfacer la demanda de almacenamiento permitiéndole planificar los espacios y tiempo de almacenamiento de sus excedentes de producción en las altas cosechas, evitando que el productor tenga que vender su maíz a precios bajos, por lo que concluyó que se debería invertir en la construcción o ampliación de los almacenes con excesos de producción para evitar tengan que vender a precios bajos. (Martínez-Jiménez, 2015, p.1).

El 90% del consumo total de trigo en el Perú es importado proveniente de Canada, Estados Unidos, Rusia, Paraguay y Argentina ya que la producción de trigo en nuestro país es mínima por lo que no se puede cubrir el consumo a nivel industrial y que actualmente en el Perú existen 21 molinos ubicados en Arequipa, Huánuco, La Libertad, Piura, Tacna Lima y la provincia del Callao (Legua, 2018, p.23-32). La industria molinera consumió en el año 2018 poco más de 2 millones de TM de trigo, 2.6% menos que en el 2017, cuyo abastecimiento fue mayormente de importaciones y solo una pequeña parte de la producción nacional que ascendió a 195.00 TM se destinó a la industria molinera. Las importaciones provinieron de Canada (66% del total), Argentina (19%) y EE.UU (8%). En cuanto a los costos internacionales del trigo, en el 2019 US \$ 173 / TM y US \$ 181 / TM para el 2020 menores a lo que se registró en el 2018 US \$ 186 / TM asociado a que la demanda para 2018 – 2019 alcanzaría los 739 millones de TM frente a la temporada anterior que fue de 744 millones de TM (El Comercio, 2019).

Según Vásquez (2019, p.5) en su trabajo realizado en la Molinera El Trigo ubicada en el departamento de Arequipa indicó: “El trigo es descargado en una losa que fue adaptada como un almacén, la cual no cuenta con las condiciones adecuadas para un correcto almacenamiento de los granos, no está techado, atrayendo la presencia de palomas, que merman el trigo por su consumo y lo van contaminando con los excrementos que dejan sobre el trigo”. Siendo reportado como un problema específico para su trabajo: La deficitaria adecuación del sistema de almacenaje que preserve la calidad del trigo y evite su contaminación con agentes externos.

La Molinera donde se está desarrollando el presente trabajo de investigación al igual que todas las Molineras que operan en nuestro País importan el trigo, que de acuerdo a su capacidad instalada y condiciones económica hacen uso de distintos sistemas de almacenamiento cuyo único objetivo es garantizar la calidad del trigo por largos periodos de tiempo, La empresa cuenta con silos metálicos de 2500 TM cada uno para el almacenamiento de sus trigos, cuyo abastecimiento es por importación de trigos y algunas veces tienen que recurrir a compras de trigo locales los cuales elevan el costo de esta materia prima, aunque la empresa cuenta con control de termometría y aireación forzada que insufla aire dentro de la masa de trigo estos no son efectivos para el control de plagas teniendo que hacer uso de controles químicos (pastillas de fosforo de aluminio) en lapsos de tiempos cortos entre una aplicación y otra, procedimientos que elevan sus costos de almacenamiento con la finalidad de garantizar la calidad e inocuidad de sus trigo.

Se evaluó el efecto que causaba el almacenamiento del trigo infestándolo con *Sitophilus granarius L* en las propiedades tecnológicas del trigo, la infestación se realizó inoculando de 2 insectos en estadio adulto por kg almacenados durante 6 meses a $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, con una humedad relativa de $70\% \pm 5\%$. En el trigo blanco (libre de insectos) solo se evidencio cambio en su % de acidez durante el almacenamiento, mientras que en las muestras con insectos debido al incremento de la densidad poblacional disminuyó el peso del trigo, % de grasas, % de gluten, índice de gluten, sedimentación y aumentó el % de cenizas, % de proteínas y % de acidez debido a los hábitos alimenticios de *S. granarius* y la distribución de los compuestos en el grano de trigo. Este efecto se reflejo en el deterioro de las propiedades durante la panificación (Keskin & Ozkaya, 2015, p.134-139).

Para que la calidad e inocuidad de los granos se mantenga durante el periodo de almacenamiento las tecnologías usadas deben mantener las condiciones ambientales adecuadas hasta el despacho final. El método debe centrarse en el control de la temperatura y humedad relativa, y la selección del tipo de método a usar dependerá del tipo de infraestura y maquinaria en el almacén y de las condiciones económicas para poder realizar esta implementación (Cespon, 2015, p.216-237). El secado es una actividad fundamental cuyo objetivo es la conservación, reduce la actividad de agua del grano y disminuye las condiciones para el desarrollo de microorganismos. Este proceso debe manejarse adecuadamente (temperaturas no mayores a 60°C) para evitar consumo innecesario de energía, pérdida de los granos, se afecte su composición química (proteínas

y lípidos), sus propiedades reológicas, disminución de su calidad industrial y nutricional (Garnero, 2012, p.1). El proceso de secado no garantiza que los granos no sean infestados por insectos si la temperatura de almacenamiento del grano son superiores a los 17 °C por lo que se debe controlar adicionalmente la temperatura de almacenamiento (Roskopf, 2018, p.1-4).

La calidad de los granos nunca mejora en la etapa de almacenamiento debido a la ocurrencia de cambios químicos, bioquímicos, físicos y microbiológicos pero con técnicas adecuadas el deterioro de la calidad puede reducirse notablemente. Previo a la llegada de los granos se deben realizar operaciones sencillas de limpieza, reparación de la infraestructura, las cuales contribuyen a evitar el deterioro y el uso innecesarias de control químico. La limpieza es la base para un control de plagas exitoso permite remover insectos y posibles agentes microbiológicos, si se realiza una mala higiene (dejar residuos de granos y polvo) los insectos que quedaron atacarán a los granos cuando los silos sean llenados nuevamente (Abadia y Bartosik, 2013, p.15-16).

La seguridad del grano almacenado, durabilidad y control de plagas durante el almacenamiento en silos metálicos en comparación con un método tradicional de almacenamiento en hogares de la zona rural en Kenya, en los silos el barrenador del grano y el gorgojo del maíz tuvieron ciclos biológicos más largos. Este estudio demuestra que la tecnología de silos metálicos es efectiva para mantener por más tiempo almacenado sus granos; con sus métodos tradicionales los hogares tenían periodos de 3.5 meses sin abastecimiento de granos porque tenían que venderlo más rápidamente o consumirlos pero con los silos les dio un margen de almacenamiento adicional de 1.8 meses más, es decir les permitió guardar su maíz y no tener que venderlo en periodos de precios bajos debido al temor de un deterioro rápido en su calidad (Gitonga et al., 2015, p.222-230).

La Aireación Natural (AN) es una de las técnicas utilizada para bajar la temperatura del grano almacenado la cual consiste en el paso forzado del aire tomado del medio ambiente a través del granel impulsado por un ventilador. El aire tiene que estar más frío que los granos, para ir disminuyendo su temperatura. Los granos deben enfriarse por debajo de 17°C, para que los insectos se mantengan inactivos si es superior a esta temperatura se eleva el riesgo de infestación por insectos, contribuye a evitar el deterioro y las pérdidas económicas (Abadia y Bartosik, 2013, p.43-58). Un estudio comparativo

realizado entre la técnica de aireación refrigerada frente a la aireación tradicional en dos silos de 1350 TM de capacidad durante el almacenamiento de verano en Kansas, EE.UU. Se evaluó la temperatura de grano, % humedad, calidad de grano, desarrollo de insectos y tasa de reproducción. Con la aireación refrigerada se redujo la temperatura del grano a un mínimo de 17°C - 17.6°C y con la aireación ambiental no disminuyó de 25°C. En el silo con aireación refrigerada se disminuyó la tasa de desarrollo de *Tribolium castaneum* y *Rhizopertha dominica* y el desarrollo de la progenie de *Cryptolestes* spp y *Tribolium* spp el costo del consumo de energía de la aireación refrigerada fue de \$ 0.26 / t - \$ 0.32 / t más alto que la aireación ambiental (Morales et al., 2018, p.431-439).

El método del almacenamiento hermético (aislamiento total del medio ambiente externo) el cual se basa en la disminución del oxígeno e incremento de CO₂ producidos por la respiración del grano y de los organismos vivos presentes, concluyó que este método mantiene la temperatura y la humedad constantes, inactiva los cambios microbianos y metabólicos por periodos más largos, aumenta la vida útil del grano y mejora las propiedades organolépticas para ello evaluó características como el color, proteínas, cambios bioquímicos, tasa de germinación, etc., indica que este método consume menos tiempo y es fácil de procesar (Abubakar, 2019, p.20-23). los Silos Bolsa (SB) son otro método de almacenamiento de cereales mediante este sistema algunos agricultores han reportado problemas por entrada de agua, por el cierre y roturas en el silo bolsa, pero la gran mayoría de los agricultores señalaron que este método les permite incrementar sus márgenes de ganancia pudiendo negociar mejor el precio de venta con los compradores, agiliza sus procesos de cosecha, sobre todo en épocas con malas condiciones climáticas o de falta de transporte o cupos para la recepción. Basado en el estudio realizado recomienda seleccionar mejor el lugar de ubicación de los silos bolsa y mejorar la calidad en la confección de estos sobre todo el cierre del termosellado (Taher et al., 2019, p.25-30). El uso de Tierra de Diatomeas “TD” (algas unicelulares fosilizadas) para el control de insectos como propuesta para el reemplazo de los agroquímicos o para complementarlos. Estas actúan adosándose al cuerpo de los insectos gracias a sus bordes afilados, provocando perforaciones y abrasión en el exoesqueleto de los insectos los va secando es decir deshidratando, su acción es más lenta, deja residuos activos y no tóxicos en el ambiente en comparación con los productos químicos que actúan rápido y tienen efecto residual corto (Ortega et al., 2016, p.1) y (Wakil et al., 2015, p. 81-86).

las Técnicas o métodos de almacenamiento de cereales determinan la ubicación de los productos en los almacenes, agroindustrialmente, estos son dos: en sacos y a granel. *El almacenamiento en sacos* es un método económico se pueden apilar al aire libre o en espacios techados, dentro o fuera de almacenes, no hay buena protección contra la humedad, insectos y roedores, la rotura de los sacos merma el producto contenido. *El almacenamiento a granel* conserva los granos sin embalaje alguno dentro de almacenes (subterráneos o no) o en silos, pueden ser de pequeña o de gran capacidad, cuyo costo inicial de instalación es alto. Elegir cualquiera de estos métodos de almacenamiento y la tecnología a utilizar dependen de factores técnicos, económicos y socioculturales (De Lucia y Assennato, 1993, p.110). La elección del método de almacenamiento influirá en la prevención del deterioro físico, químico o biológico de los cereales durante el periodo de almacenamiento (Pekmez, 2016, p. 68).

La Recepción es la primera actividad previa al almacenamiento de la mercadería, se inicia con la descarga de los productos de la unidad de transporte, su ubicación en la zona de recepción y culmina con su colocación en la zona de almacenamiento. Durante la recepción se verifica que la calidad, cantidad y precio de los productos adquiridos cumplan con las especificaciones. Los canales de recepción son lugares dentro del almacén donde se realiza las operaciones de desembalajes, inspecciones, clasificaciones y controles de los productos recepcionados (Carreño, 2017, p. 145-146). La metodología de Recepción de trigo se divide en tres: (1) *tolvas de recepción combinadas con elevadores*, que consiste en la descarga de los camiones o vagones ya sea a granel o empacados, (2) elevador de cangilones y (3) planta de descarga neumática. El trigo se descarga sobre una tolva de recepción la cual está ubicada al ras del suelo, luego pasa a un elevador de cangilones y es descargado en el interior del molino en ductos superiores haciendo que el trigo se descargue por gravedad a la balanza automática y luego a la prelimpieza. Luego el trigo se transporta para su depósito dentro de los silos de almacenamiento (Ruiz, 2007, p.19-20). La prelimpieza elimina los residuos gruesos del trigo que son cernidos y separados antes de que entre a los silos, el polvo y algo de pajilla son separados por ciclones, esta etapa tiene la finalidad de evitar la obstrucción de las cañerías y que no se dañen las transportadoras y elevadores. (Lafarga, 2010, p.19-26).

Los Requisitos de calidad determinan los parámetros mínimos y máximos aceptables para un indicador, sin que comprometa la calidad del proceso o del producto. Estas reglas, normas o estándares de **Gestión de la calidad** facilitan el comercio globalizado (García et al., 2003, p.63-65). Para el caso del trigo los principales estándares de calidad o requisitos que se evalúan son: *Estado físico del grano* (peso hectolítrico, peso de mil granos, contenido de humedad, dispersión de humedades, temperaturas, impurezas, *Estado de infestación* (insectos, microorganismos y contenido y concentración de metabolitos específicos), *Estado bioquímico* (actividad enzimática), *Calidad Alimentaria* (Valor nutricional y Características sensoriales) y *Calidad Tecnológica* (panadera, pastas, capacidad de germinación). (Guine, 2016, p.5).

La Codificación ayuda a la identificación de la mercancía recepcionada en el interior de un almacén, consiste en darle una simbología, números y letras con la finalidad de poder distribuirla y organizarla dentro del almacén y cuando se requiera su fácil localización. Como en los almacenes se ubican gran variedad de mercancías la codificación ayuda a saber qué, cuánta y dónde están cada uno de ellas. La codificación puede ser: No significativa la cual asigna códigos correlativos al azar que no dan información sobre el artículo al cual representan mientras que en la Significativa cada número o letra del código da información del artículo, ubicación, procedencia, etcétera (Statista, 2019, p.1).

El Almacenamiento es una actividad que se inicia luego de la recepción colocando los productos en un ambiente o estructura denominado almacén y culmina cuando se realiza el picking de los productos. Siendo su principal objetivo conservar y proteger los productos que contenga en sus instalaciones y dispensarlas en condiciones óptimas (Carreño, 2017, p.121). Desde el punto de vista Agroalimentario un almacén de granos es un sistema diseñado, estructurado y equipado para recibir, limpiar, secar, almacenar y despachar granos o semillas. Los equipos y las estructuras que intervienen en estas operaciones deben seguir una secuencia lógica (Dos Reis Correia & Guiné, 2016, p.42-71). Para lograr que el almacenamiento de los cereales sea el óptimo, deben estar secos, limpios, sanos, secos y fríos en un contenedor que mantenga la temperatura y las condiciones de calidad hasta su destino final (Cespón et al., 2015, p.216-237).

La técnica de almacenamiento preferida es en silos, especialmente la de acero galvanizado por su menor costo de mano de obra, ahorro de tiempo, descarga fácil, mayor capacidad de almacenamiento, condiciones higiénicas durante los procesos. Así mismo cuentan con control de temperatura, humedad, presión y sistemas de aireación que ayudan a mantener las condiciones constantes, dando mayor efectividad y aumentar su periodo de almacenamiento. A través de los años las técnicas para el almacenamiento de granos en silos se han ido innovando, como son con sistemas de aireación, almacenamiento refrigerado, almacenamiento atmosférico modificado y sistemas de almacenamiento hermético (Pekmez, 2016, p.67-71). Los silos son de forma cilíndricas de distintas capacidades, construidos de láminas de hierro galvanizado pueden ser abiertos o herméticamente cerrados, presenta una abertura de alimentación en el extremo superior y una de descarga en la base o a un lado, los silos cerrados tienen aberturas herméticamente selladas, a lo alto del silo tienen una válvula de compensación de presión para facilitar el vaciado, técnicamente deben garantizar su resistencia a la presión interna de la carga (Cisterna – Suratep, 2004, p.1-6).

El Control de Stock es validar la presencia de los productos durante todo el periodo de almacenamiento, etapas que va desde la recepción hasta el despacho del producto, estas cantidades se validan contrastándolas con el kardex respectivo, con la finalidad de mantener los stocks a tiempo real y poder abastecer los pedidos internos o externos, también recibe el nombre de toma de inventarios (Carreño, 2017, p.149). Para el control de los stocks en silos de almacenamiento se puede utilizar el control del nivel gravimétrico que posee básculas de depósito. Posee un alto grado de flexibilidad frente a cualquier material que se tenga que almacenar en los silos. Este proceso de pesaje en silos presenta una impecable higiene y flexibilidad, proceso que no se ve afectado con parámetros como temperatura, densidad y viscosidad del producto contenido, es decir no se requiere recalibrar o cambiar de sensor si se cambia de producto o recetas en los silos, es un método muy rentable (Mettler Toledo, 2011, p.5).

La Rotación es trasladar los productos de un lugar a otro dentro de un almacén o fuera de él. Cuando el grano se recalienta, no siempre se puede enfriar con la ventilación, debido a apelmazamientos que impiden que el aire que ingresa recircule por toda la ruma uniformemente o porque las instalaciones no dan las condiciones para que la ventilación sea eficiente. En estos casos es necesario recurrir al procedimiento del trasiego o transilaje

del grano, este consiste en mover el grano a través de medios mecanizados ya sea dentro de los galpones o en los silos, permitiendo el traslado de un lugar a otro o en el peor de los casos reciclándolo sobre el mismo (Lafarga, 2010, p.19-26).

Actualmente los procedimientos de Control de plagas deben manejarse bajo la política de Manejo Integrado de Plagas “MIP” esta es una estrategia holístico con la cual se hace frente a las plagas presentes en cultivos y almacenes, utilizando todos los métodos disponibles, con la mínima aplicación de pesticidas químicos cuyo objetivo no es erradicar las plagas, sino controlarlas, manteniendo sus poblaciones por debajo de los niveles económicamente perjudiciales, disminuyendo la exposición de los productores, consumidores y el medio ambiente a los compuestos tóxicos, sino también los problemas causados por la resistencia de las plagas a los pesticidas. Las diferentes metodologías de MIP interactúan entre sí, con un efecto sinérgico o antagónico cuando se usan juntos. El MIP busca la compatibilidad y la optimización de estos elementos (Stenberg, 2017, p.759-769).

Con la limpieza se da el punto de partida los procedimientos de Control de plagas sean efectivos disminuyendo la necesidad de aplicar productos químicos durante el almacenamiento de los granos, se debe tener en cuenta que en los silos quedan restos de granos y polvillo los cuales, materiales que se convierten en focos de contaminación por insectos. Si no se realiza una adecuada higienización del recinto de almacenamiento darán las condiciones para que se active el ciclo biológico de los insectos que atacaran los silos luego que se vuelvan a llenar de producto. Contribuye a la inocuidad de los granos que se almacenaran nuevamente en los silos, ya que elimina las posibles fuentes de microorganismos. Complementariamente a la limpieza se puede realizar un tratamiento del silo con productos químicos bloqueando el ingreso de insectos provenientes del exterior y ayuda a la erradicación de los insectos remanentes en los silos (Abadia y Bartosik, 2013, p.16).

SIRO el concepto de robot de limpieza de superficies de silos, existen variadas tecnologías para la limpieza en grandes espacios confinados como son los silos, estos son látigos, sinfines hidráulicos y neumáticos, tubos cardox y limpiador acústico, las cuales interactúan directamente con el producto que está dentro del espacio, pero no son tan efectivos debido a su baja precisión, diseño rugoso y poca efectividad para eliminar la

contaminación y los materiales remanentes de las paredes. Presentan una propuesta para el uso de un robot suspendido para la limpieza de los interiores de los silos, diseñado con un enfoque minimalista cuyo objetivo es máximo rendimiento y complejidad y costo razonable. Son prototipos pero tienen una estructura plegable y expandible para trabajar en espacios muy grandes y para caber en un orificio de entrada muy pequeño en el techo del silo. Las funciones principales del robot son llevar la limpieza herramientas (chorros de aire), el arrastre vertical movimiento del robot y la rotación de las herramientas de limpieza permiten alcanzar toda la superficie interior del silo (Dandan et al., 2013, p.657-661).

La Aireación es el ingreso de aire captado del exterior haciendo uso de movimientos forzados a baja velocidad entre la masa de granos estática con la finalidad de enfriar el grano. La aireación es una técnica para ventilar el grano almacenado con el objetivo principal de prevenir el deterioro por insectos y actividad microbiana. La Aireación se puede utilizar para lograr obtener la temperatura y/o contenido de humedad deseados con la finalidad de extender la calidad del grano almacenado. La aireación puede mantener y algunas veces mejorar la calidad del grano almacenado, permitiendo a los vendedores recibir mejores precios por el grano cultivado, y permitiendo a los compradores mantener o mejorar la calidad de grano que fue comprado por más tiempo. Los caudales típicos del sistema de aireación son de $0.08 \text{ m}^3 / \text{min} / \text{m}^3$ de grano, (0.1 ft^3 de aire / min./ bushel de grano). Se utilizan ventiladores, los cuales consisten en un motor eléctrico, que convierte las cuchillas, impulsando aire hacia adentro o retirando aire de la masa del grano. Los ventiladores están conectados a un sistema que transporta el aire que va del piso perforado del silo que está en contacto con el grano y viaja a través de los espacios entre los granos (espacio intergranario) intercambiando calor, humedad y gases con esos granos (Reed & Arthur, 2000, p. 51-72), (Kallestas, 2007, p.1-4).

El proceso de Despacho está compuesto por un conjunto de operaciones que permiten el envío eficiente y eficaz de los productos o materiales a los clientes internos o externos de la cadena de suministro asegurando la cantidad, calidad y el adecuado uso de los recursos humanos, equipos, transporte y tecnologías de la información y comunicación para la simplificación de las operaciones (Gómez y Correa, 2011, p.127-134). El despacho es entregar los productos almacenados a los transportistas, luego de la presentación de un vale de salida, guía de remisión, nota de entrega, con la finalidad de

validar la entrega realizada, tanto el almacenero como el transportista validan las cantidades entregadas o recepcionadas anotando las cantidades para contrastarlas con los documentos entregados al término del despacho, para su corrección de requerirse el caso (Carreño, 2017, p. 149).

Layout es un término en inglés que significa *Distribución de planta* que consiste en el ordenamiento físico de todos los elementos que intervienen en la planta y los espacios para los movimientos de maquinarias, accesorios, espacios y procesos, además del flujo o dirección de las actividades anexas que se relacionan con el proceso. En el estudio de las operaciones internacionalmente también se acepta el uso de la expresión *Layout*, en sentido genérico, es también la distribución de todas las herramientas en la planta y la relación de éstos con el producto a obtener (*Layout* de las operaciones) (Sortino, 2001, p.125-139). El diseño de planta es muy importante la disposición de las instalaciones físicas (áreas y máquinas) para ello se debe cumplir dos objetivos principales, uno cuantitativo que es el de minimizar el costo de manejo de materiales, y el otro cualitativo que es el de maximizar los espacios, para ello utiliza procedimientos heurísticos y óptimos para minimizar los costos de manejo de materiales (Rosenblatt, 1986, p. 76-86).

La Hermeticidad de los almacenes es importante para la conservación de los granos y semillas, si el contenedor es hermético el aire presente en el ambiente será el resultado del proceso de respiración del grano. El proceso de respiración varía las concentraciones de CO₂ y O₂ dando condiciones no favorables para que lleve a cabo el ciclo biológico de los insectos, pero no afecta la viabilidad y germinación de la semilla. La hermeticidad contribuye a controlar la humedad y temperatura en el interior del recinto (Leaños et al., 2007, p. 231-239). La Hermetización es recomendable cuando el grano está seco y frío para poder ser almacenado por tiempos prolongados, esto se logra tapando y sellando toda las aberturas del silo (agujero de salida, agujeros de los ventiladores, etcétera), minimizando las posibles vías de ingreso de insectos y roedores, disminuye las posibilidades de calentamiento del grano evitando el ingreso del aire caliente del exterior (efecto chimenea). Es conveniente realizar el sellado del silo entre cada Ciclo de Aireación sucesivo si se tiene que esperar a que las condiciones climáticas sean las adecuadas para comenzar un nuevo ciclo (Abadia y Bartosik, 2013, p. 49).

Mantenimiento Industrial al conjunto de procedimientos que tienen como objetivo planear, programar y controlar todas las actividades, con los cuales se garantizan la operatividad de los equipos y accesorios que son utilizados en los procesos productivos. Si las maquinarias y accesorios que intervienen en los procesos productivos están en buen estado se garantiza la calidad de los productos fabricados de forma rápida y efectiva (Olarte et al., 2010, p.1). En los silos metálicos debe programarse inspección de mantenimiento con la finalidad de revisar: empaquetaduras ubicadas en las bases de los silos con la finalidad de garantizar hermeticidad, estas son de asfalto o de mástique de silicón, el cual debe reparar o reemplazar periódicamente. Anualmente se debería también realizar una prueba de presurización, para evitar la corrosión en la cara interna y en el aro que asegura el silo a su base de concreto (Williams y Gracey, 1996, p.3).

La Logística del Almacenamiento ha evolucionado notablemente en los últimos tiempos en forma simultánea con la robótica, electrónica y la automatización, contribuyendo en mejorar las operaciones de almacenamiento, dando rapidez, precisión, fiabilidad de las gestiones realizadas en el aprovisionamiento o expendio de mercancías y reduciendo sus costos. El *WMS (Warehouse Management System)* o Sistemas de Administración de Almacenes, brinda el control exacto de las operaciones a tiempo real, aumento en la velocidad de las transacciones y una buena visibilidad de los movimientos en almacenes: ingresos o salidas, *SGA (Software de gestión de almacenes)* reporte a tiempo real de los inventarios actualizados dando la ubicación exacta de cada producto en el almacén, *RFID (Identificación por radiofrecuencia)* lectura simultánea de varios productos, permite conocer la localización de cualquier producto dentro del almacén, *Voice Picking* disminuye el tiempo empleado para preparar los pedidos, el operador recibe las instrucciones oralmente utilizando un micrófono y auricular, con las manos libres para realizar otras tareas (Pérez, 2017, p.1).

La Gestión de Inventarios tiene el objetivo de garantizar que todos los elementos necesarios estén disponibles (materias primas, insumos, materiales de empaques, productos en proceso, productos terminados, repuestos, accesorios, etc.), que cumplan con las especificaciones y con una ubicación en el lugar indicado, para ello se deben implementar estrategias para lograr su efectividad evitando consecuencias no deseadas, por ejemplo el efecto látigo el cual se caracteriza por un bajo nivel de servicio incrementando los costos en la administración de los inventarios (Salas et al., 2017, p.326-

337). Las utilidades anuales de toda empresa son afectadas en un 25% por los costos de inventarios. Por lo tanto el principal objetivo es llevar un buen control de los inventarios mediante una administración efectiva con la finalidad de mejorar las utilidades del productor (Valero y Sánchez, 2016, p. 35-44).

El monitoreo es un procedimiento de muestreo que debe realizarse con cierta periodicidad al sistema de almacenamiento, cuyo objetivo es prevenir, diagnosticar y solucionar problemas antes que se afecte la calidad e inocuidad del grano almacenado, permite hacer ahorros en el uso de productos químicos, prolongando los periodos de aplicación, aumentando su eficacia y permitiendo la evaluar si las medidas de control empleadas son efectivas. El tiempo que puede almacenarse un determinado grano de forma segura depende de múltiples factores (como humedad, calidad inicial, temperatura ambiente, hermeticidad del sistema de almacenamiento), en la medida que el almacenamiento se aparte de las condiciones óptimas, la frecuencia de muestreo deberá ser mayor para detectar cuanto antes el deterioro de calidad (Abadia y Bartosik, 2013, p.83).

Los factores que interfieren en la calidad de los granos almacenados son: la temperatura de los granos, el porcentaje de humedad de los granos, humedad relativa del ambiente intergranario, composición química del grano, daños mecánicos, impurezas, insectos y hongos. En zonas de climas tropicales y subtropicales es necesario reducir el contenido de agua en los granos debido a la temperatura y humedad no favorables para el periodo de almacenamiento, es recomendable el secado y la limpieza de los granos antes del almacenamiento. Estos procedimientos disminuyen la acción de la microflora presente en los granos, retrasando la velocidad de los cambios gaseosos y el proceso de deterioro natural (Ferrasa et al., 2009, p.4) Adicionalmente se recomienda: (a) Inspecciones visuales y periódicas del grano a nivel de la superficie, (b) Realizar los controles del olor del aire en salida del ventilador (sistemas de presión negativa) o en el espacio aéreo del silo (sistemas de presión positiva), (c) Se deben controlar la presencia de goteras y filtraciones de humedad en el techo de los silos, (d) Controlar condensación en el techo de los almacenes o silos y (e) Verificar el estado de las trampas para plagas (insectos, roedores y aves) (Abadia y Bartosik, 2013, p.66).

Algunos de los equipos que se utilizan para monitorear la Calidad del trigo son: (a) *Sondas o muestreadores*, van de acuerdo a las características de los granos a muestrear, así tenemos Sondas tubulares, sondas bayoneta, muestreadores, pico de pelícano y muestreadores automáticos, (b) *Divisores*, para obtener las submuestras que serán directamente sometidas al método conveniente para determinar el contenido de humedad, (c) *Horno o estufa o determinadores de humedad*, para poder determinar el contenido de humedad del grano (d) *Zarandas*, para el análisis de impurezas o granos partidos (Burbano, 1985, p.2). *La termometría*, es un sistema que se utiliza para monitorear la temperatura de la masa del grano almacenado en silos o almacenes, consta de sensores de temperatura (termocuplas) los cuales son enterrados en la masa de granos y dispuestos a lo largo de cables resistentes, que deben estar fijados firmemente a la estructura para soportar el peso y los movimientos del grano (Abadia y Bartosik, 2013, p.77).

La justificación del presente trabajo de investigación tiene relevancia debido a que el almacenamiento es el punto de partida de las mayores pérdidas por malas condiciones de conservación. De acuerdo al reporte de la FAO el 25% de los cereales se pierden en los países del mundo en desarrollo a causa de una mala manipulación, originando deterioro del producto y proliferación de plagas, en Latinoamérica se reporta 16% de pérdida por un almacenamiento inadecuado, las plagas más comunes son aves, roedores, insectos y hongos. Estas pérdidas son debido a la falta de información y capacitación al agricultor en técnicas adecuadas de almacenamiento y hace que muy poco pueda hacer para proteger sus productos del ataque de las plagas o al uso indiscriminado de productos químicos para el control de sus granos generando que estas plagas desarrollen mecanismos de resistencia a estos productos. La falta de adecuadas técnicas de almacenamiento propician un inadecuado microambiente y contribuyendo al aumento de la densidad poblacional de las plagas, por el descontrol de la temperatura y humedad del grano (Blancas, 2007, p.1-9).

En la Industria Molinera el trigo es el principal componente dentro del costo de producción y en nuestro País es un insumo deficitario en su producción a nivel nacional, el 93% del trigo es importado según lo reportado por el Ministerio de Agricultura (Blancas, 2007, p.1). Los principales problemas encontrados en la empresa donde se ha desarrollado el trabajo de investigación se relacionan con la deficiente gestión en las

técnicas de almacenamiento que utilizan y en el control del trigo los cuales originan un sobre costo en los tratamientos que realizan con la finalidad de mantener la calidad e inocuidad de esta materia prima, mal control de los stocks del trigo lo que hace que la planificación del reabastecimiento no sea el adecuado, quedando sin stocks de uno de sus trigos para poder realizar las mezclas de trigos en sus formulaciones, teniendo que incurrir en compras locales de trigo a más alto costo o la reformulación de sus harinas de trigo lo que a su vez generan repercusión en la rentabilidad de la empresa.

En ese sentido se ha formulado el siguiente problema de investigación ¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera?, del mismo modo su objetivo general es Determinar los factores que permitan optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera. El primer objetivo específico es Describir la metodología de recepción del trigo en una empresa Molinera; el segundo objetivo específico es Describir los procedimientos durante el almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera; el tercer objetivo específico es Describir las características que debe tener la infraestructura para el almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera; el cuarto objetivo específico es Describir la tecnología utilizada en el proceso de almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera y por último el quinto objetivo específico es Describir los controles que realiza el área de Calidad durante el almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera.

La presente tesis haciendo uso de los instrumentos empleados de análisis como son la observación de las actuales técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos que hace uso la empresa Molinera a nivel logístico, las opiniones de los participantes dentro de la industria, entrevistas a expertos del tema y fundamentándose en la información bibliográfica recolectada, determinará propuestas de optimización que no solo puedan ser aplicadas a esta empresa sino sirvan de modelo para otras Molineras que operan actualmente en nuestro país y que tengan una problemática similar.

II. Método

Otzen et al. Indican que:

La Investigación Científica es una metodología que se basa en un conjunto de métodos, leyes y procedimientos orientados a la solución de problemas con un máximo de eficiencia. El método científico, es la base principal de cualquier proceso de investigación, el cual se caracteriza por una serie de etapas que permiten conducir y concluir cualquier protocolo de investigación si es aplicada de forma minuciosa y sistematizada (2017, p.1031).

2.1. Tipo y diseño de la investigación

De acuerdo a su naturaleza para el desarrollo de esta investigación se utilizó un enfoque cualitativo, que por su flexibilidad para amoldarse a la realidad en estudio permitió realizar un análisis profundo sobre las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos como respuesta a los problemas planteados en la Matriz de Consistencia de la presente tesis, recopilando información directa de los expertos en el tema de investigación con la finalidad de poder cumplir con los objetivos planteados. Para Gonzales (2009, p. 121-125) “La Investigación Cualitativa es dinámica, constante, flexible orientada al proceso, cuya finalidad es que la investigación se vaya amoldando a las necesidades que demanda la realidad en estudio”, lo que se complementa por lo sostenido por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), que dice una investigación desde la ruta cualitativa:

Se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto. Seleccionas el enfoque cualitativo cuando tu propósito es examinar la forma en que ciertos individuos perciben y experimentan fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (2018, p. 390).

Se ha asumido el paradigma de investigación científica interpretativo o naturalista porque nos ha permitido comprender en profundidad la realidad en estudio dentro del contexto donde se desarrolla así como su comportamiento dentro de este contexto, recabando y valorando las opiniones de los expertos en el tema de investigación, sus interpretaciones, los resultados tal y como ellos mismos los perciben, como investigadores nos ha permitido ponernos en el lugar de las entidades observadas para poder realizar una mayor comprensión del tema. Rivera (2010, p.1-10) sostiene que: “Actualmente los paradigmas científicos aplican la ley, teoría, instrumentación y elaboran

los modelos que son los puntos de partida para la manifestación de las tradiciones coherentes y particulares de la Investigación Científica”. El paradigma como modelo, responde a una concepción o posición ontológica (comprensión de las características de la realidad), epistemológica (la forma en que se construye el conocimiento por la relación objeto – sujeto) y metodológica (vías, procedimientos, estrategias, etc. que nos permitan estudiar al objeto).

De acuerdo a su carácter: la presente investigación es de tipo descriptivo, orientado a la identificación de los problemas y cumplimientos de los objetivos planteados de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera, parte de lo específico a lo general, haciendo uso de técnicas de entrevistas y de la observación del contexto, lo que coincide con lo sustentado por Hernández – Sampieri y Mendoza quienes afirman que:

Una Investigación de tipo descriptivo busca interpretar detalladamente los casos, a las personas, los grupos, procesos, objetos, lugares o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Usa herramientas variadas para recopilar datos del contexto y poder describirlos, haciendo uso de entrevistas y revisión de documentos. No existe un modelo exacto de descripción, cada investigador recaba la información que sea más relevante acorde al planteamiento del problema (2018, p.108-109).

De acuerdo a su finalidad: es de tipo básica ya que se originó en un marco teórico revisado para poder realizar el planteamiento de los problemas observados en la unidad de estudio, según lo afirmado por Muntané (2010, p.221) se denomina a una Investigación básica porque “Se origina en un marco teórico y permanece en él. El objetivo es incrementar los conocimientos científicos pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico”. *Según la intervención del investigador:* es de tipo observacional, es decir observa y registra los acontecimientos o hechos reales sin intervenir en el curso natural de estos, acorde a lo sostenido por Manterola (2019, p.36-49) el objetivo de los estudios observacionales es “La observación y registro de acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos”. Es Inductiva porque va de lo particular a lo general basado en la observación de la unidad de estudio, de la documentación y de las entrevistas para poder llegar a una conclusión que involucre a todo lo antes mencionado. Para Thomas un enfoque Inductivo:

Brinda procedimientos sistemáticos y de fácil uso para poder analizar los datos cualitativos, produciendo datos confiables y conclusiones válidas. Concentra los datos en un resumen, establecer vínculos entre la evaluación, los objetivos de investigación y el resumen de los hallazgos derivados de los datos y desarrolla un marco de las experiencias o procesos que son evidentes en los datos sin procesar (2006, p. 237-243).

De acuerdo a la planificación de la toma de datos: es de *tipo prospectivo* porque se seguirá a la unidad de estudio a través del tiempo, acorde a lo sostenido por Manterola (2019, p.36-49) quien define al tipo Prospectivo porque “Se caracteriza por iniciarse con la exposición de una supuesta causa (inicia en el presente), y luego observar y seguir a la población objeto de estudio a través del tiempo hasta determinar o no la aparición del efecto”. Según el número de ocasiones en que se mide la variable: es de *tipo longitudinal* porque se observará el periodo 2018 y 2019 de la unidad de estudio, Manterola (2019, p.36-49) define el estudio como longitudinal “cuando la medición se realizará a lo largo de un periodo de tiempo”.

Respecto al diseño de Investigación, en el presente estudio se realizó un estudio de caso, Yacussi (2005, p.3) cita la siguiente definición de estudio de caso:

Es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes. (...) Una investigación de estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales; y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia, con datos que deben converger en un estilo de triangulación; y, también como resultado, se beneficia del desarrollo previo de proposiciones teóricas que guían la recolección y el análisis de datos (2005, p.3).

2.2. Escenario de estudio

El escenario de estudio en el cual se ha desarrollado el presente trabajo de investigación fueron los silos de almacenamiento de trigo en una Molinera que produce harina de trigo, esta Molinera ubica sus instalaciones en el Cono Norte de Lima, comprendiendo el periodo observado desde el 2018 hasta el 2019, la infraestructura para el proceso de almacenamiento comprende desde la etapa de la recepción hasta el despacho del trigo a su cliente interno que es el área de producción. Perez et al. (2018, p.3) mencionan en su trabajo que “Hablar de escenario es propio de la Investigación Cualitativa cuyo concepto

es el lugar donde se obtendrá la información, es decir el lugar en el que el estudio se va a realizar, así como el acceso al mismo, las características de los participantes y los recursos disponibles”.

2.3. Participantes

Los participantes en el desarrollo de la investigación corresponde a personas que se encuentran actualmente laborando en la Molinera objeto del estudio quienes han contribuido con la información para poder realizar la observación de la empresa, ellos son: P1: *La Jefe de Logística* quien se encarga de gestionar las compras y proporcionar el abastecimiento de las materias primas, insumos y material de empaque para el proceso productivo acorde a las especificaciones estipuladas en las Fichas Técnicas proporcionadas a los clientes, P2: *El Gerente de Operaciones* de la Molinera quien se encarga de dirigir todos los procesos de esta planta de procesamiento de harina de trigo y gestionar los recursos con las distintas áreas de la empresa, P3: *El Jefe de Control de Calidad* de la Molinera quien vela porque se mantenga en todo momento la calidad e inocuidad en los productos y procesos, basado en las especificaciones técnicas las cuales se basan en Normativas Nacionales, Internacionales o internas.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se utilizó las siguientes técnicas de recolección de datos: la técnica de *la observación* con el instrumento Ficha de Observación como se observa en el Anexo 6 con el fin de determinar cuáles son las deficiencias y problemas que se desarrollan en la unidad de análisis, a través de esta ficha se anotó las observaciones realizadas a través del primer grupo de participantes. La técnica de *análisis documentario* con su instrumento Ficha de Análisis Documental con el fin de determinar cuánto ha repercutido monetariamente durante los últimos dos años la desorganización del almacén de materias primas (silos de trigo) como se puede observar en el Anexo 7, acorde a lo sostenido por Hernández – Sampieri y Mendoza:

La recolección de datos se realizan en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes del estudio. El instrumento para la recolección de los datos en los estudios cualitativos es el investigador. Las principales herramientas para apoyar la recolección de datos cualitativos son: Anotaciones y bitácora de campo, Observación, Entrevista, Grupo de enfoque, documentos, materiales y artefactos diversos y biografías e historias de vida (2018, p.507).

Así mismo se utilizó la técnica de la *entrevista* y como su instrumento la Guía de Entrevista Semiestructurada como se puede observar en el Anexo 2 el cual estuvo compuesto por un conjunto de preguntas formuladas de acuerdo a los objetivos de la investigación realizadas a expertos que por sus conocimientos y experiencias van a aportar conocimientos sobre las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos quienes laboran en entidades relacionadas al proceso productivo de Molinería o en el almacenamiento de cereales, para Díaz-Bravo et al. (2013)

Las entrevistas semiestructuradas se caracterizan por presentar un mayor grado de flexibilidad que las estructuradas, estas parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados con la finalidad de motivar al interlocutor, aclarar conceptos, identificar ambigüedades y reducir formalismos (2013, p.55).

A continuación en la Tabla 1 se muestra como fueron codificados los expertos entrevistados.

Tabla 1

Codificación de los expertos entrevistados

Entrevistados (Expertos)	Ubicación	Código
Jefe de Operaciones en negocios y Mantenimiento de graneles	Callao	E1
Gerente de Calidad - Molino de trigo	Callao	E2
Jefe de almacén – Molino de trigo	Cono Norte	E3

2.5. Procedimiento

La presente investigación inicia con la revisión de la literatura existente relacionada a las técnicas de almacenamiento de granos y específicamente trigo que le permiten mantener

su calidad e inocuidad por largos periodos de tiempo; basado en esta literatura y en la problemática observada en la Molinera se procedió a elaborar la Matriz de Categorización: planteamiento del problema, objetivos, categorías y subcategorías. Se realiza un análisis descriptivo haciendo uso de los procedimientos de recolección de datos detallados en el ítem 2.4., permitiendo recoger información de manera independiente y conjunta, orientado a identificar las propiedades o características de las categorías planteadas.

En la matriz de categorización se muestran las preguntas de investigación, las categorías y subcategorías planteadas. La categoría 1: Recepción, como subcategorías tenemos 1.1. Metodología, 1.2. Requisitos de Calidad, 1.3. Codificación, Categoría 2: Almacenamiento, como subcategorías tenemos 2.1 Control de stocks, 2.2 Rotación, 2.3 Control de plagas, 2.4 Despacho, Categoría 3: Infraestructura, como subcategorías tenemos 3.1 Diseño (Layout), 3.2 Programa de mantenimiento, Categoría 4: Tecnología, como subcategorías tenemos 4.1 Informática, 4.2 Gestión de inventarios, Categoría 5: Control de Calidad, como subcategorías, tenemos 5.1 Monitoreo del trigo, 5.2 Equipos para el monitoreo, 5.3 Parámetros de Control.

Las categorías son divisiones del problema general, conceptualizaciones analíticas desarrolladas por el investigador para organizar los resultados o descubrimientos relacionados con un fenómeno o experiencia humana que está bajo investigación y cuando estas son complejas es necesario desglosarlo en sub categorías las mismas que originan las preguntas, las categorías hacen factible la descomposición de un objetivo. Aunque como sucede con muchos otros componentes de la investigación, las categorías se modifican y afinan a lo largo del proceso; no obstante, es necesario desde el planteamiento del problema, comenzar a definir algunas categorías tentativas. La construcción del Marco Teórico permitirá posteriormente añadir unas nuevas o modificar o eliminar las ya existentes (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018, p. 429).

2.6. Métodos de análisis de datos

Se utilizó instrumentos de recolección de datos realizando comparativos de la información recolectada frente a los objetivos fijados en la presente investigación. El punto de partida fue un análisis de tipo Inductivo de toda la información recolectada,

mediante el uso del método hermenéutico para la interpretación de los datos, los datos de cada entrevista fue analizada por separado, para luego agrupar los datos similares y los datos diferentes que aportaron un análisis del escenario completo del tema a tratar. La codificación de los datos se efectuó realizando una categorización entre temas y conceptos para que la consolidación de los datos recolectados permita una explicación coherente, con la garantía de haber sistematizado de manera objetiva y verificable el conocimiento elaborado en el marco de esta investigación. También se empleó el método hermenéutico para la valoración de los datos aportados desde los documentos hasta las entrevistas. También se empleó el método sistemático para analizar los datos dentro de un contexto determinado, generando el contraste para los diversos razonamientos obtenidos.

2.7. Aspectos éticos

La presente investigación se trabajó teniendo en cuenta el código de ética considerando la responsabilidad en las decisiones, la honestidad, colaboración profesional, evitando el daño, respetando los derechos de propiedad intelectual, manteniendo altos niveles de competencia profesional y respetando la normatividad legal vigente. Estos códigos de conducta, convergen a la misma orientación, la de salvaguardar el bienestar de los participantes y elevar los estándares de competencia profesional y de investigación.

Para las entrevistas se solicitó la autorización de cada persona entrevistada, explicándoles la finalidad de las entrevistas, el objetivo planteado del trabajo de investigación, así como la problemática identificada, con la finalidad de no afectar su derecho de autor y se hizo uso de los códigos de buena conducta con la finalidad de respetar la propiedad intelectual. Todas las personas entrevistadas han participado por voluntad propia y autorizaron la publicación de sus respuestas a fin de contribuir con la elaboración de la tesis. Este trabajo de investigación se desarrolló tomando en cuenta el cumplimiento de las disposiciones vigentes del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo.

III. Resultados

En cuanto a la descripción de resultados, esta investigación ha efectuado como técnica de recolección de datos la observación, análisis documental y la entrevista, con la finalidad de lograr los objetivos planteados y para poder estructurar las respuestas dadas por los expertos a continuación se muestran ordenados por objetivos y mediante la triangulación de datos se logra llegar a la conclusión final.

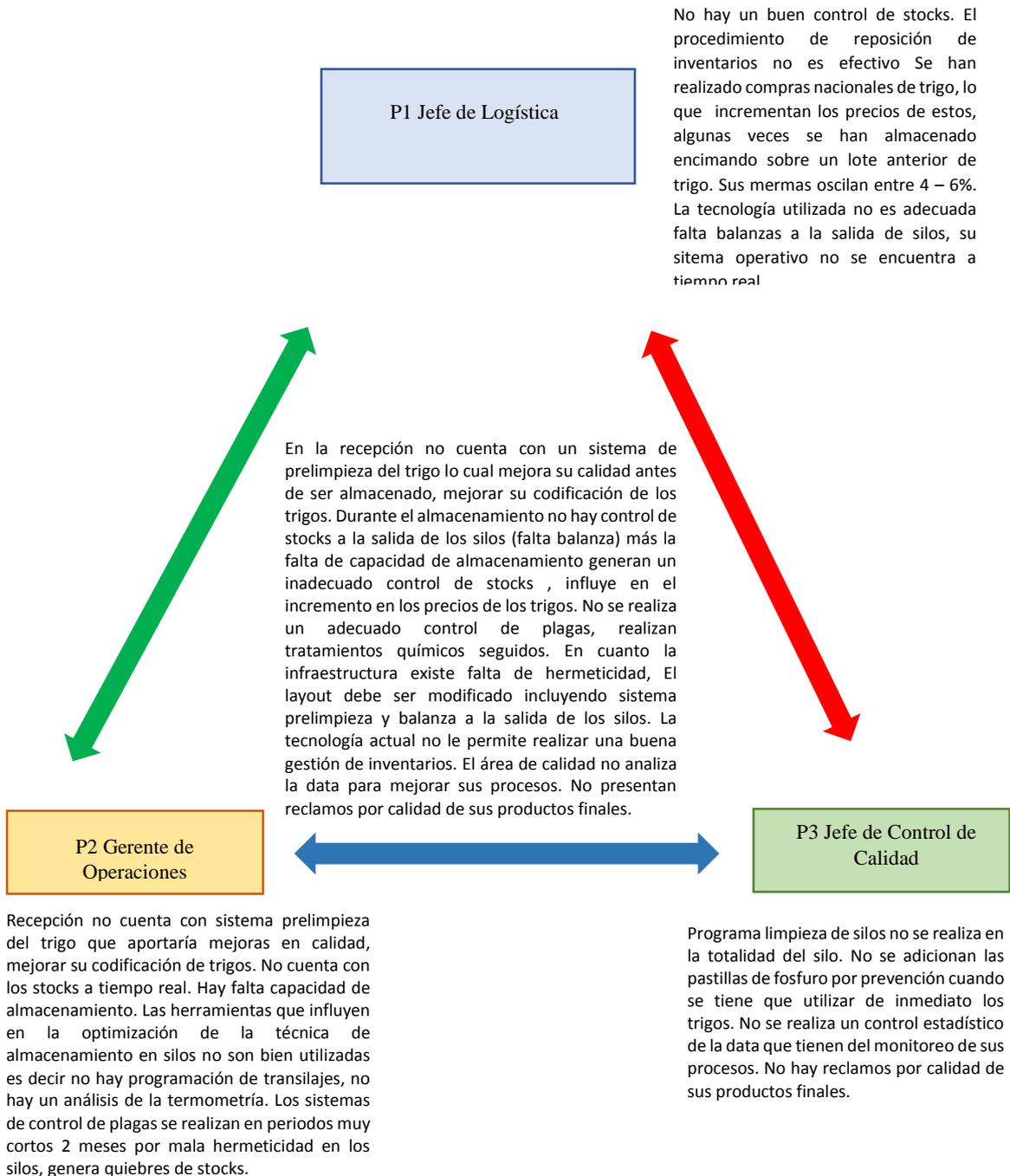


Figura 1. Triangulación de la observación de la unidad de estudio.

Para la triangulación de la observación los participantes en el desarrollo de la investigación corresponden a personas que se encuentran actualmente laborando en la Molinera objeto del estudio quienes han contribuido con la información para poder realizar la observación de la empresa, ellos son: P1: Jefe de Logística quien se encarga del abastecimiento de todos los requerimientos de la empresa, P2: El Gerente de Operaciones gestiona todos los procesos dentro de la planta de procesamiento y P3: Jefe de Control de Calidad cuya función principal es garantizar la calidad e inocuidad de todos sus productos y procesos.

P1: La Jefe de Logística: para realizar la reposición de inventarios trabaja con stock mínimo de seguridad y stock de reposición basado en la data proporcionada por el Jefe de Almacén de la planta de procesamiento y la data registrada en el sistema operativo que posee la empresa, siendo el trigo un producto de importación esta programación de reposición se elabora en función del tiempo que demora una importación de trigo que es aproximadamente dos meses una vez se realice el contrato de embarque dividido en las siguientes actividades: tienen un mes para el embarque y de 15 – 25 días para arribar con la mercadería. En la data registrada de los años 2018 y 2019 se ha observado que se ha recurrido a compras de trigo a nivel local esto por la mala programación de la reposición de los inventarios registrándose un diferencial de precio mayor en el precio de la compra local versus el precio de la importación programada. También se ha observado que algunas veces una importación arribó a planta contando aún con stock dentro del silo de la variedad de trigo que se importó teniendo que encimarse y realizar mezcla de dos lotes, este descontrol también conlleva al alquiler de almacenaje para mayor cantidad de trigo de lo previsto y por un mayor lapso de tiempo.

El control de stock de trigo en los silos se realiza mediante la visualización de la ruma en el nivel de las chapas de los silos es decir empíricamente, solo se cuenta con balanza de control en la recepción del trigo (una balanza para camiones) pero no se tienen a la salida de los silos, el sistema de control de inventarios que tiene la empresa es por ingreso inicial de los stocks de trigos y las salidas se realizan mediante el vaciado de los consumos mediante las órdenes de producción al sistema informático que tiene la empresa el cual no cuenta con los stocks a tiempo real por la demora en el vaciado de la información, además para poder realizar los cruces y validar los stocks se tienen que vaciar los silos de almacenamiento de trigo para poder validar si el sistema de extracción

en la molienda del trigo es el correcto que figuran en las liquidaciones así como el control de las mermas finales, observándose que sus mermas oscilan entre 4.0% - 6.00% .

P2: El Gerente de Operaciones: se observó que en su sistema de recepción de los trigos no se cuenta con un sistema de pre limpieza, su codificación actual de los trigos es numérica, debe ser más detallista con las características más saltantes del trigo, no se trabaja bajo una programación para poder realizar el transilaje de los trigos de un silo a otro y dentro del mismo silo, labores que están bajo la responsabilidad del Jefe de almacén pero le pertenecen a la Gestión del Gerente de Operaciones, la data reportada por el sistema de termometría no es analizada para poder elaborar esos programas. La empresa trabaja con la mezcla de 2 – 3 variedades de trigo por tipo de harina de trigo, los que ingresan en mayor cantidad se almacenan en promedio entre 3 – 5 meses y los que ingresan en menor cantidad se almacena entre 8 – 10 meses. Las operaciones de Control químico que se realizan en los silos para realizar el Control de plagas se llevan a cabo en lapsos de tiempo muy cortos aproximadamente a los dos meses de recibido el trigo se procede con la fumigación, operación que conlleva a un sobrecosto porque el servicio es realizado por empresas especializadas, se ha observado que la concentración del gas generado por el proceso de sublimación del fosfuro empleado solo se mantiene en su concentración recomendada para poder eliminar las plagas en un periodo máximo de 2 – 3 días siendo lo recomendado de 5 – 7 días debido a la resistencia que ofrecen algunos insectos, por lo que no brinda la efectividad requerida, esto se sustenta en la falta de hermeticidad de los silos de almacenamiento. Estos procedimientos generan un periodo de parada por cada silo fumigado entre 3 – 4 días por el periodo de seguridad, lo que genera que algunas veces se tenga que dejar de producir alguna variedad de harina de trigo, generando disminución en la producción.

En cuanto al Layout del proceso no se cuenta con sistemas de pre limpieza antes del ingreso del trigo a los silos de almacenamiento solo se tienen a nivel de la tolva de recepción unas mallas de aberturas grandes que retiran las partículas extrañas de mayor tamaño (palos, fierros, etcétera) con la finalidad de no obstruir los ductos de ingreso del trigo a los silos de almacenamiento, por lo que a los silos ingresa junto con el trigo partículas extrañas y polvillo lo cual según teoría interfiere en el control de plagas, otro punto que interfiere en el éxito de la fumigación es que los sistemas de ventilación no son

con sistema automático de cierre, teniendo que recurrir a que el personal los cubra para evitar las fugas.

P3: Jefe de Control de Calidad en la empresa realizan procedimientos para garantizar la calidad del trigo en forma preventiva y correctiva, pero muchas de las veces no brindan la efectividad deseada o esperada, primer procedimiento bajo la responsabilidad de la Jefatura de Control de Calidad, previo a la recepción del trigo se realiza limpieza de los silos una vez se vacían los silos, se procede al aspirado de polvillo de los pisos y las paredes internas las cuales son ondeados las cuales se limpian con escobillones hasta una altura máxima de 4 metros, siendo la altura del silo de 30 metros, en los pisos se retiran las planchas metálicas perforadas para su limpieza, también se limpian los ductos del ingreso del aire de ventilación, la base de concreto tipo falso piso, quedando sin limpieza los 26 metros restantes de pared interna así como el techo interno del silo, no garantizando que quede presencia de plagas del lote anterior de trigo.

Otro punto importante y que está a cargo del área de Calidad es que durante la recepción del trigo debe adicionarse pastillas de fosforo de aluminio, pero algunas veces se recepcionan los lotes de trigo sin adición de las pastillas sólo se almacenan en los silos metálicos con la fumigación realizada obligatoria por el SENASA, al no contar con stock tienen que ser utilizados a la brevedad y no pueden esperar los días que demanda una fumigación (5 – 7 días), por lo que se queda el trigo expuesto a que los huevos de insectos que pudieron venir en el trigo eclosionen durante el periodo de almacenamiento dependiendo del tipo de plaga detectada y de los factores climáticos se aceleren o retarden el ciclo biológico de estas plagas. El monitoreo de los trigos se realiza una vez a la semana pero el único punto de monitoreo es a nivel de la barrera de descarga (tornillo sin fin que sale de los silos e ingresa al sistema de pre limpieza antes de su ingreso a los silos de mezcla, en base a los muestreos realizados cuando se detecta de insectos en estadio adulto en la mitad de los muestreos realizados se debe realizar fumigación porque se encuentran en etapa reproductiva, otro punto es que al no contar con la cantidad real de stock las dosis de fumigación son aproximadas. La empresa cuenta con un sistema de termometría que controla la temperatura del trigo almacenado en los silos, en este sistema se han registrado temperaturas que van desde los 14°C cuando ingresa un lote nuevo sobre todo los trigos canadienses hasta los 28°C pero a pesar de tener toda esta data solo son reportes y el área de calidad no lleva un control estadístico de estos procesos que ayude a elaborar

una programación al área de almacenes para la activación de los ventiladores o aplicar el sistema de transilaje en el mismo silo o cuando se cuente con silos vacíos poder transitar de un silo a otro. Se observó que casi al final del consumo de los trigos se tiene que reformular para no variar su calidad panadera, teniendo que disminuir los porcentajes de los trigos que están cercanos a acabar stocks. No se observa reclamos en la empresa por falta de calidad de sus productos, muy por el contrario a lo largo del análisis de dos años se observa un gran incremento en su producción sin reportes de reclamos por parte de sus consumidores.

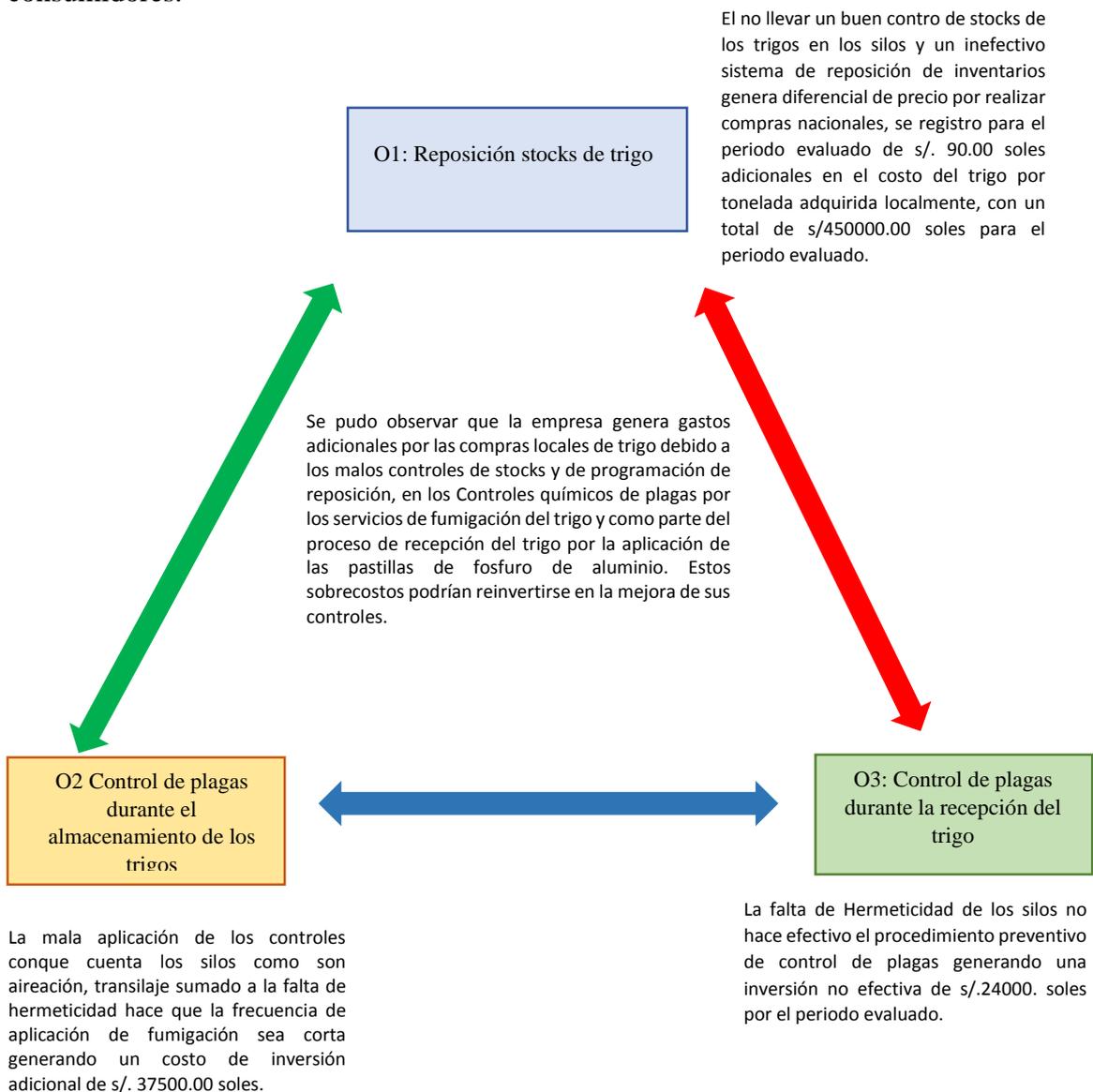


Figura 2. *Triangulación del análisis documental.*

Durante el análisis documental se detectó oportunidades de reducción de costos en los siguientes ítems: (1) *Reposición stocks de trigo*, siendo el trigo el 99.94% de toda

la composición del producto final se procedió a revisar el registro de los ingresos de las tres variedades de trigo que adquirió la empresa entre los años 2018 y 2019 observándose que un 20% de las compras de sus dos variedades de trigo dieron un diferencial de precio de hasta s/.90.00 soles por tonelada por encima del precio de importación, la cantidad adquirida localmente fue de 5000 TM siendo el monto total invertido para esta cantidad de s/.450000.00 soles, esto por la falta de un buen control de los stocks, registros de peso a la salida de los silos, para evitar este diferencial y tener una mejor programación de compra de trigos y reposición de stocks se debe costear la aplicación de balanzas a la salida de los silos cuya inversión puede ser cubierta por el diferencial de precio que genera un mal control de los stocks y programación de reposición de inventarios.

(2) *Control de plagas durante el almacenamiento de los trigos*, en cuanto a la revisión del registro de las fumigaciones realizadas en la empresa se pudo observar que el trigo mejorador es decir el de mejor proteína y calidad panadera tuvo un periodo de almacenamiento de 8 meses en promedio sin ninguna operación de transilaje a otro silo por la escases de los silos, registrándose 3 fumigaciones con un costo por cada aplicación de s/.12500.00 soles durante ese periodo pudiendo reducirse a 2 fumigaciones dentro de los ocho meses, para el caso de los trigos de duración media 4 meses de acuerdo a los registros recibieron una fumigación a los dos meses de almacenamiento, en total si se realizara un mejor manejo de los controles de plagas las frecuencias de aplicaciones mínimas podrían reducirse a cada cuatro meses, en este periodo de análisis el excedente de inversión realizada fue de s/.37500.00 soles, sobrecosto que se origina por la falta de hermeticidad de los silos, falla en los controles de stocks que no permiten el transilaje periódico y en la aplicación de los sistemas de aireación, la hermetización de cada silo en promedio amerita una inversión de s/. 28000 soles y la inversión total sería por los cuatro silos de s/. 112000 soles inversión que se recuperaría en tres años al no tener que realizar las re aplicaciones de los trigos tan seguidas.

(3) *Control de plagas durante la recepción del trigo*, como parte del procedimiento preventivo de control de plagas se añade 4 pastillas fosfuro de aluminio/TM de trigo, esto es en promedio por cada silo que se recepcione 10000 unidades de pastillas de fosfuro de aluminio, cuyo costo promedio s/.3200 soles por cada silo que reciba la aplicación durante la recepción, para los cuatro silos en base a su frecuencia de recepción realizan una inversión aproximada de s/.24000 al año, inversión

que no es efectiva y no cumplen en la mayoría de los casos su objetivo que es la eliminación de los remanentes de insectos en el trigo así como atacar a los huevos de los insectos con el corión más débil para su exposición a los insecticidas debido a la falta de hermeticidad de los silos, si se mejora la hermeticidad se cumpliría su objetivo real y los periodos de reapiación para control de plagas serían más espaciados.

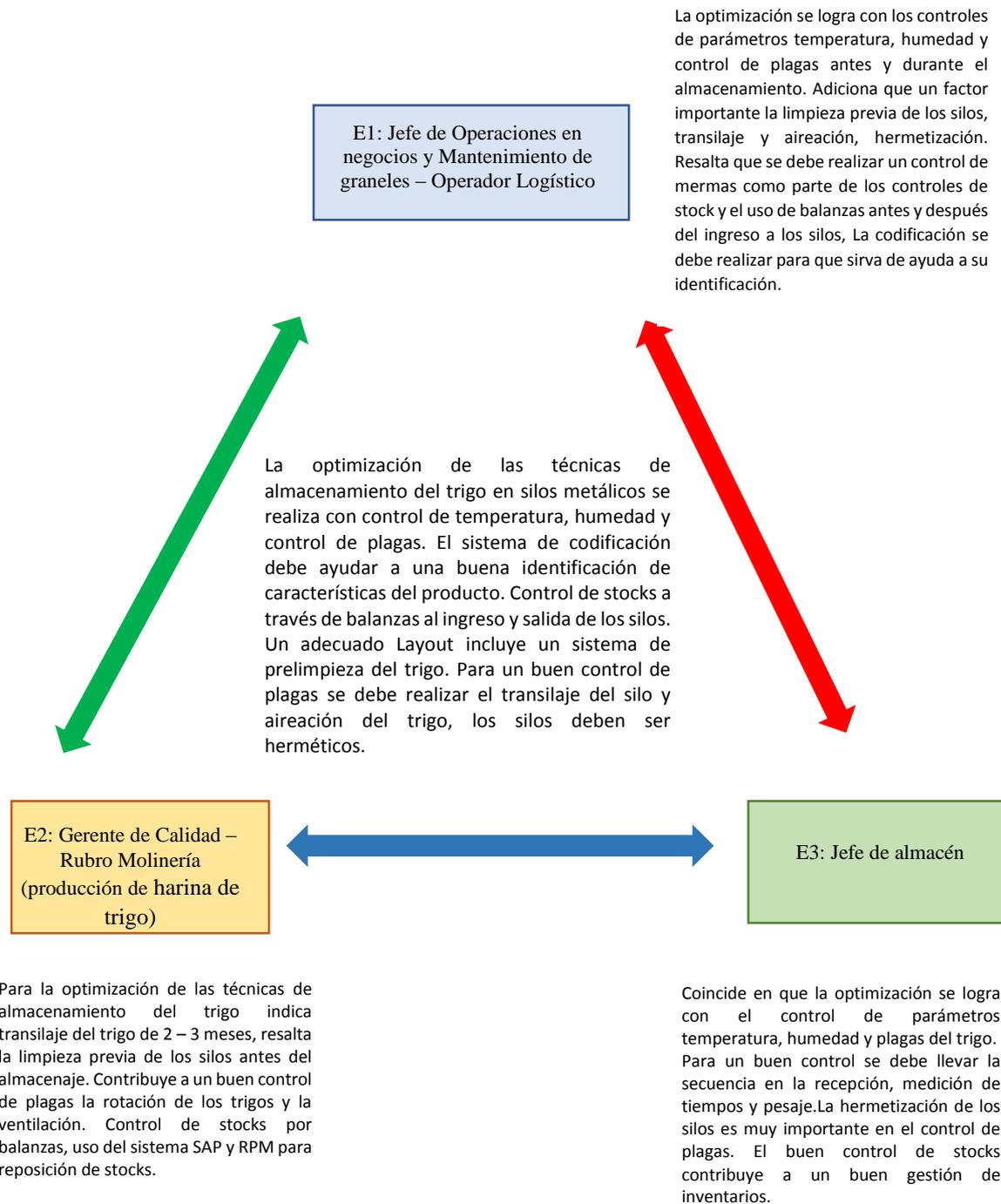


Figura 3. Triangulación de las entrevistas a los expertos.

Basado en la entrevista realizada a expertos en el tema de estudio *EI: Jefe de Operaciones en negocios y mantenimiento de graneles* que labora en una empresa que brinda servicios logísticos de almacenamiento se concluyó que La optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos se realiza desde la limpieza del silo una vez se haya vaciado, desinfección y fumigación, se debe realizar un monitoreo inicial de las condiciones con que ingresa a su almacenamiento, no presencia de plagas, temperatura por debajo de la ambiental y % de humedad adecuado, realizar una pre limpieza del trigo antes de ingresar al silo eliminación del polvillo, se debe rociar en la base del silo tabletas de fosfamina como preventivo para que ayude a conservar el trigo. El control de stocks se debe realizar pesando previamente para validar los pesos y luego a la salida de los silos, de no tenerlo se podría cubicar el silo pero se tiene que realizar un nivelado. La recepción del trigo consta de vaciar en una tolva, luego es transportado por medio de elevadores hacia la parte superior de los silos por donde es el ingreso del trigo, previamente cuenta con un sistema de prelimpieza, como operación paralela se debe monitorear la temperatura y humedad del trigo para poder aceptar o rechazar el ingreso al silo, también se debe monitorear la presencia o no de plagas.

Para la codificación del trigo se debe identificar por lote, calidad del trigo, procedencia, porcentaje de humedad, se codifica por ejemplo si es trigo mejorador o no, para poder realizar sus mezclas. Los requisitos de calidad a evaluar durante la recepción del trigo son no presencia de plagas, temperatura del trigo menor a 25°C, % humedad del trigo entre 10.5 – 12.5%, existen otros requisitos que contribuyen a su calidad panadera. Como regla general controlar su temperatura (termometría) y % de humedad, monitoreo de la presencia de insectos o no en el trigo (Control de plagas), si al monitorear las temperaturas son elevadas insuflar o extraer aire del silo. De haber presencia de plagas fumigación del trigo, control de humedad inicial y final, presencia de polvillo inicial y final. En cuanto a la rotación un grano no debe estar más de seis meses almacenado, debe rotarse a otro silo. En la operación de despacho se realiza a su cliente interno mediante roscas hacia sus silos de mezclas previo pesado de las cantidades que salen, en las almaceneras el despacho se realiza, cada camión es cargado previamente tarada y luego pesado.

En cuanto al control de plagas se debe trabajar con un Manejo Integrado de Plagas: monitoreo de los controles ambientales como registros de temperatura y humedad e

inspección entomológica; check list de la limpieza de los silos, de la desinfección, fumigación, para poder decir que el silo esta apto. Realizar transilaje de los granos de un silo a otro e insuflar aire para disminuir sus parámetros de temperatura del grano y temperatura intergranaria. Los silos deben ser herméticos, no presentar óxidos, deben contar con respiradores en los techos, debe tener montantes externos. En cuanto a su Layout es contar con una tolva de recepción, elevador de recepción, descarga directa al silo ya sea por un ducto o por un transportador horizontal, un sistema de prelimpieza, debe contar con sistemas para controlar la temperatura termometría.

En cuanto al programa preventivo y correctivo de mantenimiento: primero la higiene y limpieza, se debe hacer su tratamiento de galvanizado en frío para eliminar el óxido, mantenimiento a las escaleras internas y externas, mantenimiento a las esclusas, mantenimiento a la base del silo con la estructura de concreto verificando que se mantenga la hermeticidad. En cuanto a la tecnología empleada se debe contar con sistemas que permiten ingresar camión por camión solo para ver si el grano está homogéneo en humedad y temperatura, ejemplo el AS 400, un software para el control de temperatura, sistema SAP. Los controles que se realizan durante el monitoreo del trigo son la medida de % de humedad, temperatura del grano monitoreo de plagas, haciendo uso de analizador de humedad, con el sistema de termometría, uso de zarandas. Los silos cuentan con puntos de control para realizar los monitoreos de insectos, los cuales se realizan a la salida del grano. Los parámetros adecuados para garantizar una buena calidad de los trigos durante el periodo de almacenamiento son temperaturas inferiores a 25°C, baja humedad 10 – 12.5%, no presencia de plagas.

E2: Gerente de Calidad, indica que la optimización de las técnicas de almacenamiento es por control de parámetros de temperatura, humedad del trigo y presencia de insectos, transilaje de los silos, ventilación. La metodología de recepción que reporta este experto es similar a la reportada por el primer entrevistado. En cuanto al sistema de codificación del trigo dependerá de la empresa con términos que ayuden a identificar parámetros de calidad del trigo, procedencia, etc. En cuanto a los requisitos que debe cumplir adicionalmente no presencia de grumos, no presencia de hongos, humedad máxima 13%, vomitoxina por debajo de las normas establecidas. Coincide con el primer entrevistado que los procedimientos durante el periodo de almacenamiento deben incluir sistemas de limpieza y fumigación de los silos, controles de parámetros ambientales. El

control de stock es mediante balanzas de ingresos y salida del silo, rotación del trigo y ventilación, control de temperatura y control de plagas. Los silos deben estar libre de oxidados, herméticos. El sistema SAP contribuye a tener un control a tiempo real.

E3: Jefe de Almacén indica que la optimización de las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos se basa en el control de temperatura del trigo termometría controlar la humedad del trigo, ayudando a tener los stocks más reales. El sistema de recepción del trigo consta de tolva, elevador, sistema de pre limpieza, silos, se debe realizar un control de secuencia de llegada con la hora de salida de puerto y llegada a planta, pesaje del tráiler, reporte despacho y recepción cronometrado, añadir pastillas de fosforo de aluminio por prevención. En cuanto a la codificación de los trigos puede darse en forma numérica antepuesto de la variedad de trigo. Los requisitos de calidad del trigo son temperatura menor a temperatura ambiente de 25°C, porcentaje de humedad del trigo menor a 13%, ausencia de plagas en estadio adulto. Se debe tener un control de ingreso y consumo de trigo, controlar la temperatura de los silos de almacenamiento, controlar la humedad del trigo. Llevar un control de aireación e identificar cada silo como un almacén por una balanza de ingreso y un controlador de flujo a la salida, se debe realizar rotación de trigo del almacén por un sistema de transporte y recirculación donde se realiza al trigo que tiene menos consumo en el proceso, en cuanto al despacho del trigo es el siguiente: se hace una descarga del silo según programa de producción el cual se entrega a otro silo del proceso de molienda a través de unas roscas transportadoras. Para el Control de plagas es integral primera medida es la limpieza de los silos metálicos, seguido control de temperatura para activar los sistemas de ventilación de los silos, luego de fumigaciones periódicas que deberían ser en promedio de 3 – 4 meses dependiendo de la temperatura de los trigos.

La estructura de los silos debe estar libre de óxido, los gallos o sistemas de ventilación deben tener cierres automáticos, la hermeticidad del silo es la parte más importante, en un silo hermético permite poder hacer una recirculación de aire y así llevar una buena acción de fumigación del trigo. En cuanto al mantenimiento se debe realizar en la estructura principalmente en los techos donde la humedad del ambiente hace efectos en la estructura, como así también en el sistema de ventilación y el control de temperatura (termometría). En cuanto a la tecnología utiliza el sistema SAP MRP, hardware para esto sería balanzas ponderales donde se pueda enlazar al sistema y así tener un control de

inventario más exacto. En el monitoreo de insectos, monitoreo de humedad y temperatura del grano los puntos de control son a la salida para la alimentación de los trigos a los silos de mezcla, los equipos son el sistema de termometría, balanza de humedad. Los parámetros van de acuerdo a la normativa vigente es tomada de las normas técnicas según ley temperatura del grano, % humedad menor a 13%.

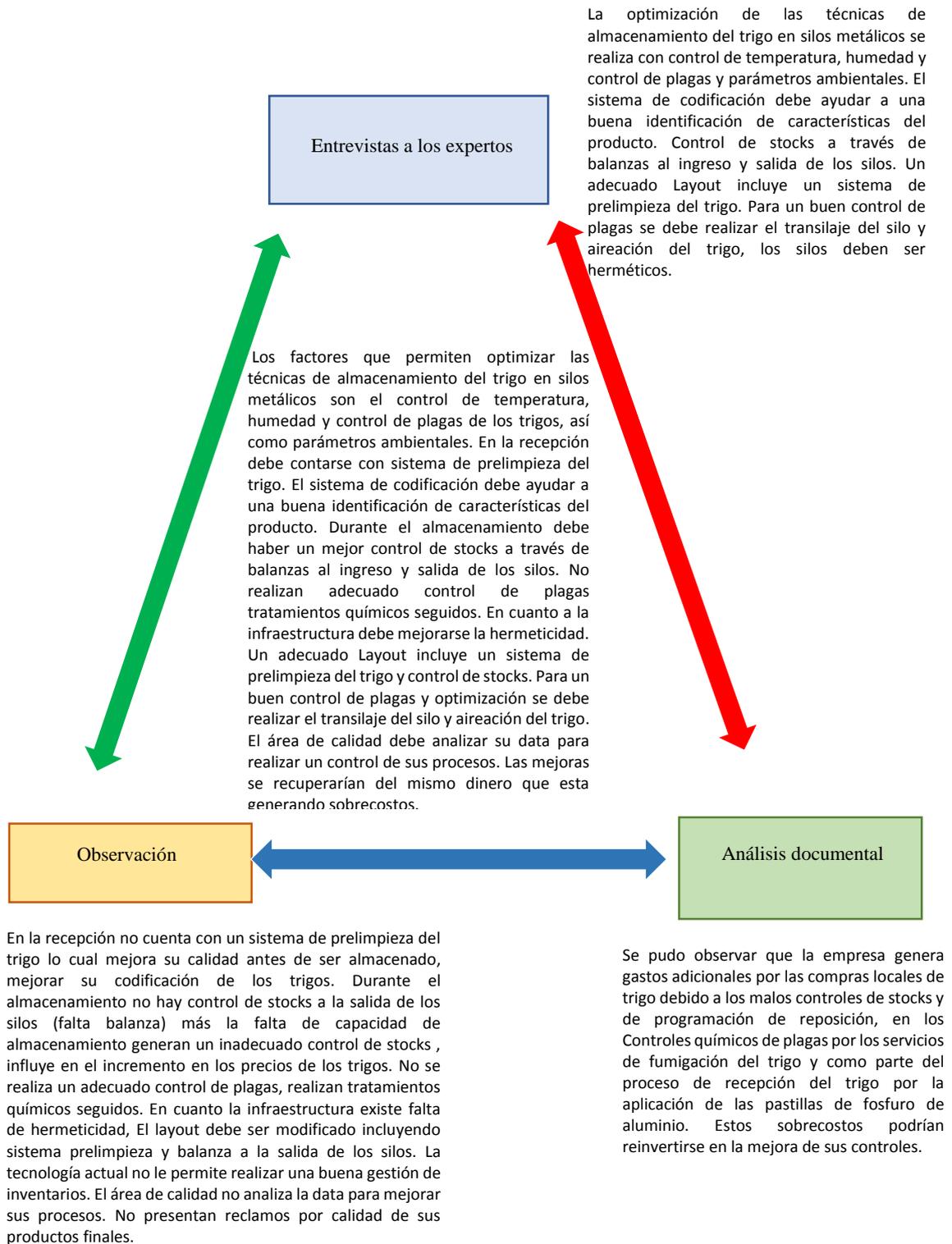


Figura 4. *Triangulación de las entrevistas, observaciones y análisis documental.*

Basado en la triangulación de las *Entrevistas realizadas a los expertos* del tema la optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos se realiza con control de temperatura, humedad y control de plagas del trigo y control de parámetros ambientales. Las herramientas que nos ayudan a poder controlar estos parámetros son mediante el transilaje del trigo dentro de los silos, aireación del trigo mediante el uso del análisis de los valores de la termometría y a su vez mediante la hermetización de los silos, de lo contrario no habría una buena efectividad de los controles realizados. El sistema de codificación debe ayudar a una buena identificación de características del producto, por lo cual se debe hacer uso de nomenclaturas, Control de stocks a través de balanzas al ingreso y salida de los silos. Un adecuado Layout incluye un sistema de prelimpieza del trigo.

Basado en la triangulación de la *observación de la unidad de estudio* en la recepción no cuenta con un sistema de prelimpieza del trigo lo cual mejora su calidad antes de ser almacenado, mejorar su codificación de los trigos. Durante el almacenamiento no hay control de stocks a la salida de los silos (falta balanza) más la falta de capacidad de almacenamiento generan un inadecuado control de stocks , influye en el incremento en los precios de los trigos. No se realiza un adecuado control de plagas, realizan tratamientos químicos seguidos. En cuanto la infraestructura existe falta de hermeticidad, El layout debe ser modificado incluyendo sistema prelimpieza y balanza a la salida de los silos. La tecnología actual no le permite realizar una buena gestión de inventarios. El área de calidad no analiza la data para mejorar sus procesos. No presentan reclamos por calidad de sus productos finales.

Basado en la triangulación del *Análisis documental* Se pudo observar que la empresa genera gastos adicionales por las compras locales de trigo debido a los malos controles de stocks y de programación de reposición. También genera gastos adicionales por los Controles químicos de plagas por los servicios de fumigación del trigo y como parte del proceso de recepción del trigo por la aplicación de las pastillas de fosforo de aluminio. Estos sobrecostos podrían reinvertirse en la mejora de sus controles como la implementación de balanzas a las salidas de los silos, hermetización de los silos y por último la implementación de un sistema de prelimpieza.

Al triangular las tres herramientas de estudio se puede concluir que los factores que permiten optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos son el control de temperatura, humedad y control de plagas de los trigos, así como parámetros ambientales. En la recepción debe contarse con sistema de prelimpieza del trigo. El sistema de codificación debe ayudar a una buena identificación de características del producto. Durante el almacenamiento debe haber un mejor control de stocks a través de balanzas al ingreso y salida de los silos. No realizan adecuado control de plagas tratamientos químicos seguidos. En cuanto a la infraestructura debe mejorarse la hermeticidad. Un adecuado Layout incluye un sistema de prelimpieza del trigo y control de stocks. Para un buen control de plagas y optimización se debe realizar el transilaje del silo y aireación del trigo. El área de calidad debe analizar su data para realizar un control de sus procesos. Estos sobrecostos podrían reinvertirse en la mejora de sus controles como la implementación de balanzas a las salidas de los silos, hermetización de los silos y por último la implementación de un sistema de prelimpieza.

IV. Discusión

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una comparación de cada uno de los resultados obtenidos, los mismos que fueron contrastados con la documentación consultada como tesis, artículos indexados, trabajos previos, relacionándolos con cada uno de los objetivos planteados. En ese sentido el objetivo principal de esta investigación fue determinar los factores que permitan optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera., para ello se usó la Guía de entrevista semiestructurada, Fichas de análisis documental y Fichas de observación. Asimismo, se tiene que el tipo de estudio usado fue básico y de diseño hermenéutico.

De acuerdo a lo concluido por los tres expertos entrevistados los factores que permiten optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos son un buen control de la temperatura de los trigos, el porcentaje de humedad de los granos, control de plagas, las condiciones ambientales como el control de la temperatura y humedad relativa, en la observación se puede concluir que en la unidad de estudio no se lleva un buen control de estos parámetros lo que se refleja en que tiene que realizar controles químicos de sus trigos en periodos cortos de tiempo lo que conlleva a inversiones innecesarias para poder garantizar la calidad e inocuidad de los granos evitando con esto su infestación, estas aseveraciones se sustentan en lo sostenido por Abadia y Bartosik (2013) quienes indican que la calidad de los granos nunca mejora en la etapa de almacenamiento debido a la ocurrencia de cambios químicos, bioquímicos, físicos y microbiológicos pero con técnicas adecuadas el deterioro de la calidad puede reducirse notablemente. Para contribuir a que las condiciones de control de parámetros de los trigos se optimicen previo a la llegada de los granos se deben realizar operaciones sencillas de limpieza, reparación de la infraestructura, las cuales contribuyen a evitar el deterioro y el uso innecesarias de control químico, retrasando la velocidad de los cambios gaseosos y el proceso de deterioro natural de los granos lo que es sostenido también por Ferrasa et al. (2009) y Cespon (2015).

Durante la recepción del trigo de acuerdo a lo sostenido por los expertos indican que como parte fundamental del proceso de recepción del trigo y de un Layout adecuado debe incluir un sistema de limpieza previo, sistema que no se encuentra presente en la unidad de estudio ya que la recepción solo incluye el retiro de materias extrañas de mayor

volumen que se retienen en la zaranda de recepción pero las materias extrañas menores y polvillo son almacenados en los silos de trigo, que sustentado en lo anterior podría ser una de las causas que vienen contribuyendo a mantener por periodos cortos los trigos sin presencia de contaminación, teniendo que recurrir a controles químicos por periodos cortos en los silos, , así mismo contar con un sistema de prelimpieza del trigo antes de su almacenamiento amplia la capacidad de almacenamiento de los silos. Esto se sustento en lo indicado por Ruiz (2007) quien dice que la metodología de Recepción el trigo como parte de su Layout debe incluir un sistema de prelimpieza antes de ser transportado para su depósito dentro de los silos de almacenamiento. De acuerdo a lo mencionado por Lafarga (2010) la prelimpieza elimina los residuos gruesos del trigo que son cernidos y separados antes de que entre a los silos, el polvo y algo de pajilla son separados por ciclones, esta etapa tiene la finalidad de evitar que estos materiales se convierten en focos de contaminación por insectos.

El sistema de codificación empleado por la empresa es muy simple el cual es solo numérico no ayudando a poder contar con cierta información importante de los trigos como son variedad, nivel de proteína, fecha recepción, grado del trigo, etcétera, los expertos indican que el sistema de codificación depende de cada empresa pero el común denominador es que se empleen datos que ayuden mejor a su identificación, lo que se sustenta en lo publicado en Statista (2019) quienes indican que la Codificación ayuda a la identificación de la mercancía recepcionada en el interior de un almacén, consiste en darle una simbología, números y letras con la finalidad de poder distribuirla y organizarla dentro del almacén y cuando se requiera su fácil localización.

De acuerdo a lo sostenido por los expertos se debe llevar un buen control de stocks con ayuda de balanzas a los ingresos y salidas de los silos con ello se determinarían también los porcentajes reales de mermas, lo que no se observa en la unidad de estudio pues solo cuentan con balanza al ingreso de los trigos a planta pero no a la salida de los silos, esta falta de control de stocks no ayuda en la gestión de reposición de los inventarios y en el control de sus plagas, de acuerdo a la bibliografía se cuentan con varias opciones de balanzas para llevar un control de los stocks. Existe una alta demanda de almacenamiento debido a que los espacios son insuficientes, existe una deficiente adecuación del sistema de almacenaje que preserve la calidad del trigo y evite su contaminación con agentes externos, esto también se refleja en otros lugares como lo

reportado por Martínez-Jiménez (2015) en regiones de México o por Vásquez (2019) en Arequipa en Perú.

En el análisis de los años 2018 y 2019 se ha observado que pasado los dos meses aproximadamente de almacenamiento se ha tenido que recurrir a realizar fumigaciones de sus trigos valorizados en un total de s/. 37 5000.00 soles durante todo el periodo analizada, ya sea por la ineficiencia en sus controles como son mantener la temperatura del trigo por debajo de la ambiental es decir menores a 25°C, o por la ineficiencia de los servicios de fumigación debido a que sus silos de almacenamiento no ofrecen la hermeticidad requerida para que las pastillas de fosforo de aluminio puedan actuar frente a las plagas presentes en los trigos y los periodos de fumigaciones se realicen en periodos más prolongados, esto también es mencionado por los tres expertos entrevistados quienes indican que la hermeticidad contribuye a un buen control de los parámetros ambientales y por ende a mantener la calidad de los trigos almacenados. Estos excedentes de inversión podrían invertirse en la hermetización de los silos de almacenamiento que en promedio ameritan una inversión por cada silo de s/. 28 000 soles dando un total requerido de inversión de s/. 112 000.00 soles la cual se recuperaría en un periodo de 2.7 años. Esta falta de hermeticidad de los silos hace ineficiente el tratamiento preventivo durante la recepción del trigo el cual genera un costo de aplicación de las pastillas con fosforo de s/. 3200.00 soles por cada silo tratado, metodología que según los expertos y de acuerdo a la teoría consultada contribuyen a un mejor optimización en el almacenamiento por lo tanto luego de una correcta hermetización debería convertirse en una inversión. La falta de hermeticidad de los silos de almacenamiento de la unidad de estudio sustentan lo indicado por Abubakar (2019) que el almacenamiento hermético ayuda a mantener la temperatura y humedad de los granos constantes, inactivando los cambios microbianos y metabólicos por periodos más largos, aumenta la vida útil del grano y mejora las propiedades organolépticas.

Es así que de acuerdo a lo observado en la unidad de estudio cuando se encuentran consumiendo los trigos casi para culminar los stocks en los silos tienen que realizar una reformulación de sus harinas panaderas para que puedan seguir manteniendo la calidad en sus productos finales teniendo que disminuir los porcentajes de estos trigos y reforzarlas con otros trigos que contribuyan a seguir manteniendo su calidad panadera y así su cliente final no se vea afectado con la calidad de las harinas que adquieren de esta

Molinera ya que se les sigue dando la mismas características iniciales en todo momento. Estos cambios en las propiedades tecnológicas del trigo vienen generando un sobrecosto y un menor margen en sus utilidades. La presente investigación refuerza lo mencionado por Keskin & Ozkaya (2015) quienes concluyeron que un trigo almacenado al estar infestado con *Sitophilus granarius L* se afectaba sus propiedades tecnológicas.

Otra técnica que ayuda a optimizar los métodos de almacenamiento en los silos metálicos es el uso de la aireación natural que es un sistema mencionado por Abadía y Bartosik (2013) que es una de las técnicas utilizada para bajar la temperatura del grano almacenado la cual consiste en el paso forzado del aire tomado del medio ambiente a través del granel impulsado por un ventilador. El aire tiene que estar más frío que los granos, para ir disminuyendo su temperatura, los silos de la unidad de estudio cuentan con un sistema de aireación natural positiva que es el ingreso del aire frío por debajo de los silos y el aire caliente es expulsado por los sistemas de ventilación, sistema de ventilación que por la observación realizada se enciende cuando validan que sus temperaturas de los trigos se encuentran por encima de los 25°C en forma empírica y no realizando cálculos adecuados para poder disminuir considerablemente la temperatura del trigo almacenado, en el proceso de aireación se tiene que tener en cuenta el valor del Caudal Específico el cual indica el volumen de aire que debe recibir una tonelada de grano por minuto, así como determinar un ciclo de Aireación que es cuando la totalidad de la masa de granos se ha enfriado. Su duración (tiempo de funcionamiento del ventilador) depende del Caudal específico, a mayor caudal más rápido se cumple un ciclo de aireación, este sistema de control no demanda una inversión adicional a la ya realizada con la compra del sistema como parte del silo, sólo demanda realizar los cálculos adecuados para lograr disminuir la temperatura del trigo y no realizar gastos innecesarios de energía eléctrica al encender por largos periodos o en horarios y temperaturas ambientales inadecuadas que no permitan disminuir la temperatura del trigo.

Otra técnica de optimización para garantizar los parámetros que contribuyen a mantener la calidad de los trigos almacenados en silos es la rotación o transilaje según lo indicado por los tres expertos entrevistados y por lo sustentado por Lafarga (2010) cuando el grano se recalienta, no siempre se puede enfriar con la ventilación, debido a apelmazamientos que impiden que el aire que ingresa recircule por toda la ruma uniformemente o porque las instalaciones no dan las condiciones para que la ventilación

sea eficiente. En estos casos es necesario recurrir al procedimiento de el trasiego o transilaje del grano, este consiste en mover el grano a través de medios mecanizados ya sea dentro de los galpones o en los silos, permitiendo el traslado de un lugar a otro o en el peor de los casos reciclándolo sobre el mismo, esta técnica casi no se ha realizado en la unidad de estudio debido a la falta de capacidad de almacenamiento para poder transilar de un silo a otro, solo han podido transilar dentro del mismo silo termino que denominan ellos recirculación, técnica que no ha sido muy efectiva en la disminución de la temperatura del trigo.

La Gestión de inventarios no ha sido efectiva en la unidad de estudio ya que han tenido que recurrir a compras de trigo a nivel local por una inadecuada programación de embarques para las llegadas de las importaciones, a pesar de contar con sistemas informáticos que llevan sus gestiones administrativas dependen del ingreso de la información de los operadores, así mismo los silos de almacenamiento solo cuentan con balanzas de ingreso pero no llevan control de los stocks cada vez que realizan despachos de trigos al área productiva, por lo que no cuentan con los stocks reales de los trigos en cada silo, este descontrol para el periodo 2018 y 2019 ha generado un sobre costo de s/. 450 000.00 soles por la diferencia en los precios de los trigos. Salas et al. (2017) sostuvieron que la Gestión de Inventarios tiene el objetivo de garantizar que todos los elementos necesarios estén disponibles, para Valero y Sánchez (2016) Las utilidades anuales de toda empresa son afectadas en un 25% por los costos de inventarios. Por lo tanto el principal objetivo es llevar un buen control de los inventarios y reposición de stocks mediante una administración efectiva con la finalidad de mejorar las utilidades del productor.

La ineficiente programación de reposición de stocks hace que muchas veces llegan lotes de trigo cuando aún se cuenta con regular stock en los silos teniendo que encimar un lote nuevo sobre uno anterior lo que hace que los productos se reinfesten y no permitan realizar la adición de pastillas de fosforo durante la recepción como manera preventiva para eliminar huevos presentes en los lotes, o se realizan recepciones de trigo cuando ya no se tiene stocks ni en sus silos de mezclas lo que también conlleva a tener que utilizar de inmediato los trigos nuevos.

Los expertos entrevistados dicen que el tiempo que puede almacenarse un determinado grano de forma segura depende de múltiples factores (como humedad, calidad inicial, temperatura, hermeticidad del sistema de almacenamiento), en la unidad de estudio se observa que el área de Calidad realiza los monitoreos de las condiciones de almacenamiento del trigo, información que no es aprovechada en su magnitud real para poder garantizar la calidad e inocuidad de los trigos por periodos más prolongados. Abadia & Bartosik (2013) manifestaron que el Monitoreo es un procedimiento de muestreo que debe realizarse con cierta periodicidad al sistema de almacenamiento, cuyo objetivo es prevenir, diagnosticar y solucionar problemas antes que se afecte la calidad e inocuidad del grano almacenado, permite hacer ahorros en el uso de productos químicos, prolongando los periodos de aplicación, aumentando su eficacia y permitiendo la evaluación si las medidas de control empleadas son efectivas.

La Logística del Almacenamiento ha evolucionado notablemente en los últimos tiempos en forma simultánea con la robótica, electrónica y la automatización, contribuyendo en mejorar las operaciones de almacenamiento, dando rapidez, precisión, fiabilidad de las gestiones realizadas en el aprovisionamiento o expedio de mercancías y reduciendo sus costos, al realizar la consulta a los expertos ellos mencionan sistemas que demandan fuertes inversiones como el sistema SAP, pero actualmente la empresa cuenta con un sistema operativo que básicamente por lo observado en la unidad de estudio se mejoraría su eficiencia si se adicionara los medios de control como son las balanzas a las salidas de los silos de almacenamiento de trigo que ayudarían en el vaciado a tiempo real de los consumos de trigo, en cuanto a la parte operativa del proceso logístico de almacenamiento se mejoraría la eficiencia también de los controles del trigo realizando una inversión por hermetización en los silos existentes, programación de transilajes periódicos que según los expertos deberían realizarse en un periodo cada dos meses, programación en base al análisis estadísticos de los valores registrados de termometría conque cuentan los silos, estandarización de los estadíos evolutivos, clasificación por tipo de plaga detectada durante el monitoreo, cantidades detectadas por unidad evaluada, con ello al tener que realizar necesariamente los controles químicos del trigo se optimizaría el tratamiento empleado.

Basado en las tres técnicas utilizadas en la presente investigación: como son la observación, el análisis documental y las entrevistas, se ha podido realizar un análisis

completo de la unidad de estudio con la finalidad de poder aportar propuestas que optimicen sus sistemas de control ya existentes con inversiones que sean cubiertas por las ya realizadas con periodos de retornos cortos. A través de la entrevista a los tres expertos que laboran actualmente en otras empresas que cuentan con más experiencia en el mercado sobre este rubro de la Molinería se pudo tener mayor información sobre las técnicas que contribuyen a optimizar un almacén de trigo, clasificación, utilización de software y tecnologías, implementar infraestructura y equipos adecuados, entre otros, lo cual ha sido contrastado con la búsqueda bibliográfica consultada, la cual nos ha mostrado métodos adicionales de optimización que demandan mayores inversiones innecesarias de aplicar.

V. Conclusiones

Primera:

Basado en las herramientas utilizadas en el presente trabajo se concluye que los factores que permiten optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en los silos metálicos son mantener un adecuado control de la temperatura, del porcentaje de humedad y control de plagas del trigo, las condiciones ambientales como el control de la temperatura y humedad relativa; así también que previo a la llegada de los granos se deben realizar operaciones sencillas de limpieza, reparación de la infraestructura, las cuales contribuyen a evitar el deterioro y el uso innecesarias de control químico, retrasando la velocidad de los cambios gaseosos y el proceso de deterioro natural de los granos.

Segunda:

En cuanto a la etapa de de recepción del trigo basado en lo sustentado por los expertos y la revisión bibliográfica el que la Molinera cuente con un sistema de prelimpieza de los granos previos a su ingreso a los silos metálicos le permitiría una recepción más limpia contribuyendo a un mejor control de las plagas dentro del silo, a nivel logístico no se ha observado se presenten inconvenientes en esta etapa del proceso. En cuanto a la codificación de los lotes ingresados se ha podido observar que cuentan con un sistema de codificación básico que no proporciona más detalles que el tipo de trigo y el número de lote ingresado el cual debería ser mejorado con datos que sean significativos para la empresa.

Tercera:

Durante el almacenamiento para el caso específico de la Molinera objeto de nuestro estudio se concluye que no existe un buen control de los stocks, debido a que no cuentan con balanzas a la salida de los silos, tampoco realizan un buen Control de plagas a pesar que sus silos cuentan con las herramientas para poder garantizar un Manejo Integral de Plagas, estas herramientas son los sistemas de control de termometría, aireación forzada y transilaje de los trigos, tienen que realizar fumigaciones seguidas, debido a que realizan un mal uso de la información de los monitoreos y no cuentan con programas de los ciclos de aireación. El transilaje es muy esporádico debido a la falta de espacio y programación.

Cuarta:

Se concluye que actualmente la falta de hermeticidad de los silos de almacenamiento de la unidad de estudio no ayudan a mantener la temperatura y humedad de los granos constantes, interfiriendo en la inactivación de los cambios microbianos y metabólicos por periodos largos, en el aumenta la vida útil del grano y en la mejora las propiedades organolépticas, lo que no contribuye a que se pueda optimizar sus técnicas de almacenamiento del trigo en los silos metálicos, los sobrecostos actuales por el control de plagas podrían ser reinvertidos en la hermetización de los silos.

Quinta:

Se concluye que la empresa no cuenta con un buen sistema de Gestión de inventarios y de reposición de stocks, generando sobrecostos por la adquisición de trigos localmente, así mismo la información plasmado en su sistema informático conque actualmente cuenta la empresa no está a tiempo real, lo que hace que este sistema informático no sea funcional pero básicamente por la demora en el ingreso de la información al sistema y por la información errónea de los stocks reales.

Sexta:

Se concluye que el área de Control de Calidad de la empresa no utiliza la información que obtiene de sus monitoreos diarios como son la temperatura del trigo a través de la termometría, porcentaje de humedad o inspección de plagas, no existen programaciones ni analizan la información en la activación de las técnicas que actualmente tiene su sistema de almacenamiento de los silos como son el sistema de aireación forzada o su sistema de transilaje. Aunque existen otras técnicas de control en el almacenamiento como son el uso de aire frío, tierra de diatomeas, etc., concluimos que los sistemas que actualmente cuenta la empresa son suficientes.

VI. Recomendaciones

Primera:

Se recomienda la evaluación de una modificación en su sistema de recepción implementando un sistema de prelimpieza para la aspiración del polvillo del trigo lo que ayudaría a un mejor control de plagas durante el almacenamiento y una mayor capacidad de almacenaje.

Segunda:

Se recomienda a la empresa la implementación de balanzas a las salidas de sus silos de almacenamiento de trigo, con la cual se mejoraría su planificación de reposición de inventarios, lo que no generaría sus quiebres de stocks, el trabajar con un mejor sistema de reposición de inventarios también le permitirá programar la activación de sus técnicas para optimizar las condiciones de almacenamiento de sus trigos.

Tercera:

Se recomienda optimizar su sistema de codificación de los lotes de trigo incluyendo en esta información relevante para la Molinera como nombre del trigo, variedad, fecha de ingreso, número de lote, grado, navio con el que ingresó, teniendo la información a la mano y a tiempo real.

Cuarta:

Con la finalidad de disminuir sus costos operativos de almacenamiento realice mejoras en la hermetización de sus cuatro silos de almacenamiento, inversión inicial a recuperar en un periodo máximo de 2.7 años.

Quinta:

Se recomienda que al actual sistema de control que tiene la empresa se complemente con una mejor propuesta de programación de reposición de inventarios como podría ser un sistema MRP ya que se cuenta con la información de los tiempos de reposición de las importaciones de trigo, sistema que se complementa con los controles a tiempo real de los stocks.

Sexta:

Se recomienda en base a la data que cuenta la empresa elaborar sus Instructivos de trabajo para la activación de su sistemas de aireación, transilaje y control de plagas, haciendo uso de un control estadístico de sus procesos.

Referencias

- Abadía, M. y Bartosik, R. (2013). Manual de buenas prácticas en la poscosecha de granos. Hacia el agregado de valor en origen de la producción primaria. Editado por: Bernadette Abadía y Ricardo Bartosik. Autores: Abadía, MB, 194.
- Abubakar, S. (2019). Effect of Storage Conditions on wheat Quality. *International Journal of Food and Allied Sciences*, 4(2), 20-23.
- Ale, R. (2018). Análisis de la industria de harina de trigo en el Perú. Caso práctico – Mollicentro SA.
- Blancas, M. (2007). Manejo de granos en almacenamiento, causas de deterioro y prevención.
- Bruni, M. et al. (2017). Study on storage capacities and logistical infrastructure for eu agricultural commodities trade. *Areté S.R.L. Research & Consulting in Economics. European Union.*
- Burbano, E. (1985). Equipos para efectuar el control de calidad de granos. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Carreño, S. (2017). Cadena de suministro y logística. *Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial.*
- Cespón, M., Curbelo, G., Varela, D. y García, A. (2015). Control de la temperatura para la prevención de plagas poscosecha en la conservación de granos. *Ingeniería y Desarrollo*, 33(2), 216-237.
- Cistema Suratep S.A. (2004). Almacenamiento en silos. *Recuperado de https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/seguridad_en_silos.pdf*

- Dandan, K., Ananiev, A. & Kalaykov, I. (2013). SIRO: The silos surface cleaning robot concept. In *2013 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation* (pp. 657-661). IEEE.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M. y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Dos Reis Correia, P. & Guiné, R. (2016). Transportation and Storage of Cereals. In *Engineering Aspects of Cereal and Cereal-Based Products* (pp. 42-71). CRC Press.
- De Lucia, M. y Assennato, D. (1993). La ingeniería en el desarrollo-manejo y tratamiento de granos poscosecha. *Santiago de Chile*.
- El Comercio (2019). Producción de harina de trigo crecería ligeramente este 2019, prevé Scotiabank. Recuperado de: <https://bit.ly/2Fz8PMt>
- Ferrasa, M., Biaggioni, M., & Canteri, M. (2009). Low Cost Technology Applied to Thermometry of Grains. In *7th World Congress on Computers in Agriculture Conference Proceedings, 22-24 June 2009, Reno, Nevada* (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- García, M., Ráez, L., Castro, M., Vivar, L. y Oyola, L. (2003). Sistema de indicadores de calidad I. *Industrial Data*, 6(2), 63-65.
- García – Mosqueda, C., Cerón – García, A., Salas – Araiza, M. y Sosa – Morales, E. (2016). Uso de Radiofrecuencia como alternativa eficaz para la desinfestación postcosecha: una revisión para alimentos secos / Radiofrequency heating as an effective alternative for postharvest disinfestation: a review for dry foods. *Vitae*, 23, S46.

- Garnero, S. (2012). Calidad intrínseca de los granos en la poscosecha. *Recuperado de http://www.edutecne.utn.edu.ar/tesis/calidad_intrinseca_granos.pdf*.(2016, Noviembre 12).
- Gitonga, Z., Groote, H. & Tefera, T. (2015). Metal silo grain storage technology and household food security in Kenya. *Journal of Development and Agricultural Economics*, 7(6), 222-230.
- González, T. (2009). Flexibilidad y reflexividad en el arte de investigación cualitativa. *Index de Enfermería*, 18(2), 121-125. Recuperado en 11 de enero de 2020, de <https://bit.ly/2tSaOZy>
- Gómez, R. y Correa, A. (2011). Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los procesos de recepción y despacho. *Avances en Sistemas e Informática*, 8(2), 127-134.
- Guine, R & dos Reis Correia, P. (2016). Engineering aspects of cereal and cereal-based products. CRC Press.
- Hernández – Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México.
- Kallestad, D. (2007). Grain aeration systems and techniques. *Patente de Estados Unidos N° 7.243.857* . Washington, DC: Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos.
- Keskin, S., & Ozkaya, H. (2015). Effect of storage and insect infestation on the technological properties of wheat. *CyTA-Journal of Food*, 13(1), 134-139.
- Leaños, M., Gómez, J., Sánchez, J., Baheza, E. y Reyes, J. (2007). Silo hermético para el control de plagas de granos almacenados en Guanajuato, México. *Agricultura técnica en México*, 33(3), 231-239.

- Legua, C. et al. (2018). Informe del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición-CENAN: Control analítico de la fortificación de la harina de trigo en los molinos del Perú. Año 2017, Verificación de la fortificación en molinos del Perú. Año 2017, Disposición, Acceso y consumo de harina de trigo y sus derivados en el Perú. Año 2017.
- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P. y García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49.
- Martínez-Jiménez, A., García-Salazar, J. y Mora-Flores, J. (2015). Capacidad de almacenes y demanda de almacenamiento de maíz (*Zea mays* L.) en el estado de Chiapas, México. *Agrociencia*, 49(6), 669-702.
- Mettler Toledo. (2011). Control de Inventario: Pesaje de depósitos y silos. Recuperado de: <https://bit.ly/2PQaqlG>
- Morales-Quiros, A., Campabadal, C., Lazzari, S., Lazzari, F., Maier, D. & Phillips, T. (2018). Chilled aeration to control pests and maintain grain quality during the summer storage of wheat in north central region of Kansas. *Julius-Kühn-Archiv*, (463), 431-439.
- Muntané, J. (2010). Introducción a la Investigación básica. *Rapd. On Line*. Vol. 33 N° 3.
- Olabuénaga, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (Vol. 15). Universidad de Deusto.
- Ortega, J., Ruvalcaba, L., Alcaraz, T., Liera, J., Valdés, T., & Ortiz, L. (2016). Effectiveness of Different Doses of Diatomaceous Earth on Mexican Bean Weevil (*Zabrotes subfasciatus* Boheman) in Culiacan, Sinaloa, Mexico. *Open Access Library Journal*, 3(12), 1.

- Otzen, T., Manterola, C., Rodríguez-Núñez, I., y García-Domínguez, M. (2017). La Necesidad de Aplicar el Método Científico en Investigación Clínica: Problemas, Beneficios y Factibilidad del Desarrollo de Protocolos de Investigación. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1031-1036.
- Pekmez, H. (2016). Cereal storage techniques: a review. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 6, 67-71.
- Pérez, C. (2017). Tecnologías para optimizar operaciones de almacenamiento en bodegas. Recuperado de: <https://bit.ly/2M3xUml>.
- Pérez, M. et al. (2018). Escenarios de la investigación Social. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Venezuela.
- Reed, C., & Arthur, F. (2000). Aeration. In *Alternatives to pesticides in stored-product IPM* (pp. 51-72). Springer, Boston, MA.
- Rivera, Y. (2010). ¿Cómo se pueden aplicar los distintos paradigmas de la investigación científica a La Cultura Física y El Deporte?. *PODIUM-Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 5(1), 1-10.
- Rosenblatt, M. (1986). The dynamics of plant layout. *Management Science*, 32(1), 76-86.
- Roskopf, R. et al. (2018). Evaluación de la aireación y refrigeración artificial de trigo almacenado en diferentes regiones climáticas.
- Ruiz, A. (2007). Implementación de controles de calidad para materia prima, producto en proceso y producto en empaque, en una industria harinera. *Trabajo de graduación de Ing. Química. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería*.
- Salas-Navarro, K., Manguel-Mejía, H., y Acevedo-Chedid, J. (2017). Metodología de Gestión de Inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración

en una cadena de suministro. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(2), 326-337.

Sherrat, R. (2019). Trigo: Estadísticas de 2018 y Perspectivas para el 2019. Milling and Grain. Recuperado de: <https://bit.ly/2Y4dQFp>

Sortino, R. (2001). Radiación y distribución de planta (Layout) como gestión empresarial. *Invenio*, 4(6), 125-139.

Statista (2019). Ranking de los principales productores de trigo en el mundo de 2016/2017 a 2018/2019, por volumen de producción (en miles de toneladas métricas). Recuperado de: <https://bit.ly/33CsQLN>

Stenberg, J. (2017). A conceptual framework for integrated pest management. *Trends in plant science*, 22(9), 759-769.

Taher, H., Urcola, H., Bartosik, R. y Gabriela, C. (2019). Caracterización del uso del silo bolsa en la provincia de Buenos Aires. *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNR*, (33), 025-030.

Thomas, D. (2006). A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data. *American journal of evaluation*, 27(2), 237-246.

Valero, Ó. y Sánchez, L. (2016). Modelo de control óptimo para el sistema Producción-Inventarios. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, (16), 35-44.

Vásquez, G. (2019). Propuesta de mejora en la cadena logística de importación de trigo para incrementar la rentabilidad en la Empresa Molino El Trigal SAC, Arequipa, 2018.

Wakil, W., Ghazanfar, M., Yasin, M., & Jung Kwon, Y. (2015). Efficacy of *Metarhizium anisopliae* combined with diatomaceous earth against *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) under laboratory conditions. *Revista Colombiana de Entomología*, 41(1), 81-86.

Williams, D. y Gracey, A. (1996). Mantenimiento y funcionamiento de silos. Boletín de Servicio Agrícola de la FAO.

Yacuzzi, E. (2005). *El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación* (No. 296). Serie Documentos de Trabajo.

Anexos

Anexo 1

Tabla 2

Matriz de Categorización

Optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera

Problema general	Objetivo general	Categorías	Sub categorías	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumento
<p>¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera?</p> <p>Problemas específicos ¿Cuál es la metodología de recepción del trigo en la empresa Molinera?</p> <p>¿Cuál es la metodología empleada durante el periodo de almacenamiento del trigo en silos metálicos?</p> <p>¿Qué características debe tener la infraestructura para el almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera?</p> <p>¿Cuál es la tecnología utilizada en el control del proceso de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera?</p> <p>¿Cuáles son los controles que realiza el área de calidad durante el almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera?</p>	<p>Determinar los factores que permitan optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera.</p> <p>Objetivos específicos Describir la metodología de recepción del trigo en la empresa Molinera.</p> <p>Describir la metodología empleada durante el periodo de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera.</p> <p>Describir las características que debe tener la infraestructura para el almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera.</p> <p>Describir la tecnología utilizada en el control del proceso de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera.</p> <p>Describir los controles que realiza el área de Calidad durante el almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera.</p>	<p>Recepción</p> <p>Almacenamiento</p> <p>Infraestructura</p> <p>Tecnología</p> <p>Control de calidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metodología ▪ Requisitos de Calidad ▪ Codificación ▪ Control de stocks ▪ Rotación ▪ Control de plagas ▪ Despacho ▪ Diseño (Layout) ▪ Programa de Mantenimiento ▪ Informática ▪ Gestión de inventarios ▪ Monitoreo del trigo ▪ Equipos para el Monitoreo ▪ Parámetros de Control 	<p>Almacén de trigo: silos</p>	<p>Entrevista</p> <p>Análisis documentario</p> <p>Observación</p>	<p>Guía de entrevista</p> <p>Ficha de análisis documentario</p> <p>Guía de observación</p>

Fuente: Abadía, M. y Bartosik, R. (2013).

Anexo 2

Guía de entrevista semiestructurada

1. ¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?
2. ¿Cuál es la metodología de recepción del trigo en una empresa Molinera?
 - a) ¿Cuáles son los requisitos de calidad a evaluar durante la recepción del trigo?
 - b) ¿Qué sistema de codificación se utiliza durante la recepción del trigo?
3. ¿Cuál es la metodología empleada durante el periodo de almacenamiento del trigo en silos metálicos?
4. ¿Qué ventajas o desventajas presenta el almacenamiento de trigo en silos metálicos frente a otra técnica de almacenamiento empleada?
 - a) ¿Cómo se realiza el control de stocks del trigo en una empresa Molinera?
 - b) ¿Qué sistemas de rotación del trigo se utilizan durante su periodo de almacenamiento en silos metálicos?
 - c) ¿Qué procedimientos se realizan para realizar el Control de plagas del trigo durante su periodo de almacenamiento en silos metálicos en una empresa Molinera?
 - d) ¿Cómo se realiza el despacho del trigo en una empresa Molinera?
5. ¿Qué características debe tener la infraestructura para el almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera?
 - a) ¿Cuál es el Layout del sistema de almacenamiento del trigo en silos metálicos?
 - b) ¿Qué programa de mantenimiento se debe implementar en el sistema de almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera?
6. ¿Cuál es la tecnología utilizada en el control del proceso de almacenamiento del trigo en una empresa Molinera?
 - a) ¿Qué sistemas informáticos se utilizan en el control del proceso de almacenamiento del trigo?
 - b) ¿Qué tecnología se utiliza para el control de la reposición de inventarios de trigo en una empresa Molinera?

7. ¿Cuáles son los controles que realiza el área de Calidad durante el almacenamiento del trigo en silos metálicos?
- a) ¿En que consiste el Monitoreo durante el almacenamiento del trigo y como contribuye para garantizar su calidad?
 - b) ¿Qué equipos utiliza el área de Calidad para el Monitoreo del trigo durante su etapa de almacenamiento?
 - c) ¿Cuáles son los parámetros de Control que garantizan la Calidad del trigo durante su almacenamiento?

Anexo 3

Tabla 3

Matriz de desgravación de la entrevista

N°	Preguntas	Entrevistado 1 – Jefe de Operaciones en negocios y Mantenimiento de graneles – Operador Logístico
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>La optimización de las técnica de almacenamiento de trigo en silos metálicos se puede realizar con: la limpieza del silo una vez se haya vaciado, es uno de los puntos más críticos en un almacenamiento de granos, cuando un silo se desocupa muchas veces el propietario trata de optimizar sus tiempos y lo llena inmediatamente, pero al silo hay que tratarlo haciendo limpieza, desinfección y fumigación en promedio de 3 – 4 días es lo que toma esas actividades, recordemos que si no hacemos una buena limpieza vamos a tener insectos latentes que se han quedado en las rendijas, ranuras, contactos internos o en los ductos de ventilación y va a contaminar al trigo que ingresa al silo. Luego cuando llega el trigo se hace un monitoreo inicial de las condiciones con que ingresa a su almacenamiento, si las condiciones son buenas el trigo permanecerá en buenas condiciones por mucho más tiempo los cuales son: No presencia de plagas, temperatura por debajo de la ambiental y % de humedad adecuado, segundo se debería hacer una prelimpieza antes de ingresar al silo mejoraría enormemente, eliminación del polvillo, si hay mucho polvillo dificulta la respiración del trigo y genera un incremento de temperatura y hay un desbalance de humedad y la humedad empieza a migrar y es perjudicial para el trigo y contribuye a la infestación y por último los granos tienen plagas latentes por más que se hayan fumigado en el origen, las plagas presentes están en otros estadios como huevos, por lo que su corión no esta muy maduro no permite la penetración de gas por lo que el huevo se salva en el periodo de fumigación que es aprox. 72 horas y a los 3 – 4 días puede eclosionar, por prevención se debe rociar en la base del silo tabletas de fosfamina como preventivo para que ayude a conservar el trigo.</p>
2	¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema de	<p>La metodología de recepción operativa es pesar previamente los camiones de trigo para validar los pesos, luego vaciar el trigo en una tolva, luego es transportado por medio de</p>

	<p>codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?</p>	<p>elevadores hacia la parte superior de los silos por donde es el ingreso del trigo, previamente antes del ingreso a los silos cuenta con un sistema de prelimpieza, documentariamente se reciben las guías para corroborar los pesos que indican versus lo obtenido luego del control de peso al ingreso, se va contabilizando el número de camiones, para finalmente realizar un reporte final.</p> <p>En el momento de la recepción o descarga se debe monitorear la temperatura y humedad del trigo para poder aceptar o rechazar el ingreso al silo, al silo debe ingresar en condiciones permisibles de almacenamiento, un trigo húmedo por encima de 15% de humedad debe almacenarse a la intemperie y no ingresar al silo debido a que si ingresara al silo este se va a honguear por el sobrecalentamiento y exceso de humedad, también se debe monitorear la presencia o no de plagas.</p> <p>En cuanto a la codificación sería identificar por lote, calidad del trigo, procedencia, porcentaje de humedad, se codifica por ejemplo si es trigo mejorador o no, para poder realizar sus mezclas.</p> <p>Los requisitos de calidad durante la recepción que contribuyen a un adecuado almacenamiento son: No presencia de plagas, temperatura del trigo menor a 25°C, % humedad del trigo entre 10.5 – 12.5% de humedad del trigo para que logre su equilibrio higroscópico. Análisis físico del trigo como impurezas, peso hectolítrico, 1000 granos, etc.</p> <p>Existen otros requisitos que contribuyen a su calidad panadera, están en función de lo especificado en sus fichas técnicas y lo acordado entre cliente y proveedor, importante es evaluar su nivel de proteína, Falling number, etc.</p>
3	<p>¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo de almacenamiento del trigo en los silos metálicos?</p>	<p>Durante el periodo de almacenamiento del trigo en silos metálicos se debe tener como regla general controlar su temperatura (termometría) y % de humedad, monitoreo de la presencia de insectos o no en el trigo (Control de plagas), si las temperaturas son elevadas se debe insuflar o extraer aire del silo para lo cual debe contar con sistemas de aireación para poder regular la temperatura del grano. De haber presencia de plagas se debe proceder con la fumigación del trigo previo análisis del estadio dentro de su ciclo de vida y de la variedad de plaga detectada.</p>

		<p>También se debe controlar los stocks que se tienen en los silos para ello cada retiro de trigo de los silos debe pesarse o de no contar con ello cubicarse previa nivelación del trigo, con la finalidad de poder luego sustentar los % de mermas es importante control de stocks, control de humedad inicial y final, presencia de polvillo inicial y final porque los insectos van ocasionando más polvillo en el trigo mientras se van alimentando.</p>
4	<p>¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?</p>	<p>En cuanto al control de stocks en silos más adecuado es por balanza de ingreso y balanza de salida por toneladas de no tenerlo se podría cubicar el silo pero se tiene que realizar un nivelado, luego el saldo tendrá una merma que se calcula por las técnicas de manejo de granos, va a ver una merma por respiración, merma por manipuleo, merma por humedad básica; hay otras mermas que son controlables que son mermas por ataque de insectos.</p> <p>En cuanto a la rotación un grano no debe estar más de seis meses almacenado, debe rotarse a otro silo, si se almacena mayor tiempo se incurre en mayores costos, sobre todo se incurre en mayor tiempo de almacenaje en los trigos mejoradores, por su bajo consumo por su alta proteína lo almacenan por más tiempo, hay que estar monitoreándolo, por lo que se tiene que invertir en fumigación para que se mantenga y no se deteriore, se debe recordar que un grano nunca mejora durante el almacenamiento, al contrario se va degradando, por lo que hay que evitar esa degradación y eso es monitoreando.</p> <p>Si es un molino el despacho lo realiza a su cliente interno mediante roscas hacia sus silos de mezclas previo pesado de las cantidades que salen, en el caso de las almaceneras el despacho se realiza al dueño del trigo, cada camión es cargado previamente tarada y luego pesado para validar las cantidades que se tienen de quedar aún en el almacén producto o para emitir un informe del porcentaje de merma generado.</p> <p>Los procedimientos para el control de plagas se debe realizar con un Manejo Integrado de Plagas: monitoreo de los controles ambientales como registros de temperatura y humedad e inspección entomológica; check list de la limpieza de los silos, de la desinfección, fumigación, para poder decir que el silo esta apto. Realizar transilaje de los granos de un silo a otro e insuflar</p>

		aire para disminuir sus parámetros de temperatura del grano y temperatura intergranaria.
5	¿Qué características debería tener la infraestructura de los silos, cual es el layout y su programa de mantenimiento?	<p>Desde mi punto de vista las características que debería tener los silos son que deben ser herméticos, no presentar oxidados, deben contar con respiradores en los techos, debe tener montantes externos, es decir las planchas se unen con columnas de fierro, esas columnas se llaman montantes aprox. cada 3.5 m donde se empernan las chapas de los silos, los cuales si son internas los insectos se van quedando en las ranuras, por lo que el diseño debe ser externo. contar con sistemas de aireación y transilaje. El Layout es contar con una tolva de recepción, elevador de recepción, descarga directa al silo ya sea por un ducto o por un transportador horizontal superior si tenemos varios silos en línea y un transportador y un elevador de despacho el cual va a distribuir el trigo en la planta de procesamiento. Un sistema de prelimpieza de materias extrañas y extracción de polvo, deben contar con un control de pesos. Debe contar con sistemas para controlar la temperatura de los granos para ello se cuentan con sistemas de control con sondas, sistemas de termometría.</p> <p>En cuanto al mantenimiento se debe elaborar un programa preventivo y correctivo: dentro del programa de mantenimiento se debe incluir primero la higiene y limpieza. Luego a penas se vea una chapa de un silo que tenga corrosión en la parte galvanizada se debe hacer su tratamiento de galvanizado en frío para eliminar el óxido, mantenimiento a las escaleras internas y externas, mantenimiento a las esclusas que son las entradas de hombre ya sea en la parte superior o inferior las cuales tienen doble tapa y cuando se cierran cuando se llena de grano no se puede abrir, allí generalmente se llena de insectos, de acuerdo al diámetro del silo van en la 6ta o 7ma chapa, mantenimiento a la base del silo con la estructura de concreto verificando que se mantenga la hermeticidad y evitar el ingreso de agua y humedad al trigo.</p>
6	¿Cuál es la tecnología, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios en el proceso almacenamiento?	Hoy en día existen sistemas que permiten ingresar camión por camión solo para ver si el grano está homogéneo en humedad y temperatura, este sistema no ayuda mucho solo sería inicialmente, porque cuando ingresa al silo, el grano se homogeniza, porque cuenta con un esparcidor.

		<p>Puede ser un AS 400, independientemente es mantener un Excel con el control de las tarjetas, para el orden de cómo van llegando las unidades es como tener una trazabilidad.</p> <p>En los silos tenemos que tener un software para el control de temperatura, para el sistema de termometría, los avanzados permiten leer la temperatura de los granos de un silo desde el escritorio si necesidad de acercarse al silo y otro es más sencillo que acercarse al silo y enchufar para tomar la termometría.</p> <p>Para los controles de inventarios, reposiciones se utilizan el sistema SAP donde todo se centra en este sistema con stock a tiempo real.</p>
7	<p>¿Cuáles son los controles, puntos de control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo durante el almacenamiento en silos metálicos?</p>	<p>Los controles que se realizan son medida de % de humedad haciendo uso de analizador de humedad, temperatura del grano con el sistema de termometría, monitoreo de plagas cuando en el muestreo se encuentran los insectos adultos si en el 50% del muestreo entonces de debe fumigar pero si solo lo detectamos en el 10% se debería seguir monitoreando. Los silos cuentan con puntos de control para realizar los monitoreos de insectos también se puede realizar a la salida del grano, para ello se hace uso de zarandas para poder evaluar los trigos, esto desde el punto de vista de control durante el almacenamiento, existen otros controles que realizan los propietarios de los trigos para evaluar su calidad panadera.</p> <p>También se debe mantener los alrededores o aledaños controlados para evitar la contaminación del trigo. Monitoreo constantes en épocas de verano.</p> <p>Los parámetros adecuados para garantizar una buena calidad de los trigos durante el periodo de almacenamiento son temperaturas inferiores a 25°C, baja humedad 10 – 12.5%, no presencia de plagas.</p>

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Gerente de Calidad – Rubro Molinería (producción de harina de trigo)
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>Las técnicas se optimizan controlando los parámetros que contribuyen a la proliferación de plagas durante el almacenamiento. Como son control de temperatura ambiental y temperatura del trigo, porcentaje de humedad del trigo y presencia de insectos. Se debe transilar cada dos a tres meses los trigos almacenados, porque luego de este tiempo así no venga con insectos el trigo de todas maneras va a aparecer infestación por la eclosión de los huevos de insectos, así también cambia la calidad panadera, por lo cual es recomendable su consumo.</p> <p>La proliferación de los insectos en verano es mayor por lo que se necesita un sistema de aireación, ventilación inferior que suben hacia el trigo, luego una recirculación.</p>
2	¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema de codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?	<p>La metodología la cual tengo referencia es que el camión aprox. 30 TN descarga sobre una tolva de recepción con una malla de dos a tres pulgadas de abertura para que quede los materiales grandes, pasa por el interno de la tolva y los elevadores por caída libre van llenando los silos, existen sistemas de pre limpieza del trigo previo al almacenamiento en los silos metálicos.</p> <p>El sistema de codificación es libre depende de la empresa por ejemplo hay empresas que le ponen el nombre del trigo, otros el nombre del barco con que se trae el trigo, algo que lo asocie, fecha de recepción, solo numérico o combinación de todas.</p> <p>Los requisitos de calidad es sin infestación, que no haya estado en contacto con el agua, sin grumos, sin trigo hongueado, % de humedad del trigo máximo 13%, no presencia de Vomitoxinas.</p> <p>Hay otros requisitos que están asociados a sus características reologicas como son proteína lo determinan cada empresa proveedora o la empresa compradora, por ejemplo proteína, peso hectolítrico, falling number, todos estos requisitos están normados entre el cliente y proveedor.</p>
3	¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo de almacenamiento del trigo en los silos metálicos?	<p>Los procedimientos o métodos adecuados para almacenar el trigo, es que previamente antes de vaciar el trigo se debe realizar limpieza y desinsectación del silo para evitar la reinfestación con los huevos u otros estadíos de los insectos, hermetización del almacén, control de temperatura y humedad</p>

		del grano, control de plagas, rotación del trigo para evitar se contamine.
4	¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?	<p>El control de stock se realiza por un software denominado SAP que te da toda la información en línea llevas el control en tiempo real, este Software es alimentado por los valores que envían las balanzas ubicadas en los silos de almacenamiento.</p> <p>La rotación debe realizarse transilando cada dos a tres meses los trigos almacenados, porque luego de este tiempo así no venga con insectos el trigo de todas maneras va a aparecer infestación por la eclosión de los huevos de insectos, hay que pasarlos de un silo a otro para que se airee y disminuya la temperatura del trigo.</p> <p>El sistema de despacho debe tener su recler en buen estado, el recler son paletas que van empujando al trigo, no es recomendable el tornillo sin fin porque maltrata al trigo, va empujando y se va descargando al sistema de producción.</p> <p>Es importante realizar un control de plagas fumigando el trigo para evitar se contamine con insectos, tenemos referencias que existen otros sistemas de control de plagas pero demandan mayores inversión, con los sistemas que posee el silo aireación, transilaje y una buena hermeticidad se puede realizar un buen control de plagas el cual debe ser integral.</p>
5	¿Qué características debería tener la infraestructura de los silos, cual es el layout y su programa de mantenimiento?	<p>Los silos no debe tener óxidos, que las empaquetaduras entre las planchas estén con materiales resistentes, debe tener sistemas de cierre automático de los sistemas de ventilación cuando se desee hermeticidad en los silos, con ventiladores para un sistema de ventilación del trigo.</p> <p>El Lay out es que el camión descarga en una tolva para el caso de silos, pero tiene que tener un sistema de pre limpieza para contribuir al buen mantenimiento de los trigos, luego un elevador que alimenta a cada uno de los silos de almacenamiento luego un sistema de descarga hacia la planta de producción a través de un recler, además debe haber balanzas de control o control de flujo. Los sistemas de silos cuentan con termometría para controlar la temperatura del grano almacenado, son sondas.</p> <p>El mantenimiento consta primero de una limpieza, tratamiento para retirar los óxidos con un pulido o arenado que puede ser bianual, cambio de pernos oxidados, cables oxidados, verificar la hermeticidad, motores de ventiladores.</p>

6	<p>¿Cuál es la tecnología, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios en el proceso almacenamiento?</p>	<p>En la empresa donde laboro se controla a través del sistema SAP cubre toda la información, no necesitan formatos, el SAP te da toda la información, puede dar información que puedes exportar en Excel para presentar los informes, utiliza el sistema MRP 1 para la reposición de inventarios. Adicional a las balanzas también hacen medición de altura de trigo, ángulo de la ruma, densidad aparente del trigo, sacan el cálculo y sacan el stock.</p>
7	<p>¿Cuáles son los controles, puntos de control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo durante el almacenamiento en silos metálicos?</p>	<p>Temperatura del trigo y ambiental y humedad son los controles que se realizan durante el almacenamiento del trigo dentro de los silos metálicos adicional del monitoreo de plagas.</p> <p>Los puntos de control se ubican en la parte inferior del silo, además se cuenta con puntos de muestreo.</p> <p>Entre los equipos utilizados son sistema de termometría para la temperatura, balanzas para medir humedad, zarandas para analizar la presencia de plagas, caladores.</p> <p>Los parámetros son temperaturas menores a 25°C y humedad no mayor a 13%, en cuanto a las plagas, hay que tener criterios para indicar si está infestado, se debe realizar un muestreo por estratos, por ejemplo 5 – 6 insectos por cada 5 kg podría decirse que está infestado si es menor solo necesita ser monitoreado, no necesita fumigarse porque es un gasto innecesario.</p> <p>Para la selección de parámetros se basa en La Normatividad Internacional por empresas y por países, la compra de trigos depende del criterio interno de compra.</p> <p>No existe un trigo de alta o baja calidad depende el destino al cual se le va a designar en el procesamiento.</p>

N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Jefe de almacén
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>Para optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos se debe tener control de temperatura del trigo por sistema automático de termometría que se descargue automáticamente en la computadoras, también se debe controlar la humedad del trigo para evitar se deteriore por la presencia de los hongos.</p> <p>Los silos deben contar con unos controladores que se acumulen en el funcionamiento de las descargas por silo, ayudando a tener los stocks más reales.</p>
2	¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema de codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?	<p>El método con la recepción del trigo es una secuencia de pasos que se realiza para tener controlado el proceso, tolva, elevador, prelimpieza, silos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer un control de secuencia de llegada con la hora de salida de puerto y llegada a planta controlando el intervalo de tiempo. • Pesaje del trailer para hacer un comparativo de datos de balanzas. • Vaciar el trigo donde se aprovecha en la fumigación añadir pastillas de fosforo de aluminio por prevención. • Llenar un reporte despacho y recepción cronometrado y secuenciado sobre los camiones y pesos. • El trigo pasa a un sistema de prelimpieza y luego a un elevador para distribuirse en los silos de almacenamiento. <p>La codificación la realizamos en forma numérica antepuesto de la variedad de trigo. Pero existen multiples combinaciones dependiendo de la empresa.</p> <p>Los requisitos de calidad del trigo son temperatura menor a temperatura ambiente de 25°C, porcentaje de humedad del trigo menor a 13%, ausencia de plagas en estadio adulto.</p>
3	¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo de almacenamiento del trigo en los silos metálicos?	<p>Llevar un control de ingreso y consumo de trigo para poder proyectarse como controlar la posible contaminación por plagas.</p> <p>Controlar la temperatura de los silos de almacenamiento.</p> <p>Controlar la humedad del trigo.</p> <p>Llevar un control de aireación para evitar alguna reacción en el trigo.</p> <p>Identificar cada silo como un almacén para un producto específico.</p>

4	<p>¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?</p>	<p>El control de stock por una balanza de ingreso y un controlador de flujo a la salida luego unas balanzas en los ingreso a los silos de mezclas. Estos datos son vaciados diariamente en un kardex para poder contar con los datos a tiempo real.</p> <p>El sistema de rotación de trigo del almacén es por un sistema de transporte y recirculación donde se realiza al trigo que tiene menos consumo en el proceso.</p> <p>El método o procedimiento para el despacho del trigo es el siguiente: se hace una descarga del silo según programa de producción el cual se entrega a otro silo del proceso de molienda a través de unas roscas transportadoras. Se Identifica un silo de almacenamiento etiquetado para una variedad de trigo donde se cuenta con un dosificador por flujo</p> <p>El Control de plagas es integral por ello primera medida es la limpieza de los silos metálicos, para poder evitar las plagas que se generan en el polvo del trigo, control de temperatura para activar los sistemas de ventilación de los silos, luego de fumigaciones periódicas que deberían ser en promedio de 3 – 4 meses dependiendo de la temperatura de los trigos.</p>
5	<p>¿Qué características debería tener la infraestructura de los silos, cual es el layout y su programa de mantenimiento?</p>	<p>La infraestructura debe estar libre de oxido para evitar la contaminación del trigo y el deterioro del silo. Los gallos o sistemas de ventilación deben tener cierres automáticos. la hermeticidad del silo es la parte mas importante después de la capacidad de resistencia ya que con ello se puede evitar que el silo se contamine y si esto sucede para poder hacer una buena fumigación.</p> <p>El layout que es el plano del silo dependería del silo, en cuanto al diseño el mejor sería un silo hermético donde permite poder hacer una recirculación de aire y así llevar un buena acción de fumigación del trigo, en cuanto al layout del sistema de almacenaje de debe contar con una prelimpieza</p> <p>El mantenimiento que se realiza en los silos es en la estructura principalmente en los techos donde la humedad del ambiente hace efectos en la estructura, como asi tambien en el sistema de ventilación y el control de temperatura (termometría).</p>
6	<p>¿Cuál es la tecnología, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios</p>	<p>La tecnología que conozco actualmente es el sistema SAP controlar el almacenamiento de estos silos seria una MRP, el hardware para esto sería balanzas ponderales donde se pueda enlazar al sistema y asi tener un control de inventario más</p>

	en el proceso almacenamiento?	exacto, ya no se necesita manejar formatos de control o kardex manuales.
7	¿Cuáles son los controles, puntos de control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo durante el almacenamiento en silos metálicos?	<p>Los controles son monitoreo de insectos, monitoreo de humedad y temperatura del grano. El monitoreo del trigo se realiza teniendo un horario de medición para evitar tener un dato exacto del trigo, se cuenta con software de datos e ingreso manual de los mismos.</p> <p>Los puntos de control son a la salida para la alimentación de los trigos a los silos de mezcla.</p> <p>Los equipos son el sistema de termometría, balanza de humedad.</p> <p>Los parámetros van de acuerdo a la normativa vigente es tomada de las normas técnicas según ley donde lleva la gestión de calidad y en forma general el Codex alimentario, un ejemplo es la temperatura del grano, % humedad menor a 13%, etc.</p>

Anexo 4

Tabla 4

Matriz de desgravación y decodificación

N	Preguntas	Entrevistado 1 – Jefe de Operaciones en negocios y Mantenimiento de graneles – Operador Logístico	Codificación	Categoría
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>La optimización de las técnica de almacenamiento de trigo en silos metálicos se puede realizar con: la limpieza del silo una vez se haya vaciado, es uno de los puntos más críticos en un almacenamiento de granos, cuando un silo se desocupa muchas veces el propietario trata de optimizar sus tiempos y lo llena inmediatamente, pero al silo hay que tratarlo haciendo limpieza, desinfección y fumigación en promedio de 3 – 4 días es lo que toma esas actividades, recordemos que si no hacemos una buena limpieza vamos a tener insectos latentes que se han quedado en las rendijas, ranuras, contactes internos o en los ductos de ventilación y va a contaminar al trigo que ingresa al silo. Luego cuando llega el trigo se hace un monitoreo inicial de las condiciones con que ingresa a su almacenamiento, si las condiciones son buenas el trigo permanecerá en buenas condiciones por mucho más tiempo los cuales son: No presencia de plagas, temperatura por debajo de la ambiental y % de humedad adecuado, segundo se debería hacer una prelimpieza del trigo antes de ingresar al silo mejoraría enormemente, eliminación del polvillo, si hay mucho polvillo dificulta la respiración del trigo y genera un incremento de temperatura y hay un desbalance de humedad y la humedad empieza a migrar y es perjudicial para el trigo y contribuye a la infestación y por último los granos tienen plagas latentes por más que se hayan fumigado en el</p>	<p>la limpieza del silo una vez se haya vaciado, desinfección y fumigación en promedio de 3 – 4 días un monitoreo inicial de las condiciones con que ingresa a su almacenamiento</p> <p>No presencia de plagas, temperatura por debajo de la ambiental y % de humedad adecuado</p> <p>prelimpieza del trigo antes de ingresar al silo eliminación del polvillo</p> <p>se debe rociar en la base del silo tabletas de fosfamina como preventivo para que ayude a conservar el trigo.</p>	Almacenamiento

		<p>origen, las plagas presentes están en otros estadíos como huevos, por lo que su corión no esta muy maduro no permite la penetración de gas por lo que el huevo se salva en el periodo de fumigación que es aprox. 72 horas y a los 3 – 4 días puede eclosionar, por prevención se debe rociar en la base del silo tabletas de fosfamina como preventivo para que ayude a conservar el trigo.</p>		
2	<p>¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema de codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?</p>	<p>La metodología de recepción operativa es pesar previamente los camiones de trigo para validar los pesos, luego vaciar el trigo en una tolva, luego es transportado por medio de elevadores hacia la parte superior de los silos por donde es el ingreso del trigo, previamente antes del ingreso a los silos cuenta con un sistema de prelimpieza, documentariamente se reciben las guías para corroborar los pesos que indican versus lo obtenido luego del control de peso al ingreso, se va contabilizando el número de camiones, para finalmente realizar un reporte final.</p> <p>En el momento de la recepción o descarga se debe monitorear la temperatura y humedad del trigo para poder aceptar o rechazar el ingreso al silo, al silo debe ingresar en condiciones permisibles de almacenamiento, un trigo húmedo por encima de 15% de humedad debe almacenarse a la intemperie y no ingresar al silo debido a que si ingresara al silo este se va a honguear por el sobrecalentamiento y exceso de humedad, también se debe monitorear la presencia o no de plagas.</p> <p>En cuanto a la codificación sería identificar por lote, calidad del trigo, procedencia, porcentaje de humedad, se codifica por ejemplo si es trigo mejorador o no, para poder realizar sus mezclas.</p> <p>Los requisitos de calidad durante la recepción que contribuyen a un adecuado almacenamiento son: No presencia de plagas, temperatura del trigo menor a</p>	<p>pesar previamente para validar los pesos, luego vaciar el trigo en una tolva, luego es transportado por medio de elevadores hacia la parte superior de los silos por donde es el ingreso del trigo, previamente cuenta con un sistema de prelimpieza control de peso al ingreso</p> <p>monitorear la temperatura y humedad del trigo para poder aceptar o rechazar el ingreso al silo también se debe monitorear la presencia o no de plagas</p> <p>identificar por lote, calidad del trigo, procedencia, porcentaje de humedad, se codifica por ejemplo si es trigo mejorador o no, para poder realizar sus mezclas.</p> <p>No presencia de plagas, temperatura</p>	Recepción

		<p>25°C, % humedad del trigo entre 10.5 – 12.5% de humedad del trigo para que logre su equilibrio higroscópico. Análisis físico del trigo como impurezas, peso hectolítrico, 1000 granos, etc.</p> <p>Existen otros requisitos que contribuyen a su calidad panadera, están en función de lo especificado en sus fichas técnicas y lo acordado entre cliente y proveedor, importante es evaluar su nivel de proteína, Falling number, etc.</p>	<p>del trigo menor a 25°C, % humedad del trigo entre 10.5 – 12.5%</p> <p>Existen otros requisitos que contribuyen a su calidad panadera</p>	
3	<p>¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo de almacenamiento del trigo en los silos metálicos?</p>	<p>Durante el periodo de almacenamiento del trigo en silos metálicos se debe tener como regla general controlar su temperatura (termometría) y % de humedad, monitoreo de la presencia de insectos o no en el trigo (Control de plagas), si las temperaturas son elevadas se debe insuflar o extraer aire del silo para lo cual debe contar con sistemas de aireación para poder regular la temperatura del grano. De haber presencia de plagas se debe proceder con la fumigación del trigo previo análisis del estadio dentro de su ciclo de vida y de la variedad de plaga detectada.</p> <p>Tambien se debe controlar los stocks que se tienen en los silos para ello cada retiro de trigo de los silos debe pesarse o de no contar con ello cubicarse previa nivelación del trigo, con la finalidad de poder luego sustentar los % de mermas es importante control de stocks, control de humedad inicial y final, presencia de polvillo inicial y final porque los insectos van ocasionando más polvillo en el trigo mientras se van alimentando.</p>	<p>regla general controlar su temperatura (termometría) y % de humedad, monitoreo de la presencia de insectos o no en el trigo (Control de plagas)</p> <p>temperaturas son elevadas insuflar o extraer aire del silo</p> <p>De haber presencia de plagas fumigación del trigo</p> <p>controlar los stocks que se tienen en los silos</p> <p>control de humedad inicial y final, presencia de polvillo inicial y final</p>	Almacenamiento
4	<p>¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?</p>	<p>En cuanto al control de stocks en silos más adecuado es por balanza de ingreso y balanza de salida por toneladas de no tenerlo se podría cubicar el silo pero se tiene que realizar un nivelado, luego el saldo tendrá una merma que se calcula por las técnicas de manejo de granos, va a ver una merma por respiración, merma por</p>	<p>por balanza de ingreso y balanza de salida de no tenerlo se podría cubicar el silo pero se tiene que realizar un nivelado</p> <p>rotación un grano no debe estar más de seis</p>	Almacenamiento

		<p>manipuleo, merma por humedad básica; hay otras mermas que son controlables que son mermas por ataque de insectos.</p> <p>En cuanto a la rotación un grano no debe estar más de seis meses almacenado, debe rotarse a otro silo, si se almacena mayor tiempo se incurre en mayores costos, sobre todo se incurre en mayor tiempo de almacenaje en los trigos mejoradores, por su bajo consumo por su alta proteína lo almacenan por más tiempo, hay que estar monitoreándolo, por lo que se tiene que invertir en fumigación para que se mantenga y no se deteriore, se debe recordar que un grano nunca mejora durante el almacenamiento, al contrario se va degradando, por lo que hay que evitar esa degradación y eso es monitoreando. Si es un molino el despacho lo realiza a su cliente interno mediante roscas hacia sus silos de mezclas previo pesado de las cantidades que salen, en el caso de las almaceneras el despacho se realiza al dueño del trigo, cada camión es cargado previamente tarada y luego pesado para validar las cantidades que se tienen de quedar aún en el almacén producto o para emitir un informe del porcentaje de merma generado.</p> <p>Los procedimientos para el control de plagas se debe realizar con un Manejo Integrado de Plagas: monitoreo de los controles ambientales como registros de temperatura y humedad e inspección entomológica; check list de la limpieza de los silos, de la desinfección, fumigación, para poder decir que el silo esta apto. Realizar transilaje de los granos de un silo a otro e insuflar aire para disminuir sus parámetros de temperatura del grano y temperatura intergranaria.</p>	<p>meses almacenado, debe rotarse a otro silo</p> <p>Si es un molino el despacho lo realiza a su cliente interno mediante roscas hacia sus silos de mezclas previo pesado de las cantidades que salen, almaceneras el despacho se realiza, cada camión es cargado previamente tarada y luego pesado</p> <p>Manejo Integrado de Plagas: monitoreo de los controles ambientales como registros de temperatura y humedad e inspección entomológica; check list de la limpieza de los silos, de la desinfección, fumigación, para poder decir que el silo esta apto. Realizar transilaje de los granos de un silo a otro e insuflar aire para disminuir sus parámetros de temperatura del grano y temperatura intergranaria.</p>	
5	¿Qué características debería tener la	Desde mi punto de vista las características que debería tener los silos son que deben ser herméticos, no presentar oxidos, deben	ser herméticos, no presentar oxidos, deben contar con	Infraestructura

<p>infraestructura de los silos, cual es el layout y su programa de mantenimiento?</p>	<p>contar con respiradores en los techos, debe tener montantes externos, es decir las planchas se unen con columnas de fierro, esas columnas se llaman montantes aprox. cada 3.5 m donde se empernan las chapas de los silos, los cuales si son internas los insectos se van quedando en las ranuras, por lo que el diseño debe ser externo. contar con sistemas de aireación y transilaje.</p> <p>El Layout es contar con una tolva de recepción, elevador de recepción, descarga directa al silo ya sea por un ducto o por un transportador horizontal superior si tenemos varios silos en línea y un transportador y un elevador de despacho el cual va a distribuir el trigo en la planta de procesamiento. Un sistema de prelimpieza de materias extrañas y extracción de polvo, deben contar con un control de pesos. Debe contar con sistemas para controlar la temperatura de los granos para ello se cuentan con sistemas de control con sondas, sistemas de termometría.</p> <p>En cuanto al mantenimiento se debe elaborar un programa preventivo y correctivo: dentro del programa de mantenimiento se debe incluir primero la higiene y limpieza. Luego a penas se vea una chapa de un silo que tenga corrosión en la parte galvanizada se debe hacer su tratamiento de galvanizado en frío para eliminar el óxido, mantenimiento a las escaleras internas y externas, mantenimiento a las esclusas que son las entradas de hombre ya sea en la parte superior o inferior las cuales tienen doble tapa y cuando se cierran cuando se llena de grano no se puede abrir, allí generalmente se llena de insectos, de acuerdo al diámetro del silo van en la 6ta o 7ma chapa, mantenimiento a la base del silo con la estructura de concreto verificando que se mantenga la hermeticidad y evitar el ingreso de agua y humedad al trigo.</p>	<p>respiradores en los techos, debe tener montantes externos</p> <p>Layout es contar con una tolva de recepción, elevador de recepción, descarga directa al silo ya sea por un ducto o por un transportador horizontal</p> <p>Un sistema de prelimpieza</p> <p>Debe contar con sistemas para controlar la temperatura termometría</p> <p>programa preventivo y correctivo: primero la higiene y limpieza.</p> <p>se debe hacer su tratamiento de galvanizado en frío para eliminar el óxido, mantenimiento a las escaleras internas y externas, mantenimiento a las esclusas</p> <p>matenimiento a la base del silo con la estructura de concreto verificando que se mantenga la hermeticidad</p>	
--	---	---	--

6	<p>¿Cuál es la tecnología, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios en el proceso almacenamiento?</p>	<p>Hoy en día existen sistemas que permiten ingresar camión por camión solo para ver si el grano está homogéneo en humedad y temperatura, este sistema no ayuda mucho solo sería inicialmente, porque cuando ingresa al silo, el grano se homogeniza, porque cuenta con un esparcidor.</p> <p>Puede ser un AS 400, independientemente es mantener un Excel con el control de las tarjetas, para el orden de cómo van llegando las unidades es como tener una trazabilidad.</p> <p>En los silos tenemos que tener un software para el control de temperatura, para el sistema de termometría, los avanzados permiten leer la temperatura de los granos de un silo desde el escritorio si necesidad de acercarse al silo y otro es más sencillo que acercarse al silo y enchufar para tomar la termometría.</p> <p>Para los controles de inventarios, reposiciones se utilizan el sistema SAP donde todo se centra en este sistema con stock a tiempo real.</p>	<p>sistemas que permiten ingresar camión por camión solo para ver si el grano está homogéneo en humedad y temperatura, AS 400 software para el control de temperatura controles de inventarios, reposiciones se utilizan el sistema SAP</p>	Tecnología
7	<p>¿Cuáles son los controles, puntos de control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo del trigo durante el almacenamiento en silos metálicos?</p>	<p>Los controles que se realizan son medida de % de humedad haciendo uso de analizador de humedad, temperatura del grano con el sistema de termometría, monitoreo de plagas cuando en el muestreo se encuentran los insectos adultos si en el 50% del muestreo entonces de debe fumigar pero si solo lo detectamos en el 10% se debería seguir monitoreando.</p> <p>Los silos cuentan con puntos de control para realizar los monitoreos de insectos también se puede realizar a la salida del grano, para ello se hace uso de zarandas para poder evaluar los trigos, esto desde el punto de vista de control durante el almacenamiento, existen otros controles que realizan los propietarios de los trigos para evaluar su calidad panadera.</p> <p>También se debe mantener los alrededores o aledaños controlados para evitar la</p>	<p>son medida de % de humedad temperatura del grano monitoreo de plagas haciendo uso de analizador de humedad, con el sistema de termometría uso de zarandas</p> <p>Los silos cuentan con puntos de control para realizar los monitoreos de insectos realizar a la salida del grano, Los parámetros adecuados para garantizar una buena calidad de los trigos</p>	Control de Calidad

	<p>contaminación del trigo. Monitoreo constantes en épocas de verano.</p> <p>Los parámetros adecuados para garantizar una buena calidad de los trigos durante el periodo de almacenamiento son temperaturas inferiores a 25°C, baja humedad 10 – 12.5%, no presencia de plagas.</p>	<p>durante el periodo de almacenamiento son temperaturas inferiores a 25°C, baja humedad 10 – 12.5%, no presencia de plagas.</p>	
--	---	--	--

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Gerente de Calidad – Rubro Molinería (producción de harina de trigo)	Codificación	Categoría / Subcategoría
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>Las técnicas se optimizan controlando los parámetros que contribuyen a la proliferación de plagas durante el almacenamiento. Como son control de temperatura ambiental y temperatura del trigo, porcentaje de humedad del trigo y presencia de insectos. Se debe transilar cada dos a tres meses los trigos almacenados, porque luego de este tiempo así no venga con insectos el trigo de todas maneras va a aparecer infestación por la eclosión de los huevos de insectos, así también cambia la calidad panadera, por lo cual es recomendable su consumo. La proliferación de los insectos en verano es mayor por lo que se necesita un sistema de aireación, ventilación inferior que suben hacia el trigo, luego una recirculación.</p>	<p>controlando los parámetros que contribuyen a la proliferación de plagas durante el almacenamiento. temperatura ambiental y temperatura del trigo, porcentaje de humedad del trigo y presencia de insectos. transilar cada dos a tres meses los trigos almacenados</p>	Almacenamiento
2	¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema de codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?	<p>La metodología la cual tengo referencia es que el camión aprox. 30 TN descarga sobre una tolva de recepción con una malla de dos a tres pulgadas de abertura para que quede los materiales grandes, pasa por el interno de la tolva y los elevadores por caída libre van llenando los silos, existen sistemas de prelimpieza del trigo previo al almacenamiento en los silos metálicos. El sistema de codificación es libre depende de la empresa por ejemplo hay empresas que le ponen el nombre del trigo, otros el nombre del barco con que se trae el trigo, algo que lo asocie, fecha de recepción, solo numérico o combinación de todas. Los requisitos de calidad es sin infestación, que no haya estado en contacto con el agua, sin grumos, sin trigo hongueado, % de humedad del trigo máximo 13%, no presencia de vomitoxinas. Hay otros requisitos que están asociados a sus características reológicas como son proteína lo determinan cada empresa proveedora o la empresa compradora, por ejemplo proteína, peso hectolítrico, falling number, todos estos requisitos están normados entre el cliente y proveedor.</p>	<p>camión aprox. 30 TN descarga sobre una tolva de recepción con una malla de dos a tres pulgadas de abertura para que quede los materiales grandes, pasa por el interno de la tolva y los elevadores por caída libre van llenando los silos, existen sistemas de prelimpieza del trigo codificación le ponen el nombre del trigo, otros el nombre del barco con que se trae el trigo, algo que lo asocie, fecha de recepción, solo numérico o combinación de todas. sin infestación, que no haya estado en contacto con el agua, sin grumos, sin trigo hongueado, % de humedad del trigo máximo 13%, no presencia de vomitoxinas</p>	Recepción

			requisitos reológicas proteína peso hectolítrico, falling number	
3	¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo de almacenamiento del trigo en los silos metálicos?	Los procedimientos o métodos adecuados para almacenar el trigo, es que previamente antes de vaciar el trigo se debe realizar limpieza y desinsectación del silo para evitar la reinfestación con los huevos u otros estadíos de los insectos, hermetización del almacén, control de temperatura y humedad del grano, control de plagas, rotación del trigo para evitar se contamine.	previamente antes de vaciar el trigo se debe realizar limpieza y desinsectación del silo hermetización del almacén, control de temperatura y humedad del grano, control de plagas, rotación del trigo	Almacenamiento
4	¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?	El control de stock se realiza por un software denominado SAP que te da toda la información en línea llevas el control en tiempo real , este Software es alimentado por los valores que envían las balanzas ubicadas en los silos de almacenamiento. La rotación debe realizarse transilando cada dos a tres meses los trigos almacenados , porque luego de este tiempo así no venga con insectos el trigo de todas maneras va a aparecer infestación por la eclosión de los huevos de insectos, hay que pasarlos de un silo a otro para que se airee y disminuya la temperatura del trigo. El sistema de despacho debe tener su recler en buen estado , el recler son paletas que van empujando al trigo, no es recomendable el tornillo sin fin porque maltrata al trigo , va empujando y se va descargando al sistema de producción. Es importante realizar un control de plagas fumigando el trigo para evitar se contamine con insectos , tenemos referencias que existen otros sistemas de control de plagas pero demandan mayores inversión , con los sistemas que posee el silo aireación, transilaje y una buena hermeticidad se puede realizar un buen control de plagas el cual debe ser integral.	control de stock se realiza por un software denominado SAP control en tiempo real, rotación debe realizarse transilando cada dos a tres meses los trigos almacenados, de despacho debe tener su recler en buen estado, no es recomendable el tornillo sin fin porque maltrata al trigo, control de plagas fumigando el trigo para evitar se contamine con insectos, existen otros sistemas de control de plagas pero demandan mayores inversión, con los sistemas que posee el silo aireación, transilaje y una buena hermeticidad se puede realizar un buen control de plagas el cual debe ser integral.	Almacenamiento
5	¿Qué características debería tener la infraestructura de los silos, cual	Los silos no debe tener óxidos, que las empaquetaduras entre las planchas esten con materiales resistentes, debe tener sistemas de cierre automático de los sistemas de ventilación cuando se desee hermeticidad en los silos, con ventiladores para un sistema de ventilación del trigo.	empaquetaduras entre las planchas esten con materiales resistentes, debe tener sistemas de cierre automático de los sistemas de ventilación	Infraestructura

	es el layout y su programa de mantenimiento?	<p>El Lay out es que el camión descarga en una tolva para el caso de silos, pero tiene que tener un sistema de pre limpieza para contribuir al buen mantenimiento de los trigos, luego un elevador que alimenta a cada uno de los silos de almacenamiento luego un sistema de descarga hacia la planta de producción a través de un recle, además debe haber balanzas de control o control de flujo. Los sistemas de silos cuentan con termometría para controlar la temperatura del grano almacenado, son sondas.</p> <p>El mantenimiento consta primero de una limpieza, tratamiento para retirar los óxidos con un pulido o arenado que puede ser bianual, cambio de pernos oxidados, cables oxidados, verificar la hermeticidad, motores de ventiladores.</p>	<p>el camión descarga en una tolva para el caso de silos, pero tiene que tener un sistema de pre limpieza luego un elevador que alimenta a cada uno de los silos de almacenamiento luego un sistema de descarga hacia la planta de producción a través de un recle, además debe haber balanzas de control o control de flujo. termometría para controlar la temperatura primero de una limpieza, tratamiento para retirar los óxidos con un pulido o arenado que puede ser bianual, cambio de pernos oxidados, cables oxidados, verificar la hermeticidad, motores de ventiladores.</p>	
6	¿Cuál es la tecnología utilizada en el control del proceso de almacenamiento del trigo, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios?	<p>En la empresa donde laboro se controla a través del sistema SAP cubre toda la información, no necesitan formatos, el SAP te da toda la información, puede dar información que puedes exportar en Excel para presentar los informes, utiliza el sistema MRP 1 para la reposición de inventarios. Adicional a las balanzas tambien hacen medición de altura de trigo, ángulo de la ruma, densidad aparente del trigo, sacan el cálculo y sacan el stock.</p>	<p>sistema SAP cubre toda la información, , utiliza el sistema MRP 1. Adicional a las balanzas tambien hacen medición de altura de trigo, ángulo de la ruma, densidad aparente del trigo, sacan el cálculo y sacan el stock.</p>	Tecnología
7	¿Cuáles son los controles, puntos de	<p>Temperatura del trigo y ambiental y humedad son los controles que se realizan durante el almacenamiento del trigo dentro de los silos metálicos adicional del monitoreo de plagas.</p>	<p>Temperatura del trigo y ambiental y humedad adicional del monitoreo de plagas.</p>	Control de Calidad

	<p>control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo durante el almacenamiento en silos metálicos?</p>	<p>Los puntos de control se ubican en la parte inferior del silo, además se cuenta con puntos de muestreo. Entre los equipos utilizados son sistema de termometría para la temperatura, balanzas para medir humedad, zarandas para analizar la presencia de plagas, caladores. Los parámetros son temperaturas menores a 25°C y humedad no mayor a 13%, en cuanto a las plagas, hay que tener criterios para indicar si esta infestado, se debe realizar un muestreo por estratos, por ejemplo 5 – 6 insectos por cada 5 kg podría decirse que está infestado si es menor solo necesita ser monitoreado, no necesita fumigarse porque es un gasto innecesario. Para la selección de parámetros se basa en La Normatividad Internacional por empresas y por países, la compra de trigos depende del criterio interno de compra. No existe un trigo de alta o baja calidad depende el destino al cual se le va a designar en el procesamiento.</p>	<p>puntos de control se ubican en la parte inferior del silo, además se cuenta con puntos de muestreo. termometría, balanzas para medir humedad, zarandas caladores. parámetros son temperaturas menores a 25°C y humedad no mayor a 13%, un muestreo por estratos la selección de parámetros se basa en La Normatividad</p>	
--	--	--	--	--

N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Jefe de Almacén	Codificación	Categoría
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>Para optimizar las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos se debe tener control de temperatura del trigo por sistema automático de termometría que se descargue automáticamente en la computadoras, también se debe controlar la humedad del trigo para evitar se deteriore por la presencia de los hongos.</p> <p>Los silos deben contar con unos controladores que se acumulen en el funcionamiento de las descargas por silo, ayudando a tener los stocks más reales.</p>	<p>tener control de temperatura del trigo termometría controlar la humedad del trigo ayudando a tener los stocks más reales.</p>	Almacenamiento
2	¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema de codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?	<p>El método con la recepción del trigo es una secuencia de pasos que se realiza para tener controlado el proceso, tolva, elevador, prelimpieza, silos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer un control de secuencia de llegada con la hora de salida de puerto y llegada a planta controlando el intervalo de tiempo. • Pesaje del trailer para hacer un comparativo de datos de balanzas. • Vaciar el trigo donde se aprovecha en la fumigación añadir pastillas de fosforo de aluminio por prevención. • Llenar un reporte despacho y recepción cronometrado y secuenciado sobre los camiones y pesos. • El trigo pasa a un sistema de prelimpieza y luego a un elevador para distribuirse en los silos de almacenamiento. <p>La codificación la realizamos en forma numérica antepuesto de la variedad de trigo. Pero existen multiples combinaciones dependiendo de la empresa.</p> <p>Los requisitos de calidad del trigo son temperatura menor a temperatura ambiente de 25°C, porcentaje de humedad del trigo menor a 13%, ausencia de plagas en estadio adulto.</p>	<p>tolva, elevador, prelimpieza, silos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • control de secuencia de llegada con la hora de salida de puerto y llegada a planta. • Pesaje del trailer • añadir pastillas de fosforo de aluminio por prevención. • reporte despacho y recepción cronometrado • prelimpieza y luego a un elevador para distribuirse en los silos de almacenamiento. <p>forma numérica antepuesto de la variedad de trigo.</p> <p>requisitos de calidad del trigo son temperatura menor a temperatura ambiente de 25°C, porcentaje de humedad del trigo menor a 13%, ausencia de plagas en estadio adulto.</p>	Recepción
3	¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo de almacenamiento	<p>Llevar un control de ingreso y consumo de trigo para poder proyectarse como controlar la posible contaminación por plagas.</p>	<p>control de ingreso y consumo de trigo Controlar la temperatura de los</p>	Almacenamiento

	del trigo en los silos metálicos?	<p>Controlar la temperatura de los silos de almacenamiento.</p> <p>Controlar la humedad del trigo.</p> <p>Llevar un control de aireación para evitar alguna reacción en el trigo.</p> <p>Identificar cada silo como un almacén para un producto específico.</p>	<p>silos de almacenamiento.</p> <p>Controlar la humedad del trigo.</p> <p>Llevar un control de aireación</p> <p>Identificar cada silo como un almacén</p>	
4	¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?	<p>El control de stock por una balanza de ingreso y un controlador de flujo a la salida luego unas balanzas en los ingresos a los silos de mezclas. Estos datos son vaciados diariamente en un kardex para poder contar con los datos a tiempo real.</p> <p>El sistema de rotación de trigo del almacén es por un sistema de transporte y recirculación donde se realiza al trigo que tiene menos consumo en el proceso.</p> <p>El método o procedimiento para el despacho del trigo es el siguiente: se hace una descarga del silo según programa de producción el cual se entrega a otro silo del proceso de molienda a través de unas roscas transportadoras. Se Identifica un silo de almacenamiento etiquetado para una variedad de trigo donde se cuenta con un dosificador por flujo</p> <p>El Control de plagas es integral por ello primera medida es la limpieza de los silos metálicos, para poder evitar las plagas que se generan en el polvo del trigo, control de temperatura para activar los sistemas de ventilación de los silos, luego de fumigaciones periódicas que deberían ser en promedio de 3 – 4 meses dependiendo de la temperatura de los trigos.</p>	<p>por una balanza de ingreso y un controlador de flujo a la salida</p> <p>rotación de trigo del almacén es por un sistema de transporte y recirculación donde se realiza al trigo que tiene menos consumo en el proceso</p> <p>despacho del trigo es el siguiente: se hace una descarga del silo según programa de producción el cual se entrega a otro silo del proceso de molienda a través de unas roscas transportadoras</p> <p>Control de plagas es integral primera medida es la limpieza de los silos metálicos control de temperatura para activar los sistemas de ventilación de los silos, luego de fumigaciones periódicas que deberían ser en promedio de 3 – 4 meses dependiendo de la temperatura de los trigos</p>	Almacenamiento
5	¿Qué características debería tener la infraestructura de los silos, cual es el layout y su programa de mantenimiento?	<p>La infraestructura debe estar libre de oxido para evitar la contaminación del trigo y el deterioro del silo. Los gallos o sistemas de ventilación deben tener cierres automáticos. la hermeticidad del silo es la parte mas importante después de la capacidad de resistencia ya que con ello se puede evitar que el silo se contamine y si esto sucede para poder hacer una buena fumigación.</p>	<p>libre de oxido</p> <p>Los gallos o sistemas de ventilación deben tener cierres automáticos</p> <p>la hermeticidad del silo es la parte mas importante</p> <p>silo hermético donde permite poder hacer una recirculación de aire y así llevar un</p>	Infraestructura

		<p>El layout que es el plano del silo dependería del silo, en cuanto al diseño el mejor sería un silo hermético donde permite poder hacer una recirculación de aire y así llevar un buena acción de fumigación del trigo, en cuanto al layout del sistema de almacenaje de debe contar con una prelimpieza</p> <p>El mantenimiento que se realiza en los silos es en la estructura principalmente en los techos donde la humedad del ambiente hace efectos en la estructura, como así también en el sistema de ventilación y el control de temperatura (termometría).</p>	<p>buena acción de fumigación del trigo, contar con una prelimpieza en la estructura principalmente en los techos donde la humedad del ambiente hace efectos en la estructura, como así también en el sistema de ventilación y el control de temperatura (termometría).</p>	
6	¿Cuál es la tecnología, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios en el proceso almacenamiento?	<p>La tecnología que conozco actualmente es el sistema SAP controlar el almacenamiento de estos silos sería una MRP, el hardware para esto sería balanzas ponderales donde se pueda enlazar al sistema y así tener un control de inventario más exacto, ya no se necesita manejar formatos de control o kardex manuales.</p>	<p>sistema SAP MRP, hardware para esto sería balanzas ponderales donde se pueda enlazar al sistema y así tener un control de inventario más exacto,</p>	Tecnología
7	¿Cuáles son los controles, puntos de control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo durante el almacenamiento en silos metálicos?	<p>Los controles son monitoreo de insectos, monitoreo de humedad y temperatura del grano. El monitoreo del trigo se realiza teniendo un horario de medición para evitar tener un dato exacto del trigo, se cuenta con software de datos e ingreso manual de los mismos.</p> <p>Los puntos de control son a la salida para la alimentación de los trigos a los silos de mezcla.</p> <p>Los equipos son el sistema de termometría, balanza de humedad.</p> <p>Los parámetros van de acuerdo a la normativa vigente es tomada de las normas técnicas según ley donde lleva la gestión de calidad y en forma general el Codex alimentario, un ejemplo es la temperatura del grano, % humedad menor a 13%, etc.</p>	<p>monitoreo de insectos, monitoreo de humedad y temperatura del grano puntos de control son a la salida para la alimentación de los trigos a los silos de mezcla.</p> <p>equipos son el sistema de termometría, balanza de humedad.</p> <p>parámetros van de acuerdo a la normativa vigente es tomada de las normas técnicas según ley temperatura del grano, % humedad menor a 13%,</p>	Control de Calidad

Anexo 5

Tabla 5

Matriz de desgravación y conclusiones

N°	Pregunta	Entrevistado 1 – Jefe de Operaciones en negocios y Mantenimiento de graneles – Operador Logístico	Entrevistado 2 – Gerente de Calidad – Rubro Molinería (producción de harina de trigo)	Entrevistado 3 Jefe de Almacén – Rubro Molinería	Similitud	Diferencias	Conclusión
1	¿Cómo se puede optimizar las técnicas de almacenamiento de trigo en silos metálicos?	<p>la limpieza del silo una vez se haya vaciado, desinfección y fumigación en promedio de 3 – 4 días</p> <p>un monitoreo inicial de las condiciones con que ingresa a su almacenamiento</p> <p>No presencia de plagas, temperatura por debajo de la ambiental y % de humedad adecuado</p> <p>prelimpieza del trigo antes de ingresar al silo eliminación del polvillo</p> <p>se debe rociar en la base del silo tabletas de fosfamina como preventivo para que ayude a conservar el trigo.</p>	<p>controlando los parámetros que contribuyen a la proliferación de plagas durante el almacenamiento.</p> <p>temperatura ambiental y temperatura del trigo, porcentaje de humedad del trigo y presencia de insectos.</p> <p>transilar cada dos a tres meses los trigos almacenados</p>	<p>tener control de temperatura del trigo termometría controlar la humedad del trigo ayudando a tener los stocks más reales.</p>	<p>Los tres entrevistados coinciden en el Control de temperatura y Humedad del trigo</p>	<p>E1: adiciona limpieza y desinfección del silo, , prelimpieza del trigo eliminación de polvillo, no presencia de plagas</p> <p>E1: rociar pastillas preventivamente.</p> <p>E2: transilar 2-3 meses.</p>	<p>Para los entrevistados las técnicas de almacenamiento se optimizan con el control de la temperatura y humedad del trigo y control de plagas, para ello se debe realizar limpieza y desinfección del silo, prelimpieza del trigo eliminación de polvillo, rociar pastillas preventivamente durante recepción, transilar el trigo 2-3 meses.</p>
2	¿Cuál es la metodología de recepción del trigo, como es su sistema	<p>pesar previamente para validar los pesos, luego vaciar el trigo en una tolva, luego es transportado por medio de elevadores hacia la parte</p>	<p>camión aprox. 30 TN descarga sobre una tolva de recepción con una malla de dos a tres</p>	<p>tolva, elevador, prelimpieza, silos.</p> <ul style="list-style-type: none"> control de secuencia de llegada con la hora 	<p>Los tres entrevistados coinciden en que la metodología es</p>	<p>E1: adiciona que debe monitorearse durante la recepción la</p>	<p>La metodología común de recepción es se vacía el trigo en una tolva, luego</p>

	de codificación y qué requisitos de calidad a se debe evaluar?	superior de los silos por donde es el ingreso del trigo, previamente cuenta con un sistema de prelimpieza control de peso al ingreso monitorear la temperatura y humedad del trigo para poder aceptar o rechazar el ingreso al silo también se debe monitorear la presencia o no de plagas identificar por lote, calidad del trigo, procedencia, porcentaje de humedad, se codifica por ejemplo si es trigo mejorador o no, para poder realizar sus mezclas. No presencia de plagas, temperatura del trigo menor a 25°C, % humedad del trigo entre 10.5 – 12.5% Existen otros requisitos que contribuyen a su calidad panadera	pulgadas de abertura para que quede los materiales grandes, pasa por el interno de la tolva y los elevadores por caída libre van llenando los silos, existen sistemas de prelimpieza del trigo codificación le ponen el nombre del trigo, otros el nombre del barco con que se trae el trigo, algo que lo asocie, fecha de recepción, solo numérico o combinación de todas. sin infestación, que no haya estado en contacto con el agua, sin grumos, sin trigo hongueado, % de humedad del trigo máximo 13%, no presencia de vomitoxinas requisitos reológicos proteína peso hectolítrico, falling number	de salida de puerto y llegada a planta. <ul style="list-style-type: none"> • Pesaje del trailer • añadir pastillas de fosforo de aluminio por prevención. • reporte despacho y recepción cronometrado • prelimpieza y luego a un elevador para distribuirse en los silos de almacenamiento. forma numérica antepuesto de la variedad de trigo. requisitos de calidad del trigo son temperatura menor a temperatura ambiente de 25°C, porcentaje de humedad del trigo menor a 13%, ausencia de plagas en estadio adulto.	vaciar el trigo en una tolva de recepción luego es transportado por elevadores para llenar los silos de almacenamiento, previamente cuentan con un sistema de prelimpieza. Los tres entrevistados coinciden en que hay varias maneras de codificar el trigo para la ayuda a su indentificación. Los requisitos de calidad son no presencia de plagas, temperatura del trigo menor a 25°C, % humedad máximo 13%. E1 y E2: adicionan que hay otros requisitos que contribuyen a su calidad panadera.	temperatura y humedad del trigo, control de plagas. E3: adiciona el control de secuencia de llegadas y salidas, reporte de despacho y añadir pastillas de fosforo de aluminio por prevención. E2: adiciona no grumos, no hongueados.	pasa a un sistema de prelimpieza, luego elevador para ser depositado en los silos de almacenamiento, previamente se debe monitorear parámetros como temperatura, humedad y no presencia de plagas en el trigo, se debe añadir por prevención pastillas de fosforo de aluminio contra las plagas remanentes. Documentariamente se debe llevar la secuencia de ingresos y salida . Los requisitos de calidad son no presencia de plagas, temperatura del trigo menor a 25°C, % humedad máximo 13%.
3	¿Cuáles son los procedimientos durante el periodo	regla general controlar su temperatura (termometría) y % de humedad, monitoreo de	previamente antes de vaciar el trigo se debe	control de ingreso y consumo de trigo	Los tres entrevistados coinciden que	E2: adiciona como procedimiento la	Los procedimientos durante el periodo de almacenamiento

	de almacenamiento del trigo en los silos metálicos?	la presencia de insectos o no en el trigo (Control de plagas) temperaturas son elevadas insuflar o extraer aire del silo De haber presencia de plagas fumigación del trigo controlar los stocks que se tienen en los silos control de humedad inicial y final, presencia de polvillo inicial y final	realizar limpieza y desinsectación del silo hermetización del almacén, control de temperatura y humedad del grano, control de plagas, rotación del trigo	Controlar la temperatura de los silos de almacenamiento. Controlar la humedad del trigo. Llevar un control de aireación Identificar cada silo como un almacén	durante el almacenamiento debe controlarse la temperatura, humedad del trigo y monitoreo por presencia de insectos. E1 y E3. Coinciden con el uso de la aireación como procedimiento de control.	hermetización, rotación del trigo. E3: adiciona identificación de cada silo como almacen	debe ser el control de la temperatura, humedad del trigo y monitoreo por presencia de insectos, uso de la aireación como procedimiento de control, rotación de los trigos y hermetización y considerar a cada silo como un almacén independiente.
4	¿Cómo se realiza el control de stocks, rotación, despacho y control de plagas del trigo en los silos metálicos?	por balanza de ingreso y balanza de salida de no tenerlo se podría cubicar el silo pero se tiene que realizar un nivelado rotación un grano no debe estar más de seis meses almacenado, debe rotarse a otro silo Si es un molino el despacho lo realiza a su cliente interno mediante roscas hacia sus silos de mezclas previo pesado de las cantidades que salen, almacenadas el despacho se realiza, cada camión es cargado previamente tarada y luego pesado Manejo Integrado de Plagas: monitoreo de los controles ambientales como registros de temperatura y humedad e inspección entomológica; check list de la limpieza de los	control de stock se realiza por un software denominado SAP control en tiempo real, rotación debe realizarse transilando cada dos a tres meses los trigos almacenados, de despacho debe tener su recler en buen estado, no es recomendable el tornillo sin fin porque maltrata al trigo, control de plagas fumigando el trigo para evitar se contamine con insectos, existen otros sistemas de control de plagas pero demandan mayores inversión, con	por una balanza de ingreso y un controlador de flujo a la salida rotación de trigo del almacén es por un sistema de transporte y recirculación donde se realiza al trigo que tiene menos consumo en el proceso despacho del trigo es el siguiente: se hace una descarga del silo según programa de producción el cual se entrega a otro silo del proceso de molienda a través de unas roscas transportadoras	E1 y E3: coinciden el control de stock por balanza de ingreso y salida. Los tres entrevistados coinciden que la rotación es por recirculación o transilando no más de 2 – 3 meses. Los tres coinciden que si es un molino el despacho es a su cliente interno de los silos al área de proceso.	E1: adiciona que el control de plagas es integral control de humedad, entomología, check list limpieza y desinfección de silos. E1 y E2: coinciden como parte del control de plagas el transilaje. E1 y E3: coinciden en insuflar aire para el control de plagas. E2: adiciona la hermetización	Los entrevistados concluyen que el control de stock se realiza por balanza de ingreso y salida. La rotación es por recirculación o transilando no más de 2 – 3 meses los trigos para preservarlos. En un molino el despacho es a su cliente interno de los silos al área de proceso. El Control de plagas es integral se realiza por control de temperatura, humedad del trigo,

		silos, de la desinfección, fumigación, para poder decir que el silo esta apto. Realizar transilaje de los granos de un silo a otro e insuflar aire para disminuir sus parámetros de temperatura del grano y temperatura intergranaria.	los sistemas que posee el silo aireación, transilaje y una buena hermeticidad se puede realizar un buen control de plagas el cual debe ser integral.	Control de plagas es integral primera medida es la limpieza de los silos metálicos control de temperatura para activar los sistemas de ventilación de los silos, luego de fumigaciones periódicas que deberían ser en promedio de 3 – 4 meses dependiendo de la temperatura de los trigos	E2 y E3: Control de plagas se realiza por control de temperatura y fumigación.	para el control de plagas.	control entomológico, check list limpieza de silos, fumigación, transilando los trigos, insuflar aire y la hermetización.
5	¿Qué características debería tener la infraestructura de los silos, cual es el layout y su programa de mantenimiento?	ser herméticos, no presentar oxidados, deben contar con respiradores en los techos, debe tener montantes externos Layout es contar con una tolva de recepción, elevador de recepción, descarga directa al silo ya sea por un ducto o por un transportador horizontal Un sistema de prelimpieza Debe contar con sistemas para controlar la temperatura termometría programa preventivo y correctivo: primero la higiene y limpieza. se debe hacer su tratamiento de galvanizado en frío para eliminar el óxido, mantenimiento a las escaleras internas y externas, mantenimiento a las esclusas mantenimiento a la base del silo con la estructura de concreto	empaquetaduras entre las planchas esten con materiales resistentes, debe tener sistemas de cierre automático de los sistemas de ventilación el camión descarga en una tolva para el caso de silos, pero tiene que tener un sistema de pre limpieza luego un elevador que alimenta a cada uno de los silos de almacenamiento luego un sistema de descarga hacia la planta de producción a través de un reacle, además debe haber balanzas de control o control de flujo. termometría para controlar la temperatura	libre de oxido Los gallos o sistemas de ventilación deben tener cierres automáticos la hermeticidad del silo es la parte mas importante silo hermético donde permite poder hacer una recirculación de aire y así llevar un buena acción de fumigación del trigo, contar con una prelimpieza en la estructura principalmente en los techos donde la humedad del ambiente hace efectos en la estructura, como asi tambien en el sistema	Los tres entrevistados coinciden que las características más saltantes debe ser la hermeticidad de los silos, libre de oxido, sistemas de ventilación. En cuanto al Layout tolva de recepción, elevador, descarga a silo y un sistema de prelimpieza antes del ingreso a los silos y con sistemas de control de temperatura y	E1 y E2: verificar la hermeticidad en el mtto de los silos. E1: incluye como parte del mtto la hgiene y limpieza de los silos. E3: incluye en el mtto la termometría.	Los tres entrevistados coinciden que las características más saltantes debe ser la hermeticidad de los silos, libre de oxido, sistemas de ventilación. En cuanto al Layout tolva de recepción, elevador, descarga a silo y un sistema de prelimpieza antes del ingreso a los silos y con sistemas de control de temperatura y contar con sistema de aireación y recirculación.

		verificando que se mantenga la hermeticidad	primero de una limpieza, tratamiento para retirar los óxidos con un pulido o arenado que puede ser bianual, cambio de pernos oxidados, cables oxidados, verificar la hermeticidad, motores de ventiladores.	de ventilación y el control de temperatura (termometría).	contar con sistema de aireación y recirculación. El programa de mantenimiento preventivo debe incluir eliminación de oxidos en todas las estructuras.		El programa de mantenimiento preventivo debe incluir eliminación de oxidos en todas las estructuras, verificar la hermeticidad, preventivo limpieza de los silos y mto a sistema termometría.
6	¿Cuál es la tecnología, que sistemas informáticos se usan y que tecnología de reposición de inventarios en el proceso almacenamiento?	sistemas que permiten ingresar camión por camión solo para ver si el grano está homogéneo en humedad y temperatura, AS 400 software para el control de temperatura controles de inventarios, reposiciones se utilizan el sistema SAP	sistema SAP cubre toda la información, , utiliza el sistema MRP 1. Adicional a las balanzas tambien hacen medición de altura de trigo, ángulo de la ruma, densidad aparente del trigo, sacan el cálculo y sacan el stock.	sistema SAP MRP, hardware para esto sería balanzas ponderales donde se pueda enlazar al sistema y asi tener un control de inventario más exacto,	Los tres entrevistados coinciden que la tecnología más eficiente es el sistema SAP .	E2 y E3. Incluye el sistema MRP para el control de inventarios. E1: menciona al sistema AS 400. E3: adiciona el control de inventarios por sistemas de balanzas ponderales.	Los tres entrevistados coinciden que la tecnología más eficiente es el sistema SAP y para el control de inventarios incluyendo el sistema MRP, apoyado en el sistema de balanzas ponderales.
7	¿Cuáles son los controles, puntos de control, equipos de monitoreo y parámetros que utiliza el área de calidad para el monitoreo durante el almacenamiento en silos metálicos?	son medida de % de humedad temperatura del grano monitoreo de plagas haciendo uso de analizador de humedad, con el sistema de termometría uso de zarandas Los silos cuentan con puntos de control para realizar los monitoreos de insectos realizar a la salida del grano, Los parámetros adecuados para garantizar una buena	Temperatura del trigo y ambiental y humedad adicional del monitoreo de plagas. puntos de control se ubican en la parte inferior del silo, además se cuenta con puntos de muestreo.	monitoreo de insectos, monitoreo de humedad y temperatura del grano puntos de control son a la salida para la alimentación de los trigos a los silos de mezcla. equipos son el sistema de termometría, balanza de humedad.	Los tres entrevistados coinciden en que los controles que se deben realizar son temperatura, humedad y monitoreo de plagas en el trigo. Los puntos de control en los silos	E1: adiciona que los silos cuentan con puntos de control adicionales en el silo.	Los tres entrevistados coinciden en que los controles que se deben realizar son temperatura, humedad y monitoreo de plagas en el trigo. Los puntos de control en los silos a

		<p>calidad de los trigos durante el periodo de almacenamiento son temperaturas inferiores a 25°C, baja humedad 10 – 12.5%, no presencia de plagas.</p>	<p>termometría, balanzas para medir humedad, zarandas caladores. parámetros son temperaturas menores a 25°C y humedad no mayor a 13%, un muestreo por estratos la selección de parámetros se basa en La Normatividad</p>	<p>parámetros van de acuerdo a la normativa vigente es tomada de las normas técnicas según ley temperatura del grano, % humedad menor a 13%,</p>	<p>a la salida inferior del silo. Los equipos de monitoreo son termometría, balanza de humedad, zarandas. Los parámetros de control son temperatura del grano menor a la ambiental 25°C, humedad menor a 13% y no presencia de plagas.</p>	<p>la salida inferior del silo. Los equipos de monitoreo son termometría, balanza de humedad, zarandas. Los parámetros de control son temperatura del grano menor a la ambiental 25°C, humedad menor a 13% y no presencia de plagas.</p>
--	--	--	--	--	--	--

Anexo 6

Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN	
Empresa	Molinera
Ubicación	Cono Norte - Lima
Área	Silos de almacenamiento de trigo
Observador	Fanny Soledad Trejo Salazar
<p>Redacción de lo observado sobre tres personas que trabajan en la unidad de estudio se ha tomado el P1: Jefe de Logística, P2: El Gerente de Operaciones y P3: Jefe de Control de Calidad:</p> <p><i>P1: La Jefe de Logística:</i> para realizar la reposición de inventarios trabaja con stock mínimo de seguridad y stock de reposición basado en la data proporcionada por el Jefe de Almacén de la planta de procesamiento y la data registrada en el sistema operativo que posee la empresa, siendo el trigo un producto de importación esta programación de reposición se elabora en función del tiempo que demora una importación de trigo que es aproximadamente dos meses una vez se realice el contrato de embarque dividido en las siguientes actividades: tienen un mes para el embarque y de 15 – 25 días para arribar con la mercadería. En la data registrada de los años 2018 y 2019 se ha observado que se ha recurrido a compras de trigo a nivel local esto por la mala programación de la reposición de los inventarios registrándose un diferencial de precio mayor en el precio de la compra local versus el precio de la importación programada. También se ha observado que algunas veces una importación arribó a planta contando aún con stock dentro del silo de la variedad de trigo que se importó teniendo que encimarse y realizar mezcla de dos lotes, este descontrol también conlleva al alquiler de almacenaje para mayor cantidad de trigo de lo previsto y por un mayor lapso de tiempo.</p> <p><i>P2: El Gerente de Operaciones:</i> se observó que en su sistema de recepción de los trigos no se cuenta con un sistema de pre limpieza, su codificación actual de los trigos es numérica, debe ser más detallista con las características más saltantes del trigo, no se trabaja bajo una programación para poder realizar el transilaje de los trigos de un silo a otro y dentro del mismo silo, labores que están bajo la</p>	

Ficha de Análisis documental

FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	
Empresa	Molinera
Ubicación	Cono Norte - Lima
Área	Silos de almacenamiento de trigo
Observador	Fanny Soledad Trejo Salazar
<p>(1) <i>Reposición stocks de trigo</i>, siendo el trigo el 99.94% de toda la composición del producto final se procedió a revisar el registro de los ingresos de las tres variedades de trigo que adquirió la empresa entre los años 2018 y 2019 observándose que un 20% de las compras de sus dos variedades de trigo dieron un diferencial de precio de hasta s/.90.00 soles por tonelada por encima del precio de importación, la cantidad adquirida localmente fue de 5000 TM siendo el monto total invertido para esta cantidad de s/.450000.00 soles,....</p> <p>(2) <i>Control de plagas durante el almacenamiento de los trigos</i>, en cuanto a la revisión del registro de las fumigaciones realizadas en la empresa se pudo observar que el trigo mejorador es decir el de mejor proteína y calidad panadera tuvo un periodo de almacenamiento de 8 meses en promedio sin ninguna operación de transilaje a otro silo por la escases de los silos, registrándose 3 fumigaciones con un costo por cada aplicación de s/.12500.00 soles durante ese periodo, para el caso de los trigos de duración media 4 meses de acuerdo a los registros recibieron una fumigación a los dos meses de almacenamiento, en este periodo de análisis el excedente de inversión realizada fue de s/.37500.00 soles, sobrecosto que se origina por la falta de hermeticidad de los silos, falla en los controles de stocks que no permiten el transilaje periódico y en la aplicación de los sistemas de aireación, la hermetización de cada silo en promedio amerita una inversión de s/. 28000 soles y la inversión total sería por los cuatro silos de s/. 112000 soles inversión que se recuperaría en tres años al no tener que realizar las re aplicaciones de los trigos tan seguidas.</p> <p>(3) <i>Control de plagas durante la recepción del trigo</i>, como parte del procedimiento preventivo de control de plagas se añade 4 pastillas fosfuro de aluminio/TM de trigo, esto es en promedio por cada silo que se recepcione 10000 unidades de pastillas de fosfuro de aluminio, cuyo costo promedio s/.3200 soles por cada silo</p>	

Anexo 8

Proceso de aireación de los granos

De acuerdo a Abadia, B. y Bartosik, R. (2013) en el proceso de aireación se tiene que tener en cuenta el valor del Caudal Específico el cual indica el volumen de aire que debe recibir una tonelada de grano por minuto, el caudal es independiente del tamaño del silo, además se debe medir periódicamente para asegurarse que sea el adecuado:

$$\text{Caudal específico} = \text{caudal entregado por el ventilador} / \text{peso del grano almacenado}$$

Caudal específico se expresa en $\text{m}^3 / \text{min} / \text{ton}$

Caudal entregado por el ventilador en m^3 / min

Peso del grano almacenado en toneladas

Un ciclo de Aireación es cuando la totalidad de la masa de granos se ha enfriado. Su duración (tiempo de funcionamiento del ventilador) depende del Caudal específico, a mayor caudal más rápido se cumple un ciclo de aireación.

$$\text{Duración de un Ciclo de Aireación} = 16,5 / \text{Caudal Específico}$$

Ciclo de aireación su duración se expresa en horas de funcionamiento del ventilador

Constante se expresa en $\text{hora} \cdot \text{m}^3 / \text{min} \cdot \text{ton}$

Caudal específico se expresa en $\text{m}^3 / \text{min} / \text{ton}$

Tabla 6. *Duración del Ciclo de Aireación en función del Caudal Específico*

Caudal Específico ($\text{m}^3 / \text{min} / \text{ton}$)	Duración del Ciclo de Aireación (horas de funcionamiento de ventilador)
0,05	330
0,1	165
0,3	55
0,5	33

Anexo 9

Otras evidencias

Tabla 7. Producción, utilización y existencias de trigo

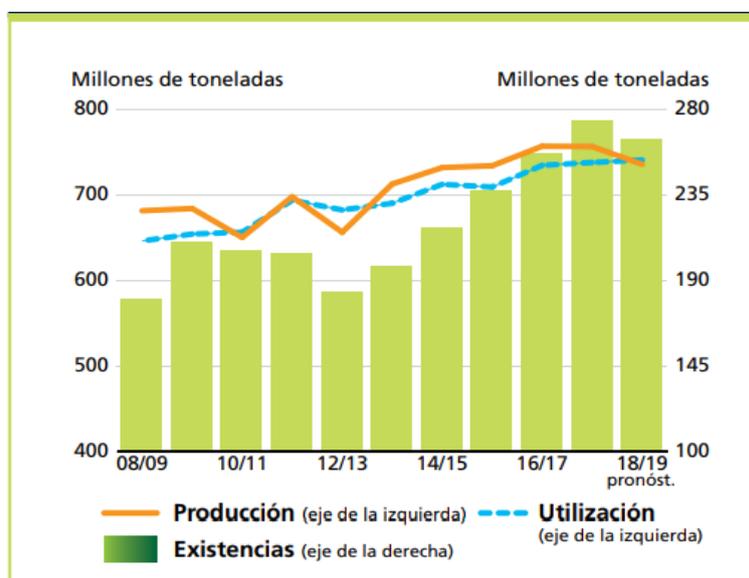


Tabla 8. Panorama del mercado mundial de trigo

	2016/17	2017/18 estim.	2018/19 pronóst.	Variación de: 2018/19 a 2017/18
<i>millones de toneladas</i>				
BALANZA MUNDIAL				%
Producción	757.2	756.8	736.1	-2.7
Comercio¹	176.4	173.5	175.0	0.9
Utilización total	734.8	738.2	741.1	0.4
Consumo humano	498.1	503.5	508.9	1.1
Piensos	143.1	142.8	143.6	0.6
Otros usos	93.7	91.9	88.5	-3.6
Existencias finales	256.3	273.4	264.2	-3.3
INDICADORES DE LA OFERTA Y LA DEMANDA				
Consumo humano per cápita:				
Mundo (kg/año)	66.7	66.7	66.7	0.0
PBIDA (kg/año)	53.1	52.9	52.6	-0.6
Relaciones existencias mundiales/utilización (%)	34.7	36.9	34.9	
Relación existencias de grandes exportadores/desaparición (%) ²	19.8	20.8	16.8	
ÍNDICE DE LA FAO PARA LOS PRECIOS DEL TRIGO³ (2002-2004=100)				
	2016	2017	2018 Ene-Jun	Variación de: Ene-Jun 2018 a Ene-Jun 2017 %
	125	133	144	12.4

¹ Los datos sobre el comercio de trigo se refieren a las exportaciones basadas en una campaña comercial común de julio a junio.
² Puede que no sea igual a la diferencia entre la oferta (definida como producción más existencias remanentes) y la utilización debido a las diferencias en las campañas comerciales de los distintos países.
³ Entre los grandes exportadores figuran Argentina, Australia, Canadá, los Estados Unidos, la Federación de Rusia, Kazajstán, Ucrania y la UE.
⁴ Derivado del índice del Consejo Internacional de Cereales (CIC) para el trigo.

Tabla 9. Perú: Importaciones agrarias por subpartida Nacional Según País de origen.
Enero 2018/ 2017

Subpartida Nacional	Descripción	País origen	Masa neta (t)			Valor CIF (Miles USD)			
			2017	2018r	Var. % 2018/ 17	2017	2018r	Var. % 2018/ 17	Part. % 2018
1001991000	Los demás trigos, excepto para siembra					23,700	31,013	30.9	100.0
		Canadá	57,794	73,807	27.7	13,141	21,304	62.1	68.7
		Argentina	35,016	30,206	-13.7	7,074	6,409	-9.4	20.7
		Estados Unidos	10,285	13,755	33.7	2,276	3,066	34.7	9.9
		Rusia	5,508	1,000	-81.8	1,208	235	-80.6	0.8

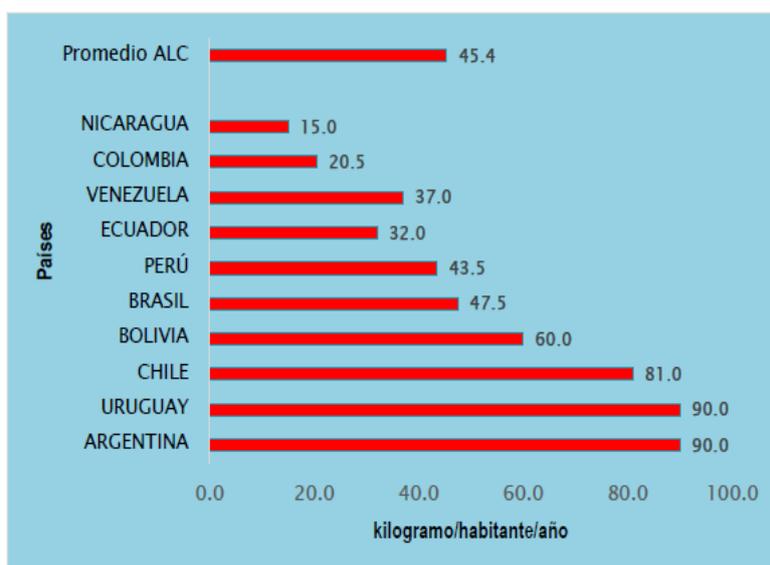


Figura 5. Consumo Per cápita de harina de trigo en América Latina.

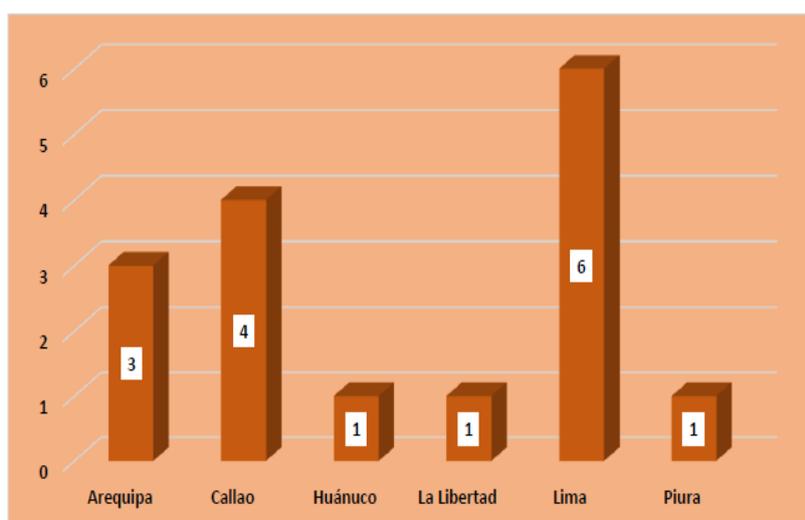


Figura 6. Molinos por regiones de ubicación en Perú año 2017

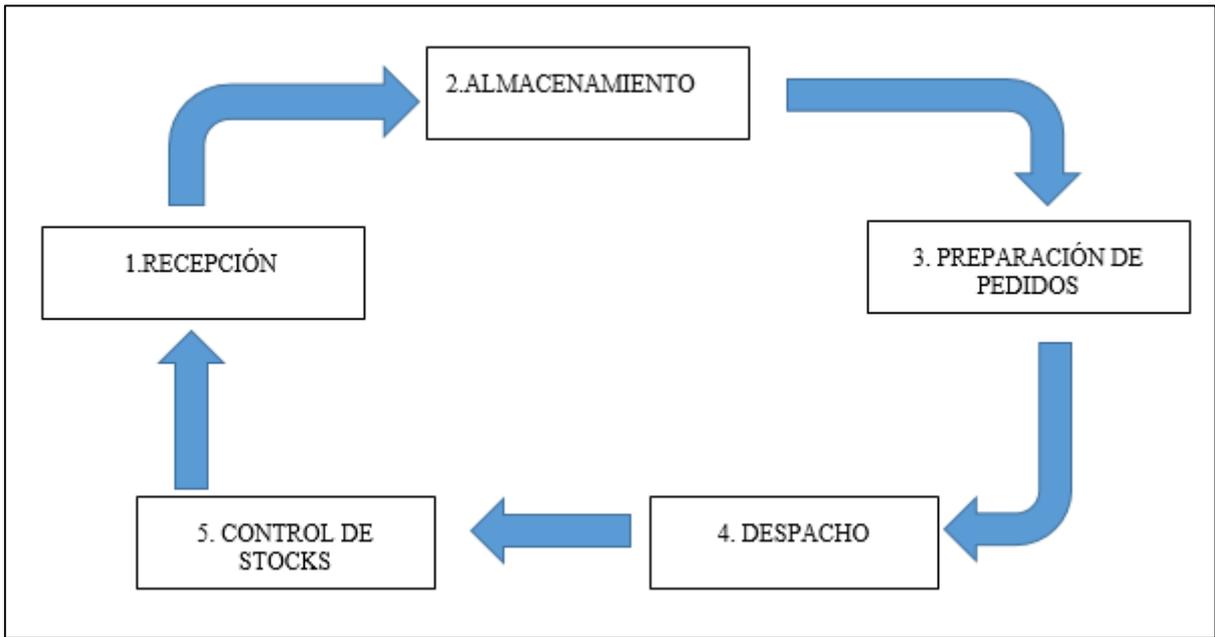


Figura 7. Ciclo del almacenamiento



Figura 8. Ejemplo de codificación significativa

Tabla 10. *Humedad de Almacenamiento segura y Humedad de Recibo para los principales granos*

Grano	Humedad de almacenamiento segura a 25°C (%)	Humedad de recibo (%) Según Normas Oficiales de Comercialización
Maíz	14	14,5
Trigo	14,5	14
Sorgo	15	13,5
Girasol	7,5	11
Soya	12	13,5

“Los granos se deben almacenar con una humedad inferior a la Humedad de Almacenamiento Seguro”.

Tabla 11. *Efecto de la temperatura sobre la actividad metabólica de los insectos*

Temperatura	Efecto
Mayor a 50°C	Muerte en minutos
Mayor a 35°C	Detección del desarrollo
25 – 32°C	Óptimo
19 – 25°C	Sub óptimo
5 – 15,5°C	Muerte en días
-17,7°C	Muerte en minutos

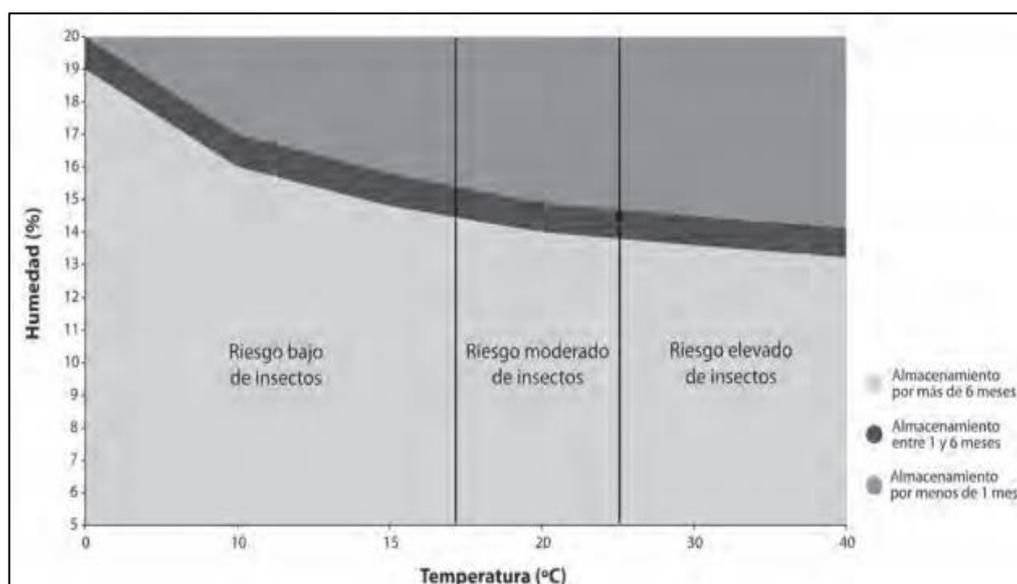


Figura 9. Tiempo de Almacenamiento segura para trigo, avena y cebada.

Tabla 12. *Especies de insectos identificadas en el almacén de granos del norte de Chipre en los años 2013-2014*

Order	Family	Common Name	Species
Coleoptera	Anthicidae	Narrownecked grain beetle	Anthicus floralis (Linnaeus)
	Curculionidae	Granary weevil	Sitophilus granarius Linnaeus
		Maize weevil	Sitophilus zeamais Motschulsky
	Laemophloeidae	Flat grain beetle	Cryptolastes (Laemohploeus) ferrugineus (Steph.)
	Tenebrionidae	Long-headed flour beetle	Latheticus oryzae Waterhouse
		Flour beetle	Tenebrio sp.
	Bostrichidae	Lesser grain borer	Rhyzopertha dominica Fabricius
	Silvanidae	Saw-toothed grain beetle	Oryzaephilus surinamensis Linnaeus
	Anobiidae	Whitemarked spider beetle	Ptinus fur Linnaeus
	Dermestidae	Khapra beetle	Trogoderma spp.
Nitidulidae	Sap beetles	Carpophilus sp.	
Lepidoptera	Pyralidae	Mediterranean flour moth	Ephestia kuehniella Zeller
	Gelechiidae	Angoumois grain moth	Sitotroga cerealella Olivier

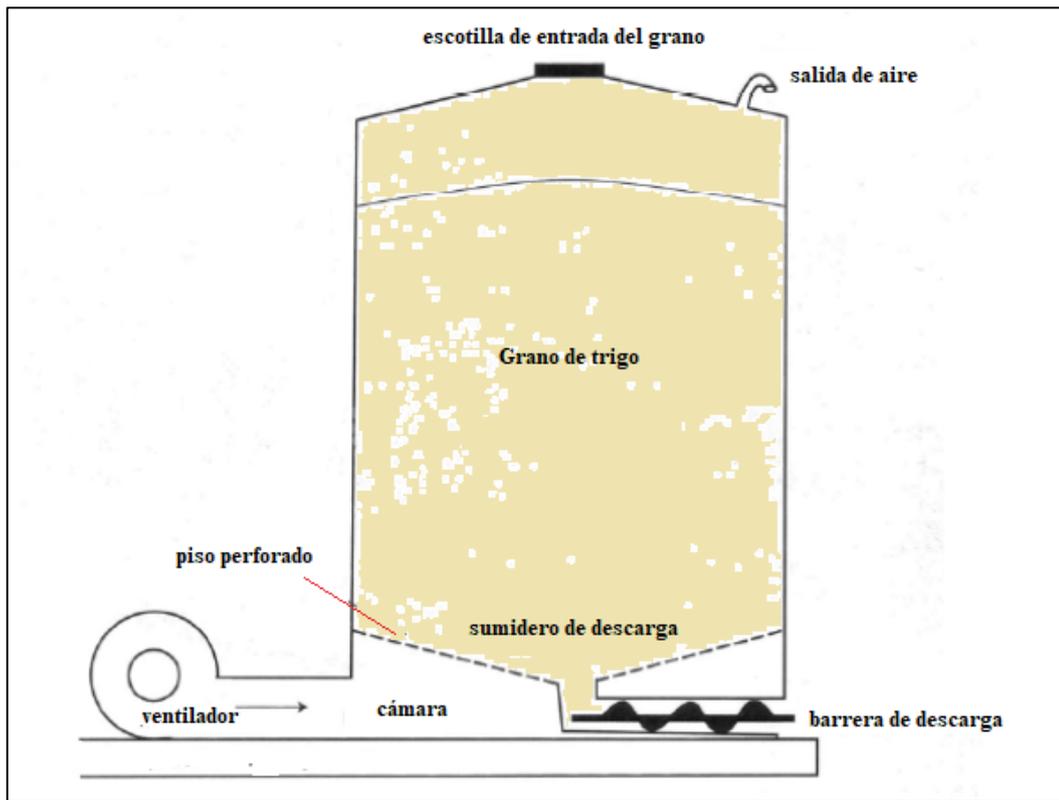


Figura 10. Partes de un silo metálico



Figura 11. Silos Metálicos de almacenamiento del trigo en la Molinera.



Figura 12. Elevador principal y ductos de distribución del trigo a los silos

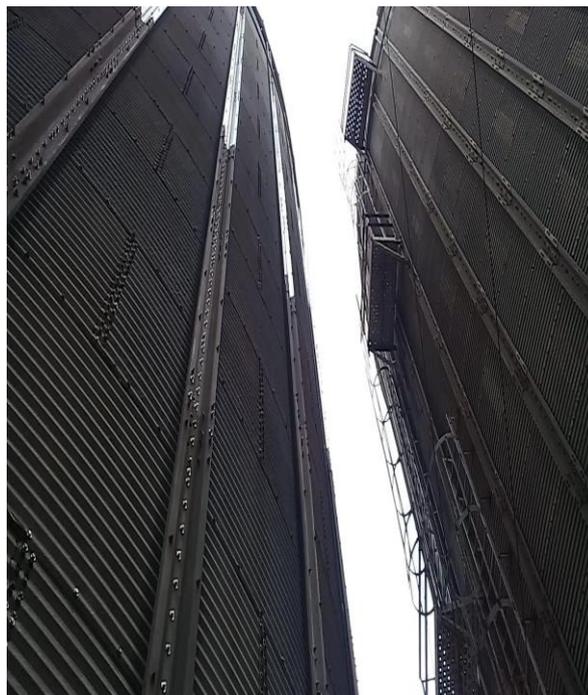


Figura 13. Fotografía de los silos donde se aprecia los montantes externos.



Figura 14. Toma fotográfica interna de la falta de hermeticidad de los silos.



Figura 15. Ventiladores a los laterales de los Silos Metálicos para insuflar aire.



Figura 16. Sistema de Termometría portátil ubicado en los laterales de los silos



Figura 17. Equipo portátil para tomar la medida de la termometría de los silos.

																
Data: 16/11/2019 6:16:0 Temp. Ambiente: 24°C																
Unid. 1																
Cabo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	21	21	20	20	21	21	21	21	21	21	21					
2	22	22	22	22	21	21	21	21	21	21	22					
3	22	20	20	22	22	22	22	22	21	21	21					
4	22	22	22	21	22	22	22	22	22	21	21					
5		67		67		67				67						
Unid. 2																
Cabo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	27	27	26	21	21	21	67	67	67	67	67					
2	27	26	27	21	21	21	21	21	20	20	20					
3	26	26	26	21	21	21	21	21	21	21	21					
4	27	26	26	21	21	21	21	21	21	21	21					
5	24	24	21	21	21	21	21	21	21	21	21					

																
Unid. 1																
Cabo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	17	18	18	17	16	15	17	17	17	19	18					
2	20	20	19	20	20	19	20	19	18	18	18					
3	16	15	15	15	15	15	16	16	17	18	18					
4	17	17	16	15	14	14	16	16	17	18	18					
5	19	67		67	67			18	18	18	18					
Unid. 2																
Cabo	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	26	26	24	24	24	24	67	67	67	67	67					
2	26	26	25	24	24	24	24	20	20	20	19					
3	25	25	23	23	23	23	20	19	19	19	18					
4	25	24	23	23	23	23	23	19	19	19	19					
5	23	23	23	23	23	23	19	19	19	19	19					

Figura 18. Reporte de medidas de Termometría.

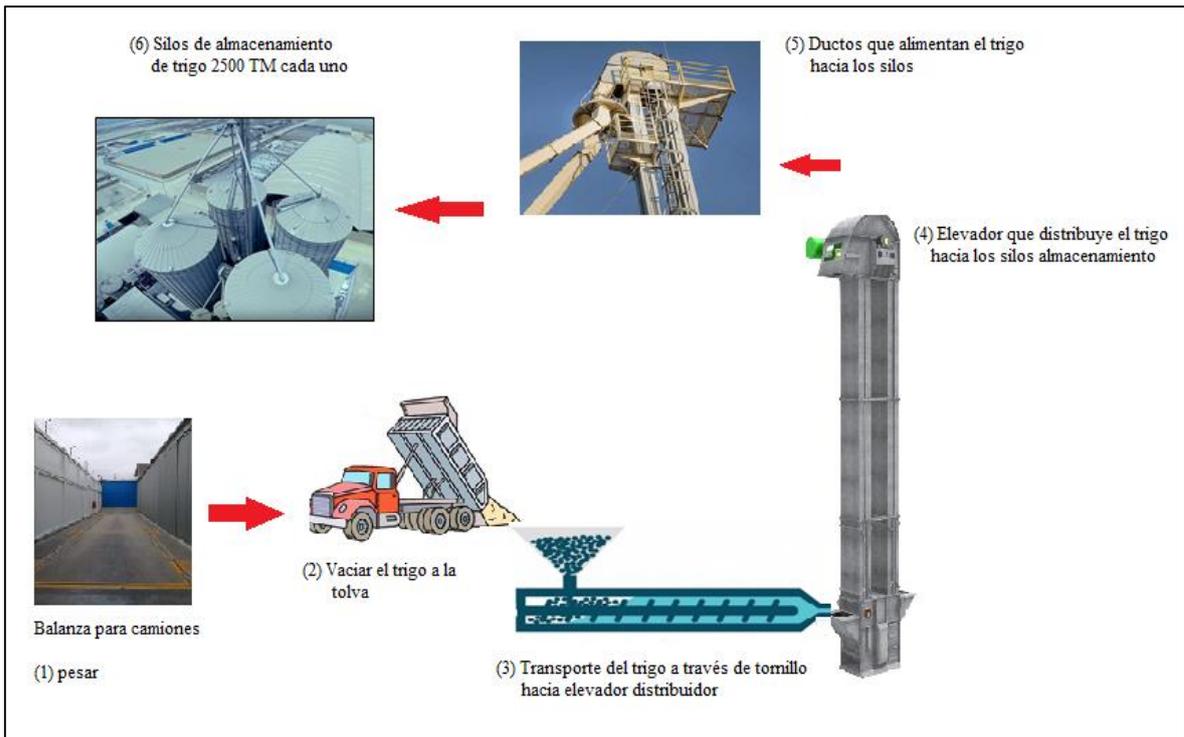


Figura 19. Lay Out actual desde la Recepción hasta el Almacenamiento del trigo en los silos metálicos

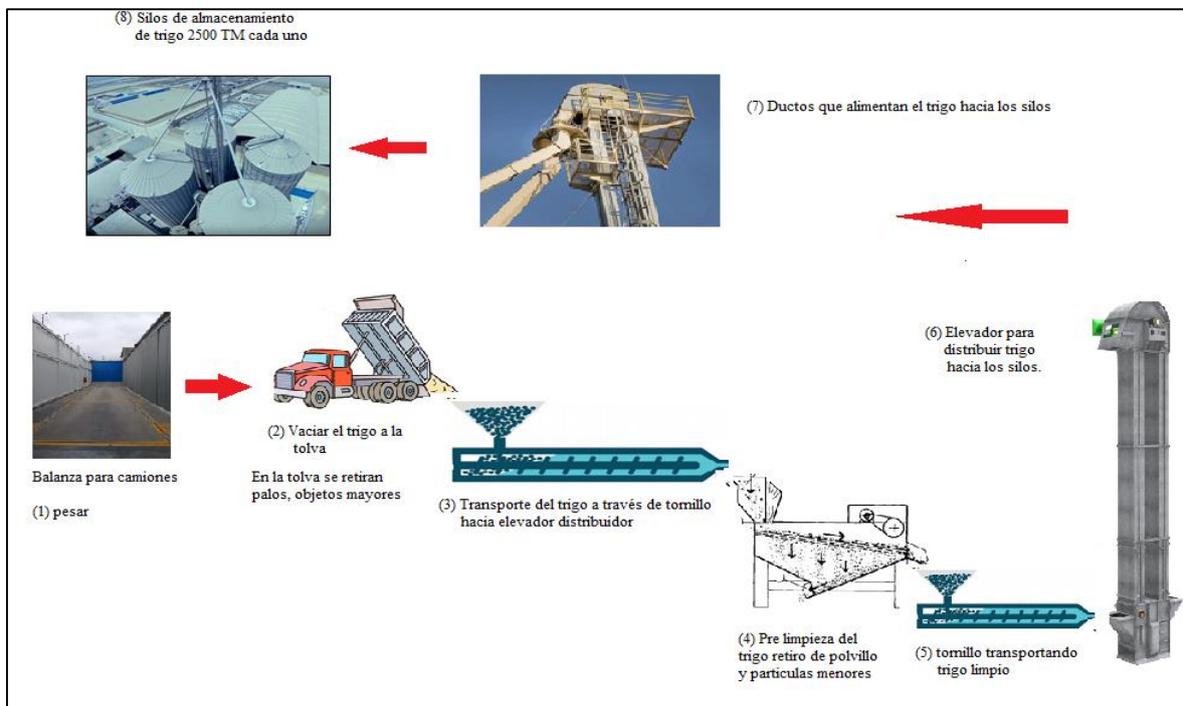


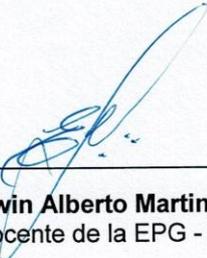
Figura 20. Lay Out propuesto desde la Recepción hasta el Almacenamiento del trigo en los silos metálicos.

Acta de Aprobación de originalidad de la Tesis

Yo, Edwin Alberto Martínez López, docente de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo filial Lima Norte, revisor de la tesis titulada "Optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en la empresa Molinera" de la estudiante Fanny Soledad Trejo Salazar, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 7.0% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 19 de enero del 2020



Dr. Edwin Alberto Martínez López
Docente de la EPG - UCV


ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA

"Optimización de las técnicas de almacenamiento del trigo en silos metálicos en una empresa Molinera"

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestría en Gerencia de Operaciones y Logística

AUTORA:

Bj. Trejo Salazar Fanny Soledad (ORCID: 0000-0003-3789-6335)

ASESOR:

Dr. Martínez López Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Logística

LIMA - PERÚ

2019

Resumen de coincidencias ✕

7 %

< >

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 % >
2	inta.gob.ar Fuente de Internet	1 % >
3	lacs.ipni.net Fuente de Internet	1 % >
4	docplayer.es Fuente de Internet	1 % >
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 % >
6	www.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 % >
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 % >



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

TREJO SALAZAR FANNY SOLEDAD

D.N.I. : 09494773

Domicilio : MARTINEZ DE PINILLOS 197 URB. JOSÉ A. BUNONES

Teléfono : Fijo : Móvil : 945786583 INDEPENDENCIA

E-mail : fanny.trejo@yahoo.es

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad :

Escuela :

Carrera :

Título :

Tesis de Posgrado

Maestría

Doctorado

Grado : MAESTRA

Mención : GERENCIA DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Título de la tesis:

OPTIMIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO DEL TRIGO
EN SILOS METÁLICOS EN LA EMPRESA MOJINERA

Año de publicación : 2020

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 11/02/2020



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

FANNY SOLEDAD TREJO SALAZAR

INFORME TITULADO:

OPTIMIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ALMACENAMIENTO
DEL TRIGO EN SILOS METÁLICOS EN LA EMPRESA MOLINERA

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

MAESTRA EN GERENCIA DE OPERACIONES Y
LOGÍSTICA

SUSTENTADO EN FECHA: 24 DE ENERO DE 2020

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN