



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO

El que suscribe director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNICA, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **TESIS** titulado:

“Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022”

Presentado por:

GOMEZ ANCASI EDWIN MANUEL

BACHILLER en **PREGRADO** de la facultad de Ingeniería de Sistemas; cuyo resultado obtenido es **porcentaje de similitud 0%**; por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según el Reglamento de Evaluación de la Originalidad; adjuntando al presente, el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Se expide la presente conformidad para la continuación del trámite respectivo.

Ica, 01 de diciembre de 2025

Dr. LUIS ALBERTO MASSA PALACIOS
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería de Sistemas

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de ingeniería de sistemas



“Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022”

Líneas de investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

**INFORME FINAL DE TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

Autor: GOMEZ ANCASI EDWIN MANUEL

**Ica-Perú
2025**

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, por ser mi refugio en los momentos difíciles y mi mayor inspiración para alcanzar cada meta. Su apoyo, sacrificio y confianza en mí han sido la luz que me ha guiado en este camino.

A mi querida Universidad San Luis Gonzaga, donde no solo adquirí conocimientos, sino también valores y experiencias que marcarán para siempre mi vida profesional.

A ellos, con gratitud infinita, dedico este logro.

Edwin Manuel

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino, por darme la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta hermosa etapa de mi vida.

A mi padre y hermanos, cuyo apoyo incondicional y sabios consejos han sido mi mayor impulso para nunca rendirme y seguir persiguiendo mis sueños.

A mis profesores, por su entrega, compromiso y orientación, pilares fundamentales en mi formación como ingeniero de sistemas.

Al Dr. Paco Márquez Urbina, por su valiosa asesoría, dedicación y apoyo, cuyo respaldo fue clave para la culminación exitosa de esta tesis.

A mi alma mater, la Universidad San Luis Gonzaga, porque dentro de sus aulas adquirí conocimientos que me permitirán ser más competitivo y enfrentar con confianza los desafíos del mundo profesional.

A todos ellos, mi más profundo agradecimiento.

Edwin Manuel

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	18
2.1 Gestión por procesos	18
2.2 Tipo, nivel y diseño de la investigación	18
2.3 Variables de la investigación.....	19
2.4 Sistema BPM.....	21
2.5 Hipótesis general y específica	22
2.6 Población y muestra	22
2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
2.8 Procedimiento para el desarrollo del proyecto	25
III. RESULTADO	26
3.1 Consideraciones generales	26
3.2 Recopilación de la información.....	27
3.3 Análisis estadístico y descriptivo de los indicadores	31
3.4 Planteamiento de hipótesis	37
3.5 Planteamiento de indicadores.....	37
3.6 Propuesta de negocio.....	43

IV.	DISCUSIÓN	49
4.1	Discusión por objetivos	49
4.2	Discusión por hipótesis	50
4.3	Discusión por metodología:	52
4.4	Discusión por teoría	53
4.5	Discusión por conclusiones	54
V.	CONCLUSIONES	56
VI.	RECOMENDACIONES	57
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
VIII.	ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° I	Índices de la variable dependiente	20
Tabla N° II	Operacionalización de Indicadores	20
Tabla N° III	Cuotas por cada indicador.....	22
Tabla N° IV	Datos del proceso analizado.....	27
Tabla N° V	Análisis de datos	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig N° 1	Diseño de investigación cuasi experimental.....	19
Fig N° 2	Proporción de temperatura Pre-Prueba.....	31
Fig N° 3	Proporción de temperatura Pos-Prueba	32
Fig N° 4	Registro de la temperatura Pre-Prueba	33
Fig N° 5	Registro de la temperatura Pos-Prueba.....	34
Fig N° 6	Impresión de reporte Pre-Prueba	35
Fig N° 7	Impresión de reporte Pos-Prueba.....	36
Fig N° 8	Prueba de hipótesis para el indicador N°01.....	38
Fig N° 9	Prueba de hipótesis para el indicador N°02.....	40
Fig N° 10	Prueba de hipótesis para el indicador N°03.....	42
Fig N° 11	Interfaz del modelado de procesos	68
Fig N° 12	Modelado de procesos de negocio en el sistema BPM.....	68
Fig N° 13	Interfaz del modelado de datos	69
Fig N° 14	Modelado de datos en el sistema BPM.....	69
Fig N° 15	Interfaz de la definición de formularios	70
Fig N° 16	Formulario de registro de la fruta en el sistema BPM.....	70
Fig N° 17	Interfaz de las reglas de negocio	71
Fig N° 18	Definición de expresiones para las compuertas lógicas en el sistema BPM	71
Fig N° 19	Definición de acciones para cada actividad o eventos en el sistema BPM.....	72
Fig N° 20	Interfaz de los participantes.....	72
Fig N° 21	Participantes que interactúan en cada actividad en el sistema BPM	73
Fig N° 22	Configuración de los permisos en el sistema BPM	73
Fig N° 23	Interfaz de recepción de fruta del sistema BPM en Bizagi Studio	74
Fig N° 24	Interfaz de embalar fruta del sistema BPM en Bizagi Studio.....	74
Fig N° 25	Interfaz de paletizado de bandeja del sistema BPM en Bizagi Studio	75

Fig N° 26	Interfaz de control de temperatura de túnel del sistema BPM en Bizagi Studio	76
Fig N° 27	Levantamiento de observaciones de túnel del sistema BPM en Bizagi Studio	76
Fig N° 28	Interfaz del reporte de las temperaturas del sistema BPM en Bizagi Studio.....	77
Fig N° 29	Control de temperatura de cámara del sistema BPM en Bizagi Studio	78
Fig N° 30	Levantamiento de observaciones de cámara del sistema BPM en Bizagi Studio.....	78
Fig N° 31	Interfaz del reporte de las temperaturas en el sistema BPM en Bizagi Studio	79
Fig N° 32	Interfaz del registro de embarque del sistema BPM en Bizagi Studio	80
Fig N° 33	Reporte de temperatura de la fruta del sistema BPM en Bizagi Studio.....	80
Fig N° 34	Impresión de reporte de temperatura en el sistema BPM en Bizagi Studio	81

RESUMEN

La tesis titulada "Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar los procesos en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022" tiene como objetivo optimizar el control de temperatura de la uva para mejorar su conservación y exportación.

Para ello se empleó una metodología cuantitativa, utilizando la prueba Z de hipótesis para comparar mediciones antes y después de implementar el sistema (BPM).

Asimismo, se investigaron tres indicadores: Y1: Proporción de la temperatura, con un valor de Z calculado = 30.13 mayor que Z crítico = 1.645, grado de libertad 93, valor $p = 0.000$, logrando reducir en 4 minutos la proporción de la temperatura; Y2: Registro de la temperatura, con un valor de Z calculado = 25.12 mayor que Z crítico = 1.645, grado de libertad 79, valor $p = 0.000$, reduciendo en 4 minutos el registro de la temperatura en los túneles y Y3: Impresión de la temperatura, con un valor de Z calculado = 67.31 mayor que Z crítico = 1.645, grado de libertad 87, valor $p = 0.000$, reduciendo en 14 minutos el tiempo de impresión de los reportes de temperatura.

En conclusión, la implementación del sistema (BPM) mejoró la gestión en la agroindustria Agrolatina, facilitando el almacenamiento, reportes precisos y optimizando la comunicación con los trabajadores, clientes y posicionando a la empresa en el mercado nacional e internacional.

Palabras clave: BPM, procesos, proporción, implementación, registro.

ABSTRACT

The thesis entitled "Use and application of a business process control system (BPM) to improve processes in the Agrolatina agroindustry in the city of Ica - 2022" aims to optimize the temperature control of grapes to improve their conservation and export.

For this purpose, a quantitative methodology was used, using the hypothesis Z test to compare measurements before and after implementing the (BPM) system.

Likewise, three indicators were investigated: Y1: Temperature proportion, with a calculated Z value = 30.13 greater than critical $Z = 1.645$, degree of freedom 93, p-value = 0.000, managing to reduce the temperature proportion by 4 minutes; Y2: Temperature recording, with a calculated Z value = 25.12 greater than critical $Z = 1.645$, degree of freedom 79, p-value = 0.000, reducing the temperature recording in the tunnels by 4 minutes and Y3: Temperature printing, with a calculated Z value = 67.31 greater than critical $Z = 1.645$, degree of freedom 87, p-value = 0.000, reducing the printing time of temperature reports by 14 minutes.

In conclusion, the implementation of the (BPM) system improved management in the Agrolatina agroindustry, facilitating storage, accurate reports and optimizing communication with workers, clients and positioning the company in the national and international market.

Keywords: BPM, processes, proportion, implementation, recording.

I. INTRODUCCIÓN

En el país el sector agroindustrial es fundamental en la economía, debido a que este sector nunca se detiene, puesto que siempre brinda una gran cantidad de productos al extranjero y al mismo territorio nacional, Además este sector se ha posicionado como el segundo motor económico del país, por lo cual es muy importante que los alimentos deban encontrarse en una temperatura adecuada cumpliendo con estándares y certificaciones internacionales.

La presente investigación, tiene como finalidad el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina, localizada en el departamento de Ica, provincia de Ica, Panamericana Sur Km 286.5 Pampas de Villa curí, Esta agroindustria se encuentra localizada en esta ciudad, porque cuenta con una excelente condición climática que favorece al desarrollo del producto.

Además, Agrolatina opera en este entorno cambiante donde tiene gran demanda gracias a la calidad de sus procesos agroindustriales y a los estándares de calidad que sigue en todo el proceso.

En los últimos años con el crecimiento de la tecnología y de los sistemas de gestión de procesos de negocio (BPM) ha permitido que se creen soluciones de este tipo para poder tener un mejor control de la temperatura, distribución, automatización y mejora de los flujos de los procesos, incrementando la productividad y reduciendo los errores humanos.

[1] Indica que (BPM) es una disciplina orientada a los procesos de negocio, realizando un enfoque integral entre los procesos, personas y tecnologías de la información, esta disciplina busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocio que una organización implementa. Entre las razones que debe de tener en consideración una empresa para la implementación de un sistema (BPM) es la forma organizada en la que se encontrarán conjuntamente involucrados los procesos, las personas y las tecnologías de la información, logrando un producto final más integral, que permita ser modelado, medido y optimizado para satisfacer los objetivos de la organización.

Por ello, la agroindustria Agrolatina, enfrenta el desafío de optimizar sus procesos relacionados con el control de temperatura, una variable crítica en la preservación de la calidad de sus productos, facilitando la proporción, registro e impresión de reportes de temperatura. La carencia de este sistema genera inconsistencias en la gestión de dicha variable, lo que afecta a la eficiencia en los procesos de la agroindustria.

Por ello, en respuesta a esta problemática, el presente trabajo tiene como propósito evaluar el impacto de la implementación de un sistema de gestión de procesos de negocio (BPM) en la mejora del control de temperatura en la agroindustria Agrolatina. Para ello con la ayuda de los sensores que cuenta la

agroindustria, se desea proporcionar la temperatura de todos los túneles en tiempo real a los trabajadores, un registro de las 10 temperaturas anteriores que ha tenido el túnel en un periodo de tiempo determinado y poder visualizar e imprimir el reporte y grafica de temperaturas que ha tenido un túnel en un tiempo determinado, contribuyendo a incrementar la competitividad de la empresa en el mercado.

Asimismo, el sistema de procesos de negocios facilitará el acceso a las temperaturas de los túneles a los trabajadores de manera fácil y acertada, el cual ayudará a un adecuado control y calidad de conservación de los alimentos.

Con el objetivo de resolver el problema anteriormente mencionado. Se realizan las siguientes preguntas:

¿De qué manera el uso de un Sistema de control de procesos de negocio (BPM) ayudará a mejorar el control de las temperaturas con la calidad de la uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022?

¿Qué ventajas puede traer el sistema de control de procesos de negocio (BPM) en las temperaturas en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022?

Problema General

PG: ¿De qué manera el uso y aplicación de un sistema de Control de procesos de negocio (BPM) mejorará la gestión en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022?

Problemas específicos

PE₁: ¿De qué manera el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) proporcionará una temperatura adecuada para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022?

PE₂: ¿De qué manera el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) obtendrá el registro de la temperatura en todos los túneles en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022?

PE₃: ¿De qué manera el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) imprimirá el reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022?

Objetivos de la investigación

Objetivos generales

OG: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) mejorará la gestión en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

Objetivos específicos

OE₁: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) proporcionará una temperatura adecuada para su correcta conservación y exportación de uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

OE₂: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) obtendrá el registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

OE₃: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) imprimirá el reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

Ahora presentaremos los antecedentes que respaldan el trabajo de investigación:

[2] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en determinar si la implementación de un sistema de gestión de procesos de negocio (BPM) optimizo el proceso de fabricación de panela granulada en la agroindustria panelera “El Valle”. Para ello, se realizó un diagnóstico inicial, registro de control en cada etapa del proceso: recepción, extracción, Pre-limpieza, clarificación, evaporación, concentración, batido, cristalización, empaque. Además, se diseñó un manual de calidad para medir los parámetros como: °Brix, pH, temperatura, peso, tiempo y color. Dándonos como resultados deficiencia tecnológica y sistemas de control básicos en las panelas evaluadoras. Además, el manual reveló 15 lotes con desviaciones de pH y Brix recomendados, excepto en la concentración mayores 90°. Concluyendo la mejora en el control, la trazabilidad y en la concentración superando el 90° de Brix.

[3] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en el desarrollo de Business Process Management (BPM) para la empresa INPHEC Agroindustrial localizada en la ciudad de Ambato. Para ello se tomó en cuenta la norma ISO-19011:2018 y sistema de control de procesos de negocio (BPM), en el cual pedimos determinar mediante una auditoría externa que la empresa cuenta con un cumplimiento del 36,73%. Además, se identificaron no conformidades y se propusieron acciones correctivas según la norma ISO 22000:2005, para las cuales se plantearon acciones correctivas, modificaciones en su infraestructura y medidas de control. Concluyendo que la implementación del (BPM) permitió obtener una mejora en el procesamiento de alimentos con mejor calidad.

[4] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en diagnosticar la calidad e higiene en los procesos productivos de la Agroindustria Macoor S.A.C. y elaborar un manual de buenas prácticas de

manufactura (BPM) y un plan de Procesos Operativos Estandarizados de Sanitización POES. Para ello se aplicó una lista de verificación mediante la norma ISO 22000:2005 en donde se evaluaron los siguientes aspectos: instalación, transporte, saneamiento, personal y control de plagas. Dándonos un puntaje de cumplimiento de higiene de 61.57% considerándola en condiciones regulares y en calidad un valor de 72.19% superando a la media. Concluyendo con los problemas que resuelve la implementación del (BPM) y POES como: falta de compromiso gerencial y procedimientos deficientes. Asimismo, los beneficios que aporta como la reducción de riesgos, generación de confianza y fortalecimiento de la fiabilidad de los clientes.

[5] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en determinar si la aplicación de (BPM) contribuye en mejorar los procesos de producción agrícola de Choco Real SAC, para ello se utilizó la investigación cuantitativa, deductiva, aplicada, con un diseño preexperimental longitudinal. Para ello se compararon datos del año 2018 para la pre-prueba y del 2019 para la post-prueba usando pruebas descriptivas y prueba de Wilcoxon. Dando como resultado un ahorro de 65,44% en tiempo, producción diaria promedio de 1843.70 kg de primera, 75.09kg de segunda y 36.61kg de merma. Concluyendo que hubo mejoras con la implementación del (BPM) en los procesos agrícola, aumentando la productividad, calidad y reducción de tiempo visualizando diferencias significativas entre las dos campañas analizadas.

[6] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en elaborar y determinar si el sistema (BPM) y el sistema HACCP contribuye en mejorar el procesamiento de derivados de aceituna en la Agroindustria Unidas SAC. Para ello se realizó un diagnóstico situacional, un análisis teórico y un diseño de modelo de gestión y se aplicaron (BPM) y HACCP mediante manuales, análisis de peligros y se realizó una evaluación del flujo de caja proyectados. Como resultado se obtuvo un aumento de la productividad en un 10% al reducir costos, tiempo en un 56% y envasado en un 60%. Asimismo, la competitividad aumento en un 34,27% en fermentados y 5.68% en aceites. Concluyendo la viabilidad del modelo propuesto, optimizando los procesos claves y asegurando seguridad alimentaria en ambas líneas de producción.

[7] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en diseñar un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la Agroindustria “San José”. Para ello, se diagnosticó una situación inicial mediante una lista de verificación de 178 ítems tomando en cuenta la normativa sanitaria y principios. Dando como resultado el diagnostico un 28% de cumplimiento, 51% de implementos críticos y 29.871 USD para corregir las no conformidades en un tiempo de 6 meses. Concluyendo que el

cumplimiento debe de aumentar las acciones correctivas en un 80% en un corto, mediano y largo plazo. Asimismo, el procedimiento operativo y ciclo Deming fueron importantes para identificar problemas y desarrollar un plan de mejora orientado en la seguridad alimentaria.

[8] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en diseñar un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la Agroexportadora Burneo Export S.A. con el objetivo de poder garantizar la inocuidad alimentaria y obtener un certificado sanitario. Para ello, se aplicó el método cuantitativo, cualitativo y exegeticos para analizar arias críticas de la empresa. Dando como resultado las deficiencias de vestimentas, limpieza y conductas del personal. Asimismo, se obtuvo el nivel máximo de incumplimiento en el personal de 81.08%, en instalaciones fue de 56.67% y en envasado y etiquetado fue de 63.16%. Concluyendo que se requiere de un plan de mejora enfocado en capacitaciones al personal y administrativos, con el objetivo de alcanzar los estándares requeridos para la certificación sanitaria.

[9] Dice que la siguiente tesis estuvo enfocada en implementar un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) teniendo en cuenta la Normativa Técnica Sanitaria Para alimentos Procesados resolución número 067. Para ello se utilizó la observación directa y una lista de verificación que contiene 8 ítems los cuales están compuestos: instalaciones, equipos, fabricación, insumos, operaciones, envasados, almacenamiento, transporte y control de calidad. Dando como resultado un 68.48% de los artículos cumplen con la normativa 067, 25.25% no cumple y un 6.27% no aplica. Concluyendo con la elaboración de la documentación para poder tener una mejora en la producción en la empresa en base a los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE), y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) tomando en cuenta los parámetros de (BPM), permitiendo corregir deficiencias y prevenir la contaminación cruzada. Además, se realizó un estudio técnico financiero dando 12428,83 USD para la implantación en la empresa.

Justificación:

El proyecto de tesis denominado “Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022” se justifica por los siguientes aspectos:

Automatización de procesos: La automatización de procesos en la agroindustria ayuda a que sean más rápidos los procesos, consistentes y minimiza los errores humanos. Asimismo, ayuda a que se conserve la fruta en condiciones óptimas, reduciendo el deterioro de esta y entregando al mercado nacional e internacional un producto final de calidad.

Monitoreo de los túneles en tiempo real: El sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite el monitoreo continuo de los túneles de almacenamiento, lo cual es crucial para la detección temprana de la desviación de las temperaturas ideales de la fruta según los estándares de calidad del mercado nacional e internacional, permitiendo a los trabajadores actuar de inmediato en la solución de problema para poder evitar pérdidas del producto.

Registro y gráfica de la temperatura de la fruta: El sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite un registro de toda la información de la fruta y sus temperaturas de manera detallada permitiendo tener un control de los procesos de la fruta, realizar una auditoría y seguimiento de los productos en su tiempo de conservación y permitiendo minimizar riesgos. Asimismo, permite que se pueda visualizar la gráfica de las temperaturas de los sensores en un tiempo determinado.

Disminución de riesgo de pérdida: El sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) ayuda a reducir riesgos proporcionando alertas de manera automática cuando los parámetros de temperatura se encuentran fuera del rango establecido. Esto permite mitigar el riesgo del deterioro del producto y protegiendo la inversión de la empresa.

Ejecución de las normativas y estándares de calidad: Un sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite que se cumpla todas las regulaciones y estándares de calidad del mercado nacional e internacional para una exportación de producto de calidad. Esto es indispensable para que la empresa pueda acceder y mantenerse en mercado.

Importancia:

El proyecto de tesis denominado “Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022” es de gran importancia por las siguientes razones:

Asegurar la calidad del producto: Poder tener un sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite que todos los procesos se realicen de manera óptima, garantizando una entrega del producto final de calidad, lo que es importante para mantener la reputación y poder ser una agroindustria competitiva en el mercado nacional e internacional.

Conformidad con las normativas internacionales: Para ingresar y mantenerse en el mercado internacional es fundamental cumplir con normativas y regulaciones. La implementación de un sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite que se cumplan las normas vigentes en el mercado, así permitiendo reducir el riesgo de bloqueos de la exportación y sanciones de la fruta.

Progreso constante y flexibilidad: El mercado agroindustrial es dinámico, por ello exige a las empresas que se puedan adaptar y mejorar continuamente. Por ello, el sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) permite la implementación de los procesos de forma rápida, permitiendo que la agroindustria se pueda adaptar rápidamente a las regulaciones y cambios del mercado. Permitiendo que las empresas sigan siendo eficiente.

El desarrollo del presente proyecto de tesis se llevó a cabo en 8 secciones los cuales son los siguientes:

Introducción: En este capítulo se presentó la introducción al trabajo de investigación que incluye los siguientes puntos: antecedentes de la investigación, la realidad problemática, la justificación, importancia, objetivos, hipótesis y variables de la investigación.

Estrategia metodológica: En este capítulo se presentó la estrategia metodológica definiendo como se realizó la investigación, estableciendo el tipo, nivel y diseño de la investigación. Índices y operacionalización de los indicadores, población y muestra, técnicas de recolección de datos y procesamiento, análisis e interpretación de datos.

Resultado: En este capítulo se presentaron las consideraciones que debemos tener en cuenta para la elaboración y tratamiento de la información, la recopilación de los datos, análisis estadístico y descriptivo por cada indicador, planteamiento de hipótesis donde incluye la hipótesis nula y alternativa y la propuesta de negocio.

Discusión: En esta capítulo se realizaron las discusiones del proyecto de tesis, los cuales incluyen: la discusión por objetivos, hipótesis, metodología, teoría y conclusiones.

Conclusiones: En este capítulo se realizaron las conclusiones tomando en cuenta los datos obtenidos y los objetivos del proyecto.

Recomendaciones: En este capítulo se brindan recomendaciones del proyecto, para ello se tuvo en cuenta las conclusiones a las que se llegaron.

Referencias bibliográficas: En este capítulo se brindan todas las fuentes de información que se utilizaron para realizar el proyecto de tesis.

Anexos: En este capítulo se muestran los anexos que se tuvieron en cuenta en el proyecto en cual incluye la encuesta, guía de entrevista, herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema (BPM) e interfaces del sistema.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.1 Gestión por procesos

El proyecto titulado “Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022” utilizará la gestión por procesos llamada (BPM) el cual nos permite diseñar, modelar y optimizar procesos de negocio en la agroindustria. Asimismo, para la recopilación y la evaluación de los datos y el efecto del sistema (BPM) se utilizan las entrevistas y encuesta. Para el tratamiento de los datos se utilizará el software estadístico Minitab-17 y para el tratamiento de los datos Microsoft Excel. Asimismo, la finalidad de esta gestión por procesos es la mejorar en la eficiencia y eficacia en los procesos de la agroindustria, permitiendo la simplificación de los procesos, reducción de costos y aumento de la satisfacción del personal, identificar nuevas áreas de mejora, disminución de los errores, disminución de los tiempos en los procesos y tener una visión sistemática.

2.2 Tipo, nivel y diseño de la investigación

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se va a utilizar para realizar el proyecto de tesis es cuantitativo ya que [10] La investigación cuantitativa es un método que utiliza datos numéricos y herramientas estadísticas para estudiar fenómenos. Tiene como propósito medir, evaluar y examinar variables, con el objetivo de detectar patrones, relaciones o tendencias. Este enfoque se caracteriza por lo siguiente: Ser objetivo y exacto. Asimismo, tienen como finalidad desarrollar una hipótesis que será sometida a prueba. Dicha hipótesis debe poder verificarse utilizando métodos matemáticos y estadísticos, convirtiéndose en el pilar sobre el cual se estructura todo el diseño experimental.

.

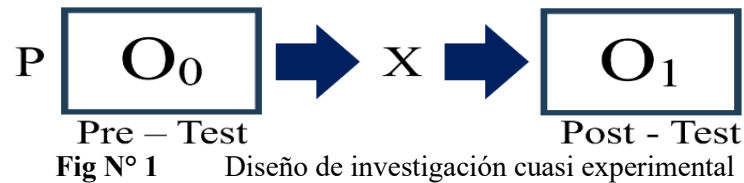
Nivel de investigación

El nivel de investigación que se va a utilizar para realizar el proyecto de tesis es descriptivo ya que [11] Este tipo de investigación tiene como finalidad describir su comportamiento, para ello ya se conoce sus características del evento o situación específica. Asimismo, este tipo de investigación nos permite poder tener una representación precisa y organizada de los hechos como se presentan, permitiéndonos poder tener una comprensión completa del evento de estudio.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación que se va a utilizar para realizar el proyecto de tesis es cuasi-

experimental ya que [12] Es un estudio que contiene todos los componentes de un experimento, con la excepción de que los participantes no son asignados al azar a los grupos. En este diseño de investigación se mide las variables antes y después de una intervención permitiendo comparar los resultados obtenidos.



Donde podemos observar:

P: Viene hacer el grupo experimental

O₀: Pre – Test: Como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) mejora la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica antes de la utilización del sistema (BPM).

X: Sistema BPM

O₁: Post – Test: Como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) mejora la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica después de la utilización del sistema (BPM).

2.3 Variables de la investigación

Para la investigación se emplea dos variables las cuales son las siguientes: variable independiente el cual está constituido por el sistema de información y la variable dependiente el cual está constituido por la gestión por procesos.

Variable independiente

X = Sistema BPM

Indicadores:

(No – Si)

Variable Dependiente

Y₀ = Gestión de procesos

Indicadores:

Y₁ = Tiempo empleado para la proporción de la temperatura

Y₂ = Tiempo empleado en el registro de la temperatura

Y₃ = Tiempo empleado en la impresión de reporte de temperatura

Tabla N° I Índices de la variable dependiente

Indicador	U. Medida	Índice	U. Observación
Y ₁ : Tiempo empleado para la proporción de la temperatura.	Días	[0-60] minutos	Guía de Observación
Y ₂ : Tiempo empleado en el registro de la temperatura.	Días	[0-60] minutos	Guía de Observación
Y ₃ : Tiempo empleado en la impresión de reportes de temperatura.	Días	[0-60] minutos	Guía de Observación

Tabla N° II Operacionalización de Indicadores

Indicador	Conceptualización
Y ₁ : Tiempo empleado para la proporción de la temperatura.	Hace referencia al tiempo que se tarda en proporcionar la temperatura de los túneles mediante los sensores desde el momento en que se introduce la uva hasta que se establece la temperatura óptima.
Y ₂ : Tiempo empleado en el registro de la temperatura.	Hace referencia al porcentaje de satisfacción de los trabajadores respecto a la disponibilidad y facilidad de acceso a las temperaturas registradas anteriormente en los túneles para su posterior supervisión.
Y ₃ : Tiempo empleado en la impresión de reportes de temperatura.	Hace referencia al tiempo que se requiere para completar el seguimiento de todos los procesos asociados a un pallet específico de fruta y la posterior impresión del informe correspondiente.

2.4 Sistema BPM

El sistema Gestión de Procesos de Negocio (BPM) está constituido por un conjunto de herramientas y metodologías que nos permiten administrar, optimizar y automatizar los procesos en una empresa. Asimismo, cuenta con una gran variedad de objetivos entre los cuales se encuentra la mejora de la eficiencia operativa, la calidad de los productos o servicios y la alineación de los procesos con los objetivos estratégicos de la empresa. Además, el sistema (BPM) permite realizar modelados, automatizaciones, monitoreos y análisis de los procesos que tiene la empresa para que puedan ser más eficientes y alineados con los objetivos de este.

En la actualidad existe una gran variedad de software que tienen incluido el sistema (BPM) como el software llamado Bizagi Studio el cual nos permite: modelar procesos de negocio, Modelar datos, automatizar procesos, definir reglas de negocio, crear formularios, gestionar roles, permisos, monitorear procesos y optimizarlos.

Por ello, el proyecto denominado “Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022” utilizará el sistema (BPM) para su desarrollo por las siguientes razones:

Modelado de procesos del negocio: Consiste en poder desarrollar de manera visual el flujo de trabajo de una empresa, para ello se utiliza diagramas estandarizados denominado Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN), para facilitar la comunicación entre deferentes interesados en la organización.

Automatización de actividades de negocio: Consiste en poder digitalizar las tareas repetitivas y manuales que tiene una organización con el objetivo de poder aumentar la productividad, reducir errores y permite la configuración de reglas dinámicas para que las tareas puedan seguir un camino en particular según la condición predefinida.

Monitoreo de las tareas en tiempo real: Permite visualizar como se ejecutan los procesos, y detectar los problemas en ejecución. Además, el sistema (BPM) dispone de tablero de control interactivos, alertar automáticas y seguimiento de rendimiento de las actividades, los cuales son indispensables para poder medir si los procesos están cumpliendo con los objetivos establecidos.

Optimización de tareas: Consiste en el análisis de los procesos de negocios y ajustarlos para que sean más eficientes. Además, nos permite rediseñar el flujo de los procesos y realizar las pruebas antes de aplicarlas, reduciendo peligros.

Ciclos de actualizaciones constantes: Esto nos permite que el sistema modelado pueda actualizarse según las últimas políticas, normativas del mercado y sea escalable.

Eficiencia operativa: Permite que las actividades automatizadas puedan distribuir las áreas de manera eficiente, reduciendo cargas de trabajo y tiempo. Además, permite que los equipos puedan

trabajar de manera sincronizada evitando retrasos en la empresa.

2.5 Hipótesis general y específica

Hipótesis general

HG: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

Hipótesis específicas

HE₁: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

HE₂: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

HE₃: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo empleado en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina – Ica 2022.

2.6 Población y muestra

Población de estudio

Tabla N° III Cuotas por cada indicador

Proceso de control de temperatura	N° de procesos
PE ₁ : Proporción de temperatura	30
PE ₂ : Registro de temperatura	30
PE ₃ : Impresión de reporte	15
TOTAL	75

Muestra

En el proyecto se calculó la muestra empleando la formula siguientes:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{(N-1) E^2 + Z^2 P Q} \quad n = 63 \text{ trabajadores}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Valor de la curva normal (1.96)

P: Probabilidad de éxito (0.50)

Q: Probabilidad de fracaso (0.50)

N: Población (75)

E: Error muestra (0.05)

Remplazando los valores en la formula obtendremos:

$$\frac{(1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 75)}{((75 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)} = 62.8863279203771608$$

n= 62.88 → n= 63 trabajadores

Por ello, el tamaño de la muestra será 63 procesos.

Las cuotas por cada punto seria:

PE₁: Proporción de temperatura: $30 \times 100 / 75 = 40\%$

PE₂: Registro de temperatura: $30 \times 100 / 75 = 40\%$

PE₃: Impresión de reporte: $15 \times 100 / 75 = 20\%$

Total 100%

Muestreo por cada indicador es:

PE₁: Proporción de temperatura: $63 \times 40 / 100 = 25$

PE₂: Registro de temperatura: $63 \times 40 / 100 = 25$

PE₃: Impresión de reporte: $63 \times 20 / 100 = 13$

Total: 63 procesos

2.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección datos

Las técnicas que se han utilizado para poder recolectar datos son:

Encuesta:

[13] Indica que la encuesta es un método de investigación y recopilación de datos utilizado para poder obtener información, la cual tiene una variedad de propósitos dependiendo de la metodología y objetivos elegidos. La encuesta también involucra solicitar a las personas información a través de un cuestionario, el cual se puede distribuir en papel o por algún medio digital como redes sociales, correo electrónico, códigos QR o URL.

Por ello elaboraremos encuestas organizadas a los trabajadores de la Agroindustria Agrolatina con el objetivo de recolectar información sobre sus opiniones respecto a los procesos y su interacción con ellos, logrando identificar dificultades en algunos de los procesos. Esta recolección de información lo realizaremos antes y después del sistema de gestión de procesos de negocio (BPM) observar anexo 1.

Entrevista:

[14] Indica que una entrevista es una conversación en la que dos o más personas intercambian ideas y opiniones sobre un tema específico. En este proceso, se distinguen dos roles: el entrevistador, quien dirige la entrevista, plantea preguntas y gestiona su inicio y cierre; y el entrevistado, quien responde voluntariamente al interrogatorio. Existen distintos tipos de entrevistas, como las laborales, periodísticas o clínicas, caracterizadas por la reciprocidad entre los participantes, ya sea mediante un interrogatorio estructurado o una conversación libre. El objetivo principal es recolectar información u opiniones, apoyándose en un formulario o esquema como guía.

Por ello elaboraremos entrevistas estructuradas a los trabajadores del área de frigorífico, túnel para poder identificar mejoras y beneficios con la implementación del sistema (BPM) observar anexo 2.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que serán utilizados en el presente trabajo de tesis para el levantamiento de la información será:

Cuestionario: Realizaremos cuestionarios para los trabajadores de la agroindustria Agrolatina con la finalidad de poder recolectar información sobre sus opiniones respecto a los procesos y el impacto del sistema (BPM) en el control de temperaturas.

Guía de entrevista: Realizaremos guías para el desarrollo de entrevista, las cuáles serán

dirigidas a los trabajadores del área de frigorífico, túnel, con la finalidad de poder conocer su opinión sobre los procesos.

Instrumentos de procesamiento, análisis e interpretación de datos

Para el tratamiento de los datos se utilizó estadística descriptiva para ello se utilizó el software estadístico Minitab-17 y para el tratamiento de los datos se utilizó la hoja de cálculo Excel.

2.8 Procedimiento para el desarrollo del proyecto

A continuación, se muestra los procedimientos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto:

Indagación de antecedentes: En esta sección se indagó en distintos repositorios, artículos, investigaciones y libros sobre la interrogante de investigación.

Análisis de los procesos actuales: En esta sección se indagó los procesos actuales que tiene la agroindustria Agrolatina y se realizó entrevistas con el personal del área para identificar deficiencias en el mismo. Esto es vital para entender los procesos antes de la implementación del sistema de gestión de procesos de negocio (BPM).

Elección y diseño del sistema: En esta sección analizando las necesidades de la agroindustria, se seleccionó para el desarrollo del proyecto el sistema (BPM) y se diseñó el proceso de negocio enfocado en automatizar la proporción, registro e impresión del reporte de temperatura.

Obtención de información: En esta sección se obtuvieron información utilizando instrumentos de recolección de datos como encuestas y entrevista los cuales ayudaron a poder respaldar las conclusiones del proyecto

Estudio de datos obtenidos: En esta sección los datos obtenidos, los procesamos para ello se utilizaron instrumentos de procesamiento, análisis e interpretación de datos como Minitab-17 y la hoja de cálculo Excel los cuales ayudaron a poder identificar si con la implementación del sistema (BPM) ha mejorado el control de temperatura y aumento de la eficiencia.

Elaboración y Planificación del proyecto: En esta sección se definieron los siguientes puntos para la elaboración y planificación del proyecto: objetivos, el cronograma para la ejecución del proyecto, alcance que va a tener y recursos para su implementación.

Seguimiento del proyecto: En esta sección realizamos un seguimiento del proyecto para identificar mejorar en los procesos y ajustes en la planificación si se requiere.

III. RESULTADO

3.1 Consideraciones generales

Para el siguiente proyecto de tesis denominado “Uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022” tiene las siguientes consideraciones:

Propósito específico del proyecto: El objeto principal del proyecto es poder medir el impacto que tiene el sistema (BPM) en los procesos de la agroindustria

Agrolatina con la finalidad de poder optimizar el control de temperatura de los túneles, logrando una proporción precisa de la temperatura de los túneles, registro y generación de reportes.

Ámbito del proyecto: En esta sección se establece la dimensión del proyecto el cual es la implementación del sistema (BPM) para poder proporcionar, registrar e imprimir las temperaturas de los túneles y reportes de este. Para ello se utilizará el sistema (BPM) para optimizar dichos procesos y tener un mejor control.

Metodología de investigación: La metodología a utilizar para el proyecto es cuantitativa con un enfoque cuasi experimental, por lo que permite realizar mediciones antes y después de la implementación del sistema de (BPM). Asimismo, esta metodología incluye el análisis de los procesos tradicionales, las mejoras mediante la implementación del sistema (BPM) y la evaluación de los cambios ocurridos en los indicadores.

Recopilación de información: La recopilación de datos es un proceso importante para justificar las conclusiones de la investigación. Por ello, se utilizaron sensores de temperatura, registros de información de los procesos actuales y el sistema (BPM). Estas fuentes proporcionaron información tanto de los procesos y de la temperatura de los túneles el cual permitir una evaluación continua y precisa.

Estudio de datos: Esta sección tiene como finalidad poder identificar mejoras específicas de la implementación del sistema (BPM), para ello se utilizaron instrumentos de procesamiento y análisis e interpretación de datos como el programa estadístico Minitab-17 y la hoja de cálculo Excel.

Impacto del proyecto: En esta sección se analizan los datos obtenidos y el impacto que ha tenido el sistema (BPM) en los procesos de la agroindustria y como ha contribuido a su posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

Restricciones: En esta sección se observan los desafíos o restricciones encontradas con la implementación del sistema (BPM) como la falta de calibración de sensores o la curva de aprendizaje del personal, así como las limitaciones para la investigación como la falta de

información.

Recursos tecnológicos: Este punto se detalla la infraestructura y las herramientas tecnológicas utilizadas en el proyecto como la integración de sensores modernos conectados a una red, sistema (BPM) que integra capacidades de monitoreo, reportes gráficos y análisis en tiempo real, y protocolos de seguridad que garantizan la integridad de los datos recopilados. Estas herramientas ayudan a poder tener un ecosistema tecnológico adecuado que permite la implementación eficiente del proyecto.

3.2 Recopilación de la información

Después de haber realizado la encuesta para poder saber de qué manera el uso y aplicación de un sistema (BPM) puede mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022, pude obtuvo los siguientes resultados. Para lo cual para poder procesar los datos se utilizará el software estadístico Minitab-17, [15] Este software es ampliamente utilizado para realizar análisis estadísticos, tanto básicos como avanzados, y es común en las organizaciones para mejorar sus servicios. Ofrece herramientas que permiten recolectar, analizar, resumir e interpretar datos de manera sencilla. Además, permite crear diversos gráficos, como histogramas, puntos, barras y circulares. Asimismo, se utilizará la hoja de cálculo Excel para el tratamiento de los datos.

Tabla N° IV Datos del proceso analizado

Datos recopilados de la Pre-Prueba y Pos-Prueba por cada variable

U_Analisis	TCIVPre	TCIVPos	TCIPPre	TCIPPos	TERPre	TERPos
1	12	3	18	3	15	4
2	10	6	18	3	19	2
3	11	3	15	4	17	4
4	14	3	16	3	18	3
5	11	5	16	3	19	3
6	10	3	18	5	16	2
7	12	3	20	5	15	3
8	12	5	15	4	17	2
9	10	3	17	5	20	4
10	12	4	18	3	15	3
11	11	5	20	4	18	3
12	14	4	17	4	19	3
13	10	6	17	3	16	4
14	11	3	17	4	20	4
15	15	5	19	4	19	3

16	10	3	20	4	15	3
17	10	6	16	4	17	4
18	12	4	17	4	20	4
19	12	3	18	3	20	3
20	15	4	16	4	17	3
21	13	6	19	4	16	3
22	11	6	15	3	18	3
23	10	3	19	3	16	2
24	13	3	18	5	17	4
25	12	3	16	4	18	4
26	14	6	20	5	19	4
27	14	4	20	3	17	4
28	12	6	16	5	19	4
29	15	3	18	3	19	2
30	12	4	19	5	16	4
31	10	3	16	4	19	4
32	14	6	17	5	18	4
33	13	5	19	4	16	3
34	13	4	18	4	18	2
35	11	4	19	4	15	3
36	15	5	17	4	18	3
37	15	4	16	3	16	3
38	13	6	20	5	16	2
39	14	3	15	5	19	2
40	10	6	17	5	17	2
41	15	3	15	4	20	4
42	10	4	17	4	16	2
43	14	4	16	4	19	4
44	10	3	20	4	15	3
45	13	5	19	4	16	4
46	14	4	16	4	16	2
47	15	3	16	4	17	2
48	14	4	19	4	20	4
49	10	6	19	5	17	2
50	10	6	15	4	20	2
51	14	3	17	3	20	2
52	12	6	18	3	19	3
53	13	5	17	4	20	2
54	11	4	17	5	15	3
55	11	5	18	5	17	3
56	13	3	18	5	20	3
57	12	6	17	3	19	3

58	15	6	20	5	15	2
59	14	4	15	5	15	2
60	11	3	16	5	20	3
61	11	5	17	5	15	3
62	12	5	15	5	18	3
63	12	6	18	3	15	3
Promedio	12.29	4.35	17.41	4.06	17.51	3.02
Desviación Media	1.71	1.19	1.57	0.76	1.77	0.77

TCIV = Tiempo empleado para la proporción de la temperatura.

TCIP = Tiempo empleado en el registro de la temperatura

TER = Tiempo empleado en la impresión de reporte de temperatura

Tabla N° V Análisis de datos

U_Analisis	TCIVPre	TCIVPos	TCIPPre	TCIPPos	TERPre	TERPos
1	12.73	3.45	18.52	2.92	17.44	3.08
2	10.68	4.39	14.21	5.02	16.71	3.14
3	16.74	4.31	17.49	4.79	18.53	1.84
4	14.40	6.13	13.84	3.73	17.27	2.20
5	13.25	3.91	17.83	4.33	15.04	3.21
6	12.09	5.17	14.13	4.22	18.14	2.69
7	14.65	3.49	17.45	4.68	16.61	3.53
8	9.60	3.49	17.00	4.35	17.78	2.79
9	13.65	1.17	17.24	3.83	18.50	2.09
10	11.99	4.64	16.03	4.03	21.78	3.63
11	12.95	6.80	17.56	3.25	14.07	2.70
12	10.24	3.63	17.53	3.45	17.80	1.15
13	10.17	5.25	19.35	4.11	18.54	2.88
14	10.74	4.34	19.67	4.11	16.78	2.10
15	12.98	2.61	17.75	4.30	17.58	4.59
16	10.00	4.00	17.37	4.57	17.57	3.64
17	14.26	1.83	15.40	4.14	17.71	2.13
18	13.57	5.33	19.17	4.87	15.21	2.83
19	11.18	5.30	17.73	4.59	19.52	3.04
20	15.26	3.77	17.14	3.68	18.09	3.12
21	13.90	3.70	16.56	5.44	17.41	2.48
22	12.31	6.54	18.87	3.69	20.55	3.05
23	12.37	5.11	16.51	2.93	18.89	3.63
24	10.45	4.68	14.81	4.49	13.80	3.69
25	11.74	3.58	20.33	4.31	15.99	2.90

26	12.87	4.62	15.47	2.40	17.28	2.69
27	13.22	2.77	19.12	5.10	17.56	2.30
28	11.04	4.70	20.63	3.43	19.29	4.21
29	8.99	5.71	16.52	3.81	19.12	3.35
30	10.94	3.76	17.40	3.57	19.36	2.53
31	11.75	5.17	18.13	4.00	18.72	2.15
32	14.34	4.40	17.72	4.27	19.87	1.84
33	11.83	3.95	16.97	3.28	19.06	3.24
34	11.10	4.75	17.14	3.71	18.29	3.20
35	12.72	3.34	16.59	5.01	19.48	2.51
36	11.01	4.38	20.11	5.45	14.36	3.01
37	12.43	5.46	19.54	4.70	17.32	3.01
38	13.24	5.12	17.84	3.84	16.40	3.46
39	11.80	2.29	16.76	3.43	17.85	3.53
40	13.42	4.81	18.22	2.65	15.69	5.08
41	14.90	5.46	17.25	3.23	16.35	2.80
42	13.63	3.40	18.09	3.43	19.38	3.53
43	13.82	2.90	14.27	5.03	17.93	3.35
44	8.93	3.84	15.76	4.10	17.38	3.33
45	14.93	2.32	16.81	4.89	20.45	3.59
46	13.24	5.50	15.19	4.40	17.58	3.19
47	14.38	2.50	15.90	4.89	16.45	3.92
48	11.16	2.37	18.20	4.16	18.51	3.30
49	13.79	3.44	17.03	4.85	17.64	2.75
50	12.97	3.91	19.50	5.78	16.71	4.31
51	13.22	3.57	17.37	4.17	18.82	2.17
52	14.62	3.78	19.92	3.26	18.70	3.21
53	11.56	3.99	14.82	3.57	20.18	1.19
54	9.91	4.16	17.91	4.02	16.79	2.74
55	14.43	2.71	18.84	2.98	18.72	2.22
56	12.43	4.18	16.06	3.53	17.72	1.68
57	10.55	5.06	17.55	3.26	18.97	3.47
58	14.21	4.52	17.77	4.89	17.67	3.39
59	14.63	3.71	16.37	2.83	16.14	2.08
60	15.02	2.64	15.44	2.95	19.65	2.88
61	12.92	2.97	17.50	5.20	20.48	3.02
62	13.71	3.38	17.00	2.52	16.85	2.50
63	10.96	4.63	18.59	5.42	17.16	3.08

3.3 Análisis estadístico y descriptivo de los indicadores

Ahora generaremos las gráficas estadísticas para cada uno de los indicadores, uno para la Pre Prueba y otro para la Pos-Prueba. En nuestro trabajo de investigación tenemos 3 indicadores los cuáles son los siguientes:

Indicador N°01: Tiempo empleado para la proporción de la temperatura.

Estadísticos descriptivos: TCIVPre

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Modo	N para moda	Curtosis
TCIVPre	63	0	12.579	1.713	2.935	*	0	-0.56

Histograma (con curva normal) de TCIVPre

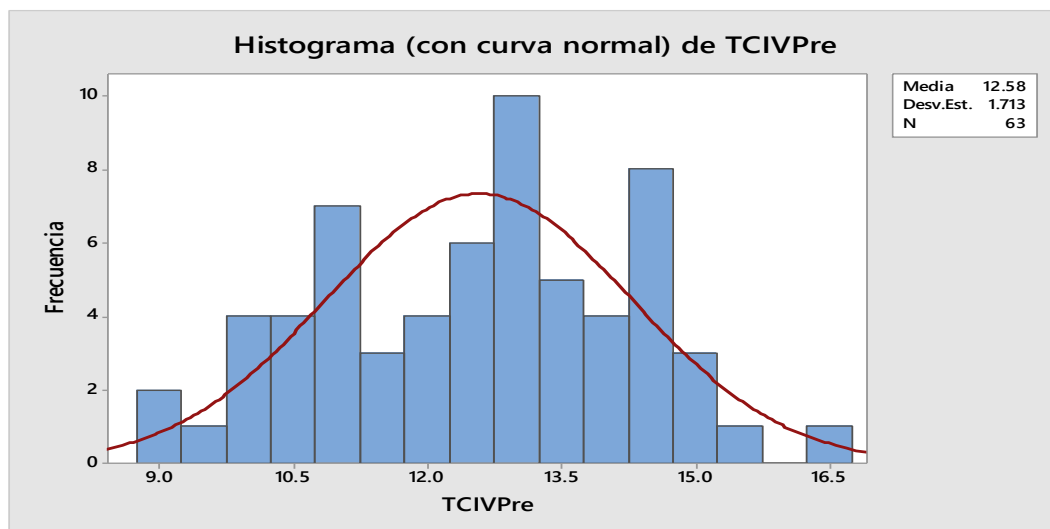


Fig N° 2 Proporción de temperatura Pre-Prueba

Interpretación: La proporción de la temperatura en la Pre-Prueba en la figura N°02 nos dio una media de 12.58 el cual nos indica el tiempo promedio empleado para la proporción de la temperatura, una desviación estándar de 1.71 el cual nos indica que la mayoría de los tiempos se encuentra dentro de ese rango a cada lado de esa media, una varianza de 2.93 el cual nos indica una dispersión moderada. Esto significa que los datos están algo extendidos, pero no excesivamente alejados de la media esto podemos apreciarlo en la extensión horizontal de los datos en el gráfico y con una curtosis negativa de -0.56 lo cual nos indica que los datos se encuentran más dispersos de la media formando una cola menos pronunciada y una curva achatada.

Estadísticos descriptivos: TCIVPos

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Modo	N para moda	Curtosis
TCIVPos	63	0	4.076	1.131	1.280	*	0	0.03

Histograma (con curva normal) de TCIVPos

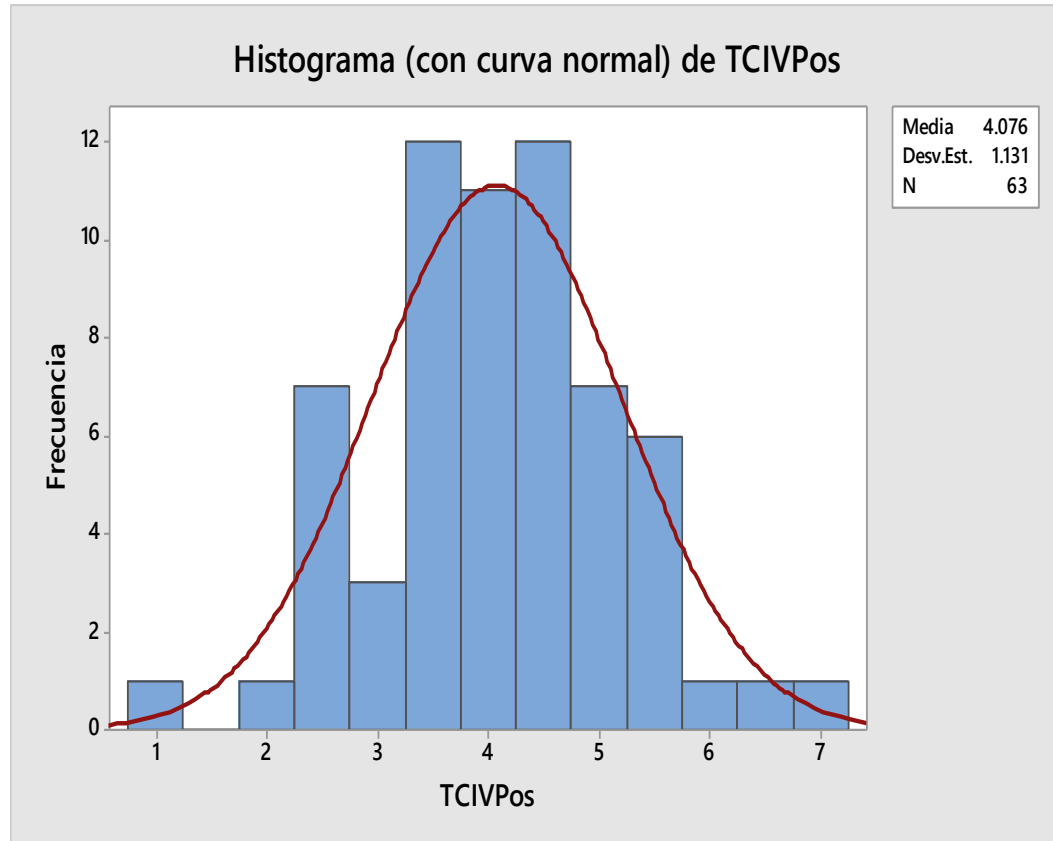


Fig N° 3 Proporción de temperatura Pos-Prueba

Interpretación: La proporción de la temperatura en la Pos-Prueba en la figura N°03 nos dio una media de 4.076 el cual nos indica el tiempo promedio empleado para la proporción de la temperatura, una desviación estándar de 1.13 el cual nos indica que la mayoría de los tiempos se encuentra dentro de ese rango a cada lado de esa media, una varianza de 1.28 el cual nos indica que los tiempos no están demasiado dispersos ni excesivamente centrados, esto podemos apreciarlo en la extensión horizontal de los datos en el gráfico y con una curtosis positiva de 0.03 lo cual nos indica que la distribución es similar a una distribución normal estándar donde curva roja tiene una campana no tan pronunciada ni colas excesivamente largas.

Indicador N°02: Tiempo empleado en el registro de la temperatura

Estadísticos descriptivos: TCIPPre

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Modo	moda	Curtosis
TCIPPre	63	0	17.314	1.576	2.485	*	0	-0.19

Histograma (con curva normal) de TCIPPre

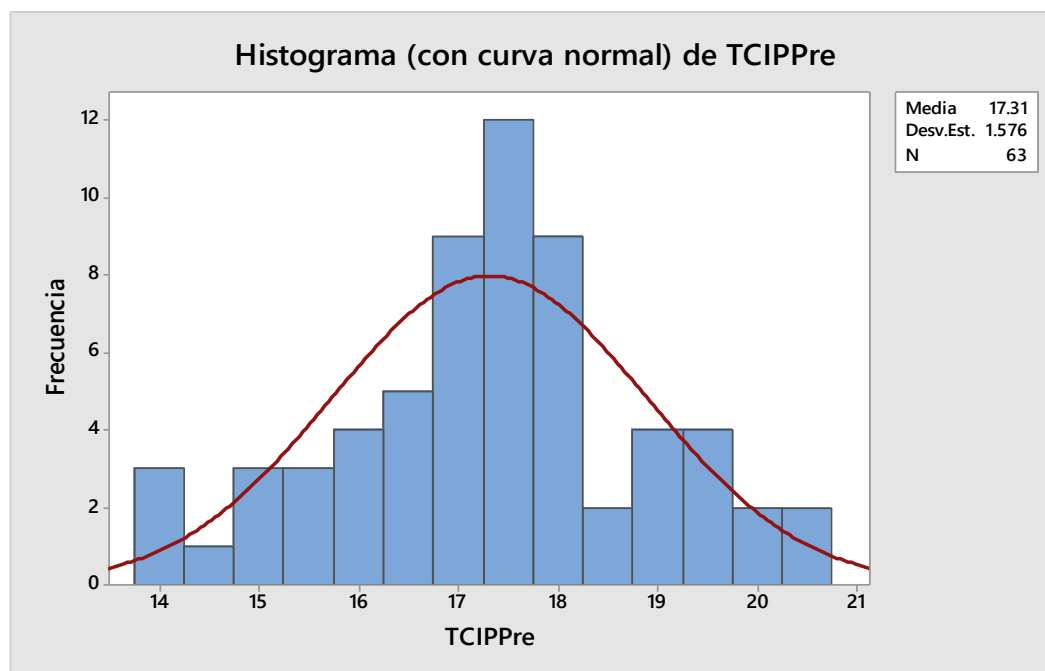


Fig N° 4 Registro de la temperatura Pre-Prueba

Interpretación: La proporción de la temperatura en la Pre-Prueba en la figura N°04 nos dio una media de 17.31 el cual nos indica el tiempo promedio empleado para la proporción de la temperatura, una desviación estándar de 1.57 el cual nos indica que la mayoría de los tiempos se encuentra dentro de ese rango a cada lado de esa media, una varianza de 2.48 el cual nos indica que los tiempos no están demasiado variados esto podemos apreciarlo en la extensión horizontal de los datos en el gráfico. Asimismo, observamos el histograma con la mayor parte de los datos agrupados alrededor de la media. Además, también apreciamos la curtosis negativa de -0.19 lo cual nos indica que la distribución es ligeramente más plana que una campana normal y los tiempos están algo más extendidos hacia los extremos.

Estadísticos descriptivos: TCIPPos

						N para		
Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Modo	moda	Curtosis
TCIPPos	63	0	1.4652	0.4711	0.2219	*	0	0.31

Histograma (con curva normal) de TCIPPos

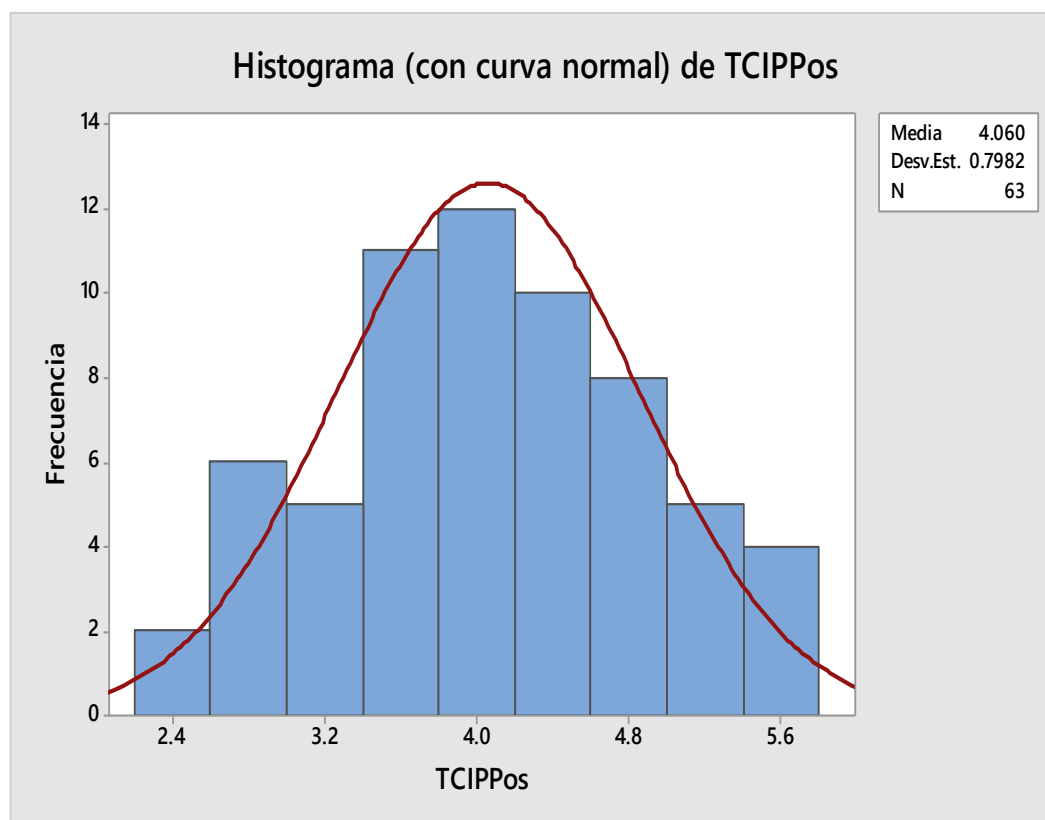


Fig N° 5 Registro de la temperatura Pos-Prueba

Interpretación: La proporción de la temperatura en la Pos-Prueba en la figura N°05 nos dio una media de 4.060 el cual nos indica el tiempo promedio empleado para la proporción de la temperatura, una desviación estándar de 0.79 el cual nos indica que la mayoría de los tiempos se encuentra agrupados dentro de ese rango a cada lado de la media, una varianza de 0.22 el cual nos indica que los tiempos no están muy dispersos esto podemos apreciarlo en la extensión horizontal de los datos en el gráfico. Además, también apreciamos la curtosis positiva de 0.31 el cual nos indica que la distribución de la curva es ligeramente más definida que una curva normal y los tiempos se encuentran mejor agrupados al promedio.

Indicador N°03: Tiempo empleado en la impresión de reportes de temperatura.

Estadísticos descriptivos: TERPre

Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Modo	moda	Curtosis
TERPre	63	0	17.829	1.591	2.530	*	0	0.38

Histograma (con curva normal) de TERPre

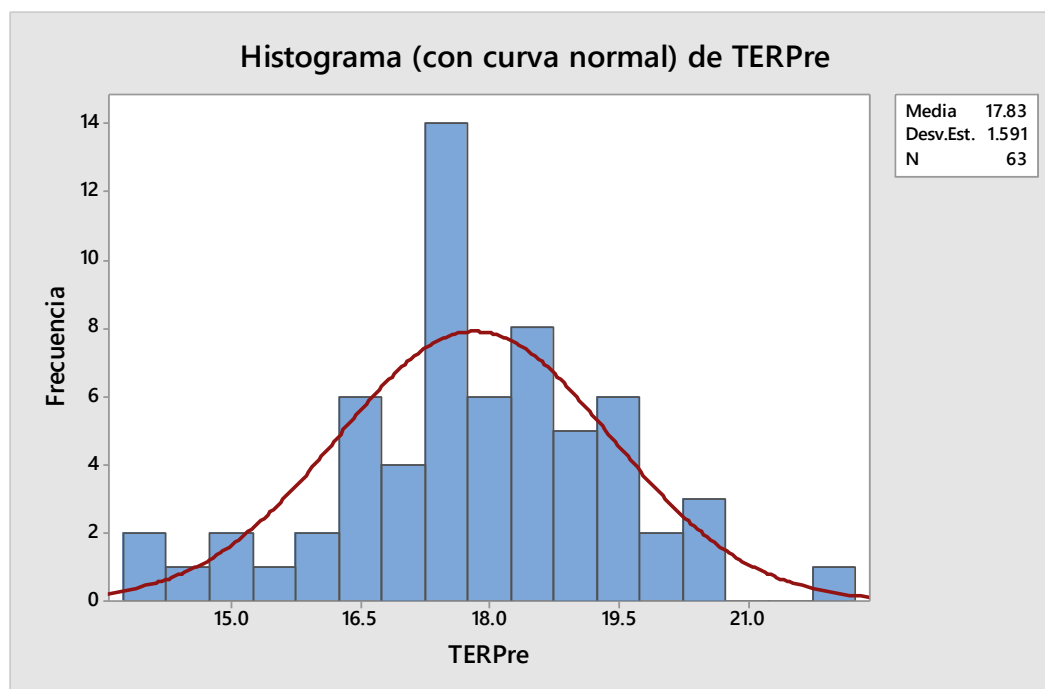


Fig N° 6 Impresión de reporte Pre-Prueba

Interpretación: La proporción de la temperatura en la Pre-Prueba en la figura N°06 nos dio una media de 17.83 el cual nos indica el tiempo promedio empleado para la proporción de la temperatura, una desviación estándar de 1.59 el cual nos indica que la mayoría de los tiempos se encuentra dispersos dentro de ese rango a cada lado de la media, una varianza de 2.53 el cual nos indica que los tiempos no están demasiado variados esto podemos apreciarlo en la extensión horizontal de los datos en el gráfico. Asimismo, observamos el histograma con la mayor parte de los datos agrupados alrededor de la media. Además, también apreciamos la curtosis positiva de 0.38 el cual nos indica que la distribución es ligeramente más definida que una distribución normal con una mayor concentración de datos en la media y con tiempos en las colas con una frecuencia más alta de lo esperado en una distribución normal.

Estadísticos descriptivos: TERPos

		N para						
Variable	N	N*	Media	Desv.Est.	Varianza	Modo	moda	Curtosis
TERPos	63	0	2.9515	0.7400	0.5476	*	0	0.75

Histograma (con curva normal) de TERPos

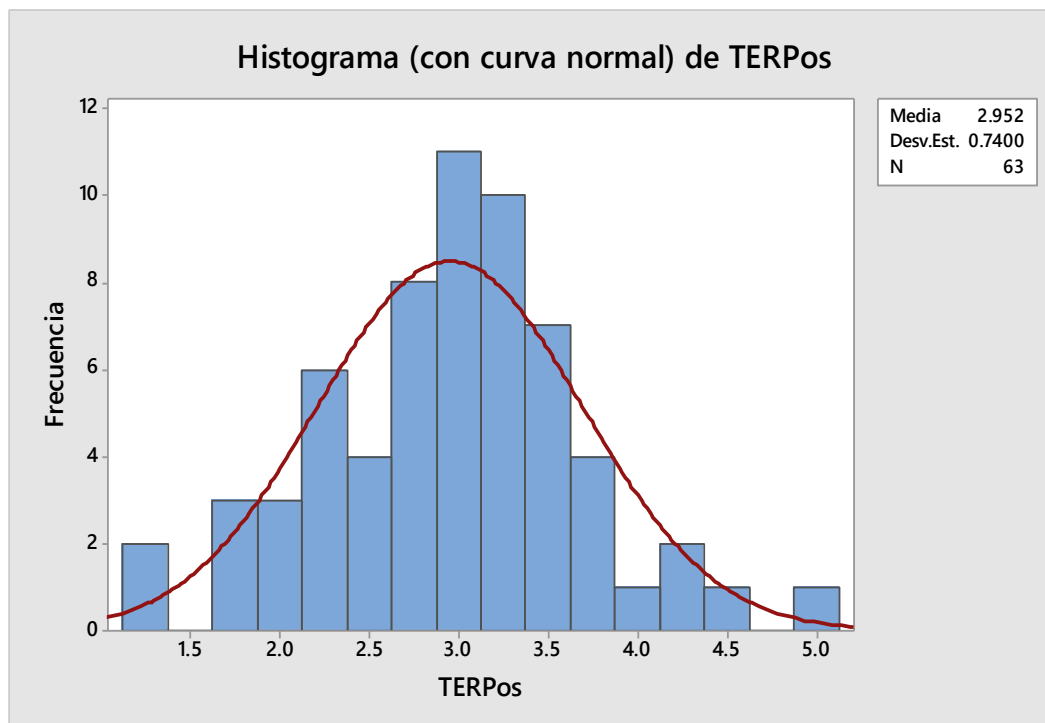


Fig N° 7 Impresión de reporte Pos-Prueba

Interpretación: La proporción de la temperatura en la Pos-Prueba en la figura N°07 nos dio una media de 2.952 el cual nos indica el tiempo promedio empleado para la proporción de la temperatura, una desviación estándar de 0.74 el cual nos indica que la mayoría de los tiempos se encuentra agrupados dentro de ese rango a cada lado de la media, una varianza de 0.54 el cual nos indica que los tiempos se encuentran cerca de la media esto podemos apreciarlo en la extensión horizontal de los datos en el gráfico. Además, también apreciamos la curtosis positiva de 0.75 el cual nos indica que la distribución de la curva es ligeramente más definida que una curva normal y las colas más ligeras donde apreciamos pocos tiempos extremos.

3.4 Planteamiento de hipótesis

Ha: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Ho: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) no influirá en mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

3.5 Planteamiento de indicadores

Indicador N°01: Tiempo empleado para la proporción de la temperatura

Ha₁: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Ho₁: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) no influirá en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Hipótesis estadística

Ha₁: $\mu_1 > \mu_2$

Ho₁: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba Z e IC de dos muestras: TCIVPre, TCIVPos

Estadística descriptiva para la muestra

Z de dos muestras para TCIVPre vs. TCIVPos

			Error estándar de la media
	N	Media	Desv.Est.
TCIVPre	63	5.699	0.978
TCIVPos	63	1.501	0.515

Estimación de la diferencia de la muestra

Diferencia = μ (TCIVPre) - μ (TCIVPos)

Estimación de la diferencia: 4.198

Límite inferior 95% de la diferencia: 3.966

Prueba Z

Prueba Z de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 30.13 Valor p = 0.000 GL = 93

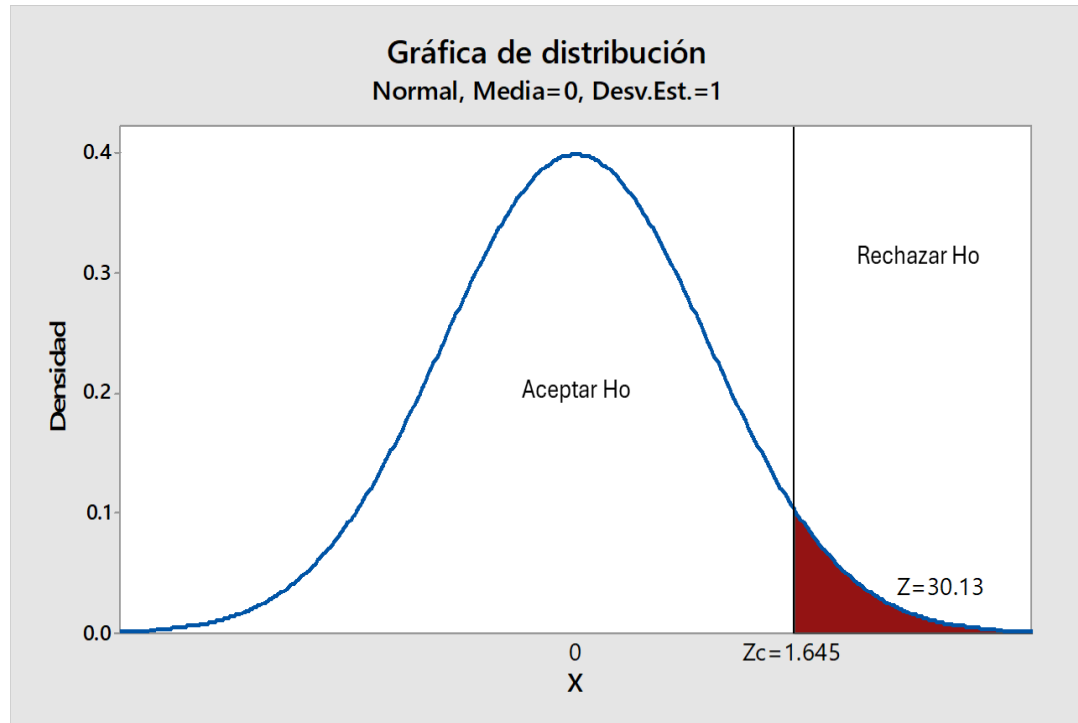


Fig N° 8 Prueba de hipótesis para el indicador N°01

Discusión: Los valores obtenidos en la figura N°08, en la prueba Z de hipótesis nos dio un valor de Z calculado = 30.13 mayor al Z crítico=1.645, el cual se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula H_0 , este valor es sustentado por el valor obtenido en el grado de libertad GL = 93 valor alto, el cual nos indica que el análisis se realizó sobre una muestra grande y los datos obtenidos se encuentran cerca a la curva normal lo que asegura que los resultados no es producto del azar sino que son datos confiables. Además, el valor $p = 0.000$ es menor al nivel de significancia 0,05 el cual también confirma que los valores obtenidos de no es producto del azar. Por lo tanto, después de haber observado los datos, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_a en la cual el uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica.

Indicador N°02: Tiempo empleado en el registro de la temperatura

Ha₁: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Ho₁: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) no influirá en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Hipótesis estadística

Ha₁: $\mu_1 > \mu_2$

Ho₁: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba Z e IC de dos muestras: TCIPPre, TCIPPos

Estadística descriptiva para la muestra

Z de dos muestras para TCIPPre vs. TCIPPos

		Error estándar de la		
	N	Media	Desv.Est.	media
TCIPPre	63	5.63	1.23	0.15
TCIPPos	63	1.465	0.471	0.059

Estimación de la diferencia de la muestra

Diferencia = μ (TCIPPre) - μ (TCIPPos)

Estimación de la diferencia: 4.168

Límite inferior 95% de la diferencia: 3.892

Prueba Z

Prueba Z de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 25.12 Valor p = 0.000 GL = 79

Gráfica de distribución

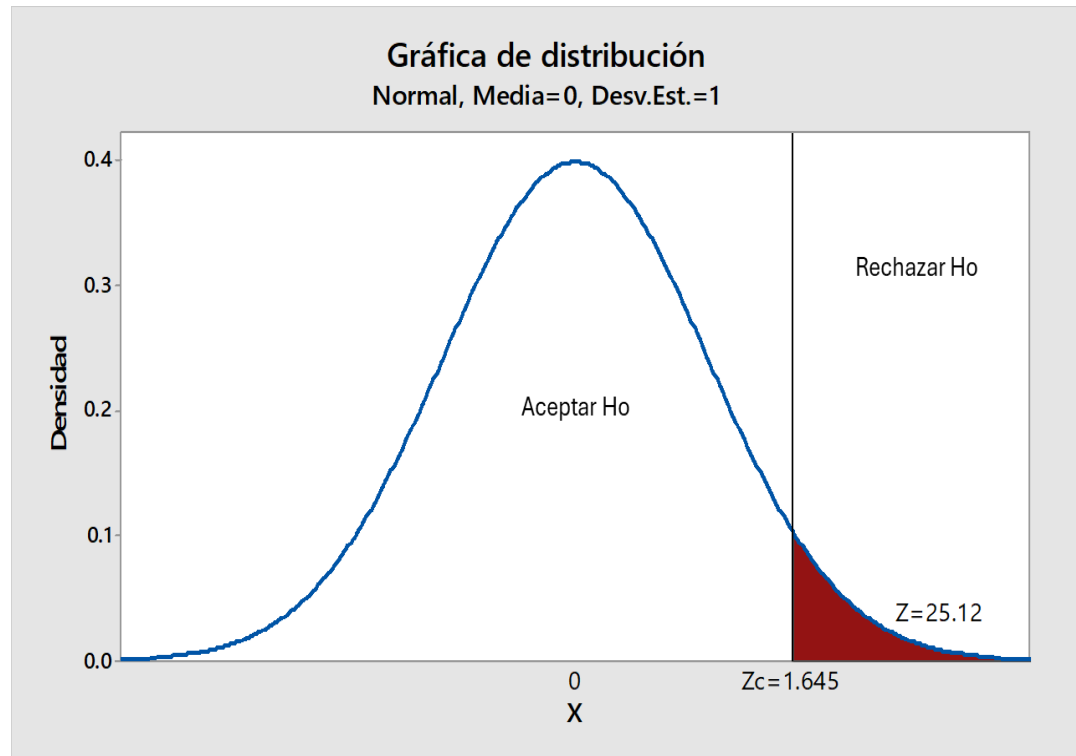


Fig N° 9 Prueba de hipótesis para el indicador N°02

Discusión: Los valores obtenidos en la figura N°09, en la prueba Z de hipótesis nos dio un valor de Z calculado = 25.12 mayor al Z crítico=1.645, el cual se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula H_0 , este valor es sustentado por el valor obtenido en el grado de libertad $GL = 79$ valor alto, el cual nos indica que el análisis se realizó sobre una muestra grande y los datos obtenidos se encuentran cerca a la curva normal lo que asegura que los resultados no es producto del azar sino que son datos confiables. Además, el valor $p = 0.000$ es menor al nivel de significancia 0,05 el cual también confirma que los valores obtenidos de no es producto del azar. Por lo tanto, después de haber observado los datos, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_a en la cual el uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica.

Indicador N°03: Tiempo empleado en la impresión de reporte de temperatura

Ha₁: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo empleado en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Ho₁: El uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) no influirá en la reducción del tiempo empleado en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Hipótesis estadística

Ha₁: $\mu_1 > \mu_2$

Ho₁: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba Z e IC de dos muestras: TERPre, TERPos

Estadística descriptiva para la muestra

Z de dos muestras para TERPre vs. TERPos

				Error estándar de la media
	N	Media	Desv.Est.	
TERPre	63	17.83	1.59	0.20
TERPos	63	2.952	0.740	0.093

Estimación de la diferencia de la muestra

Diferencia = μ (TERPre) - μ (TERPos)

Estimación de la diferencia: 14.877

Límite inferior 95% de la diferencia: 14.510

Prueba Z

Prueba Z de diferencia = 0 (vs. >): Valor T = 67.31 Valor p = 0.000 GL = 87

Gráfica de distribución

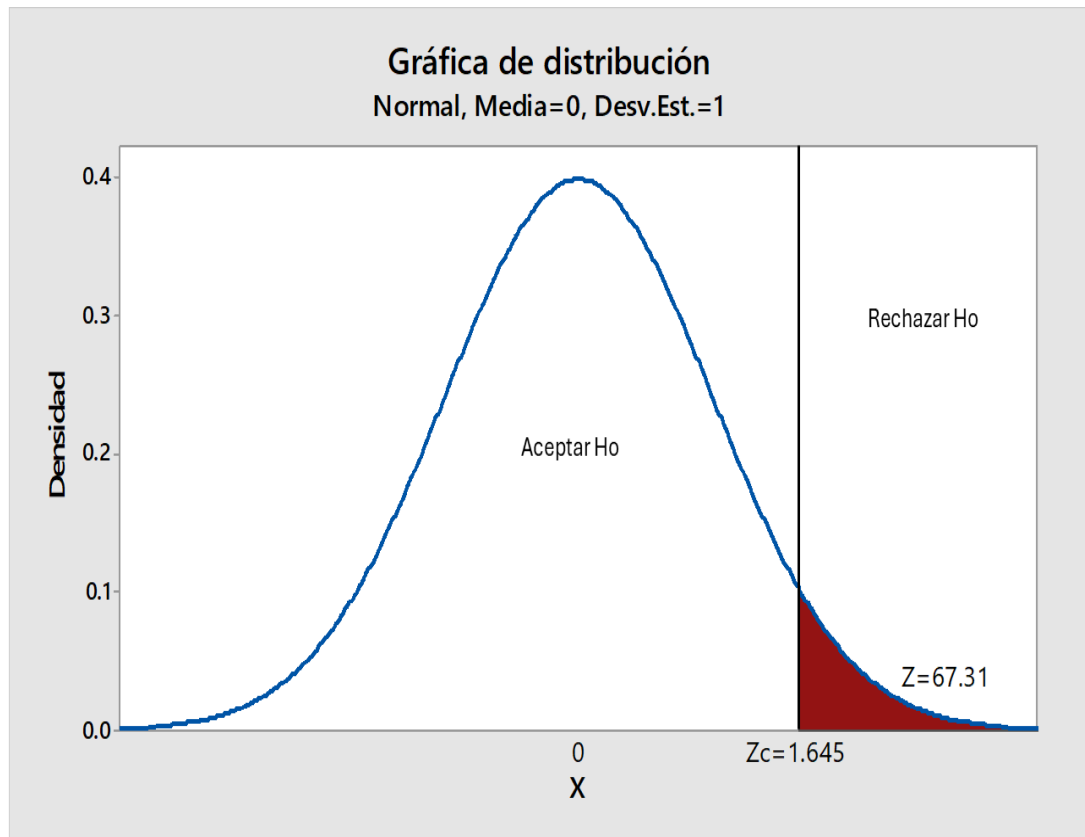


Fig N° 10 Prueba de hipótesis para el indicador N°03

Discusión: Los valores obtenidos en la figura N°10, en la prueba Z de hipótesis nos dio un valor de Z calculado = 67.31 mayor al Z crítico=1.645, el cual se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula H_0 , este valor es sustentado por el valor obtenido en el grado de libertad $GL = 87$ valor alto, el cual nos indica que el análisis se realizó sobre una muestra grande y los datos obtenidos se encuentran cerca a la curva normal lo que asegura que los resultados no es producto del azar sino que son datos confiables. Además, el valor $p = 0.000$ es menor al nivel de significancia 0,05 el cual también confirma que los valores obtenidos de no es producto del azar. Por lo tanto, después de haber observado los datos, se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_a en la cual el uso de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo empleado en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica.

3.6 Propuesta de negocio

La siguiente propuesta de negocio tiene como finalidad optimizar los procesos relacionados al control de temperatura en la agroindustria Agrolatina mediante la implementación de un sistema de gestión de procesos de negocio (BPM). La finalidad del sistema (BPM) es mejorar la eficiencia en los procesos de proporción, registro e impresión de reportes de temperatura, reduciendo errores humanos y mejorar la competitividad de la empresa en el mercado nacional e internacional.

Para ello primero analizaremos los procesos de estudio para poderlo optimizar con la ayuda de las herramientas tecnológicas. Esto incluye la revisión de los siguientes procesos: proporción de las temperaturas de los distintos túneles que tiene la agroindustria, el registro de la temperatura y la disponibilidad de esta en un tiempo determinado según lo sugiera el operario y la impresión del reporte de temperatura donde se incluya información sobre el registro de la fruta, registro paletizado de bandeja, control de temperatura de túnel, cámaras en donde se incluye un registro de las temperaturas anteriores captada por los sensores, una gráfica de las temperaturas en un tiempo determinado y registro de embarque.

Por ello a continuación se detallarán los objetivos para la implementación del sistema (BPM):

Mejora del tiempo empleado para la proporción de la temperatura:

A continuación, se muestran cómo podríamos mejorar el tiempo empleado para la proporción de la temperatura:

Examinación de los procesos: Para ello se realiza una examinación detallada de todos los procesos involucrados en la proporción de la temperatura para automatizarlo con el sistema (BPM).

Integración de sensores IoT: En el sistema (BPM) se puede integrar este tipo de sensores con esta tecnología para permite realizar mediciones automáticas y constantes de la temperatura de los túneles lo cual nos trae muchos beneficios como la eliminación del monitoreo de manera manual, reducción de tiempos, mayor precisión en las mediciones y errores humanos en la proporción de la temperatura. Asimismo, los datos recolectados se pueden enviar automáticamente al sistema (BPM) para que los operarios del área puedan tomar decisiones si así se requiere.

Alertar visuales de manera automática: En el sistema (BPM) se puede implementar alertas semáforo de manera automática que muestren la cantidad de sensores que tiene un túnel, cuáles son sus temperaturas, con el objetivo de poder visualizar con mayor rapidez que sensor está realizando una medición de manera incorrecta o si la fruta no se encuentra en una temperatura adecuada.

Configuración de límites de temperatura: En el sistema (BPM) se puede establecer la temperatura del túnel según el lote de fruta a procesar y definir la temperatura mínima y máxima que puede estar un sensor para que se considere en una temperatura adecuado. Esto nos permite activar

alertar automáticas si los sensores capturar temperatura fuera del umbral establecido, permitiendo a los trabajadores tomar acción de inmediato para solucionar este problema.

Formación al personal: En el sistema de gestión de procesos de negocio (BPM) se puede realizar formación mediante capacitación al personal sobre el uso especializado del sistema (BPM). Esto tendrá como beneficio la optimización inmediata de los procesos y un aprendizaje eficiente evitando errores.

Inspección periódica del sistema: En el sistema (BPM) se puede realizar inspecciones en tiempo determinados con el objetivo de identificar ineficiencias y mejorar para así poder tener un sistema acorde a las ultimas normativas y estándares de calidad del mercado nacional e internacional.

Supervisión constante: Para ello se puede establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el rendimiento de los procesos de proporción de temperatura. Esto nos va a permitir identificar mejoras en el proceso y tener un ambiente de mejora continua.

Mejora del tiempo empleado en el registro de la temperatura:

A continuación, se muestran cómo podríamos mejorar el tiempo empleado en el registro de la temperatura:

Evaluación detallada de los procesos: Para ello se realiza un estudio detallado de todos los procesos involucrados en el registro de la temperatura para automatizarlo con el sistema (BPM).

Sección de registro de temperatura: En el sistema (BPM) se puede crear una sección que registre automáticamente las temperaturas captadas por los sensores de los túneles, esto nos permite evitar el ingreso manual de datos, mejorando el proceso de almacenamiento e incrementando la exactitud de este, permitiéndonos la uniformidad y evitando la inconsistencia en las temperaturas.

Respaldo de los datos: En el sistema (BPM) se puede hacer un respaldo de los datos recolectados permitiéndonos proteger la información contra perdidas y permitiendo la continuidad de los procesos.

Conexión con API: En el sistema (BPM) se puede conectar con otras plataformas que utiliza la agroindustria Agrolatina con sistemas ERP o CRM, permitiendo compartir datos entre sistemas de manera automática y eliminando la duplicidad de tareas y reduciendo el tiempo de registro.

Análisis eficiente mediante gráficos: En el sistema (BPM) se puede incorporar gráficos dinámicos para tener un análisis más eficiente permitiéndonos interpretar datos complejos en menor tiempo.

Asimismo, nos ahorra tiempo porque el análisis es visual siendo más eficiente.

Restricción a la información: Debido a la integridad de los datos, estos no pueden estar disponibles para todos los trabajadores, por ello en el sistema (BPM) se debe de definir los roles para que solo los usuarios autorizados puedan visualizar los registros y grafica de temperatura,

esto nos permite incrementar la seguridad de la información y evita errores por personal no autorizado. Asimismo, mejora la confiabilidad de los datos.

Instrucción al personal: También podemos realizar capacitaciones al personal sobre el uso especializado del sistema (BPM) y como visualizar los registros. Esto tendrá como beneficio la optimización inmediata de los procesos y un aprendizaje eficiente evitando errores.

Seguimiento constante: Para ello se puede establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el rendimiento del proceso de registro de temperatura. Esto nos va a permitir identificar mejoras en los procesos y tener un ambiente de mejora continua.

Mejora del tiempo empleado en la impresión del reporte de temperatura:

A continuación, se muestran cómo podríamos mejorar el tiempo empleado en la impresión del reporte de temperatura:

Inspección de los procesos: Para ello se realiza un estudio detallado de todos los procesos involucrados en el reporte de temperatura para automatizarlo con el sistema (BPM).

Formato de plantillas predefinidas: En el sistema (BPM) podemos diseñar formatos predefinidos para los reportes de temperatura, permitiéndonos la creación de este de manera automática y no manuales. Esto nos permite la uniformidad y rapidez en el mismo

Impresión de información del proceso: En el sistema (BPM) podemos hacer la impresión de los datos recolectados en las fases del proceso de control de temperaturas, para ello debemos de ingresar el código del lote de la fruta y seleccionar los procesos a imprimir. Esto permite el ahorro de tiempo en la recolección de datos de un lote en específico y su organización para su posterior impresión.

Generación de reportes en formatos exportables: En el sistema (BPM) podemos exportar los reportes en formato PDF. Esto facilita la distribución y manejo de la información de los distintos clientes de la Agroindustria. Esto nos beneficia, porque nos permite tener mayor versatilidad y eficiencia en la distribución de reportes.

Instrucción al personal: Además, se puede realizar capacitaciones al personal sobre el uso especializado del sistema (BPM). Esto tendrá como beneficio la optimización inmediata de los procesos y un aprendizaje eficiente evitando errores.

Revisión previa del reporte: En el sistema (BPM) podemos incorporar la opción de vista previa antes de la impresión esto nos permitirá revisar el reporte. Asimismo, nos permite evitar errores de formato o datos incompletos, lo cual disminuye las reimpresiones y nos permite tener menor consumo de papel y ahorro de tiempo.

Impresión personalizada: En el sistema (BPM) podemos establecer una opción para que se pueda

realizar las impresiones según personalizada según requerimiento del cliente, esto nos evita la generación de reportes innecesarios de manera automática, lo cual beneficia en la reducción de costos y gestión del tiempo.

Supervisión permanente: Para ello se puede establecer indicadores clave de rendimiento KPIs para medir el rendimiento de los procesos de impresión de reporte de temperatura. Esto nos va a permitir identificar mejoras en los procesos y tener un ambiente de mejora continua.

Selección del software BPM: Para ello se investiga sobre los distintos softwares (BPM) que existe en el mercado y se selecciona el que más se adecua a los objetivos de la Agroindustria Agrolatina. Para ello se debe de considerar un software que permita el modelado, automatización, monitoreo, optimizar los procesos.

A continuación, se detalla los requisitos que debes de tener en cuenta al elegir un sistema de gestión de procesos de negocio (BPM):

Determinación de metas del proyecto: Antes de seleccionar el software (BPM) se debe tener en cuenta las metas que se esperan alcanzar con el mismo como la mejora del tiempo empleado para la proporción de la temperatura, mejora del tiempo empleado en el registro de la temperatura y mejora del tiempo empleado en la impresión del reporte de temperatura.

Características esenciales: El software (BPM) nos debe permitir herramientas para modelar procesos de manera visual, automatizar tareas repetitivas, monitorear métricas en tiempo real, analizar datos para evaluar el rendimiento y optimizar flujo de trabajo y gestión de casos

Interacción eficiente: El software (BPM) debe tener una interfaz intuitiva que permite la facilidad de su uso. Asimismo, debe incluir plantillas prediseñadas, facilidad para la configuración y navegación intuitiva son factores que incrementan la interacción entre los trabajadores

Crecimiento y adaptación: El software (BPM) debe poder manejar el crecimiento en la organización sea en usuarios, datos o procesos. Asimismo, el software debe permitir realizar adaptaciones sin requerir de modificaciones complejas.

Evaluación de inversión del software: Es importante antes de adquirir un software, ver el presupuesto que disponemos y los beneficios que nos va a traer su implementación. Además, es importante ver los costos asociados al mismo y no solo la adquisición sino también la implementación, personalización, mantenimiento, actualizaciones y licencia.

Formación y asistencia técnica: Es fundamental que el proveedor del software (BPM) ofrezca asistencia técnica de calidad, programas de formación para usuarios, administradores, documentación, tutoriales y foros que nos permitan resolver dudas y problemas.

Realizar un estudio del software BPM: En el mercado existe una variedad de software (BPM)

que cumplen con los objetivos del proyecto como son los siguientes: Bizagi BPM Suite, Zoho Creator, Appian, TIBCO Nimbus, Pega BPM entre otros.

La herramienta que mejor se adaptaría al proyecto de optimización de procesos de control de temperatura en la agroindustria Agrolatina, es Bizagi BPM Suite porque este software está compuesto por un conjunto de herramientas que permiten gestionar procesos de negocio. Permitiendo a las organizaciones modelar, automatizar, ejecutar, monitorizar y optimizar sus procesos de negocio, facilitando la eficiencia y objetivos estratégicos.

Modelado de procesos: Esta herramienta nos permite representar las actividades de la Agroindustria Agrolatina de manera visual utilizando el estándar de Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) con Bizagi Modeler, flujo de trabajo y secuencia de procesos de negocios. Su objetivo es poder comprender, analizar, optimizar las tareas en la Agroindustria Agrolatina identificando ineficiencia en los procesos y permitiendo realizar mejoras en la comunicación del equipo, automatización de procesos utilizando Bizagi Studio.

Modelado de datos: Esta herramienta nos permite definir y estructurar los datos de la agroindustria Agrolatina, sus atributos, reglas y relaciones. Asimismo, nos permite organizar, almacenar y relacionar los datos en una base de datos facilitando su comprensión, uso y organizando la información de forma lógica, estructurada, facilitando su acceso, actualización y análisis.

Definir formas: Esta herramienta nos permite interactuar con los datos de un proceso en una interfaz gráfica. Asimismo, permite la inserción de una gran variedad de elementos visuales como: campos de texto, listas desplegables, botones entre otros elementos. Tiene como objetivo la creación de una experiencia del usuario más interactiva y dinámica. Estas interfaces las realizamos para todas las actividades que tenemos en el proceso como: registro de fruta, paletizado de bandeja, levantar observaciones de paletizado, control de temperatura de túnel y cámaras, levantar observaciones de túnel y cámaras, registro de embarque y reporte.

Reglas de negocio: Esta herramienta nos permite interactuar con las directrices y condiciones. Permitiendo definir la lógica y comportamiento de un proceso de negocio. Asimismo, estas reglas de negocio se definen en dos categorías las cuales son las siguientes:

Definir expresiones: Esta herramienta está compuesta por expresiones o condiciones lógicas las cuales se encargan de evaluar los datos dentro del proceso. Tiene como finalidad crear validaciones o decisiones que afecten al flujo de proceso. Las expresiones pueden estar compuestas por operaciones lógicas, comparativas y aritméticas. Asimismo, estas expresiones se pueden definir si se cumplen ciertas condiciones en específico.

Acciones de la actividad (eventos): Esta herramienta, está compuesta por operaciones que se ejecutan cuando las condiciones o eventos se realizan. Esta condición puede ser el envío de un correo electrónico, actualización de registros o la iniciación de una tarea. Asimismo, estas condiciones pueden realizarse con la finalización de una tarea.

Participantes: Esta herramienta nos permite definir a los actores o roles que interactúan en cada actividad en el proceso de negocio. Los cuales pueden:

Usuarios: Este compuesto por personas que interactúan directamente con el sistema (BPM) como son: empleados, gerentes u otro personal que realiza una tarea en específica en el sistema.

Grupo de usuario: Está formado por un conjunto de usuarios que comparte responsabilidades similares en el proceso.

Roles: Está formado por un conjunto de responsabilidades y tareas que pueden ser ejecutadas por un usuario o un conjunto de ellos. Asimismo, es muy importante porque distribuye quienes son los responsables en cada actividad, permitiendo mejorar la claridad, eficiencia y eficacia en el desarrollo de cada actividad.

Área: Vienen hacer las divisiones organizativas dentro del proyecto que nos permiten la gestión y clasificación de los usuarios o roles que intervienen en los procesos de negocio. Esto nos ayuda en la estructuración y asignar las responsabilidades y tareas.

Monitoreo de los procesos: Esta herramienta se encuentra integrado dentro de Bizagi BPM Suite y nos permite realizar un análisis detallado de los procesos de negocio automatizados. Permitiendo a las organizaciones tomar decisiones basadas en datos al tener una visión de los indicadores claves de desempeño (KPIs) y de sus procesos en tiempo real.

La agroindustria Agrolatina al utilizar de esta manera el software Bizagi BPM Studio permite reducir los tiempos de proporción, registro e impresión de reportes de temperatura.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión por objetivos

La discusión por objetivos en el proyecto de tesis titulado: uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Tiene como finalidad poder realizar un análisis de los resultados que hemos obtenido frente a los objetivos que definimos en el proyecto. Además, los hallazgos obtenidos contribuyen a responder la problemática de investigación.

1.- Objetivo general:

Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) mejorará la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión:

El objetivo general de este proyecto es determinar cómo contribuye a la mejora de los procesos de negocio de la Agroindustria Agrolatina el sistema (BPM). Para ello se observa los beneficios que nos brinda la implementación del sistema como la sistematización, automatización de los procesos, monitoreo, reducción de tiempo, errores y costos operativos.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Pérez Andrade [2] en diagnóstico de planta procesadora, Dávila López [4] en la administración de procesos de la agroindustria y Polo López [5] en procesos realizados durante la campaña agrícola. Estos autores expresan que después de emplear la gestión por procesos de negocio (BPM) y al poder analizar los datos se determinó que dicha disciplina mejora los procesos de producción agrícola incrementando la productividad, cumplimiento, calidad y reducción de tiempo. Ello es acorde con los resultados de este estudio

2.- Objetivos específicos:

2.1 Primer objetivo: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) proporcionará una temperatura adecuada para su correcta conservación y exportación de uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión

Después de haber realizado la prueba de T con las 2 muestras del primer indicador llamado proporción de la temperatura podemos observar que nos da un valor $P=0.000 < \text{menor al valor } 0.05$, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, el cual nos indica que la implementación del sistema (BPM) permitirá disminuir el tiempo en la proporción de la temperatura adecuada para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Permitiendo reducir el deterioro de la fruta y asegurando la calidad de esta, demostrando la efectividad del sistema en la

automatización y supervisión continua del objetivo.

2.2 Segundo objetivo: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) obtendrá el registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión

Después de haber realizado la prueba de T con las 2 muestras para el segundo indicador llamado registro de la temperatura donde podemos observar que nos muestra un valor $P=0.000 < \text{menor al valor } 0.05$, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, el cual nos indica que la implementación del sistema (BPM) nos permitirá disminuir el tiempo de obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Permitiendo la detección temprana de desviaciones de temperatura en los túneles y la reducción de tiempo ante fallos.

2.3 Tercer objetivo: Determinar como el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) imprimirá el reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión

Después de haber realizado la prueba de T con las 2 muestras para el tercer indicador impresión de reporte de temperatura donde podemos observar que nos muestra un valor $P=0.000 < \text{menor al valor } 0.05$, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, el cual nos indica que la implementación del sistema (BPM) nos permitirá disminuir el tiempo de impresión del reporte de temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Permitiendo generar reportes automáticos con información precisa, organizada facilitando la auditoria, la trazabilidad de la fruta y la reducción de errores asociados al manejo de información.

El tipo de discusión por objetivo es muy importante porque nos permite sustentar los resultados obtenidos y como estos contribuyen a la solución de la problemática de investigación. Además, permite evaluar si los objetivos tanto generales como específicos se han alcanzado.

4.2 Discusión por hipótesis

La discusión por hipótesis en el proyecto de tesis titulado: uso y aplicación de un sistema (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Tiene como finalidad poder realizar un análisis de los resultados que hemos obtenido frente a las hipótesis que definimos en el proyecto. Además, los hallazgos obtenidos contribuyen a responder la

problemática de investigación.

1. Hipótesis general:

Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión:

En esta discusión se analiza la hipótesis general en donde se mide el impacto que tendrá el sistema (BPM) en la gestión de la Agroindustria Agrolatina. Estas mejoras lo podemos observar en la automatización de los procesos, una mejor trazabilidad de las temperaturas de la fruta, una proporción de temperatura más adecuada y cumplimiento con los estándares de calidad para su exportación. Los resultados obtenidos de la hipótesis general afirman un impacto positivo que ha tenido el sistema (BPM) en la gestión de la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

2. Hipótesis específicas:

2.1 Primera hipótesis: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión:

En esta discusión se analiza la primera hipótesis específica en donde se mide el impacto que tendrá el sistema (BPM) en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina. Estas mejoras los visualizamos digitalizando las temperaturas captadas por los sensores de los túneles en el sistema (BPM) que hemos implementado con el software Bizagi Studio y la base de datos SQL Server permitiendo un almacenamiento y distribución de las temperaturas a los trabajadores de la Agroindustria. Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis específica donde afirma el impacto positivo que tiene el sistema (BPM) en la proporción de la temperatura captada por sensores de la agroindustria y distribuida de manera eficiente a los trabajadores.

2.2 Segunda hipótesis: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión:

En esta discusión se analiza la segunda hipótesis específica en donde se mide el impacto que tendrá el sistema (BPM) en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina. Estas mejoras lo visualizamos filtrando el código del lote de la fruta, intervalo de muestreo de la temperatura

y fecha de inicio y fin del intervalo de muestreo de temperatura en el sistema (BPM) que hemos implementado con el software Bizagi Studio y la base de datos SQL Server, contribuyendo a la auditoria por parte de los trabajadores. Asimismo, permitiendo un registro más efectivo de las temperaturas, mejor sistema de control y una mejor respuesta ante desviaciones de temperatura. Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis específica donde afirma un impacto positivo destacando la digitalización de procesos y las temperaturas como vitales para maximizar el registro y distribución de la temperatura a los trabajadores de forma eficaz.

2.3 Tercera hipótesis: Un sistema de control de procesos de negocio (BPM) influirá en la reducción del tiempo empleado en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022.

Discusión:

En esta discusión se analiza la tercera hipótesis específica en donde se mide el impacto que tendrá el sistema (BPM) en la reducción del tiempo en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica. Estas mejoras lo visualizamos filtrando el código del lote y los procesos que queremos mostrar en el reporte que hemos implementado con el software Bizagi Studio y la base de datos SQL Server, beneficiando a los clientes de la agroindustria. Asimismo, permitiendo un reporte más efectivo de las temperaturas, mejor control de los procesos y el seguimiento del lote de fruta. Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis específica donde afirma un impacto positivo destacando la digitalización del proceso de creación de los reportes de la fruta y las temperaturas como vitales para maximizar el registro y distribución de la temperatura a los trabajadores de forma eficaz.

La discusión por hipótesis tiene como objetivo analizar, verificar si los resultados obtenidos de la investigación tienen relación con las hipótesis de estudio y cómo influye en los resultados obtenidos con la Agroindustria Agrolatina de Ica.

4.3 Discusión por metodología:

La discusión por hipótesis en el siguiente proyecto de tesis es: uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Tiene como finalidad medir y analizar el impacto que tiene el sistema (BPM) en la optimización de los procesos Agroindustriales de dicha empresa.

La selección del tipo de metodología cuantitativa fue vital, porque proporcionó datos concretos sobre indicadores principales, los cuales son los siguientes:

Disminución del tiempo en procesos: El análisis cuantitativo permitió verificar cómo el sistema (BPM) redujo los tiempos en la proporción de la temperatura, el registro en tiempo real y la generación de reportes, aportando resultados medibles y verificables.

Evaluación del desempeño: Mediante el uso de herramientas estadísticas y análisis de datos, se obtuvieron resultados que manifestaron mejoras en la gestión operativa. Estos datos cuantitativos fueron esenciales para validar las hipótesis específicas y la hipótesis general.

Severidad y reproducibilidad: La metodología cuantitativa validó que el proceso de recolección de datos siguiera criterios minuciosos, permitiendo reproducir los resultados en estudios futuros. Esto refuerza la confiabilidad de las conclusiones obtenidas en el contexto agroindustrial.

Determinación de mejoras en eficiencia: Los resultados cuantitativos mostraron una relación directa entre la implementación del (BPM) y la optimización de procesos clave de la Agroindustria, como la proporción, registro e impresión de reportes de temperatura. Esto fortalece la efectividad del sistema para resolver problemas de gestión en la Agroindustria Agrolatina.

En conclusión, la metodología cuantitativa fue apropiada para responder a los objetivos del proyecto, permitiendo la observación de mejoras medibles y justificar cómo el uso del (BPM) influyó positivamente en la gestión de la agroindustria Agrolatina.

4.4 Discusión por teoría

La discusión por hipótesis en el siguiente proyecto de tesis es: uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022, se enfoca en la teoría de Gestión de Procesos de Negocio (BPM), la cual indica que la mejora continua de los procesos organizacionales es vital para optimizar la eficiencia, la efectividad y la adaptabilidad de una empresa. A continuación, veremos la relación existen entre la teoría (BPM) con el proyecto de investigación:

Mejora de procesos fundamentales: La teoría (BPM) subraya que una organización debe centrarse en la optimización de sus procesos fundamentales. En el proyecto de investigación, se pueden identificar procesos críticos relacionados con la conservación, exportación de la uva, control de temperatura, registro en tiempo real y generación de informes. Los cuales fueron mejorados significativamente mediante la implementación del sistema (BPM).

Automatización y minimización de errores: La automatización de procesos es un pilar

fundamental de la teoría (BPM). En este estudio, el sistema (BPM) permitió la automatización del monitoreo y registro de temperatura en tiempo real, reduciendo los errores humanos y aumentando la precisión de los datos recopilados, tal como se observa en los objetivos del sistema (BPM).

Mejora eficiente y disminución de tiempos: La teoría (BPM) sustenta que la eficiencia operativa se logra al reducir los tiempos improductivos y agilizar los procesos. Esto se observa en la agroindustria Agrolatina, donde el (BPM) contribuyó a la disminución del tiempo necesario para alcanzar la temperatura adecuada en los túneles, registrar datos y generar informes, mejorando así la capacidad de respuesta y la gestión de la empresa.

Enfoque establecido en datos y mejora continua: Según la teoría (BPM), el análisis continuo de Datos obtenidos de los procesos permite identificar áreas de mejora y permite cumplir con los Estándares de calidad para poder posicionar la Agroindustria en el mercado. En este proyecto, el sistema (BPM) optimizó los procesos principales y brindó información en tiempo real que puede ser utilizada para futuras mejoras en la gestión.

Beneficio del sistema BPM en la agroindustria: El uso de la teoría (BPM) en este proyecto confirma su aplicabilidad de la agroindustrial, su capacidad para adaptarse a las particularidades del sector y la importancia de mantener condiciones específicas de conservación del producto para su comercialización.

La discusión establecida en la teoría (BPM) demuestra que su enfoque sistemático y orientado a procesos es vital para abordar los desafíos de gestión en una agroindustria. Asimismo, el proyecto enfatiza que la implementación de un sistema (BPM) no solo cumple con los principios teóricos, sino que además genera un impacto positivo tangible en términos de eficiencia, automatización y mejora continua.

4.5 Discusión por conclusiones

La discusión por conclusiones en el siguiente proyecto de tesis es: uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022, las conclusiones obtenidas reflejan el impacto significativo del sistema (BPM) en la mejora de los procesos operativos de la organización. A continuación, se analiza cada conclusión:

Mejora del BPM en la gestión de la agroindustria: La implementación del sistema (BPM) ayudó a la mejoró la eficiencia de los procesos de la Agroindustria, alcanzando una gestión más estructurada y ágil. Esto confirma la hipótesis general del estudio y demuestra que el enfoque basado en procesos optimiza el uso de recursos y facilita la toma de decisiones informadas.

Beneficio en la conservación y exportación de uva mediante el control apropiado de la temperatura: La aplicación del (BPM) permitió tener una temperatura adecuada para la conservación de la uva, reduciendo los riesgos de deterioro y la calidad del producto. Esta conclusión confirma el cumplimiento del primer objetivo específico y resalta la importancia de la automatización en la agroindustria.

Almacenamiento constante en tiempo real: Se demostró que el sistema (BPM) facilita el monitoreo y almacenamiento continuo en tiempo real de la temperatura en los túneles, permitiendo una rápida respuesta ante cualquier desviación. Este resultado confirma el segundo objetivo específico y demuestra que el acceso rápido a la información mejora la capacidad de reacción de los trabajadores de Agroindustria.

Reducción de tiempo en la generación de informes: El sistema (BPM) automatizó el proceso de generación de informes, reduciendo el tiempo y esfuerzo requerido. Esto permitió a la Agroindustria cumplir con el tercer objetivo específico en donde garantiza una mayor eficiencia en las tareas administrativas relacionadas con el control de calidad.

Mejora en la disminución de tiempos en los procesos: Todas las hipótesis específicas se confirmaron, enfatizando que el sistema (BPM) no solo mejora la calidad del producto final, sino que también reduce significativamente los tiempos en procesos clave, como la obtención de datos, el registro y la distribución de información. Esto reafirma el rol del (BPM) como herramienta estratégica para optimizar el rendimiento empresarial.

La discusión basada en las conclusiones refleja que el proyecto logro los objetivos planteados e impacto transformador del sistema (BPM) en la gestión de procesos dentro de una agroindustria. Permitiendo resolver los desafíos actuales, posicionando a la empresa para enfrentar con éxito las exigencias del mercado nacional e internacional.

V. CONCLUSIONES

Concluido nuestro proyecto de tesis podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1. El tiempo en la proporción de la temperatura de la uva en la prueba Z de hipótesis nos dio un valor de Z calculado = 30.13 mayor al Z critico = 1.645, con un grado de libertad de 93 y un valor $p = 0.000$ mayor al 0.05. Concluyendo que la implementación del sistema (BPM) se reduce el indicador Y_1 en 4 minutos que consiste en la reducción del tiempo en la proporción de la temperatura para su correcta conservación y exportación de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica – 2022. Asimismo, permitió una mejor estructuración y automatización de los procesos para poder alcanzar un mayor nivel organizacional.
2. El tiempo en el registro de la temperatura de la uva en la prueba Z de hipótesis nos dio un valor de Z calculado = 25.12 mayor al Z critico = 1.645, con un grado de libertad de 79 y un valor $p = 0.000$ mayor al 0.05. Concluyendo que la implementación del sistema (BPM) se reduce el indicador Y_2 en 4 minutos que consiste en la reducción del tiempo en la obtención del registro de la temperatura en todos los túneles en tiempo real en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.
3. El tiempo en la impresión de la temperatura de la uva en la prueba Z de hipótesis nos dio un valor de Z calculado = 67.31 mayor al Z critico = 1.645, con un grado de libertad de 87 y un valor $p = 0.000$ mayor al 0.05. Concluyendo que la aplicación del sistema (BPM) se reduce el indicador Y_3 en 14 minutos que consiste en la reducción del tiempo empleado en la impresión del reporte de la temperatura de la uva en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022. Asimismo, esta automatización beneficio a la agroindustria porque permitió una distribución más digitalizada cumpliendo con los estándares de calidad para su exportación.

Por lo tanto, podemos concluir que la implementación del sistema (BPM) mejoró la gestión en la agroindustria Agrolatina permitiendo un mejor almacenamiento y distribución mediante reportes de temperatura a los trabajadores y clientes de la agroindustria.

VI. RECOMENDACIONES

Concluido nuestro proyecto de tesis, podemos llegar a las siguientes recomendaciones:

1. **Continuar con la actualización del sistema BPM:** Se recomienda mantener actualizado el sistema de control de procesos de negocio (BPM) con nuevos procesos, estándares de calidad y mejores prácticas tecnológicas que permitan optimizar aún más la gestión empresarial, garantizando su adaptabilidad a las necesidades futuras de la agroindustria.
2. **Formación continua del personal:** Es vital realizar capacitaciones periódicas al personal de la agroindustria para que puedan conocer y manejar correctamente el sistema BPM, asegurando su correcta aplicación y aprovechamiento en las operaciones diarias.
3. **Supervisión continua del desempeño del BPM:** Se propone realizar controles regulares del sistema BPM para identificar áreas de mejora, garantizar su efectividad y solucionar problemas antes de que afecten las operaciones de la agroindustria.
4. **Implementación de inteligencia artificial e IoT en el BPM:** Como mejora futura, se recomienda integrar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) al BPM. Estas tecnologías permitirían un monitoreo predictivo de la temperatura en tiempo real, detección automática de anomalías y toma de decisiones automatizadas para mejorar la conservación y exportación de la uva.
5. **Expandir el uso del BPM a otras áreas de la empresa:** Extender el sistema BPM a otros procesos de la agroindustria como logística, comercialización y finanzas contribuiría al fortalecimiento de la gestión integral de la empresa, permitiendo mejorar la competitividad y eficiencia operativa.
6. **Evaluar la escalabilidad del BPM en otras agroindustrias:** Dado que la solución ha mostrado mejoras en la gestión de temperatura, se recomienda evaluar su aplicación en otras agroindustrias con productos perecibles similares, lo que permitiría validar su aplicabilidad y adaptabilidad en distintos entornos productivos.
7. **Documentar y evaluar datos:** Es fundamental generar una base de datos histórica sobre el rendimiento del BPM, permitiendo analizar tendencias, predecir problemas y mejorar la toma de decisiones estratégicas. Se recomienda emplear herramientas de analítica de datos para maximizar el aprovechamiento de la información recopilada.
8. **Fortalecer la comunicación con los clientes y trabajadores:** Utilizar los informes generados por el BPM contribuye a mejorar la transparencia en los procesos, incrementando la confianza de los socios comerciales y asegurando relaciones de negocio más sólidas y sostenibles en el tiempo.

9. **Medir el retorno de inversión del sistema BPM:** Es crucial realizar análisis financieros periódicos para evaluar el retorno de inversión del BPM, asegurando que los beneficios obtenidos superen los costos asociados a su implementación, mantenimiento y actualización.
10. **Explorar certificaciones de calidad basadas en BPM:** Se sugiere que la agroindustria Agrolatina busque obtener certificaciones de calidad internacionales basadas en la optimización de procesos mediante BPM, como ISO 9001 o HACCP, para fortalecer su posicionamiento en mercados globales y mejorar la competitividad de sus productos en la exportación.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Cevallos Tito, Milton Patricio & Zabala Villarreal, Wilson Andrés & Miranda Realpe Jorge Humberto, «Uso de BPM en la automatización de procesos,» *SATHIRI - Sembrador*, vol. XIII, n° 2, pp. 3-5, 2018.
- [2] J. F. L. V. & O. E. R. MUÑOZ, «Implementación de un sistema de control de calidad para el proceso de producción de panela granulada en la agroindustria panelera “El Valle”,» Universidad estatal amazónica, Puyo, 2019.
- [3] Ortiz Escobar, Jacqueline de las Mercedes & Castillo Garzón, John Bagner, «Elaboración de un manual de buenas prácticas de manufactura BPM para la empresa INPHEC Agroindustrial ubicada en la ciudad de Ambato,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2021.
- [4] Cervantes Tejada, Cinthya Carolina & Delgado Carrasco, Diego Manuel, «Optimización de la inocuidad alimentaria mediante la implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad en la empresa agroindustrias MACOOR S.A.C.,» Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 2019.
- [5] G. D. Polo Lopez, «Aplicación de BPM en la mejora del proceso de producción agrícola de la empresa Choco Real SAC, Lima 2019,» Universidad César Vallejo, Lima, 2019.
- [6] F. C. Mejia Nova, «Modelo de gestión para la mejora continua en el procesamiento de los derivados de aceitunas, aplicación de BPM y HACCP en la región Arequipa,» Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 2021.
- [7] L. M. Jácome Cunalata, «Diseño de un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Agroindustria San José ubicada en la Parroquia Antonio José de Holguín,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2023.
- [8] J. S. Aguilar Alvarado, «Propuesta para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la empresa Burneo Export S.A. en la ciudad de Santo Domingo de Los Tsáchilas,» Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, 2024.
- [9] E. F. Carrillo Pérez, «Desarrollo de una propuesta de implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM), en la empresa de lácteos PROLASE (productos lácteos San Enrique) en la parroquia de Mulaló.,» Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, 2021.
- [10] Alan Neill David, Cortez Suárez Liliana, «Investigación cuantitativa,» de *Procesos y Fundamentos de la investigación científica*, Machala, Universidad Técnica de Machala, 2018, pp. 69-70.

- [11] R. G. Carlos, «Investigación descriptiva,» *Los alcances de una investigación*, vol. 9, nº 3, pp. 2-3, 2020.
- [12] R. B. Cabré, DISEÑOS CUASI-EXPERIMENTALES Y LONGITUDINALES, Barcelona: Universidad de Barcelona, 2018, pp. 75-76.
- [13] Hernández Mendoza, Sandra Luz & Duana Avila Dana, «La encuesta,» *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, vol. IX, nº 17, pp. 2-3, 2020.
- [14] J. Morrison, «La entrevista,» de *El arte de la entrevista*, Pedregal de San Ángel, Universidad Nacional Autónoma de México, 2019, pp. 15-16.
- [15] J. A. & R. C. N. Y. & R. C. B. E. & L. M. J. R. Sánchez Nieto, «DESARROLLO DE HABILIDADES DIGITALES MEDIANTE EL USO DE MINITAB,» *Universidad de Guanajuato-Repositorio Digital*, vol. 4, nº 1, pp. 20-22, 3 Febrero 2018.

VIII. ANEXOS

Anexo 1.

ENCUESTA DE OPINIÓN SOBRE EL USO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS DE NEGOCIO PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN LA AGROINDUSTRIA AGROLATINA EN LA CIUDAD DE ICA – 2022

Estimado(a) trabajador:

Mi nombre es Edwin Manuel Gomez Ancasi, soy bachiller de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la universidad “San Luis Gonzaga”, estoy realizando esta encuesta para conocer su opinión sobre el uso y aplicación de un sistema de control de procesos de negocio para mejorar la gestión en la agroindustria Agrolatina en la ciudad de Ica - 2022.

Por esa razón le agradeceríamos que rellenará voluntariamente esta encuesta, para poder conocer la calidad del servicio que ofrece la agroindustria.

Indicaciones para tener en cuenta:

Para responder esta encuesta solo marque con una “X” en la opción que usted estime. Una vez culminado la encuesta asegúrese de que todas las preguntas del cuestionario estén respondidas y que solamente tenga marcada una respuesta por pregunta.

¡Recuerde que su opinión es valiosa para nosotros para poder mejorar los procesos que tiene la agroindustria Agrolatina - Ica!

SESIÓN 1: INFORMACIÓN DEL TRABAJADOR

Nombres y Apellidos:			
Edad:	SEXO:	Masculino	Femenino
Área:	Cargo:		

SESIÓN 2: CUESTIONARIO

1) ¿Qué tan satisfecho está con la mejora en la gestión de los procesos de negocio de la agroindustria Agrolatina tras la implementación del sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

2) ¿Qué tan satisfecho está con la regulación de la temperatura para la conservación de la uva utilizando el sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

3) ¿Qué tan satisfecho está con la disminución de riesgos en la exportación de la uva gracias al sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

4) ¿Qué tan satisfecho está con el monitoreo en tiempo real de la temperatura proporcionada por el sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

5) ¿Qué tan satisfecho está con la precisión de los informes generados por el sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

6) ¿Qué tan satisfecho está con la reducción del tiempo necesario para generar los informes de temperatura?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

7) ¿Qué tan satisfecho está con la facilidad de uso del sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

8) ¿Qué tan satisfecho está con la eficiencia lograda en la regulación de la temperatura en los túneles?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

9) ¿Qué tan satisfecho está con la reducción del tiempo necesario para las operaciones de conservación de temperatura del túnel e información de los procesos para su exportación?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

10) ¿Qué tan satisfecho está con la asistencia brindada durante la implementación del BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

11) ¿Qué tan satisfecho está con el enfoque de la teoría BPM para resolver los problemas de gestión?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

12) ¿Qué tan satisfecho está con la capacidad del sistema BPM para adaptarse a nuevos retos de la agroindustria?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

13) ¿Qué tan satisfecho está con el impacto del BPM en la competitividad de la agroindustria en el mercado?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

14) ¿Qué tan satisfecho está con la reducción de tiempo en la toma de decisiones estratégicas gracias al sistema BPM?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

15) ¿Qué tan satisfecho está con la capacidad del sistema BPM para garantizar la trazabilidad de las operaciones realizadas?

- 1) Nada satisfecho
- 2) Un poco satisfecho
- 3) Satisfecho
- 4) Muy satisfecho
- 5) Totalmente satisfecho

Muchas gracias por su opinión.

Anexo 2.

**GUIA DE ENTREVISTA SOBRE EL USO Y APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE
CONTROL DE PROCESOS DE NEGOCIO PARA MEJORAR LA GESTIÓN EN LA
AGROINDUSTRIA AGROLATINA EN LA CIUDAD DE ICA – 2022**

Estimado(a) trabajador:

Mi nombre es Edwin Manuel Gomez Ancasi, soy bachiller de la facultad de Ingeniería de Sistemas de la universidad “San Luis Gonzaga”, estoy realizando esta entrevista para obtener información sobre la percepción, utilidad y resultados obtenidos a través de la implementación de un sistema de control de procesos de negocio (BPM) en la agroindustria Agrolatina. Las respuestas serán fundamentales para evaluar los impactos del (BPM) en la gestión empresarial, la conservación de la fruta y exportación de productos cumpliendo con los estándares de calidad del mercado, y la optimización de los procesos internos.

Sección 1: Conocimiento sobre el sistema BPM

¿Tiene usted conocimiento sobre el sistema de control de procesos de negocio (BPM)?

¿Qué perspectivas tiene sobre la implementación del (BPM) en la agroindustria?

¿Considera que fue importante implementar un sistema de este tipo en la empresa? ¿Por qué?

Sección 2: Impacto en la gestión de los procesos de la Agroindustria Agrolatina

¿Qué cambios has observado en la gestión de la agroindustria desde la implementación del (BPM)?

¿Qué tan eficiente ha sido el (BPM) en la planificación y control de los procesos?

¿Qué aspectos en la gestión han mejorado con el uso del (BPM)?

Sección 3: Conservación y exportación de la fruta

¿El sistema (BPM) ha beneficiado en el control de temperaturas para una adecuada exportación de la fruta?

¿Qué tan rápido se pueden solucionar los problemas relacionados con la conservación de la fruta utilizando el (BPM)?

¿Cómo se ha optimizado la calidad del producto destinado a la exportación con la implementación del sistema (BPM)?

Sección 4: Registro y Monitoreo de las temperaturas

¿Qué tan importante es el monitoreo en tiempo real de la temperatura en los túneles?

¿El sistema (BPM) le permite identificar deficiencias de forma óptima?

¿Cómo usted calificaría la precisión del (BPM) en el registro de datos de los procesos de la Agroindustria?

Sección 5: Generación de Reportes

¿Los reportes generados por el (BPM) cumplen con el seguimiento de los procesos y estándares de la empresa?

¿Qué tan rápido es acceder a los reportes de temperatura?

¿Qué sugerencias para usted se deben tener en cuenta para mejorar reportes generados por el sistema (BPM)?

Sección 6: Satisfacción del trabajador y uso eficiente del sistema BPM

¿El personal ha recibido suficiente capacitación para utilizar el (BPM) de forma óptima?

¿Cuáles son las ventajas del sistema (BPM) según su experiencia?

¿Qué limitaciones ha observado en el uso del sistema (BPM)?

Sección 7: Futuras mejoras e implementaciones

¿Qué otras áreas de la empresa usted cree que podrían beneficiarse con una implementación del uso del (BPM)?

¿Qué mejoras propondría para que el (BPM) sea más eficaz en los procesos de la agroindustria?

Conclusión de la entrevista

Agradecemos su tiempo y contribución. Su opinión es importante para analizar el impacto del sistema (BPM) en la gestión de los procesos de negocio de la agroindustria Agrolatina. ¿Desea agregar algún acotación o sugerencia adicional?

Anexo 3. Herramientas para el desarrollo del sistema BPM en Bizagi Studio

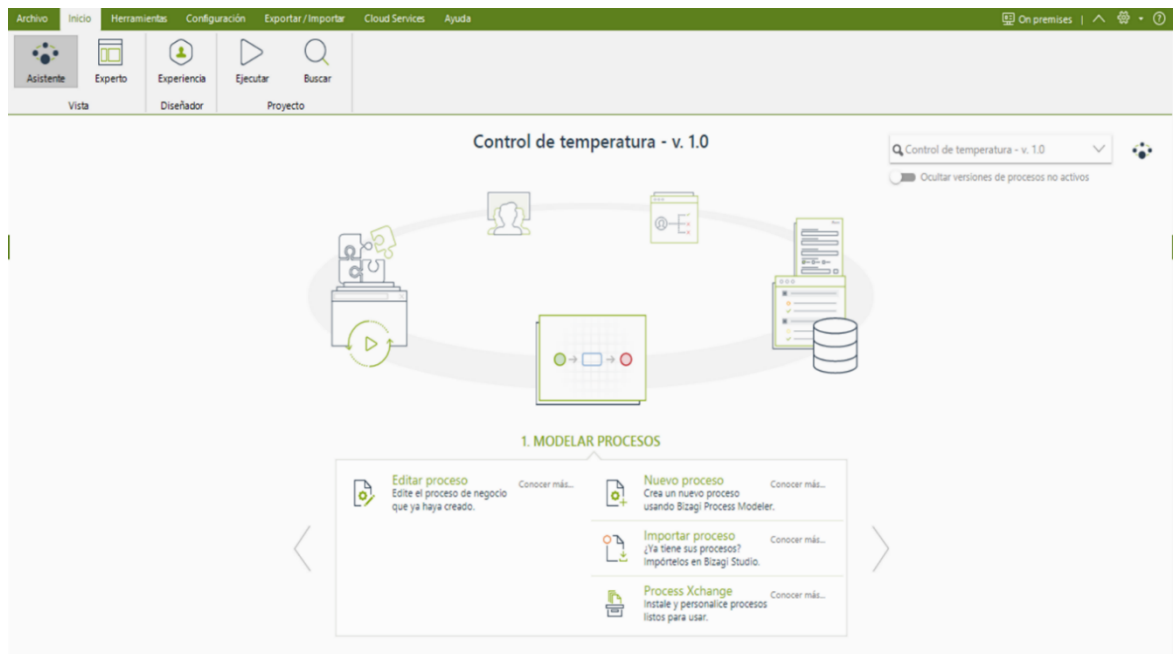


Fig N° 11 Interfaz del modelado de procesos

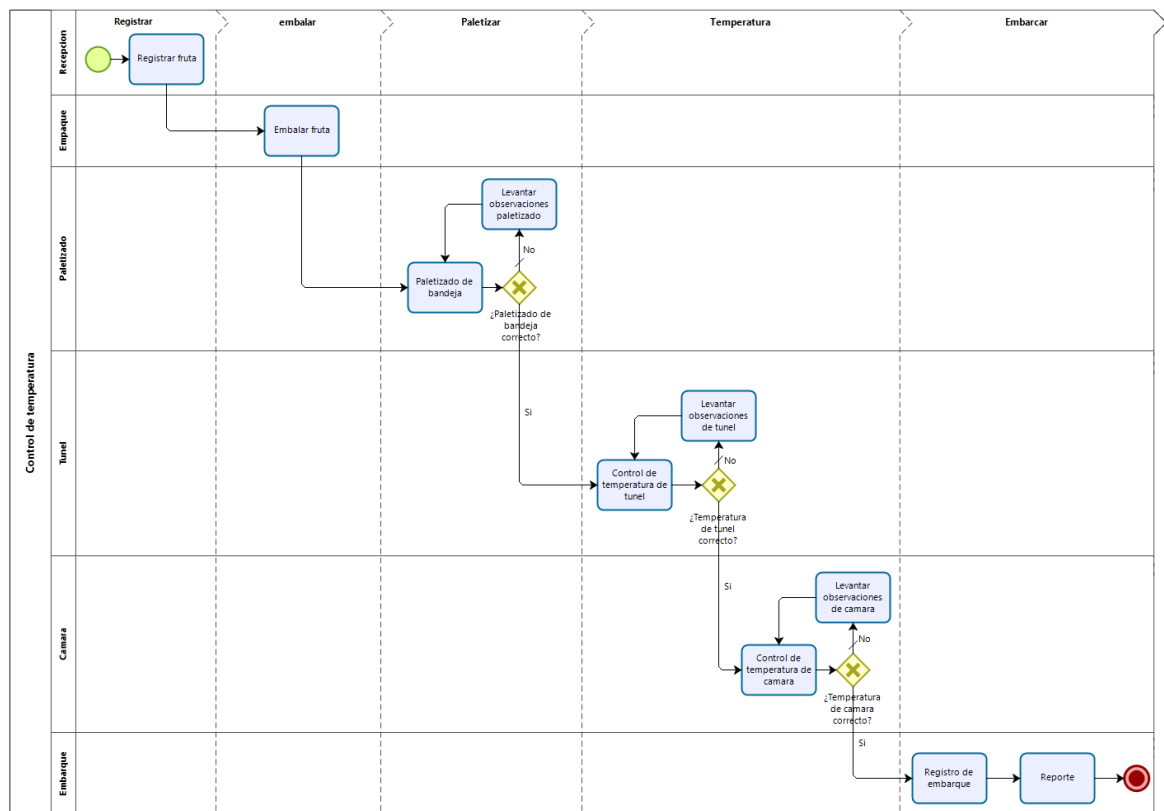


Fig N° 12 Modelado de procesos de negocio en el sistema BPM



Fig N° 13 Interfaz del modelado de datos

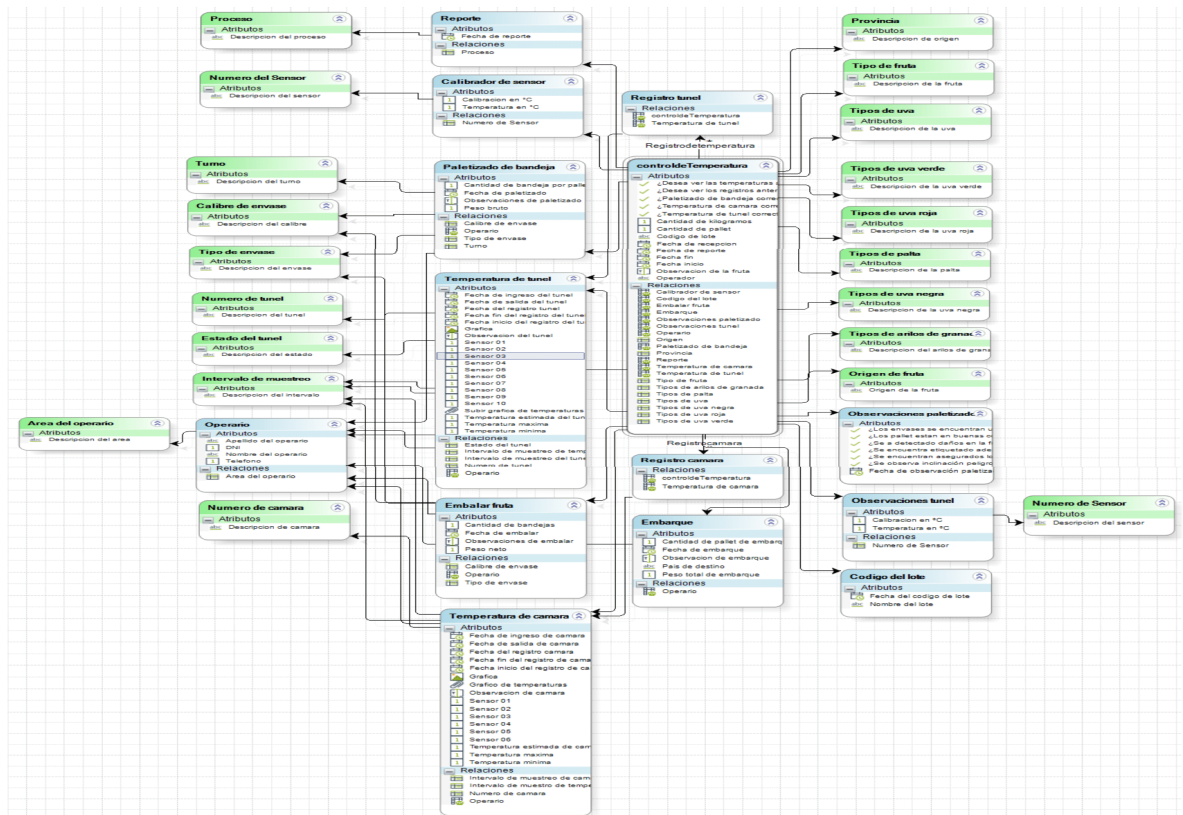


Fig N° 14 Modelado de datos en el sistema BPM

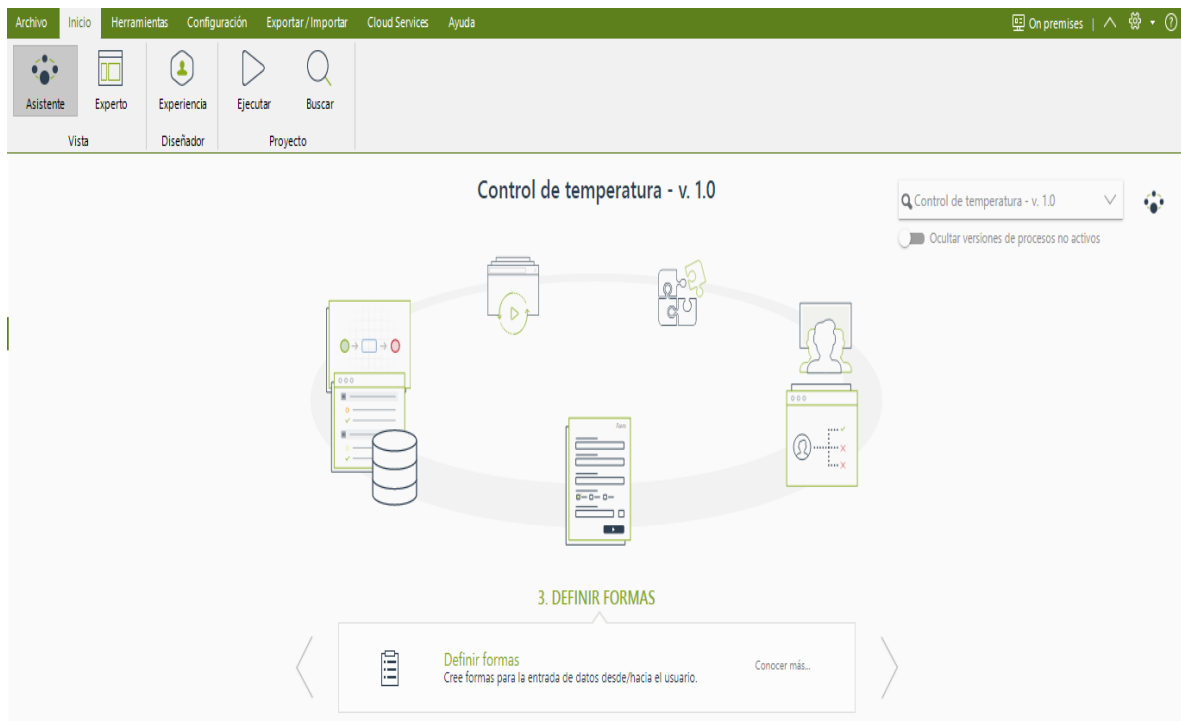


Fig N° 15 Interfaz de la definición de formularios

Bizagi Forms Designer - Forma: Registrar_fruta - Tarea: Registrar fruta

Deshacer Rehacer Guardar Copiar desde Copiar formato Propiedades Advertencias Botones de la forma Acciones y Validaciones Convertir a Eliminar Renombrar Visible Editable Requerido Predeterminado Habilitar trabajo offline

Datos Controles Layout

App controldeTemperatura Case Formas Reusables

Registrar fruta

Registro de información de la fruta

Detalle de la fruta

Fecha de recepción: dd/MM/yyyy h:mm:ss tt

Codigo del lote: Item 1

Cantidad de kilogramos: 123

Cantidad de pallet: 123

Origen:

Provincia:

Operario: Item 1

Observacion de la fruta

abc

Tipo de fruta

Tipo de fruta:

Tipos de uva

Tipos de uva: Item 1

Tipos de uva verdes: Item 1

Tipos de uva roja: Item 1

Tipos de uva negra: Item 1

Tipos de palta

Tipos de palta: Item 1

Tipo de arilos de granada

Tipos de arilos de granada: Item 1

Desktop 1280x800 (Defecto) iPhone X (Defecto) iPad (Defecto)

Fig N° 16 Formulario de registro de la fruta en el sistema BPM

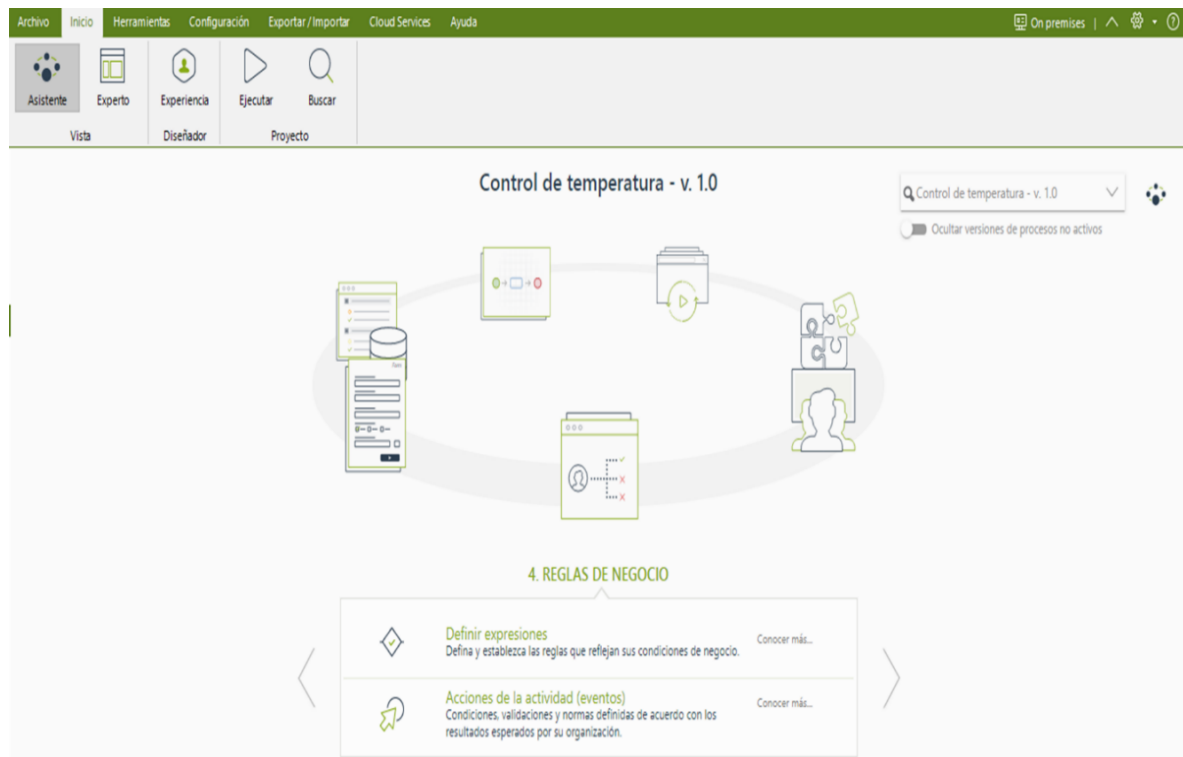


Fig N° 17 Interfaz de las reglas de negocio

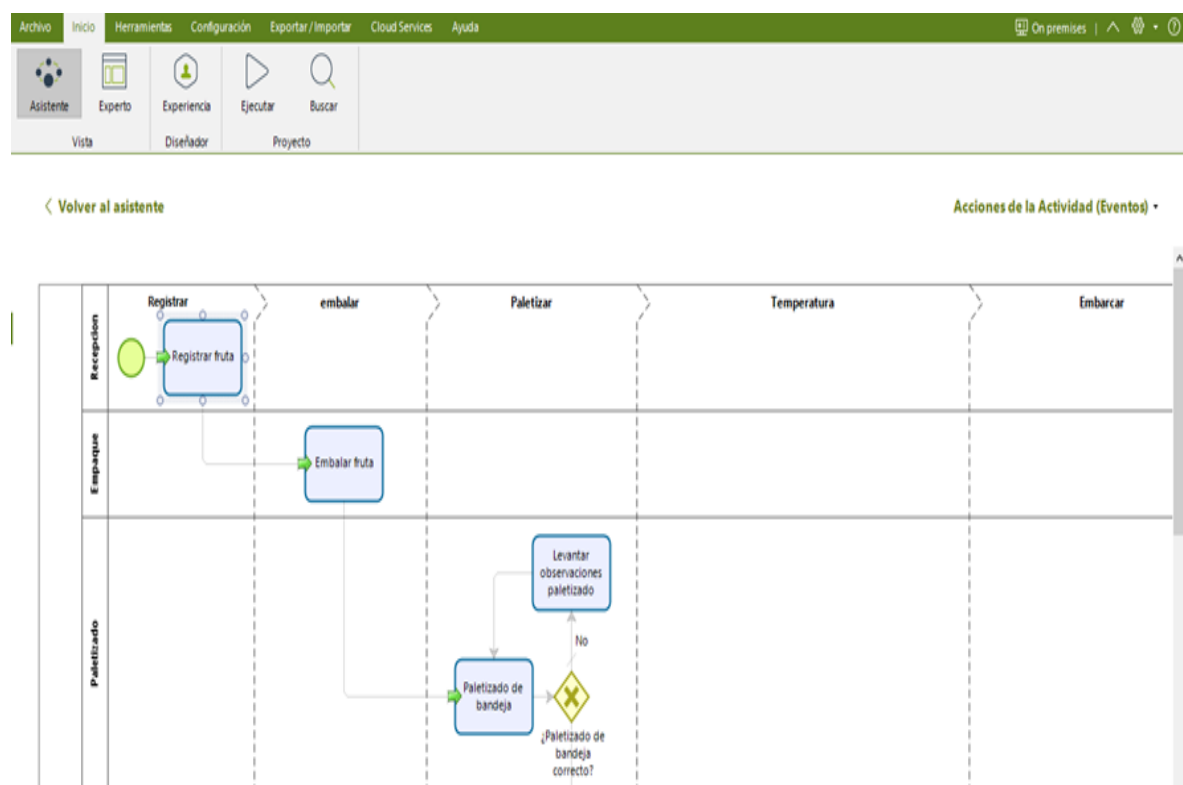


Fig N° 18 Definición de expresiones para las compuertas lógicas en el sistema BPM

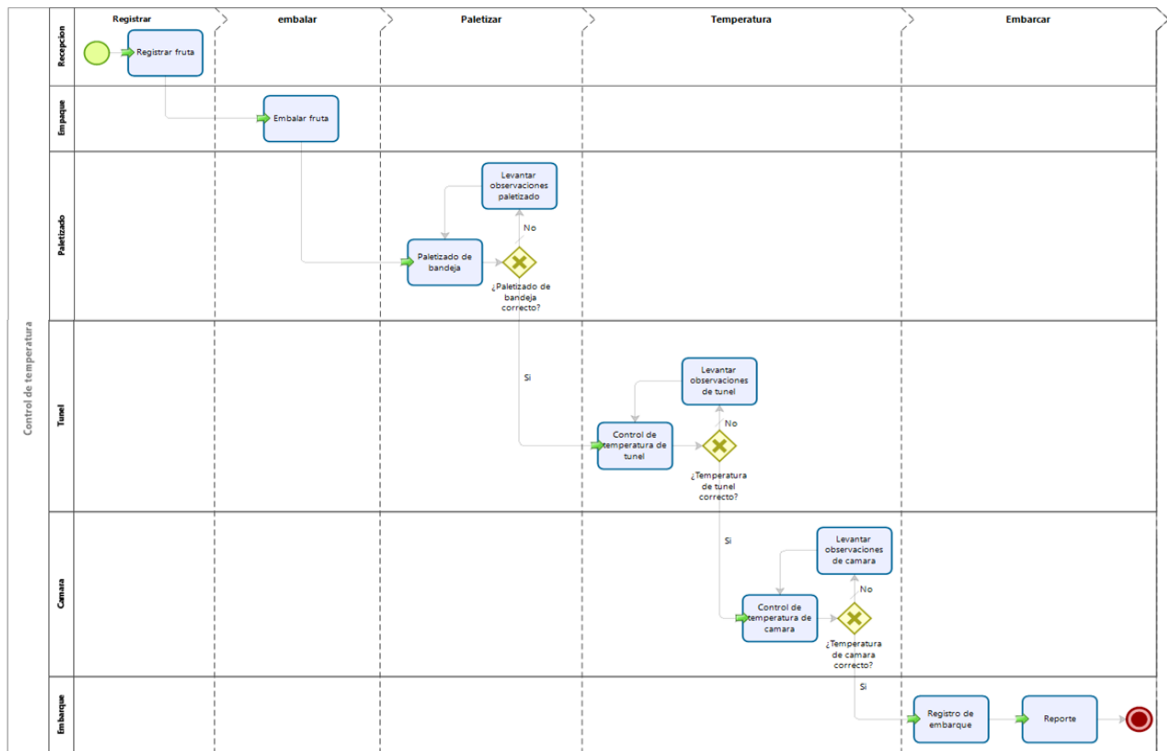


Fig N° 19 Definición de acciones para cada actividad o eventos en el sistema BPM

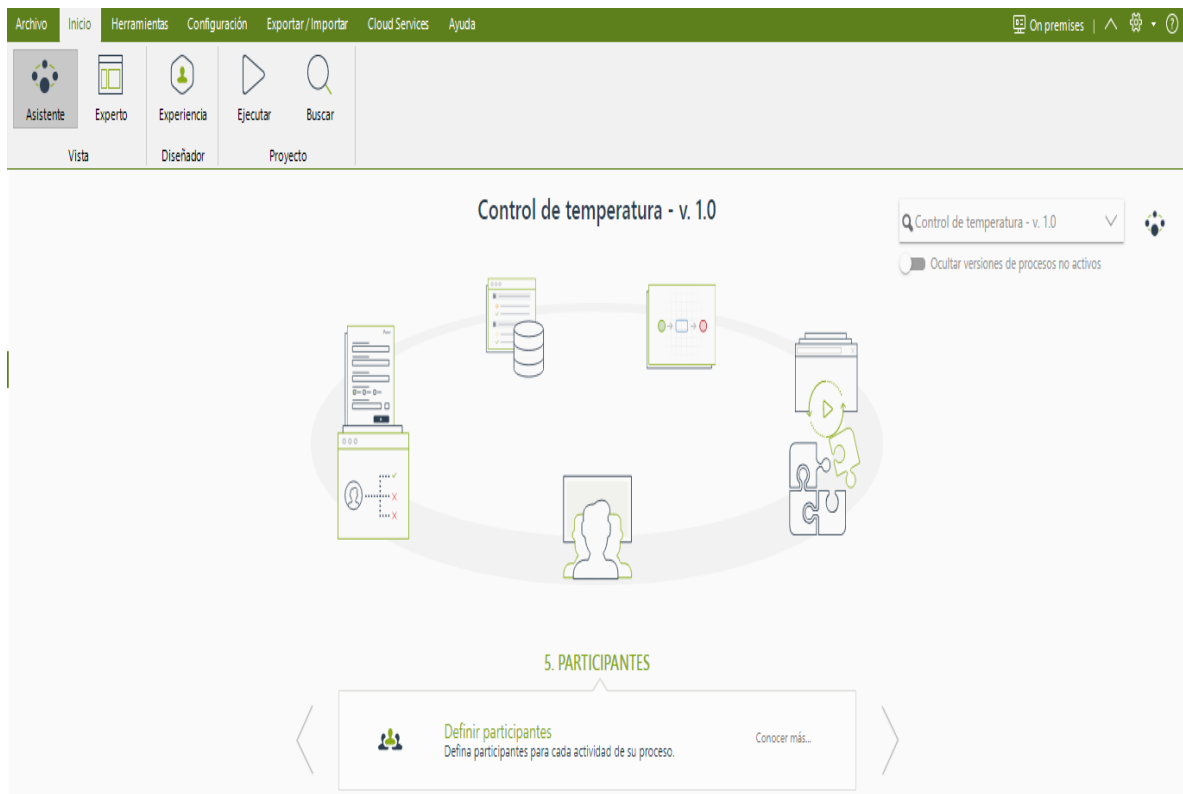


Fig N° 20 Interfaz de los participantes

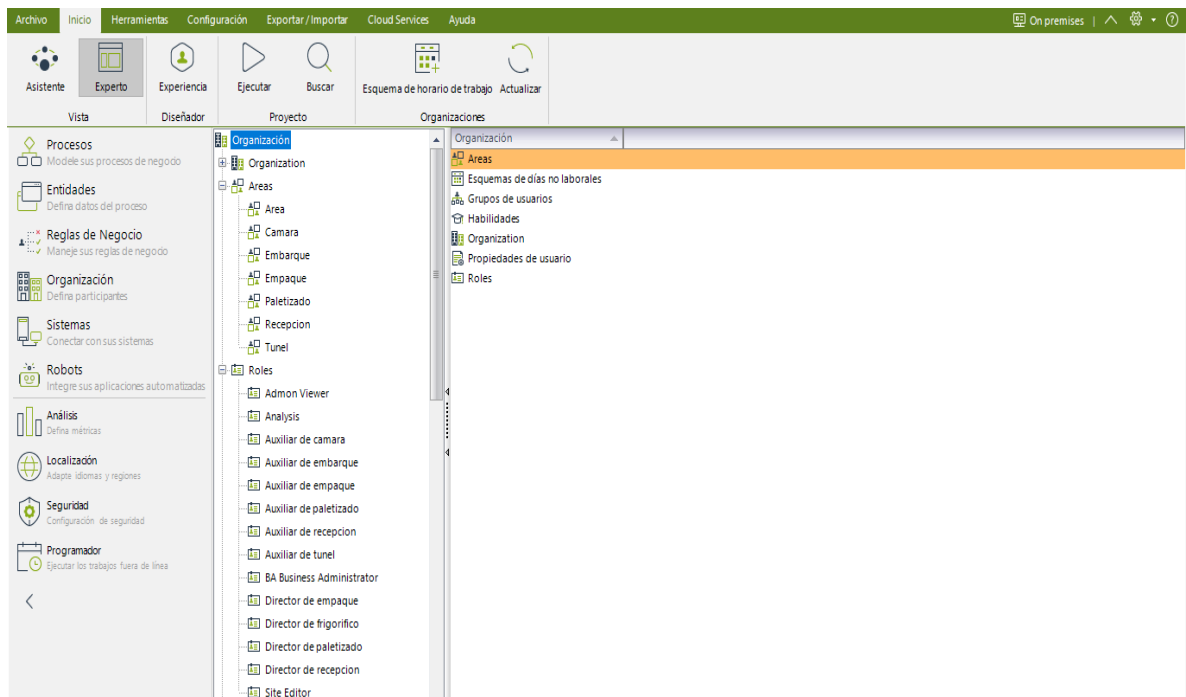


Fig N° 21 Participantes que interactúan en cada actividad en el sistema BPM

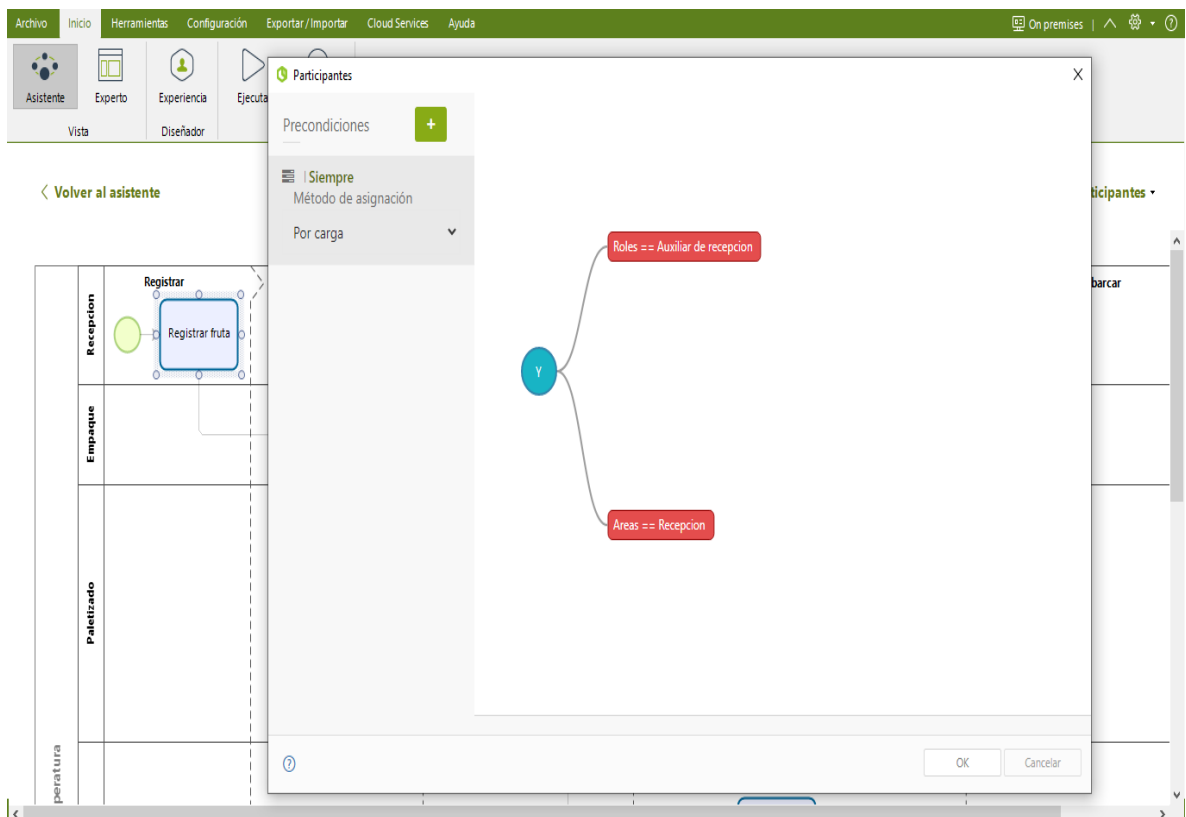


Fig N° 22 Configuración de los permisos en el sistema BPM

Anexo 4. Interfaces de las actividades del sistema BPM en Bizagi Studio

Control de temperatura > Registrar fruta

Registrar fruta

Registro de información de la fruta

Detalle de la fruta

Fecha de recepción: 14/11/2024 7:47:07 pm

Codigo del lote: 141120-UVA-ICA-0

Cantidad de kilogramos: 36000

Cantidad de pallet: 60

Origen: Fundo Don Pepe

Provincia: Ica

Operario: Salazar Torres

Observacion de la fruta

En buen estado

Tipo de fruta

Tipo de fruta: Uva

Tipos de uva

Tipos de uva: Verde

Tipos de uva verde: Sweet Glk

Tipos de uva roja:

Tipos de uva negra:

Tipos de palta

Tipos de palta:

Tipo de arillos de granada

Tipos de arillos de granada:

Guardar Siguiete

Fig N° 23 Interfaz de recepción de fruta del sistema BPM en Bizagi Studio

Control de temperatura > Embarcar fruta

Registrar fruta

Registro de información de la fruta

Detalle de la fruta

Fecha de recepción: 14/11/2024 7:47:07 pm

Codigo del lote: 141120-UVA-ICA-002

Cantidad de kilogramos: 36000

Cantidad de pallet: 60

Origen: Fundo Don Pepe

Provincia: Ica

Operario: Salazar Torres

Observacion de la fruta

En buen estado

Tipo de fruta

Tipo de fruta: Uva

Tipos de uva

Tipos de uva: Verde

Tipos de uva verde: Sweet Globe

Tipos de uva roja:

Tipos de uva negra:

Tipos de palta

Tipos de palta:

Tipo de arillos de granada

Tipos de arillos de granada:

Embarcar fruta

Registro de embarcar fruta

Codigo del lote: 141120-UVA-ICA-002

Fecha de embarcar: 14/11/2024 7:49:57 pm

Cantidad de bandejas: 1800

Peso neto: 20

Tipo de envase: Plastico

Calibre de envases: Mediano

Operario: Palacios Lopez

Observaciones de embarcar

En excelentes condiciones

Guardar Siguiete

Fig N° 24 Interfaz de embarcar fruta del sistema BPM en Bizagi Studio

Inbox
Nuevo Caso
Consultas
Reportes
Procesos en Vivo
Admin

DL

Regresar
Imprimir

Control de temperatura > Paletizado de bandeja

Registrar fruta

Registro de información de la fruta

Detalle de la fruta

Fecha de recepción:

14/11/2024 10:03:31 pm

Codigo del lote:

141124-UVA-CA-002

Cantidad de kilogramos:

36000

Cantidad de pallet:

60

Origen:

Fundo Don Pepe

Provincia:

Ica

Operario:

Salazar Torres

Observacion de la fruta

En buen estado

Tipo de fruta

Tipo de fruta:

Uva

Tipos de uva

Tipos de uva:

Verde

Tipos de uva verde:

Sweet Globe

Tipos de uva roja:

Tipos de uva negra:

Tipos de palta

Tipos de palta:

Tipo de arilos de granada

Tipos de arilos de granada:

Embalar fruta

Registro de embalar fruta

Codigo del lote:

141124-UVA-CA-002

Tipo de envase:

Plastico

Fecha de embalar:

14/11/2024 10:07:28 pm

Calibre de envase:

Mediano

Cantidad de bandejas:

1800

Operario:

Palacios Lopez

Peso neto:

20

Observaciones de embalar

El embalar se encuentra en condiciones adecuadas

Paletizado de bandeja

Registro del paletizado de bandeja

¿Paletizado de bandeja correcto?:

☒ Si
 ☐ No

Peso bruto:

600

Codigo del lote:

141124-UVA-CA-002

Turno:

Mañana

Fecha de paletizado:

14/11/2024 11:19:49 pm

Operario:

Suárez Aguirre

Cantidad de bandeja por pallet:

30

Observaciones de paletizado

En excelente estado

»

Guardar

Siguiente

Fig N° 25 Interfaz de paletizado de bandeja del sistema BPM en Bizagi Studio

75

Control de temperatura de túnel

Código del lote: 141124-UVA-ICA-002 Temperatura estimada del túnel: 2

Número de túnel: Temperatura máxima: 4

Fecha de ingreso del túnel: 15/11/2024 12:35:09 am Temperatura mínima: 1

Fecha de salida del túnel: 16/11/2024 12:35:09 am Estado del túnel:

Operario: Observación del túnel:

Seguimiento de las temperaturas de los sensores

Sensor	Valor	Estado
Sensor 01:	9	Temperatura incorrecta
Sensor 02:	2	Temperatura correcta
Sensor 03:	1	Temperatura correcta
Sensor 04:	3	Temperatura correcta
Sensor 05:	1	Temperatura correcta
Sensor 06:	1	Temperatura correcta
Sensor 07:	3	Temperatura correcta
Sensor 08:	2	Temperatura correcta
Sensor 09:	2	Temperatura correcta
Sensor 10:	1	Temperatura correcta

¿Temperatura de túnel correcto?: ☐ Si ☒ No

¿Desea ver los registros anteriores?: ☐ Si ☒ No

Guardar Siguiente

Fig N° 26 Interfaz de control de temperatura de túnel del sistema BPM en Bizagi Studio

Levantar observaciones de túnel

Código del lote: 141124-UVA-ICA-002 Temperatura estimada del túnel: 2

Número de túnel: Número de Sensor: Temperatura en °C: 9

Fecha de ingreso del túnel: 15/11/2024 12:35:09 am Calibración en °C: (7)

Fecha de salida del túnel: 16/11/2024 12:35:09 am **Buscar sensor Calibrar sensor**

Temperatura mínima: 1

Temperatura máxima: 4

Temperatura de los sensores

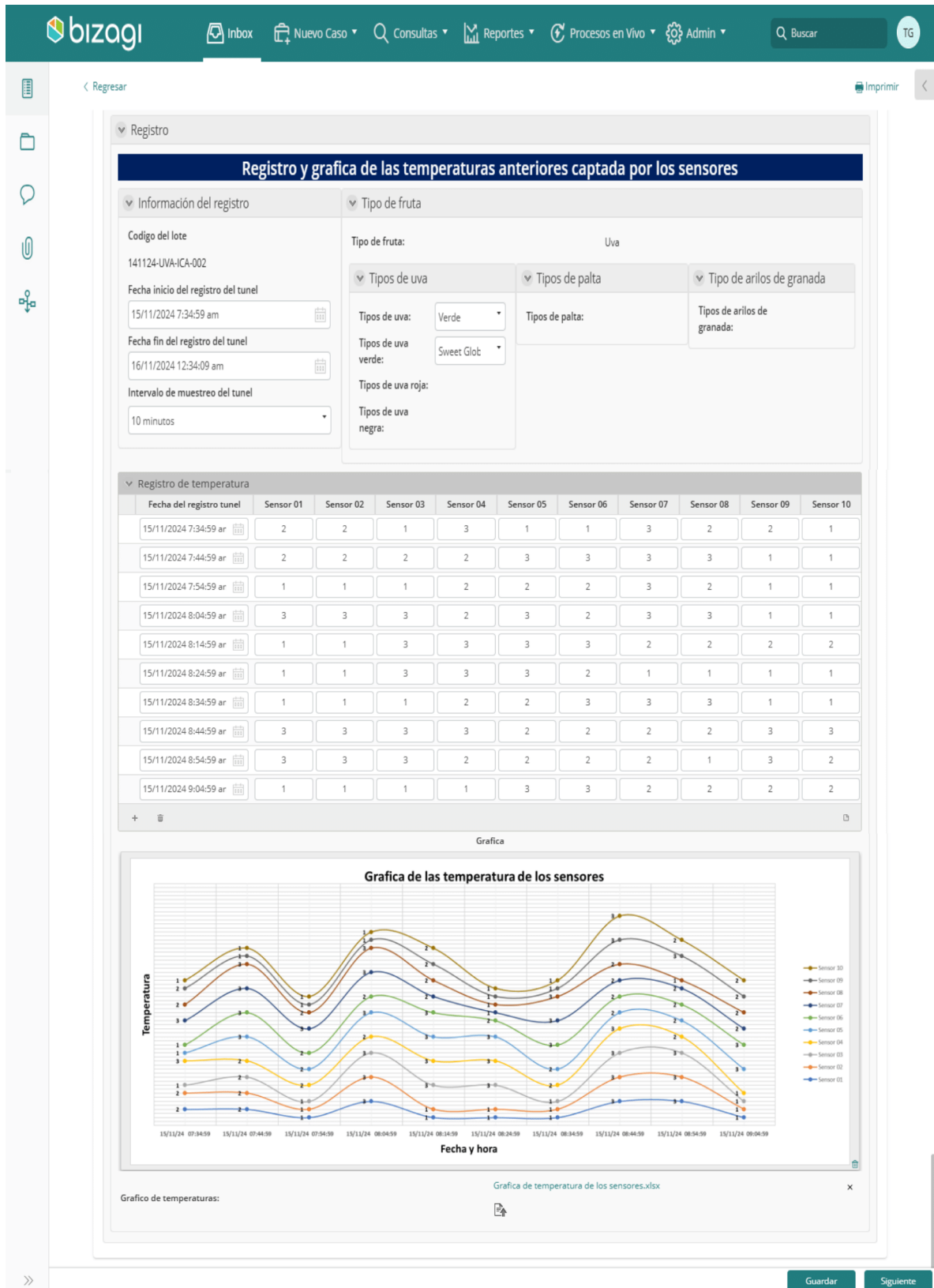
Sensor	Valor	Estado
Sensor 01:	2	Temperatura correcta
Sensor 02:	2	Temperatura correcta
Sensor 03:	1	Temperatura correcta
Sensor 04:	3	Temperatura correcta
Sensor 05:	1	Temperatura correcta
Sensor 06:	1	Temperatura correcta
Sensor 07:	3	Temperatura correcta
Sensor 08:	2	Temperatura correcta
Sensor 09:	2	Temperatura correcta
Sensor 10:	1	Temperatura correcta

¿Temperatura de túnel correcto?: ☐ Si ☒ No

¿Desea ver los registros anteriores?: ☐ Si ☒ No

Guardar Siguiente

Fig N° 27 Levantamiento de observaciones de túnel del sistema BPM en Bizagi Studio



bizagi | Inbox | Nuevo Caso | Consultas | Reportes | Procesos en Vivo | Admin | Buscar | PA

< Regresar | Imprimir

Control de temperatura > Control de temperatura de camara

Control de temperatura de camara

Codigo del lote: 141124-UVA-ICA-002

Numero de camara: Camara N° 1

Fecha de salida del tunel: 16/11/2024 12:35:09 am

Fecha de ingreso de camara: 16/11/2024 12:35:09 am

Fecha de salida de camara: 17/11/2024 12:35:09 am

Temperatura estimada de camara: 2

Temperatura maxima: 4

Temperatura minima: 1

Operario: Castro Vega

Observacion de camara

Calibrar sensor numero 06

Seguimiento de las temperaturas de los sensores

Sensor 01:	1	Sensor 04:	2
Temperatura correcta		Temperatura correcta	
Sensor 02:	3	Sensor 05:	2
Temperatura correcta		Temperatura correcta	
Sensor 03:	4	Sensor 06:	7
Temperatura correcta		Temperatura incorrecta	

¿Temperatura de camara correcto?: ☐ Si ☒ No

¿Desea ver las temperaturas anteriores?: ☐ Si ☒ No

Guardar | Siguiente

Fig N° 29 Control de temperatura de cámara del sistema BPM en Bizagi Studio

bizagi | Inbox | Nuevo Caso | Consultas | Reportes | Procesos en Vivo | Admin | Buscar | PA

< Regresar | Imprimir

Control de temperatura > Levantar observaciones de camara

Levantar observaciones de camara

Información de la camara

Codigo del lote: 141124-UVA-ICA-002

Numero de camara: Camara N° 1

Operario: Castro Vega

Intervalo de muestro de temperatura:

Fecha de ingreso de camara: 16/11/2024 12:35:09 am

Fecha de salida de camara: 17/11/2024 12:35:09 am

Temperatura minima: 1

Temperatura maxima: 4

Calibrador de sensor

Temperatura estimada de camara: 2

Numero de Sensor: Sensor N°06

Temperatura en °C: 7

Calibracion en °C: (5)

Buscar sensor

Calibrar sensor

Temperatura de los sensores

Sensor 01:	1	Sensor 04:	2
Temperatura correcta		Temperatura correcta	
Sensor 02:	3	Sensor 05:	2
Temperatura correcta		Temperatura correcta	
Sensor 03:	4	Sensor 06:	2
Temperatura correcta		Temperatura correcta	

Guardar | Siguiente

Fig N° 30 Levantamiento de observaciones de cámara del sistema BPM en Bizagi Studio

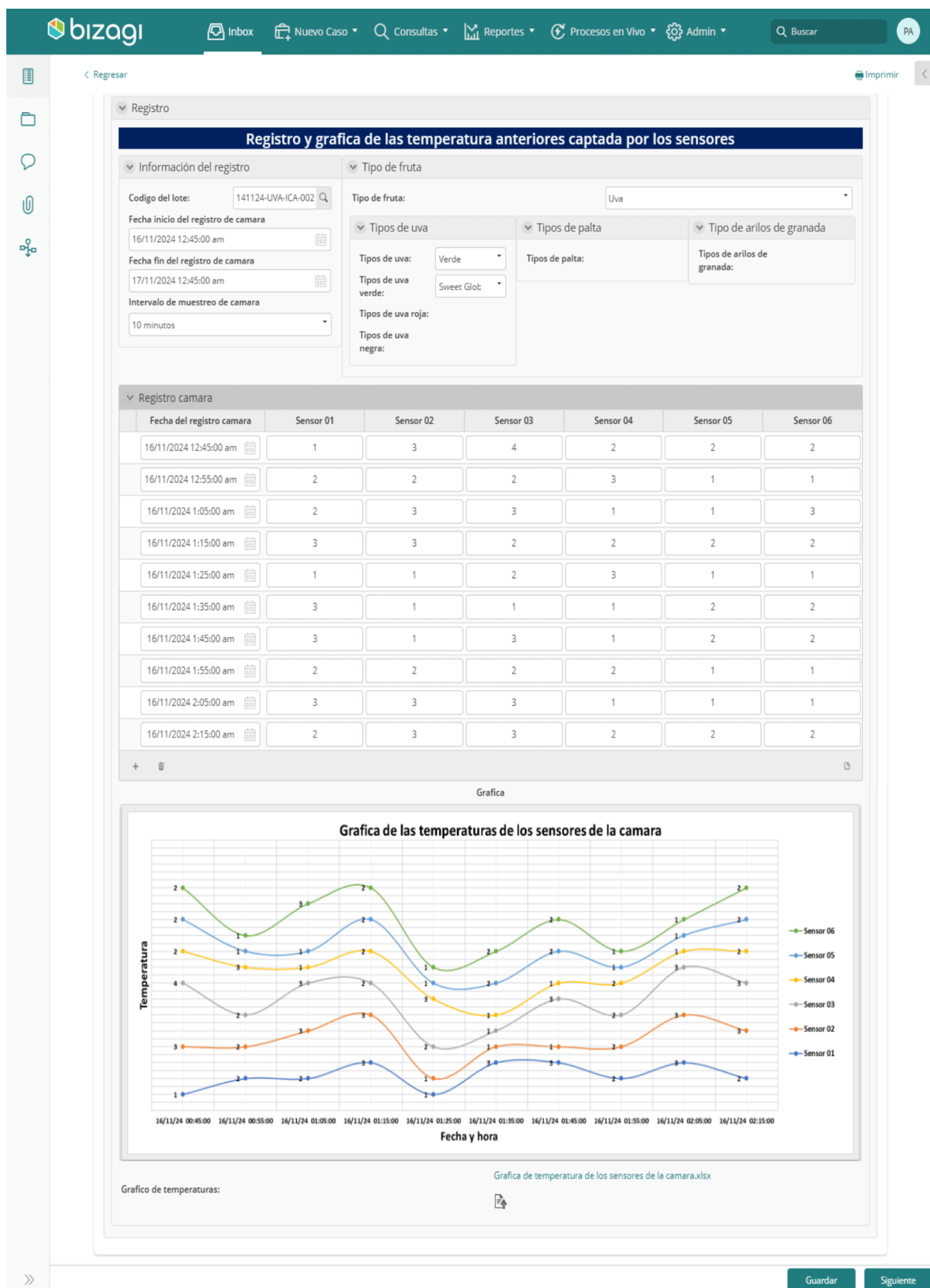


Fig N° 31 Interfaz del reporte de las temperaturas en el sistema BPM en Bizagi Studio

bizagi | Inbox | Nuevo Caso | Consultas | Reportes | Procesos en Vivo | Admin | Buscar | AF

< Regresar | Imprimir

Control de temperatura > Registro de embarque

Registrar fruta

Registro de información de la fruta

Detalle de la fruta

Fecha de recepción: 14/11/2024 10:03:31 pm

Código del lote: 141124-UVA-ICA-002

Cantidad de kilogramos: 36000

Cantidad de pallet: 60

Origen: Fundo Don Pepe

Provincia: Ica

Operario: Salazar Torres

Observación de la fruta

En buen estado

Tipo de fruta

Tipo de fruta: Uva

Tipos de uva

Tipos de uva: Verde

Tipos de uva verde: Sweet Globe

Tipos de uva roja:

Tipos de uva negra:

Tipos de palta

Tipos de palta:

Tipo de arilos de granada

Tipos de arilos de granada:

Registro de embarque

Registro de embarque

Fecha de embarque: 17/11/2024 12:45:00 am | Peso total de embarque: 18000

Código del lote: 141124-UVA-ICA-002 | Operario: Navarro Santos

País de destino: Estados Unidos | Observación de embarque

Cantidad de pallet de embarque: 30 | En adecuado estado

» | Guardar | Siguiente

Fig N° 32 Interfaz del registro de embarque del sistema BPM en Bizagi Studio

bizagi | Inbox | Nuevo Caso | Consultas | Reportes | Procesos en Vivo | Admin | Buscar | AF

< Regresar | Imprimir

Control de temperatura > Reporte

Reporte

Fecha de reporte: 17/11/2024 12:45:00 am | Código del lote: 141124-UVA-ICA-002 | Proceso: Por favor seleccione...

Registrar fruta

Paletizado de bandeja

Control de temperatura de tunel

Control de temperatura de camara

Registro de embarque

Recepcion

Paletizado

Tunel

Camara

Embarque

Todos

» | Guardar | Siguiente

Fig N° 33 Reporte de temperatura de la fruta del sistema BPM en Bizagi Studio

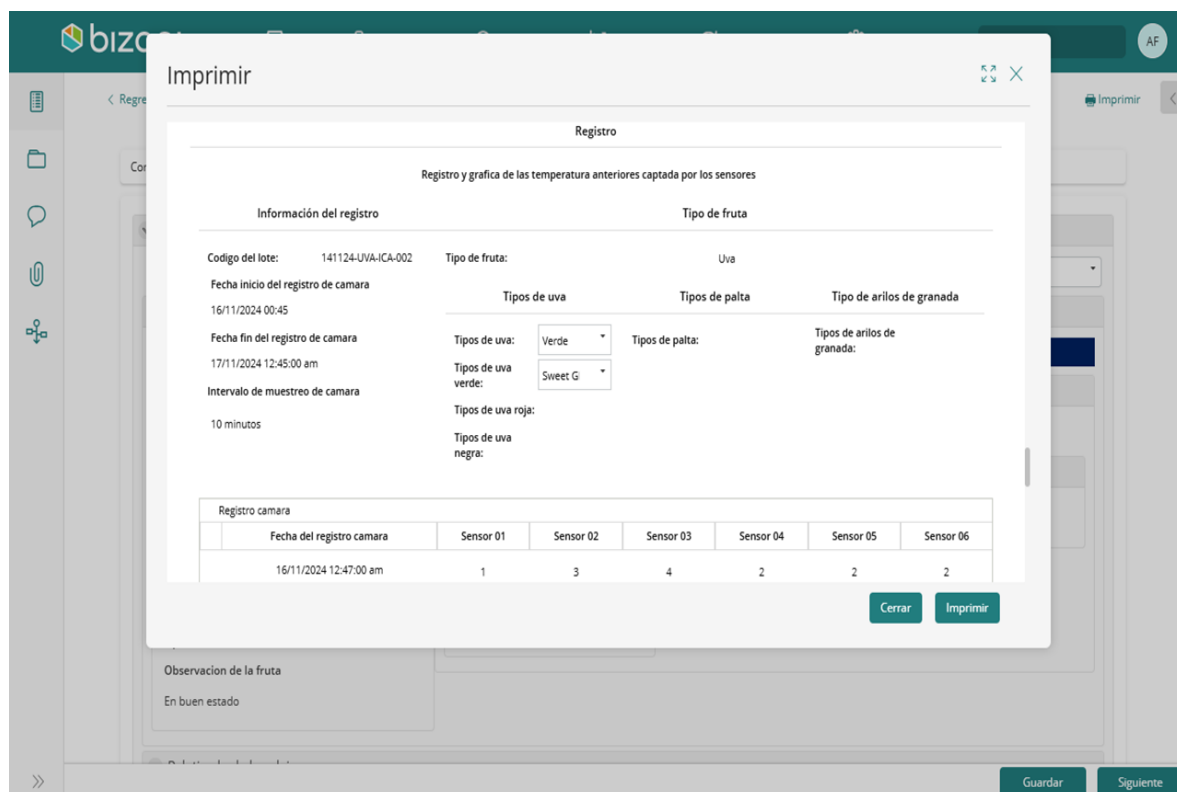


Fig N° 34 Impresión de reporte de temperatura en el sistema BPM en Bizagi Studio