



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Mejora del método de proyección de cosecha de espárrago para
disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Calle Padilla, Jose Moises (orcid.org/0000-0003-2702-8946)

ASESORES:

Dr. Aranda Gonzales, Jorge Roger (orcid.org/0000-0003-3889-4831)

Dr. Linares Lujan, Guillermo Alberto (orcid.org/0000-0003-3889-4831)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial Y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo Y Emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

El presente informe de investigación está dedicado en primer lugar a dios agradeciéndole por la vida y la salud que me brinda, al mismo tiempo a mis padres y toda mi familia que son mi motivación del día a día para seguir creciendo como profesional, finalmente también a todas las personas que me han apoyado en la culminación de este proyecto.

Agradecimiento

Por medio de este informe de investigación doy a conocer mi más grande agradecimiento a mis padres, mis hermanos por sus consejos, por guiarme a ser mejor cada día e inculcarme valores que son estos los que me llevan a seguir adelante con mis estudios. Agradezco también a los profesores que han sido dedicados con su labor y han puesto sus esfuerzos para apoyarnos durante estos años de carrera.

índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
índice de contenidos	iv
índice de tablas	v
índice de figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	22
3.2. Variables y operacionalización	22
3.3. Población, muestra y muestreo	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES.....	68
VII. RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS.....	71
ANEXOS	77

índice de tablas

Tabla 1: Comportamiento semanal de Proyección y producción global de palta de la campaña 2022 de la empresa agroindustrial.....	9
Tabla 2: Proyección y Producción real de arándano campaña 2022	10
Tabla 3: Producción de esparrago en ACP 2020 – II	19
Tabla 4: Producción de esparrago en ACP 2021 – I	19
Tabla 5: Producción de esparrago en ACP 2021 – II	20
Tabla 6: Tabla 1. Proyección de esparrago campaña, semanal y diaria.....	20
Tabla 7: Tabla de técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
Tabla 8: Validadores de instrumentos aplicados en la investigación.....	24
Tabla 9: Proyecciones agrícolas de esparrago de las últimas tres campañas (2021-1, 2021-2 y 2022-1)	34
Tabla 10: Formato de evaluación de muestras de proyecciones cultivo esparrago	35
Tabla 11: Promedios de evaluación por lotes.....	38
Tabla 12: Kilogramos de esparrago proyectados por turnos de la campaña total del 2022- 1	39
Tabla 13: Tasa de crecimiento de esparrago	40
Tabla 14: Promedios de turiones cosechados por lotes.....	41
Tabla 15: Reporte semanal proyectado de esparrago 2022 - 1	41
Tabla 16: Cálculo de proyección diaria de esparrago	43
Tabla 17: Proyección total y producción real total de esparrago de la campaña 2022-1	44
Tabla 18: Costos proyectados y costos por producción en el proceso de cosecha en las campañas de esparrago 2021-1 y 2021-2	46
Tabla 19: Costos de planificados en relación con los costos de la producción real de cosecha esparrago campaña 2022-1	47
Tabla 20: Matriz vester	49
Tabla 21: Frecuencia acumulada de las causas	49
Tabla 22: Análisis de los 5 porque	51
Tabla 23: Cálculo de proyección de esparrago campaña 2022 – 2.....	54
Tabla 24: Producción y proyección semanal de esparrago campaña 2022 – 2 ...	55

Tabla 25: Reporte de cosecha de esparrago - actualizado	56
Tabla 26: Proyecciones de esparrago campaña 2022 – 2 pos test.....	57
Tabla 27: Costos operativos en el proceso de cosecha de esparrago campaña 2022 – 2 después de la mejora del método pos – test.....	58
Tabla 28: Comparación económica en los costos operativos del antes y después de la implementación del plan de mejora – Post test	59
Tabla 29: Resumen del procesamiento de datos de la proyección total.	60
Tabla 30: Resumen del procesamiento de datos de la proyección total.	61
Tabla 31: Resumen del procesamiento de datos de proyección semanal	61
Tabla 32: Prueba de normalidad de hipótesis general	63
Tabla 33: Comparación de proyección total, semanal, diario pre test. Y post test.	63

índice de figuras

Figura 1: Proyección y producción por lote de palta hass de la campaña 2022 de una empresa agroindustrial	8
Figura 2: Fenología de esparrago	16
Figura 3: App de reporte de evaluación de datos.....	17
Figura 4: Etapas de cosecha esparrago.....	18
Figura 5: Calibre de esparrago para determinar el peso promedio	18
Figura 6: Productos de la empresa: esparrago, arándano, palta y uva.	27
Figura 7: Diagrama organizacional de la empresa	28
Figura 8: Diagrama de procesos estratégicos de la empresa agroindustrial	29
Figura 9: Mapa del invernadero de cultivo esparrago.	31
Figura 10: Organigrama de flujo del área de proyecciones agrícolas cultivo esparrago	32
Figura 11: Diagrama de operaciones del área de proyecciones agrícolas.....	33
Figura 12: Punto de muestreo de coronas de yemas del esparrago	35
Figura 13: Turión blanco	36
Figura 14: Vernier digital que es utilizado para mediar las yemas maduras y turiones de esparrago.	37
Figura 15: Clasificación de yemas.....	37
Figura 16: Calibre de medidas para las yemas de esparragoFuente: la empresa	37
Figura 17: Turiones de esparrago para ser cosechados	42
Figura 18: Huincha herramienta para medir la altura del turión.....	42
Figura 19: Curva de producción real por semana de esparrago campaña 2022-144	
Figura 20: Recepción de materia prima recepcionada	45
Figura 21: Diagrama de Ishikawa.....	48
Figura 22: Diagrama de Pareto	50
Figura 23: Gráfico de líneas de análisis descriptivo de la variable proyección.....	60
Figura 24: Gráfico de líneas del pre y post de la proyección por semana	61
Figura 25: Gráfico de líneas del pre y post de la proyección por semana	62

Resumen

El siguiente proyecto de investigación tiene como objetivo disminuir el margen de desviación de la proyección de la producción real del espárrago en el área de proyecciones agrícolas; y como objetivos específicos establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de espárrago en una empresa agroindustrial. Para ello identificamos que el tipo de investigación es aplicada con un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo de igual manera decimos que este proyecto de investigación es de diseño cuasi experimental. Como resultados se obtuvieron las proyecciones de las 3 últimas campañas en el pre test fue para la campaña 2022 – 1 con un cumplimiento de 85% con una desviación de 14.8% generando costos operativos en el proceso de cosecha de S/ 441,470 y en el post test con un cumplimiento de 95% y una desviación de 5% referente a la producción real, disminuyendo los costos operativos a S/ 142,811. Como conclusiones se tiene que del objetivo general en plan de mejora continua en el método de proyección son las herramientas claves para disminuir los márgenes de desviación y aproximación al cumplimiento y las estimaciones de la campaña de espárrago en una empresa agroindustrial.

Palabras clave: proyecciones agrícolas, mejora continua, desviación, cumplimiento, asertividad y costos de producción.

Abstract

The following research project aims to reduce the deviation margin of the projection of the real production of asparagus in the area of agricultural projections; and as a specific objective to establish an improvement plan that allows improving the levels of deviation of the projection of asparagus in an agro-industrial company. For this we identify that the type of research is applied with a quantitative approach, of descriptive scope, in the same way we say that this research project is of quasi-experimental design. As results, the projections of the last 3 campaigns were obtained in the pre-test for the 2022 - 1 campaign with a compliance of 85% with a deviation of 14.8% generating operating costs in the harvest process of S/ 441,470 and in the post test with a 95% compliance and a 5% deviation regarding actual production, reducing operating costs to S/ 142,811. As conclusions, we have that the general objective in the continuous improvement plan in the projection method are the key tools to reduce the margins of deviation and approximation to compliance and the estimates of the asparagus campaign in an agro-industrial company.

Keywords: agricultural projections, continuous improvement, deviation, compliance, assertiveness and production costs.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas agroindustriales han ido creciendo enormemente en estos últimos años gracias a la buena planificación, los avances tecnológicos, sociales, culturales, y económicos lo cual ha permitido que el Perú se convierte en uno de los principales países en exportar alimentos de gran demanda internacional, en ese caso uno de sus productos que exporta y es de gran demanda internacional como es la producción de espárrago una hortaliza contiene gran cantidad y rica en nutrientes para el consumo alimenticio, adquirido principalmente en los países de Europa, Norteamérica y Asia. El objetivo de las agroindustrias cada vez son más exigentes por sus clientes en producir frutas y hortalizas de gran calidad y saludables.

A causa de la gran demanda de este producto cada vez existen más competidores en la producción de espárrago es por ello las empresas buscan obtener productos de mejor calidad para estar a la altura de los competidores proporcionando un producto de alto valor y accesibles para sus clientes. En este sector de la agricultura las empresas buscan seguir mejorando su rentabilidad a través de los grandes desafíos de la naturaleza, estrategias en toma de decisiones, creación de nuevas herramientas, métodos, mejora continua y el compromiso de sus colaboradores dentro de la organización.

Las agroindustrias para que sigan teniendo una estabilidad de crecimiento, optimizando sus costos, mejor manejo de mano de obra, mejor optimizando el costo de insumos y seguir siendo más competitiva surge el área dentro de la organización como es las proyecciones agrícolas en lo cual ésta área busca proyectar las campañas de cultivos que produce la empresa en este caso la producción de espárrago haciendo uso de recolección y evaluación de datos del invernadero dónde se encuentran los cultivos, con bases de datos de las campañas anteriores u otros métodos de otros cultivos, finalmente nos determina que cantidad de producción se va a producir al término de la cosecha, con estos resultados la empresa se organiza y planifica sus procesos de mediano a corto plazo haciendo que sus operaciones en el mejor manejo en la distribución de materiales, mano de

obra capacitada, planificación de la producción al área de packing y al área comercial.

Según (Trentini, 2017) en su libro Actores emergentes en el mercado global del espárrago, la producción de espárragos tiene una historia muy larga, se cultivaban desde el antiguo Egipto. Ahora se cultivan en más de 200.000 hectáreas en todo el mundo, en América del Norte 44.600 hectáreas. Estados Unidos y México son los principales productores (23.000 y 20.000 ha, respectivamente), seguidos de Canadá (1.600 ha). En Latinoamérica hay un total de 31.300 hectáreas y Perú es el mayor productor (20.000 hectáreas).

La empresa agroindustrial que se encuentra ubicado en la carretera panamericana Norte km 733 Pacanga Chepén La Libertad - Perú, cuenta con más de 15 años produciendo alimentos al mundo, cuenta con 4500 hectáreas cultivadas como paltas, espárragos, uvas y arándanos además posee con un gran reservorio con capacidad de 2 millones de metros cúbicos de agua que se traslada por canal de 27 km proveniente del reservorio Gallito Ciego uno de los más grandes del País, además también cuenta con una empacadora con infraestructura y equipos de última generación que nos permite exportar los mejores frutos al mundo.

En el área interna de la empresa proyecciones agrícolas los profesionales administrativos y operativos presentan inconvenientes al momento de hacer la proyección ya que posee una variación elevada o muy por debajo en comparación con la producción real, cuya desviación estándar normal es el +-5%, durante los últimos años se ha venido implementando mejoras en el método de proyección y se ha venido desarrollando un cumplimiento de proyección paulatinamente, a raíz de las variación de proyección aparecen hay factores negativos y que afecta los sobrecostos a la empresa como la disminución de la calidad del producto, la producción que se obtiene más de lo proyectado no abastece a ser procesado y por ello solo es vendido a mercado local y finalmente las causas de las desviación de proyección de se adquiere los contenedores de acuerdo a la producción.

En la tabla 1, se presenta la proyección y producción real del esparrago de las ultimas 3 campañas de cosecha realizadas en la empresa, donde se observa un porcentaje de cumplimiento con mucha diferencia al 100% a la vez también la

desviación porcentual de la proyección relacionada con la producción real hay una asertividad lejana al $\pm 5\%$ dato estos datos la empresa está expuesto a generar costos más de lo planificado y para identificar las causas que ocasiona estos problemas se utilizó la metodología de los 5 ¿por qué? Los resultados de esta herramienta de mejora continua podrán ser observados en su totalidad en la Tabla 22.

Se generó que las causas potenciales que afectan a la proyección son: por la acumulación de datos que se obtiene de los puntos de medición, personal no altamente capacitado, por el mal cuidado de las herramientas, falta de concientización del personal por parte de los supervisores, porque los supervisores no están pendientes del trabajador.

Para ello se elaboró un plan de mejora aplicando una solución y objetivo para cada causa identificada y luego a ello se procede hacer una simulación de proyección y producción real de la campaña de cosecha 2022 – 2 para luego hacer una comparación con la campaña anterior.

Uno de las metas de las proyecciones es hacer llegar al mínimo margen desviación y el cumplimiento de lo proyectado lo más cercano a la proyección de la producción real al término de la campaña de cosecha y que esto nos permitirá realizar y planificar mejor la distribución de mano de obra directa, adquisición y distribución de materiales directos e indirectos, insumos para proceso del producto, y otros costos logísticos.

Es por ello se desarrolla este estudio aplicado como problema general del proyecto de investigación ¿Cómo mejorar el método de proyección de la producción real de espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial? Y de forma específica ¿Cómo Mejorará el método de proyección para aproximar con la producción real de espárrago en la empresa agroindustrial?, ¿Cómo el método de mejora de proyección disminuirá los costos imprevistos y no planificados en la proyección de cosecha de espárrago en una empresa agroindustrial?, ¿Cómo determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agroindustrial? Y Una

propuesta para establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de espárrago en una empresa agroindustrial.

Este proyecto de investigación se justifica de manera teórica y práctica porque veremos que el método de mejora que se realizó en la proyección de la producción real del espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial, sea el mejor método porque al contar con las herramientas necesarias nos permitió realizar y aplicar en la compañía. El método de mejora de las proyecciones intenta proporcionar herramientas adecuadas entre ellas la mejora continua que nos permite identificar las causas críticas en las proyecciones que se realizó y que esto perjudica a la empresa en los costos en la adquisición de los insumos, mano obra directa y costos logísticos generando pérdidas económicas a la compañía.

Desde el punto de vista social el factor humano tiene un afecto muy positivo en esta investigación que se realizó sobre la mejora del método de proyección, ya que las proyecciones con un mínimo margen de desviación y el cumplimiento óptimo de la proyección genera una mayor rentabilidad y mejor manejo en planificar sus costos, con el mejor manejo de mano de obra, una mejor distribución de materiales, y factores logísticos que sin lugar a duda las empresas agroindustriales puedan hacer uso del método de proyecciones agrícolas en los cultivos que producen y que finalmente puedan planificar y aplicar estrategias a corto y mediano plazo.

También se formuló el objetivo general: Disminuir el margen de desviación de la proyección con la producción real del espárrago en una empresa Agroindustrial. Además se formularon los objetivos específicos: Analizar la situación actual de la proyección de producción de espárrago en una empresa agrícola de la proyección real. Mostrar los costos imprevistos y no planificados en las campañas anteriores con la desviación de la producción real, Determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agroindustrial. Establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de espárrago en una empresa agroindustrial.

Finalmente se formularon las hipótesis específicas: el método de mejora de proyección reducirá el margen de desviación con relación a la producción real del

espárrago en una empresa agroindustrial, el método de mejora de proyección de la producción real del espárrago en una empresa agroindustrial se aproximará a la producción real y la mejora del método de proyección disminuirá los costos operativos en una empresa agroindustrial.

II. MARCO TEÓRICO

Desde el año 2013, el país Mexicano se ha posicionado como el tercer productor mundial de espárrago, superando al estado federal de Alemania. Al mismo tiempo, entre 2005 y 2013, tanto Perú como México mostraron un crecimiento tentativo de la producción a una tasa consolidada anual de 8.1% y 9.8% al respecto. De igual forma, China y Alemania obtuvieron un crecimiento promedio anual en torno al 2.2% y 2.8%, así como en los demás mostraron una reducción anual promedio de 3. % (maximixe, 2015).

Cabe señalar que China produce gran parte de su producción para consumo propio; Por su parte, México y Perú tienen a Estados Unidos como principal consumidor. En 2010, el Perú fue el principal exportador de espárragos frescos a los Estados Unidos. Actualmente, México lidera la exportación de éste producto a ese país. Por su cercanía como el principal importador de espárrago fresco, México tiene una gran ventaja competitiva frente a otros productores (Maximixe, 2015).

A nivel mundial, los espárragos se comercializan en tres formas: (a) frescos o refrigerados, (b) enlatados y (c) congelados. La exportación de espárragos blancos es principalmente pre procesada y conservada; en cambio los espárragos verdes se comercializan en congelados y frescos (Maximixe, 2015).

La falta de agua es un factor que limita para el uso en la agricultura de las tierras costeras. En el caso de los espárragos, los productores de la región de Ica (al sur de Lima) están experimentando una escasez de agua que podría dificultar la viabilidad del sector agrícola en su conjunto. De nuevo, la producción de espárragos verdes requiere más agua que la de espárragos blancos.

Sin embargo, la ubicación también es una fortaleza de la industria porque el clima y el suelo en la zona costera son favorables la producción de espárragos. En las regiones costeras del peru, la temperatura se estima entre los 19°C y 27°C y el valor mínimo de los 12°C y 19°C, por lo tanto el esparrago se cosecha 2 veces por año. Además los suelos arenosos en la zona costera es muy adecuado para su producción de esta hortaliza (Shimizu, 2009). Las principales temporadas de cosecha en el sur son los meses de Septiembre a Diciembre, que coincide con el momento en que los mercados de Estados Unidos tiene el mayor oferta de espárragos frescos, ya sea de productores Mexicanos o localmente.

De la misma forma FERNANDEZ (2019) los avances tecnológicos juegan un papel muy importante en la producción de espárrago. En 1985 la Asociación De Agricultores De Ica (AAICA) recibió asistencia financiera de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), con el objetivo de desarrollar el crecimiento en la agricultura. Este enfoque ha llevado a un crecimiento importante en la exportación de espárrago.

Para NAVARRATE (2020) La industria del espárrago también ha aprovechado la transferencia de tecnología de equipos. El riego tecnificado que se realiza por goteo representa un factor decisivo para el cultivo de esta producto, ya que ha gestionado el mejor consumo de agua en las zonas costeras, haciendo de que el cultivo crezca en la cantidad y el momento oportuno. El Perú cuenta con estas tecnologías de riego de Israel y Estados Unidos, lo que ha permitido que este sector sea más competitivo en su consumo.

El sector agricultura en estos últimos años ha tenido un crecimiento muy importante. Como resultado, se han creado muchos puestos de trabajo, lo cual contribuye a la reducción de la pobreza por parte del poblador andino. Así mismo ROJAS (2019) promueve la creación de identificación nacional, tomando en cuenta que gran parte del campesinado realiza migraciones del pueblo de la sierra a la costa,

De la misma manera, PROMPERU impulsó la creación del Comité Técnico de Normalización del Espárrago, ahora pertenece al (INACAL). El objetivo es establecer los estándares para prevalecer la industria del espárrago. Por ello, ha publicado diversas normas técnicas relacionadas con el cultivo los procesos de empaque, transporte, practicas higiénicas, almacenamiento, asi como buenas prácticas laborales en la agricultura de los espárragos frescos y conserva (URIA,2011).

(SENASA), organismo técnico especializado ha suscrito al MINAGRI, con competencias en materias de sanidad agropecuaria y fitosanitaria, ha publicado el proceso que certifica de cuarentena vegetal y controles en la exportación de espárrago fresco. Su principal objetivo es asegurar que la exportación de este producto cumpla con los requisitos fitosanitarios impuestos por Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONFP) de los países de consumo. Esto se ha logrado mediante la implementación de responsabilidades de manejo fitosanitario pos cosecha para su exportación (Aquino, 2013).

El MINAGRI público el acceso del espárrago peruano al mercado estadounidense sin obligación de fumigar con bromuro de metilo. Para ello, los principales productores, recolectores, procesadores y exportadores debería cumplir con los planes operativos y reglas establecidas por el (SENASA); En consecuencia, los agro-exportadores que no cumplan con estas medidas deberán continuar fumigando sus productos en Estados Unidos. La descripción presenta una oportunidad para mejorar la competitividad del sector agrícola (MINAGRI, 2016).

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri) informó que a pesar de los impactos de la pandemia del covid-19, las agro exportaciones lograron un crecimiento extraordinario. Solo en abril del 2021 incremento en más de 50% sumando U\$. 526 millones, en comparación a los U\$. 350 millones registrados durante el mismo mes en el año 2020.

Algunos antecedentes que contiene información relevante la empresa para aplicar en el método de proyección de espárrago que se aplican en otros cultivos como palta, arándano conlleva una gran similitud del proceso en la proyección para el espárrago, es por ello que hemos recopilado información de estos cultivos.

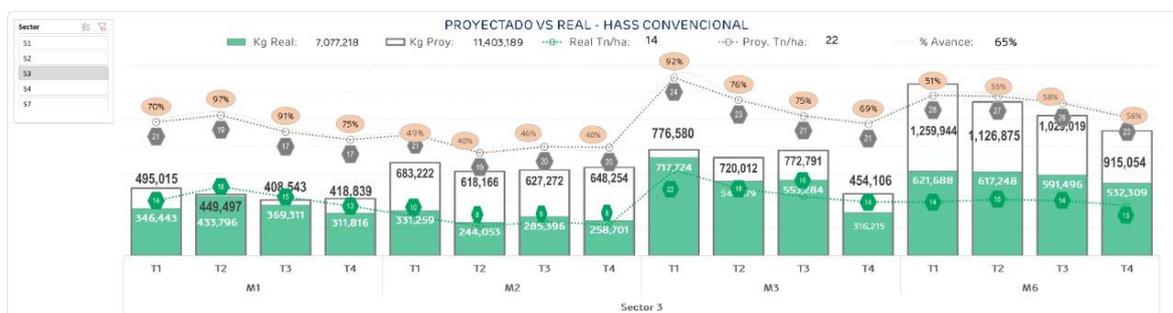
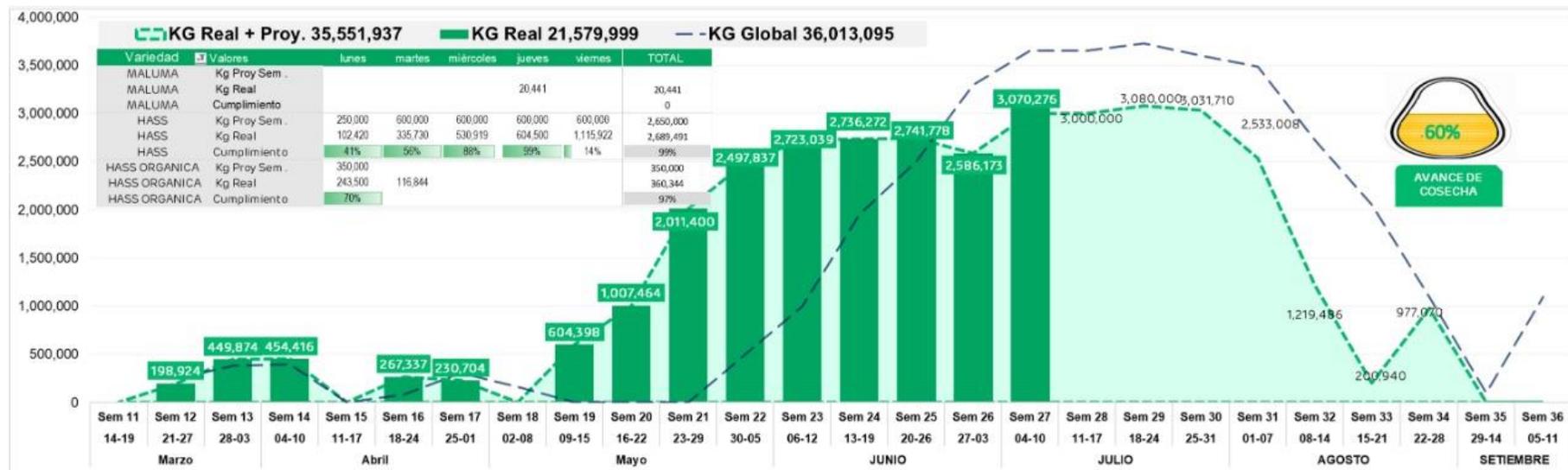


Figura 1: Proyección y producción por lote de palta hass de la campaña 2022 de una empresa agroindustrial

Fuente: la empresa

En la figura se muestra la proyección de palta hass por lotes de la campaña 2022 que corresponde del mes de mayo hasta agosto ambas curvas corresponde al proyectado y la producción real mostrando el porcentaje de cumplimiento y desviación con un avance de cosecha de 65%.

Tabla 1: Comportamiento semanal de Proyección y producción global de palta de la campaña 2022 de la empresa agroindustrial



Fuente: la empresa

En la tabla 1 que se muestra se detalla el comportamiento de proyección y producción semanal de palta desde que apertura la campaña en todas sus variedades que se cultivan en el invernadero, la información mostrada es relevante de la empresa agroindustrial de la campaña 2022, cuyo método nos ayudara a realizar la proyección de cultivo esparrago cultivo que también pertenece a la mencionada empresa. Cumplimiento diario de proyección y producción de arándano de la campaña 2022 de la empresa agroindustrial.

Tabla 2: Proyección y Producción real de arándano campaña 2022

SEMANA	DIA	CONDICION	PROYECTADO	REAL	% CUMPLIMIENTO
Sem 37	12-Set	ORGÁNICO	145,423	153,253	95%
	12-Set	CONVENCIONAL	87,060	52,882	61%
	13-Set	ORGÁNICO	157,314	157,995	100%
	13-Set	CONVENCIONAL	87,060	59,944	69%
	14-Set	ORGÁNICO	180,963	176,533	98%
	14-Set	CONVENCIONAL	87,060	65,718	75%
	15-Set	ORGÁNICO	169,746	176,381	96%
	15-Set	CONVENCIONAL	87,060	66,278	76%
	16-Set	ORGÁNICO	132,503	-	0%
	16-Set	CONVENCIONAL	87,060	-	0%
Total		T. ORG	785,949	664,162	85%
		T. CONV	435,298	244,823	56%
		TOTAL	1,221,248	908,984	74%
DIAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
REAL	206,135	217,940	242,250	242,659	-
PROY	232,483	244,374	268,022	256,806	219,563
%ASERTIVIDAD	89%	89%	90%	94%	0%
T. REAL					908,984
T. PROY					1,221,248
% CUMPLIMIENTO					74%
VARIEDAD	Proyectado	Real	%ASERTIVIDAD		
ATLAS BLUE	23,960	8,229	34%		
BILOXI	699,742	517,410	74%		
KESTRELL	43,633	32,357	74%		
MADEIRA	1,038	1,670	39%		
MALDIVA	372	269	72%		
MALIBU	6,051	5,992	99%		
MANILA	2,474	3,307	66%		
MARINA	98	119	78%		
MASIRAH	482	726	49%		
PRIMADOMA		83			
ROCIO	197,821	194,176	98%		
SEKOYA BEAUTY	14,582	10,797	74%		
SEKOYA POP	25,844	26,993	96%		
SWEET CRIPS		43			
VENTURA	205,150	106,792	52%		
WINDSOR		22			
Total general	1,221,248	908,984	74%		
MODULO	Kg Proyectados	Kg Cosechados	%ASERTIVIDAD		
1	101,375	72,172	71%		
2	117,059	22,374	19%		
3	216,865	150,276	69%		
4	20,954	28,846	62%		
5	38,629	41,157	93%		
6	69,507	66,841	96%		
7	208,212	124,037	60%		
8	132,292	118,498	90%		
9	86,066	116,322	65%		
10	123,769	110,211	89%		
11	74,270	58,102	78%		
12	32,250	-	0%		
Viv.		148			
Total general	1,221,248	908,984	74%		
Vivero	Kg Proyectados	Kg Cosechados	%ASERTIVIDAD		
CONVENCIONAL ACP	435,298	244,823	56%		
ORGÁNICO ACP	469,594	379,379	81%		
ORGÁNICO HORTIFRUT	241,454	226,533	94%		
ORGÁNICO NORTH BAY	40,426	37,790	93%		
VIVERO VARIOS	34,476	20,460	59%		
Total general	1,221,248	908,984	74%		

Fuente: la empresa

En la tabla 2 detalla la proyección y producción real de arándano campaña 2022 de la empresa agroindustrial, los datos mostrados son la proyección y producción semanal de clasificado en cada uno de sus variedades, mostrando los porcentajes de asertividad y cumplimiento de lo proyectado, son antecedentes que nos aportaran para hacer la mejora del método de proyección de cultivo esparrago.

Factores de producción en el cultivo esparrago: Clima, el espárrago es una planta originaria del clima templado y con estaciones bien definidas, en las que se tienen un periodo de estrés provocado por bajas temperaturas; durante este periodo detiene su crecimiento para poder acumular reservas alimenticias y ocurren cambios bioquímicos que originarán posteriormente los brotes suculentos o turiones, que es el producto que se cosecha y consume normalmente.

Las temperaturas ambientales óptimas de crecimiento de esta planta se encuentran entre los 14°C y 22°C, aunque son favorables las temperaturas entre 12°C y 28°C. La alternancia de temperaturas altas y bajas entre el día y la noche, con una diferencia de alrededor de 8°C favorece el crecimiento de la planta siempre y cuando las temperaturas mínimas no bajen de 8°C, ya que los turiones son muy sensibles a estas bajas temperaturas.

Suelos, el suelo es un medio que sirve de sostén a la planta y le proporciona sustancias nutritivas y agua. Los suelos más aptos para el espárrago deben ser sueltos, fértiles, sin piedras y profundas. El espárrago como cultivo tiene una rápida expansión de sus raíces que será mayor si el suelo es suelto, pues la oxigenación de éste será también mayor, es decir suelos arenosos y franco arenosos. El esparrago es una planta que resiste un alto contenido de alcalinidad y salinidad comparado con otras plantas cultivadas. Además, esta planta requiere un alto contenido de materia orgánica por tratarse de un cultivo cuya cosecha es una parte vegetativa, que debe disponer de elementos nutritivos durante un lapso largo, por ser una planta perenne.

Agua, tratándose de una planta que tiene en sus brotes más de 90% de humedad, se entiende que la presencia de ésta es necesaria, sino la deshidratación disminuirá la calidad del turión y la falta de humedad evitará la absorción de nutrientes. El agua a emplearse no debe ser salina, la alta concentración de sales causaría quemaduras en los brotes tiernos. Los riegos tecnificados son excelentes para el

cultivo de espárrago y cuando se apliquen bien.

Proceso de Cosecha, decidida la cosecha se procederá el chapodo y al abonamiento; si se trata de producir espárrago blanco se deberá, además aporcar las coronas, teniendo en cuenta que sobre éstas se tenga alrededor de 25cm de suelo, así los 12 turiones crecerán a oscuras y no desarrollarán zonas verdosas o amarillentas. Para producir espárrago verde no será necesario aporcar, pero en cualquier caso es conveniente que se suelte el suelo cultivándolo previamente.

Rendimiento, para MONTESINOS (2018) El rendimiento del espárrago es muy variado, dependiendo de múltiples factores como lugar de producción, tipo de espárrago, ciclo de producción, duración de la cosecha, formas de cultivo, dosis de abonamiento, variedad sembrada, tipo de agricultores, etc. En el Perú se ha encontrado campos con rendimiento promedio de 10,800 kg/ha y en casos excepcionales llegaron a producir hasta 18,533 kg/ha por cosecha, bajando en la siguiente cosecha muy poco el rendimiento. En general, rendimientos superiores a los 4,000 kg por cosecha se pueden considerar como buenos y rentables. Otra diferencia en rendimiento está dada por el tipo de planta. La planta masculina produce un mayor número de turiones y un peso más alto por hectárea, la utilización de las plantas masculinoides como la Jersey Giant, Jersey Jewel, Jersey Prince o Greenwish es beneficiosa.

Riego, el espárrago es una planta exigente en agua, por tener un sistema radicular tan amplio el espárrago requiere que los riegos sean frecuentes y constantes durante todo el desarrollo de la plantación. Los riegos deben ser constantes durante el desarrollo vegetativo, eliminarse en el periodo de descanso o agoste de la planta y constante otra vez después de chapodo y durante la cosecha.

Según REALY (2018) La frecuencia de riego dependerá del clima y del tipo de suelos fundamentalmente. Si el suelo es suelto y las temperaturas altas la frecuencia del riego será mayor, pero al mismo tiempo los riegos deberán ser más ligeros. Las necesidades del agua de este cultivo se estiman en 18,000 m³/ha en la etapa de almacigado con 5 meses de almácigo; 12,000 m³/ha para la etapa de trasplante y hasta la primera cosecha y hasta 6,000 a 8,000 m³/ha en promedio entre cosechas dentro de un sistema de riego por gravedad; estas cantidades pueden disminuir sustancialmente con la utilización de riegos tecnificados y el tipo de éste. *Fertilización*, la producción y la buena calidad del turión está directamente

relacionado con una buena acumulación de reservas; primero almidones de asimilación y luego azúcares, así como también hidratos de carbono y minerales en las raíces reservantes. La materia orgánica debe ser incorporada al suelo para favorecer la captación del nitrógeno y el desarrollo de los microorganismos del suelo.

La dosis de materia orgánica variará de acuerdo al tipo de suelo pero en general se debe aplicar más de 10 Tm/ha y si es 20 Tm/ha mejor aún; la materia orgánica y más si es guano de animales es mejor que esté seca para evitar quemaduras en las raíces. Deben realizarse aplicaciones de materia orgánica a lo largo del surco, en bandas o puyado antes del desaporque en espárrago blanco, y en el fondo del surco de riego en espárrago verde después de cada cosecha y previo cultivo del suelo.

Manejo de cosecha, el turión se deteriora rápidamente después de la cosecha porque como es un brote fresco, su tasa de respiración es muy alta y su contenido de humedad también, por eso es que pierde calidad rápidamente al perder su humedad y aumentar su tasa de respiración como consecuencia de la cosecha. El espárrago blanco al ser expuesto a la luz, cambia a color verde amarillento o verde provocando pérdida de su calidad por cambio de los plastidios de leucoplastos a cloroplastos. Las temperaturas altas provocan desarrollo rápido de los brotes del turión disminuyendo la calidad del producto; los turiones brotados deberán desecharse. Por ser un organismo vivo y tierno las células van a seguir desarrollándose después de la cosecha, pero al deshidratarse, las fibras xilémicas se endurecen al taponarse con calosa provocando el endurecimiento del turión.

Cosecha, la cosecha se realiza a mano, con cuchillas especiales y tratando de no dañar los brotes vecinos que están emergiendo y que todavía no van a ser cosechados. La cosecha mecanizada todavía no está bien desarrollada y es difícil realizarla por el amplio rango de tiempo de cosecha de la planta y el crecimiento del turión. Realizada la cosecha los turiones deben ser transportados a un lugar fresco. Es recomendable para el espárrago blanco que el cosechador, conforme recolecte los turiones, coloque en un capazo de color negro, para evitar que se active el desarrollo de la clorofila y que verdee el turión.

Dado este crecimiento, es decisivo tener clara la proyección de la cosecha, sin duda es una actividad crítica en la gestión agrícola. Proyectar bien las cosechas para cultivos de alto valor puede hacer la diferencia entre ganar o perder al final de la campaña. Poder anticipar los volúmenes y los picos de cosecha, permite a los productores agrícolas planear mejor sus presupuestos, coordinar con tiempo sus actividades comerciales y contratar la cantidad correcta de trabajadores con experiencia para realizar labores como la cosecha y pos cosecha.

Para CABRERA (2020) El retraso o adelanto en las proyecciones afecta la posibilidad de lograr precios más competitivos. No cumplir con los tiempos y volúmenes prometidos a los clientes finales puede complicar seriamente la relación comercial. Perú tiene la suerte de gozar con una ventana comercial que nos permite aprovechar excelentes precios de mercado debido a la poca oferta de producto a nivel global. Además, los procesos agrícolas necesitan ser cada vez más eficientes para satisfacer la creciente demanda de alimentos.

Es un reto mejorar las proyecciones de cosecha, pero se puede lograr mediante innovación digital, a través de soluciones y tecnologías que prometen aumentar la confianza de esta difícil tarea. La tecnología en este aspecto juega un rol muy importante para planificar las decisiones en el campo a través de información confiable, veras, y reales. Las actividades agrícolas se deben adaptar a las innovaciones tecnológicas para así mejorar los procesos y así obtener mayores utilidades.

También ALBARI (2019) encontramos muchos beneficios para los colaboradores, ya que contar con estas soluciones permite aumentar la productividad y la fidelización de los trabajadores agrícolas. En el sentido de que un pronóstico preciso, permite al área de recursos humanos mejorar su plan de contrataciones. Si el pronóstico falla y el pico de cosecha se adelanta, las empresas deben salir a contratar para cubrir su déficit de trabajadores. Si el pico se retrasa, la empresa debe dejar ir trabajadores o emplear más personas de las requeridas, reduciendo la productividad de la empresa y del trabajador.

Para realizar las respectivas mejoras se buscó aplicar las siguientes herramientas de las cuales se va a definir.

El concepto de mejora continua: esto significa que si queremos hacer cambios duraderos en el tiempo, debemos centrarnos en hacer cambios radicales a corto plazo. Mejor aún, piense en hacer pequeñas mejoras todos los días, y esas mejoras nos llevarán a la gran meta que buscamos.

El diagrama de Ishikawa: Para FERNANDEZ (208) es una de las herramientas que nos permite identificar los problemas que causan en la calidad del producto y a la vez dar soluciones representando gráficamente los factores que interviene en el desempeño de los procesos, también es conocida como el diagrama de causa efecto o diagrama de las 6M.

Es muy importante conocer estas herramientas de investigación que te será muy útil en la solución de los problemas: la matriz de dispersión. Creado por el alemán llamado Frederic Vester, ésta matriz nos permite identificar las causas y efectos de la situación problemática.

La herramienta de mejora continua entre ellos el diagrama de Pareto es una gráfica que organiza valores los cuales están organizados de mayor a menor y por barras de izquierda a derecha prácticamente. Esta grafica nos permite aplicar un orden de prioridades para la toma de decisiones dentro de una organización y la vez determinar cuáles son los problemas más relevantes que se deben resolver, primeramente. La finalidad de la herramienta es hacer visibles los problemas reales lo cual están afectando lograr los objetivos de la empresa y así reducir las pérdidas que estas poseen. Además de permitir evaluar previamente, cuáles son las necesidades del cliente y cómo lograr la satisfacción con nuestro producto y también llegar a otros mercados.

El diagrama de causa raíz o llamado por sus siglas en inglés (RCA) también es un método de la mejora continua que te permite buscar respuestas a los problemas encontrados es decir es un proceso sistemático, la aplicación de esta herramienta genera un impacto muy grande tanto en los costos como en la productividad de la compañía LARICHEVA (2020)

Método de los 5 ¿Por qué? nos permitirá profundizar y su vez a resolver las causas las que el proceso es muy sencillo de preguntar “¿por qué?” de forma repetida para llegar a la raíz de un problema específico. Cada respuesta a un “¿por qué?” Lo cual constituye la base de la siguiente pregunta, lo cual nos lleva a cinco iteraciones necesarias para resolver un problema. Esta técnica nos permite y ayuda a

sumergirse y descubrir cómo los problemas más pequeños tienen una correlación subyacente de causa y efecto con una causa raíz. Si bien se puede usar como una herramienta independiente, el método de los 5 porqués se usa a menudo en herramientas de análisis de causa y efecto, como un análisis de causa raíz y la fase de “análisis” de DMAIC (que en sus siglas en inglés de definir, medir, analizar, mejorar y controlar).

Estimar el rendimiento, madurez y calidad de la huerta ayudará al productor a determinar la cantidad de trabajadores que se requiere para el periodo de cosecha, planificando mejor la búsqueda y reclutamiento de mano de obra ya que este es un recurso cada vez más limitado y costoso. Por otro lado, la tasa de incertidumbre en el rechazo de exportaciones disminuirá, aumentando las exportaciones en alrededor de un 10 %, lo que es significativo para los rendimientos de los huertos. El objetivo es aumentar la utilidad para los pequeños agricultores, determinar el momento óptimo de que se va a cosechar el producto en términos de calidad, para garantizar la máxima calidad en el producto final, también implica determinar el país de destino de acuerdo con los parámetros de calidad de la fruta y el tiempo de viaje.

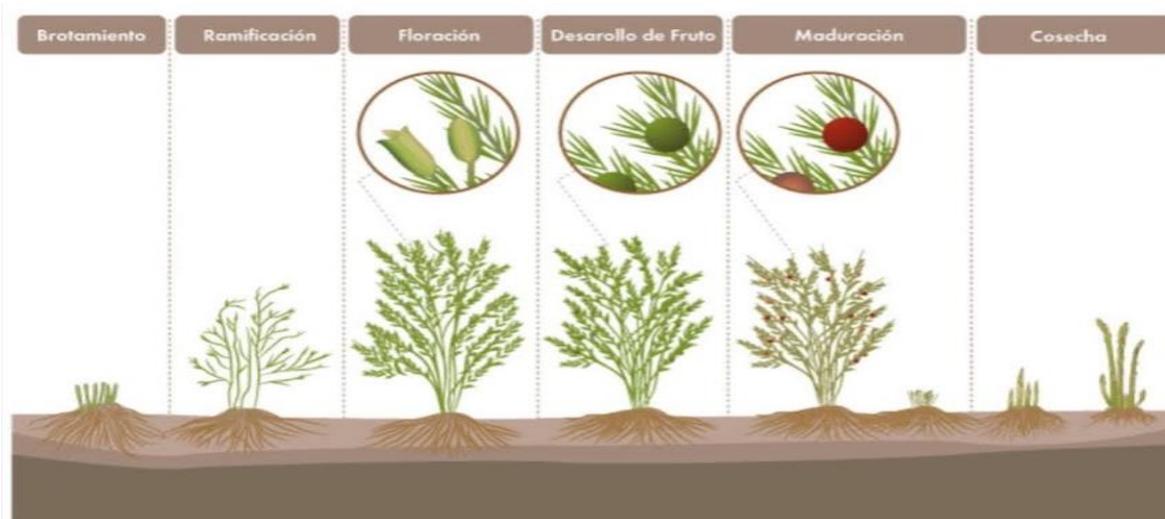


Figura 2: Fenología de espárrago

En la figura se observa el proceso de cultivo y cada etapa hay una secuencia de fenología del espárrago se desarrolla en la etapa de pos cosecha, con días promedio aproximado de 180 días comenzando con brotación en cada lote que finaliza la cosecha, luego con ramificación, floración, desarrollo de fruto y maduración donde las yemas proceden a activarse para que se apertura la

cosecha, durante todo este proceso de cultivo donde se realiza la aplicación de productos químicos para las plagas, aplicación de fertilizantes.

Desarrollo de un sistema (software aplicativo) para estimar rendimiento y calidad en el tiempo de arándanos, que permita identificar áreas con carencias para mejorar la producción a través del manejo agronómico, tiempo para mejorar la logística de la cosecha. Para la obtención inmediata a tiempo real de las muestras que se obtiene de campo se ha diseñado una aplicación de acuerdo a las muestras que se requieren para hacer las estimaciones y muchos indicadores que son de grandes importancias para maximizar la producción de los campos.



Figura 3: App de reporte de evaluación de datos

En la figura se muestra el aplicativo de tasa de crecimiento del esparrago de acuerdo al tiempo y temperatura, también se muestra la perdida de turiones son muestras que se colectan en la etapa de cosecha los daños de turiones ya sea por daños por plaga o por cosecha.

Hay varias etapas de las proyecciones, las estimaciones de rendimiento se realizarán a partir de imágenes digitales en tiempo real, en los puntos de control identificados a partir de mapas que muestren las variaciones espaciales de la finca analizada, es decir, mapas homólogos generados a partir del mapa NDVI y el mapa de suelos (C. eléctrica y textura del suelo). Estos puntos de control representarán la variación en la actividad, por lo que pueden extrapolarse a toda el área de

estudio. Las estimaciones de rendimiento se realizan después de la poda, se basan en un sistema de visión artificial que determina el rendimiento de los botones florales y se pueden ajustar para diferentes etapas morfológicas y posibles cambios ambientales.



Figura 4: Etapas de cosecha esparrago

En la figura 4, se muestra las etapas para el proceso de cosecha en primer lugar el conteo y calibrado de yemas que son los que se van a desarrollar por convertirse en turiones, luego procede el chapodo con las máquinas llamado tractores luego se realizan las labores como quitado de manqeras para que pase la rotativa donde la broza o tallos es cortado a dirección del suelo luego procede el tendido de manqeras y programación de riego, finalmente inicia la etapa de cosecha comenzado los primeros kilogramos de producción hasta que llega su producción pico diario, este proceso de cosecha tiene una duración aproximado de 25 a 30 días según la meta y las reservas establecidas.

Las proyecciones del esparrago que se realiza toma uno de los indicadores principales que es el calibre del esparrago, con esta variable se procede a realizar el cálculo de producción diaria

Calibres	Min	Max
Small (<7)	-	7.00
Stándar (8.7)	7.010	8.700
Large (11.5)	8.709	11.500
X-L (14.7)	11.509	14.700
Jumbo (>14.8)	14.701	+

Figura 5: Calibre de esparrago para determinar el peso promedio

En la figura 5, se muestra los calibres estandarizados, es relevante para tener un consolidado de peso por lote para realizar las estimaciones de proyección de esparrago.

Tabla 3: Producción de esparrago en ACP 2020 – II



Fuente: la empresa

En la tabla 3, se detalla la producción global por lotes de esparrago de la campaña 2020 -1 de la empresa agroindustrial.

Tabla 4: Producción de esparrago en ACP 2021 – I

	460	2,871,927	6,258	6.3
CONSUMIDORES	HA	KILOS	KG/HA	TN/HA
050505ES	19.59	152,307	7,775	7.8
050504ES	21.07	163,813	7,775	7.8
050503ES	22.67	176,253	7,775	7.8
050501ES	14.73	114,522	7,775	7.8
050502ES	24.13	187,604	7,775	7.8
050405ES	20.29	140,297	6,915	6.9
050404ES	20.29	140,297	6,915	6.9
050403ES	20.29	140,297	6,915	6.9
050402ES	20.29	140,297	6,915	6.9
050401ES	23.94	165,536	6,915	6.9
040504ES	19.63	126,128	6,425	6.4
040503ES	19.06	122,466	6,425	6.4
040506ES	23.76	152,665	6,425	6.4
040502ES	19.8	127,221	6,425	6.4
040501ES	19.8	127,221	6,425	6.4
040505ES	23.76	152,665	6,425	6.4
040604ES	19.8	84,776	4,282	4.3
040603ES	19.8	84,550	4,270	4.3
040606ES	23.76	101,731	4,282	4.3
040602ES	19.8	84,776	4,282	4.3
040601ES	19.8	84,776	4,282	4.3
040605ES	23.76	101,731	4,282	4.3

Fuente: la empresa

En la tabla 4, se detalla la producción de esparrago campaña 2021 – 1 que se especifica por lotes expresados en toneladas por hectárea, mostrando el rendimiento por cada lote.

Tabla 5: Producción de esparrago en ACP 2021 – II

Suma de PES	Etiquetas de columna									
Etiquetas	050505ES	050504ES	050503ES	050501ES	050502ES	050409ES	050404ES	050403ES	040603ES	050402ES
15/06/2021			274							
16/06/2021	791		1,187							
17/06/2021	1,656		2,608							
18/06/2021	2,449		5,684							
19/06/2021	6,693		10,704							
20/06/2021	8,945	666	10,129							
21/06/2021	7,970	3,414	7,968							
22/06/2021	8,135	11,357	7,677							
23/06/2021	7,945	20,949	7,223							
24/06/2021	5,629	16,152	5,053		663					
25/06/2021	5,610	12,656	5,108		2,443					
26/06/2021	4,374	7,848	4,661		4,818					
27/06/2021	4,211	5,884	5,192	837	8,449					
28/06/2021	4,710	5,179	6,330	3,767	11,886					
29/06/2021	5,883	5,538	7,471	9,140	12,815					
30/06/2021	6,544	6,792	7,725	12,202	11,175					
01/07/2021	5,303	6,452	6,275	10,833	7,957					
02/07/2021	5,274	7,449	5,673	8,247	6,234					
03/07/2021	5,508	7,984	6,278	5,618	6,042	1,646				
04/07/2021	4,973	7,835	5,617	4,414	4,582	6,370				
05/07/2021	3,192	6,061	4,248	2,903	3,704	9,786	1,068			
06/07/2021	3,623	5,537	4,135	3,151	4,871	11,008	2,713			
07/07/2021	3,779	5,924	4,642	3,595	6,003	11,030	9,013			
08/07/2021	4,212	6,618	4,911	4,429	6,609	9,406	16,005			
09/07/2021	4,079	5,293	4,543	4,273	6,431	6,331	12,977	576		
10/07/2021	3,942		4,768	5,217	6,098	4,951	9,765	1,946		
11/07/2021	3,773		4,441	5,398	5,819	4,265	5,279	7,214	637	
12/07/2021	4,208		4,745	5,301	6,263	4,983	5,511	8,849	3,592	2,626
13/07/2021	3,433		3,748	4,008	4,844	4,738	4,296	9,587	5,231	6,001
14/07/2021	3,620		4,042	4,150	5,435	5,242	4,276	9,412	8,089	11,203
15/07/2021			2,843	3,169	3,102	5,635	4,591	8,611	9,373	15,411
Total general	140,443	155,589	165,860	100,652	136,242	85,392	77,429	44,260	26,922	35,241

Fuente: la empresa

En la tabla 5, se adquirió la información de la producción de esparrago campaña 2021 – 2 donde se detalla la producción por lotes y por día finalmente en la parte inferior esta el total por lotes, información relevante para las campañas posteriores.

Tabla 6: Tabla 1. Proyección de esparrago campaña, semanal y diaria



Fuente: la empresa

En la tabla 6, se observa la curva de proyección y producción real semanal de la campaña 2021 – 1 de la empresa agroindustrial la producción comienza con menor

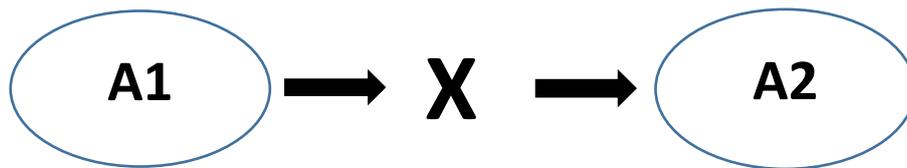
cantidad de producto luego de varias semanas va disminuyendo en lo cual los lotes de cosecha de van cerrando para el proceso de pos cosecha.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El trabajo realizado en la empresa agroindustrial, es de tipo aplicada, debido a que apunta a corregir y aplicar mejoras que afectan la producción de la empresa, para que los conocimientos adquiridos se puedan implementar para resolver los problemas descubiertos. Es de diseño cuasi experimental, Porque sigue la lógica y los procedimientos de un experimento, pero a diferencia del experimento, este estudio trata sobre la causalidad de todos los factores en el experimento. El diseño de este estudio no puede controlar o manipular todas las variables, por lo que observan que los resultados manipulan una variable.

Se hará una comparación de proyección y producción real antes y proyección y producción real después, obviamente con la realización de mejora continua.



Donde:

A1 : Proyección agrícola antes

X : plan de mejora continúa

A2 : Proyección agrícola después

3.2. Variables y operacionalización

— **Variable independiente:** Método de proyección de esparrago

“las proyecciones agrícolas es Estimar el rendimiento, la madurez y la calidad de la empresa ayudará al productor a determinar la cantidad de trabajadores que se requieren para el período de cosecha, una mejor planificación para encontrar mano de obra ya que este es un recurso cada vez más limitado y costoso. Por otro lado, la tasa de incertidumbre en el rechazo de exportaciones disminuirá, aumentando las exportaciones en alrededor de un 10%, lo cual es muy importante para el rendimiento de la empresa”. (Franco, 2016)

— **Variable dependiente 1:** Producción real

“Se define como la producción total que se realiza en el invernadero por el personal de cosecha en todo el periodo de campaña”.

— Variable dependiente 2: Costos

“Son los sobrecostos que se genera por las altas desviaciones de proyección tanto en el personal obrero como personal planta y materiales”.

3.3.Población, muestra y muestreo

- Población: documentación de la empresa

Historial de datos de los últimos 3 años

- Muestra: Documentación de la empresa

Historial de datos de los últimos 3 años

- Muestreo:

Aplicable en el invernadero de 460 hectáreas de espárrago con 121 muestras evaluadas.

- Unidad de análisis

Nuestro trabajo de tesis cuanta con una unidad de análisis, el cual viene ser la desviación de proyecciones.

3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos aplican elementos de investigación más precisos y específicos, permitiendo a través de ellas operacionalizar los diferentes indicadores que se obtiene. (Quiroz, 2003).

Los instrumentos son herramientas de evaluación que sirven para cada profesional plasme de forma organizada la información recogida y sea medida, considerando que este debe ser confiable, subjetivo, y que sea válido, útil el resultado obtenido (Hernández, 2020).

Para cumplir con el objetivo general y objetivos específicos de la investigación, se realizará la ejecución técnica e instrumentos; el cual será validado mediante juicio de expertos.

Tabla 7: Tabla de técnicas e instrumentos de recolección de datos

Objetivos	Fuente de información	Técnica	Instrumento
Analizar la situación actual de la proyección de producción de esparrago en una empresa agroindustrial de la proyección real.	Gerente general	Análisis documental	Ficha de datos y registros
Mostrar los costos imprevistos y no planificados en las campañas anteriores con la desviación de la producción real.	Jefe de proyecciones	Análisis documental	Historial de datos
Determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agroindustrial.	Jefe de cultivo esparrago	Observación directa	Diagrama de Ishikawa, Pareto Matriz de dispersión, Los 5 porque
Establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de esparrago en una empresa agroindustrial.	Jefe de proyecciones	Análisis documental	Recolección de muestras del invernadero

Elaboración propia

Se consideró la validez de los instrumentos, a través de revisión de tres especialistas

Tabla 8: Validadores de instrumentos aplicados en la investigación

Especialista	Grado	Validación
Fashbender Céspedes Severin Augusto	Magister	Apto
Gerardo Sosa Panta	Magister	Apto
Lucy Valery Claros Campos	Magister	Apto

Fuente: elaboración propia.

3.5.Procedimientos

Se determinó la realización de un diagrama de Ishikawa con el fin de mejorar el método de proyección identificando las causas y sub causas de los problemas que se encontró, Verificar anexo 1. Luego se realizó una matriz de dispersión de las causas dándole un puntaje de acuerdo a criterio con estos datos, verificar anexo 2 se elaboró el diagrama de Pareto para especificar las causas más relevantes, verificar anexo 3. Finalmente se identificó las causas raíces o punto críticos a través de diagrama de dispersión, verificar anexo 4 y esto desarrollarlo con los 5 por qué, verificar anexo 5.

Con esto análisis realizado se puede aplicar el método de mejora de la proyección obteniendo patrones e indicadores concretos del invernadero para realizar los cálculos matemáticos de las proyecciones por campaña, semanal y diaria.

Con el análisis realizado se puede identificar los sobrecostos que genera las proyecciones con respecto a los materiales de producción, mano de obra, transporte.

3.6.Método de análisis de datos

Según QUEZADA (2010), en vista de todo el procesamiento de la información de los datos recibidos, considera necesario llevar a cabo codificación, tabulación, escalas de medición, resultados descriptivos y los análisis inferenciales.

Se realizará un análisis del actual estado de las proyecciones, luego con la implementación de mejora continua que se identificará las causas de las desviaciones y haciendo uso de la comparación de historial de datos en campañas anteriores se aplicará cálculos matemáticos de patrones y comandos que se recolecta del invernadero atreves de un seguimiento continuo en los procesos de cosecha y pos cosecha.

Se realizó el análisis inferencial de la hipótesis en general, así analizar la variable de estudio. Además, se empleó el programa Excel para la elaboración de registro de datos y el Software SPSS V26. Para el procesamiento de datos

Para la obtención de resultados estadísticos se utiliza el programa SPSS, el cual puede organizar, obtener de forma clara y precisa mediante tablas y figuras estadísticas de forma descriptiva y razonada de acuerdo a los objetivos marcados para la realización del informe, así como prueba de confiabilidad y normalidad, asegurando de utilizar la prueba estadística no paramétrica de shapiro willk que permite determinar si la mejora del método de proyección está relacionado con la producción real de esparrago en una empresa agroindustrial.

3.7.Aspectos éticos

En la presente investigación se realizará el proyecto de manera confidencial con la empresa y del participante, además, se debe tener en cuenta que no se busca afectar a terceras personas, dando autenticidad y veracidad de nuestro trabajo realizado con el porcentaje mínimo de similitud del programa turnitin con los resultados, conclusiones y recomendaciones a plantear dentro del proyecto de investigación.

IV. RESULTADOS

Generalidades de la empresa

La empresa agroindustrial donde se está realizando la investigación, inició sus operaciones en el año 1999 adquiriendo nuevas tierras en una zona desértica, ubicada en los valles de los ríos Jequetepeque y Zaña. Perteneciente a las provincias Chepen y la Libertad. Tras mucho esfuerzo dedicación, se logró que los terrenos adquiridos se transformaran en prósperos campos de cultivo. En 2007 iniciamos operaciones en base a un plan expansivo de crecimiento y desarrollo de una agricultura sostenible y generadora de puestos de trabajos, luego en el 2010 determinamos priorizar los cultivos permanentes, al mismo tiempo en el 2012 ingresamos al negocio de algodón fibra e incrementamos nuestro nivel de exportación de palta. En el 2014 inauguramos nueva planta de empaque, además, logramos alinear la estrategia y los principales procesos de negocio.

En el 2015 realizamos por primera vez el proceso de packing para el cultivo de palta. En ese mismo año, sembramos 87 hectáreas de uva y 45 de arándano. Además, nos iniciamos en la agricultura orgánica. Luego en el 2016 invertimos 1.8 millones de dólares para mejora en planta procesadora. Exportamos más de 2000 contenedores y nos consolidamos con 2752 ha de cultivos.

En tal sentido en el 2017 nos proyectamos a alcanzar la cantidad de 628 de cultivos adicionales distribuidos entre palta, uva, esparrago y arándano. En el 2019 iniciamos operaciones en Colombia y actualmente ahora cuenta con 5000 hectáreas brutas y posee aproximadamente 10 mil puestos de trabajos entre obreros, técnicos y administrativos.

Grupo empresarial dedicado al desarrollo de tierras para la agricultura, el cultivo de productos de agro exportación en el Perú y Colombia, así como la promoción de una agricultura sostenible a partir de un firme compromiso con el bienestar de nuestros colaboradores y del uso eficiente de los recursos, la innovación tecnológica y el aprovechamiento responsable del agua. Actualmente son parte de este conglomerado empresarial; la agroindustria cuenta con operaciones en el norte del Perú; Irrigadora ACP, encargada de la gestión y desarrollo de infraestructura para el aprovechamiento del agua y sostenibilidad, además de las comunicaciones con los stakeholders; Qali Fruits, con operaciones en el centro del Perú; y ACP Colombia, operación iniciada en 2019.

Misión

Llegamos al mundo con alimentos naturales, saludables y de alta calidad.

Visión

Ser reconocidos como una empresa saludable, en nuestros negocios, en nuestros productos y en nuestras relaciones con la gente y el entorno.

Cultura.

Respeto, pasión, compromiso y excelencia.

Calidad

En la empresa agroindustrial mantenemos un compromiso sólido con la calidad, la sanidad e inocuidad del producto se manifiestan a lo largo de toda la cadena de producción y comercialización

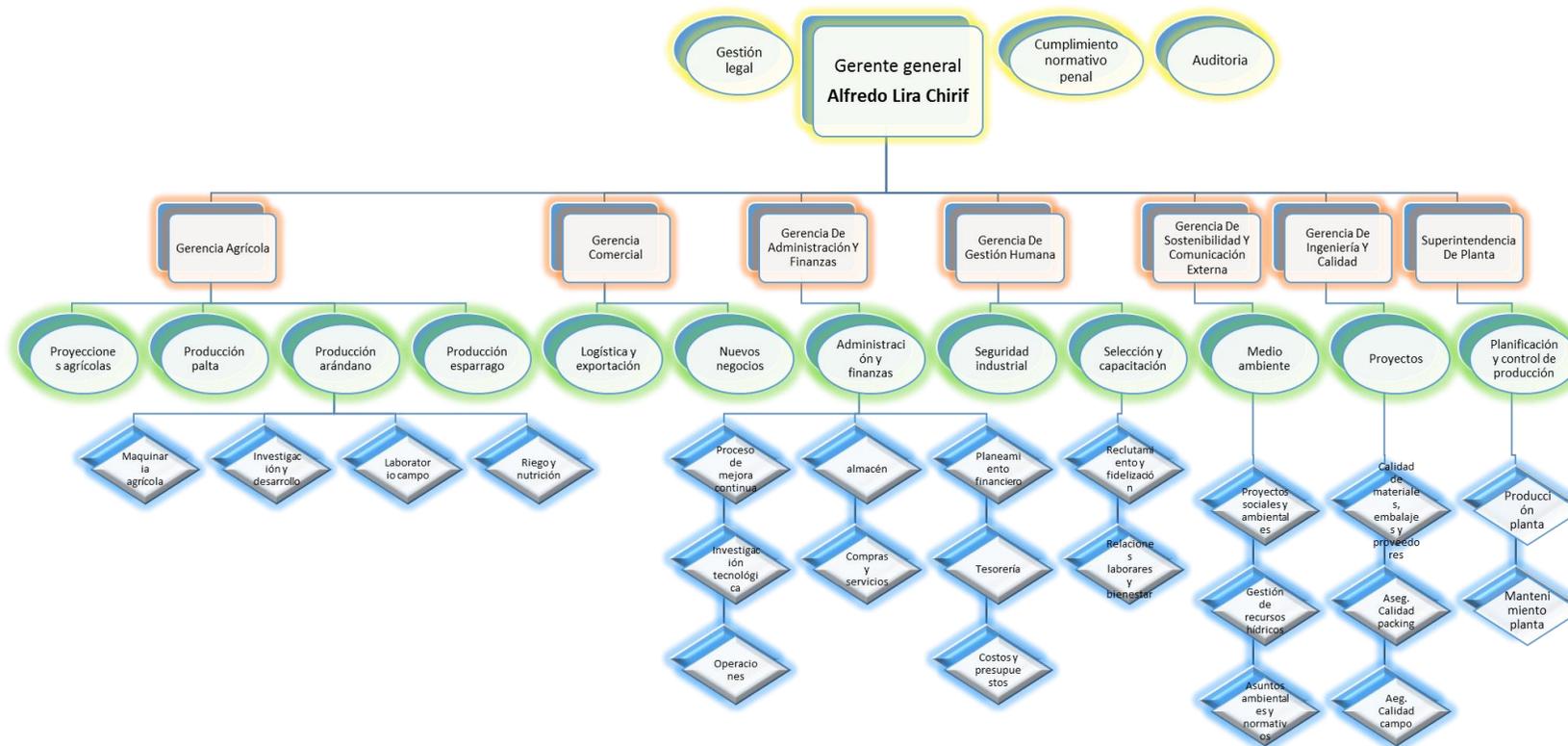
Productos



Figura 6: Productos de la empresa: esparrago, arándano, palta y uva.

Fuente: la empresa

Figura 7: Diagrama organizacional de la empresa



Fuente: elaboración propia

- Mapa de procesos

La empresa agroindustrial está estructurada por diferentes procesos que se clasifican en capacidades, procesos, clientes y financieros. Las capacidades como empresa nos implican mantener la imagen de la empresa en el sistema financiero también contar con tecnología e información de gestión fiable que los colaboradores tengan una vocación de servicio al campo y al mismo tiempo velar por el bienestar de sus colaboradores de la comunidad y del medio ambiente.

En los procesos se considera la integración vertical para la gestión de todos los productos, mejorando continuamente los procesos de campo con una solida operación agrícola contando con procesos de soporte ágiles, alineados a las necesidades del negocio. En los clientes garantizar la calidad del producto y ser reconocidos por ello, además de ser el exportador más competitivo para nuestros cultivos y evolucionar de proveedor a socio estratégico y potenciar las alianzas comerciales. En lo financiero reducir los costos mejorando la gestión de costos y gastos en el campo administrativo y logístico, la empresa busca aumentar sus ingresos aprovechando de una manera eficiente las hectáreas de cultivos existentes en el fundo con el objetivo de incrementar su rentabilidad.

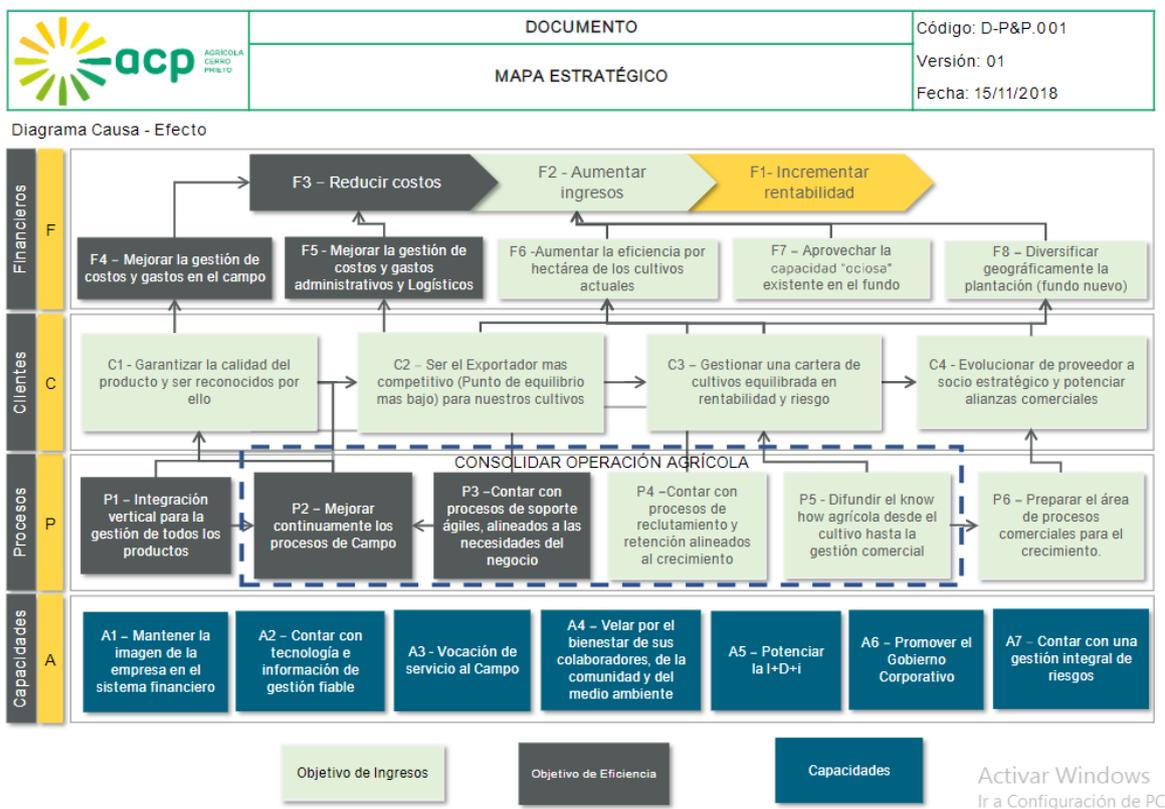


Figura 8: Diagrama de procesos estratégicos de la empresa agroindustrial

Objetivo específico 1: Analizar la situación actual de la proyección de producción de esparrago en una empresa agrícola de la proyección real.

Proyecciones Agrícolas Cultivo Esparrago - Pre Test.

Las proyecciones agrícolas de la empresa agroindustrial del cultivo esparrago es un producto que se cosecha en dos temporadas por año, la primera temporada es de junio a septiembre y la siguiente temporada es de noviembre a enero al mismo tiempo la empresa posee cinco mil hectáreas brutas que se clasifican en dos mil quinientos hectáreas de palta, dos mil hectáreas de arándanos y cuatrocientos sesenta hectáreas de esparrago.

El cultivo esparrago es un producto perecedero que se necesita un buen manejo de cultivo y un buen proceso de cosecha es un producto que se requiere que todas las operaciones se realicen a cabalidad con una planificación bien realizada desde el proceso de cosecha hasta una caja despachada.

Por tal motivo las proyecciones agrícolas cumplen un rol clave con los pronósticos de producción en el proceso de cosecha ya que con estos resultados como el área gerencial de la empresa planifica sus costos y presupuestos, como otra área involucrada está el área comercial que su principal objetivo es buscar clientes de acuerdo a la producción que se obtiene de acuerdo a lo planificado según los pronósticos de cosecha.

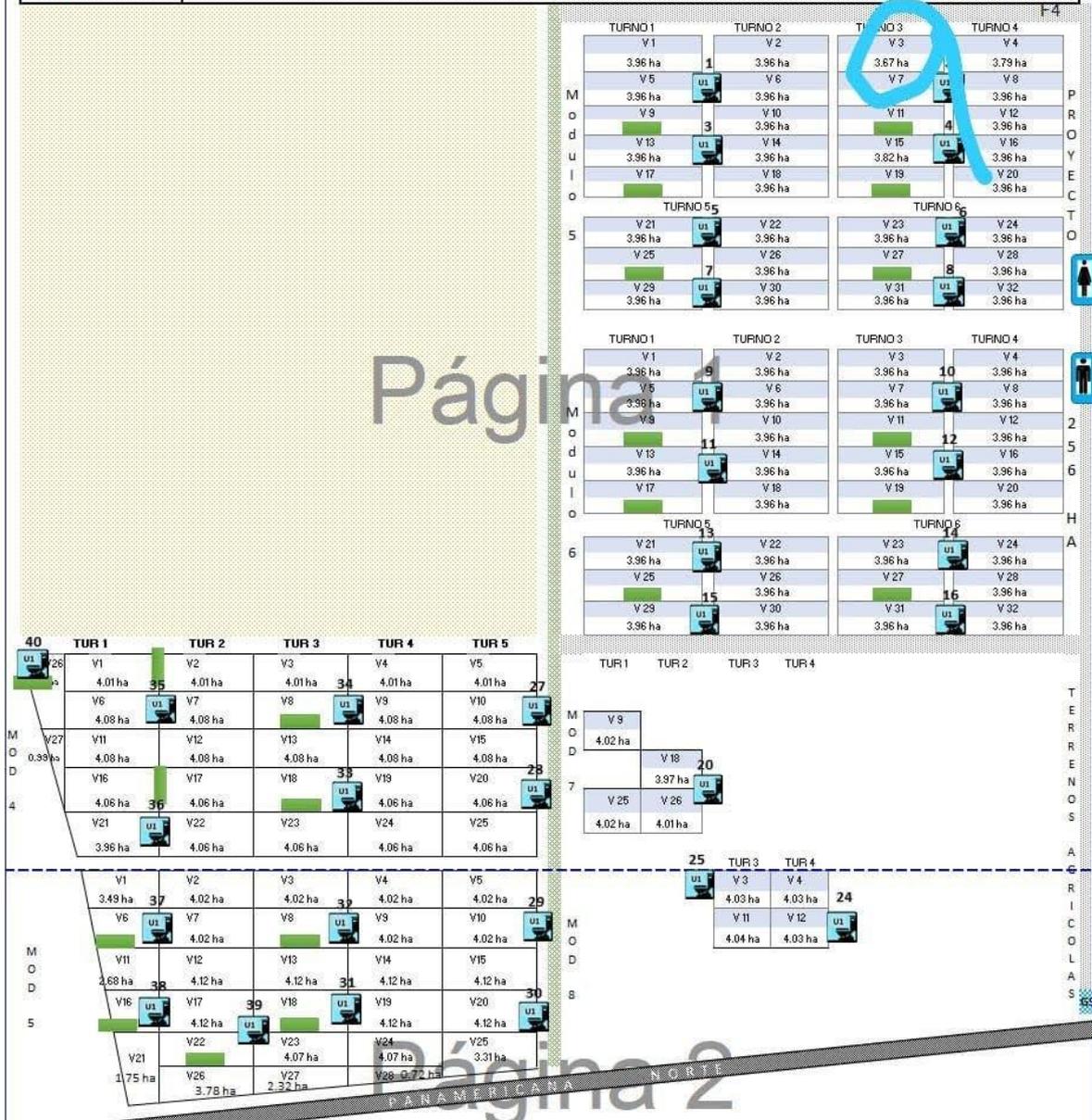


Figura 9: Mapa del invernadero de cultivo esparrago.

El invernadero consta de 460 hectáreas está clasificado por sector, modulo, turnos y válvulas cada hectárea posee 5500 metros lineales de esparrago a la vez el croquis permite direccionar a un punto para hacer los muestreos de las proyecciones.

Figura 10: Organigrama de flujo del área de proyecciones agrícolas cultivo esparrago

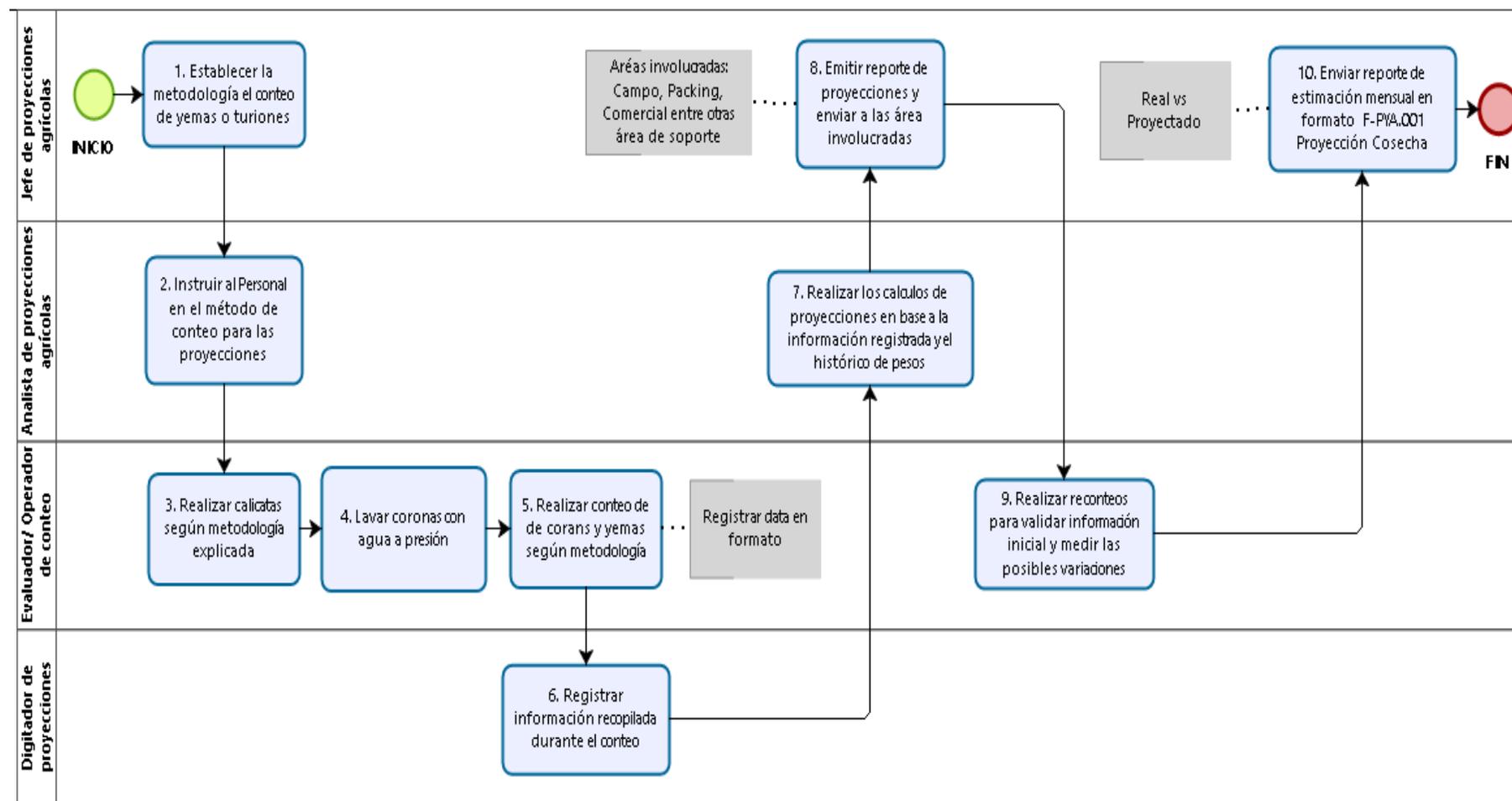


Diagrama de operación de proyecciones agrícolas – pre test.

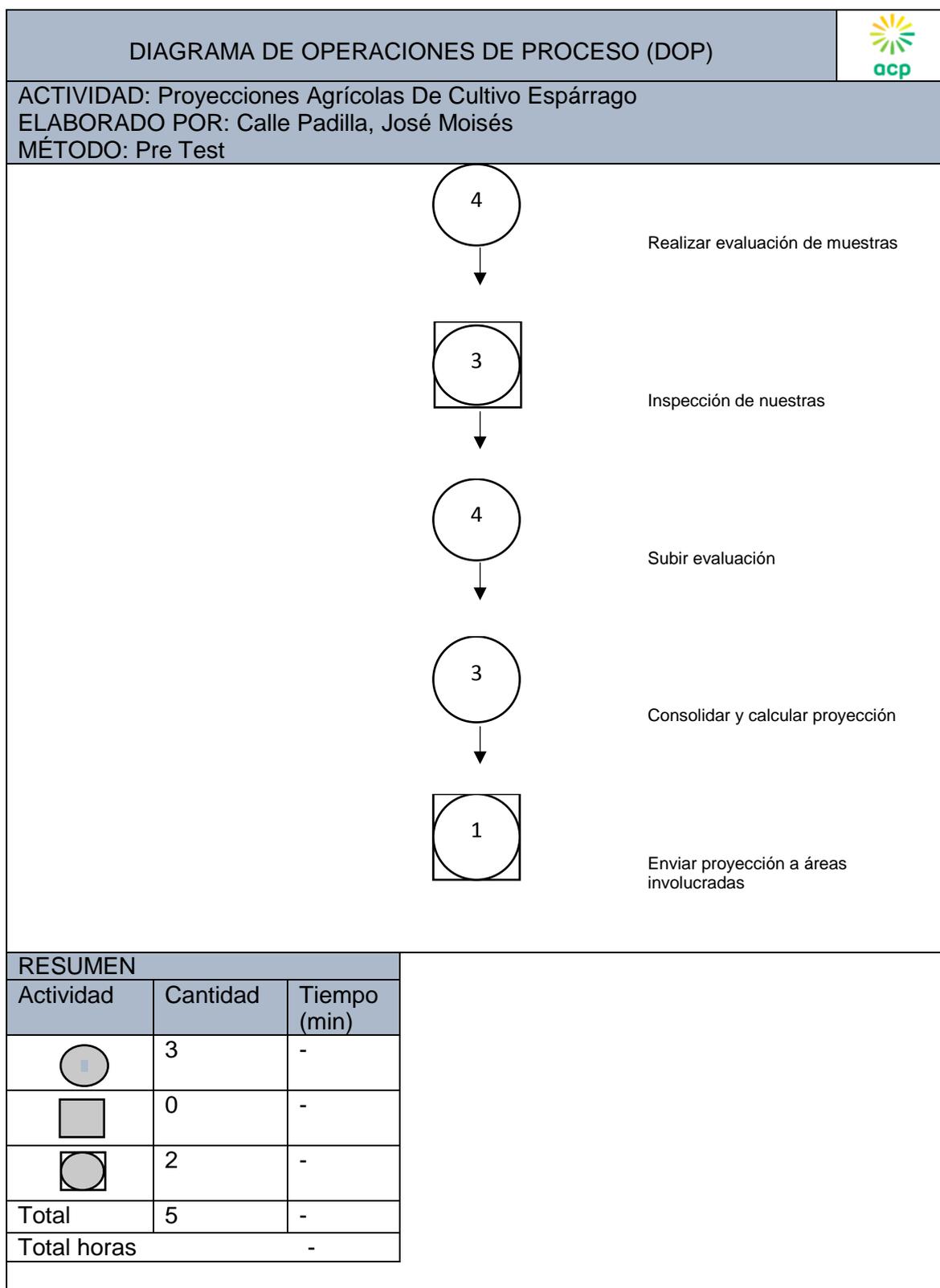


Figura 11: Diagrama de operaciones del área de proyecciones agrícolas

Fuente: elaboración propia

- **Proyección total por campaña – pre test**

Tabla 9: Proyecciones agrícolas de esparrago de las últimas tres campañas (2021-1, 2021-2 y 2022-1)

 Producción Y Proyección Total De Esparrago En Las Ultimas 3 Campañas En Una Empresa Agroindustrial						Código: F-CC.007 Versión: 03
CAMPANA	MESES DE COSECHA	KG PROYECTADOS	KG COSECHADOS	DESVIACION KG	CUMPLIMIENTO PORCENTUAL	DESVIACION PORCENTUAL
2021 - I	Junio, Julio, Agosto	2,476,327	3,322,966	846,639	75%	25.5%
2021 - II	Noviembre, Diciembre, Enero	2,603,456	3,015,686	412,230	86%	13.7%
2022 - I	Junio, Julio, Agosto	2,976,327	3,492,966	516,639	85%	14.8%

En la tabla se muestra de cómo se ha venido desarrollando la proyección en relación con la producción real de las campañas anteriores teniendo como desviación porcentual en el 2021-1 con un 25.5%, en el 2021-2 con un 13.7% de desviación y en el 2022-1 con una desviación de 14.8% de desviación en los cuales no son considerables al objetivo que es de no < o > del 5%.

- **Diagrama de recorrido pre test**

Para realizar las actividades de conteo de las proyecciones agrícolas se conformaron cuadrillas de 4 evaluadores u operarios que recorren el invernadero para tomar el muestreo de los datos, una vez que se obtenga información recopilada de los campos en el archivo Excel de proyecciones de esparrago se realiza los cálculos de proyecciones teniendo en cuenta:

El peso promedio de los turiones tomando como referencia el histórico de la campaña anterior, el porcentaje de ajuste o castigo que es brindado por el jefe de cultivo, la cantidad de yemas buenas contadas en cada metro lineal donde se realizaron los muestreos. Este resultado se multiplica por los metros lineales que se encuentra en una hectárea (5550 metros). Finalmente se multiplican los valores anteriores por el número total de hectáreas que cuenta el cultivo y se obtiene la proyección.

Una vez realizado los cálculos y cuadros respectivos, se procede a enviar el reporte de proyecciones, el cual es enviado a las áreas involucradas (campo, packing, comercial y áreas de soporte)

Los responsables para realizar las proyecciones son el jefe de proyecciones agrícolas, jefe de cultivo esparrago, analista de proyecciones agrícolas, evaluadores u operarios de conteo y digitador de proyecciones.



Figura 12: Punto de muestreo de coronas de yemas del esparrago

Los puntos de muestreo se hacen 2 por cada 4 hectáreas de un metro lineal se procede a limpiarlo con palanas pequeñas teniendo cuidado de no lastimarlas y luego se lavan las yemas con bomba a presión para luego después ser evaluado de acuerdo a los indicadores que se requieren para hacer la proyección total por campaña

Tabla 10: Formato de evaluación de muestras de proyecciones cultivo esparrago

SECTOR 5	Valv	Blan	Verd	Raci	Yem.t	Inma	Madu	Incen	Difer
050504ES	4	0	0	33	172	130	41	1	30
050504ES	4	0	0	38	196	154	42	0	34
050504ES	9	0	0	29	131	107	24	0	27
050504ES	9	0	0	35	184	141	43	0	31
050504ES	14	0	0	38	180	141	39	0	33
050504ES	14	0	0	37	199	154	45	0	36
050504ES	19	0	0	35	148	127	21	0	28
050504ES	29	0	0	30	171	132	39	0	32
050504ES	24	0	0	30	141	111	28	2	28
050504ES	24	0	0	34	172	138	34	0	32
050504ES	28	0	0	27	107	89	18	0	21
050504ES	28	0	0	31	140	112	28	0	27

Fuente: elaboración propia

En la tabla 10 están los datos que a continuación detallamos:

- Fecha: se tiene en cuenta la fecha de evaluación para ser utilizado como datos históricos para las campañas posteriores.
- Sector: es el punto de ubicación que se encuentra especificado el invernadero para tener un mejor manejo en las actividades agrícolas.
- Válvulas: dentro del sector están los turnos y luego las válvulas que comprende un turno en cada uno de ellos se hacen 2 puntos de muestreos.
- Turiones blancos: son turiones de espárrago que crecen en menor cantidad cuando el campo está en días de cultivo, estos turiones se toman en cuenta en etapa de cosecha para hacer la proyección semanal.



Figura 13: Turión blanco

Fuente: la empresa

- Turiones verdes: son espárragos que aparecen en menor cantidad en la cual se toma en cuenta en el proceso de cosecha.
- Turiones dañados: son espárrago que suelen ser dañados mayormente por la plaga.
- Racimos: son conjunto de yemas que forman donde nacen las raíces del espárrago que mayormente por un punto de metro lineal se encuentra un promedio de 30 racimos.
- Calibres de yemas: son medidas estandarizadas en milímetro que es un indicador del peso del turión de espárrago y que es medido con una herramienta llamado vernier.
- Yemas totales: es el conteo de yemas que se realiza al momento de hacer la muestra en el campo que se verifica en la imagen (15) que se clasifican como yemas inmaduras, maduras e incentivadas.



Figura 14: Vernier digital que es utilizado para medir las yemas maduras y turiones de esparrago.

- Yemas maduras e incentivadas: las yemas maduras e incentivadas son los que se van a formar los turiones y son primeros a ser cosechados.

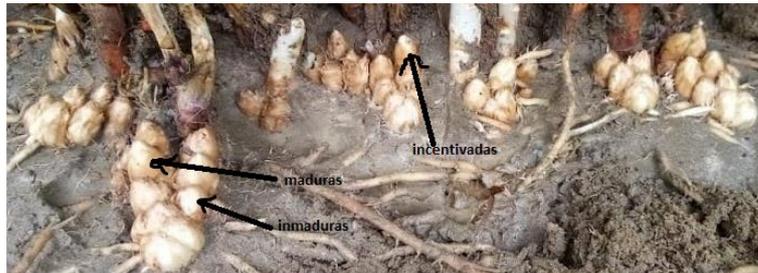


Figura 15: Clasificación de yemas

Fuente: elaboración propia

En la figura se muestran las yemas según su clasificación que se forman en las raíces del esparrago esto se va desarrollando en la medida que el campo este aperturando la cosecha.

Calibres	Min	Max
Small (<7)	-	7.00
Stándar (8.7)	7.010	8.700
Large (11.5)	8.709	11.500
X-L (14.7)	11.509	14.700
Jumbo (>14.8)	14.701	+

Figura 16: Calibre de medidas para las yemas de esparrago Fuente: la empresa

En la figura se muestra los calibres de los turiones clasificados en *small* que es <7 mm, calibre *estándar* su medida es de >7.010 mm a <8.7mm, después está el calibre *large* de >8.709mm a <11.500mm, luego el calibre X-L su medida es de >11.509mm a <14.700mm y finalmente el calibre Jumbo que es de >14.700mm

Tabla 11: Promedios de evaluación por lotes

		CONSOLIDADO DE MUESTRAS POR LOTES						Código: F- CC.008 Versión: 05	
Fecha	Sector	Y. Tot.	Difer	Racim	Madur	Incen	Blanc	Profun	
jueves, 10 noviembre, 2022	050505ES	172.5	31.1	36.2	31.3	0.1	0.8	11.6	
viernes, 11 noviembre, 2022	050504ES	161.8	29.9	33.1	33.5	0.3	0.0	11.8	
jueves, 27 octubre, 2022	050503ES	139.3	24.3	30.0	23.5	0.4	0.3	11.4	
lunes, 31 octubre, 2022	050502ES	159.3	26.1	33.2	18.9	0.3	0.6	11.3	
miércoles, 02 noviembre, 2022	050501ES	148.7	25.4	33.0	20.8	1.0	1.5	11.5	
jueves, 03 noviembre, 2022	050405ES	142.9	25.2	30.3	23.2	0.0	0.0	12.5	
viernes, 04 noviembre, 2022	050404ES	145.9	26.4	31.4	21.4	0.0	0.0	12.3	
lunes, 07 noviembre, 2022	050403ES	143.4	26.4	29.6	22.3	0.0	0.0	12.3	
martes, 08 noviembre, 2022	050402ES	144.2	26.1	30.1	18.3	0.0	0.8	12.2	
miércoles, 09 noviembre, 2022	050401ES	145.6	27.6	31.7	22.7	0.0	0.0	12.1	
sábado, 10 diciembre, 2022	040506ES	145.0	31.1	36.2	31.3	0.1	0.8	11.6	
viernes, 11 noviembre, 2022	040505ES	126.0	29.9	33.1	33.5	0.3	0.0	11.8	
jueves, 27 octubre, 2022	040504ES	144.0	24.3	30.0	23.5	0.4	0.3	11.4	
lunes, 31 octubre, 2022	040503ES	172.0	26.1	33.2	18.9	0.3	0.6	11.3	
miércoles, 02 noviembre, 2022	040502ES	149.0	25.4	33.0	20.8	1.0	1.5	11.5	
jueves, 03 noviembre, 2022	050401ES	128.0	25.2	30.3	23.2	0.0	0.0	12.5	
viernes, 04 noviembre, 2022	050404ES	152.0	26.4	31.4	21.4	0.0	0.0	12.3	
lunes, 07 noviembre, 2022	050403ES	133.0	26.4	29.6	22.3	0.0	0.0	12.3	
martes, 08 noviembre, 2022	050402ES	165.0	26.1	30.1	18.3	0.0	0.8	12.2	
miércoles, 09 noviembre, 2022	050401ES	147.0	27.6	31.7	22.7	0.0	0.0	12.1	
martes, 08 noviembre, 2022	050402ES	140.0	26.1	30.1	18.3	0.0	0.8	12.2	
miércoles, 09 noviembre, 2022	050401ES	145.6	27.6	31.7	22.7	0.0	0.0	12.1	

Fuente: la empresa

En la tabla se muestra los promedios de los muestreos extraídos desde el invernadero que están especificados por lotes, esta información aplicada para hacer la proyección por campaña tomando en cuenta el 60% de aprovechamiento de las yemas contadas que serán cosechados en la campaña de cosecha.

Tabla 12: Kilogramos de esparrago proyectados por turnos de la campaña total del 2022- 1

PROYECCIONES AGRICOLAS				ESPÁRRAGO 2022 – I		
Turno	Has	Turión/metro	Kg/Turión	m/Ha	Kg/Ha	Kg/Turno
050505ES	19.59	74.0	0.0182	5500	7,405	145,072
050504ES	21.07	54.0	0.018	5500	5,346	112,640
050503ES	22.67	55.2	0.0183	5500	5,556	125,952
050502ES	24.13	60.0	0.0168	5500	5,544	133,777
050501ES	14.73	69.6	0.0166	5500	6,354	93,601
050405ES	20.29	77.4	0.016	5500	6,811	138,199
050404ES	20.29	72.0	0.018	5500	7,128	144,627
050403ES	20.29	78.0	0.0163	5500	6,993	141,882
050402ES	20.29	58.8	0.0199	5500	6,436	130,580
050401ES	23.94	73.9	0.0181	5500	7,359	176,168
040506ES	23.76	73.98	0.016	5500	6,510	154,683
040505ES	23.76	63.0	0.018	5500	6,237	148,191
040504ES	19.63	74.0	0.020	5500	8,138	159,745
040503ES	19.06	60.6	0.019	5500	6,333	120,701
040502ES	19.8	72.7	0.016	5500	6,399	126,707
040501ES	19.8	72.6	0.015	5500	5,910	117,011
040606ES	23.76	76.1	0.016	5500	6,695	159,074
040605ES	23.76	78.6	0.016	5500	6,917	164,343
040604ES	19.8	72.0	0.018	5500	7,128	141,134
040603ES	19.8	69.6	0.015	5500	5,742	113,692
040602ES	19.8	65.4	0.014	5500	5,036	99,709
040601ES	19.8	73.9	0.016	5500	6,505	128,798
TOTAL						2,976,287.2

Fuente: la empresa

En la tabla de detalla el procedimiento de las proyecciones de esparrago al comienzo de la pantalla, esta información es relevante a las áreas como:

Gerencial: con la proyección realizada el área administrativa toma decisiones estratégicos a mediano y largo plazo con respecto a sus costos, rentabilidad del producto, adquisición de personal operativo y el crecimiento continuo de la empresa.

Packing: realizan su planificación de mano de obra para el proceso de empackado del producto, logística y todos los procesos de selección hasta una caja despachada.

Cultivo esparrago: el reporte realizado por parte de proyecciones agrícolas es requerido por el área de cultivo esparrago, para el análisis sobre el comportamiento de los campos del esparrago según su producción y que se requieren para las futuras campañas.

Área comercial: es que el área que se dedica a buscar compradores, proveedores para el producto y que la mencionada área está pendiente de producción diaria que se desarrolla en la cosecha y por lo tanto es un proceso continuo en los procesos desde cosecha a un cliente entregado.

Proyección total semanal – pre test

Para realizar la proyección semanal se realiza en conteo de turiones blancos y verdes clasificando según sus medidas que a continuación se detalla



Figura 1. Turiones blancos y verdes en proceso de cosecha esparrago

Fuente: la empresa

En la figura se muestra los turiones que serán cosechados de 19 cm a 24 cm.

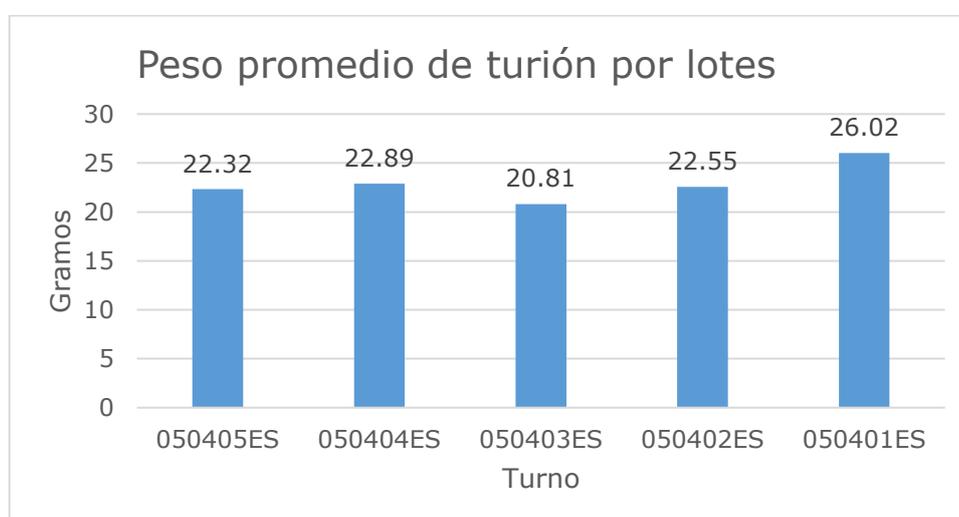
Tabla 13: Tasa de crecimiento de esparrago

Tasa De Crecimiento De Esparrago						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Turión Verde			Turión Blanco			
17 A 24cm	12 A 17 Cm	8 A 12cm	5 A 8cm	1 A 4 Cm	6 A 10 Cm	1 A 5 Cm

Fuente: elaboración propia

En la tabla se analiza el crecimiento del esparrago para hacer la proyección semanal considerando todos los turiones desde el momento que se realiza la evaluación de la muestra en el campo, los turiones de 17 a 24cm se cosechan en el mismo día de haber realizado la evaluación, luego los turiones de 12 a 17cm son considerados para cosechar al siguiente día hasta que crezca a 19 cm lo mismo se hacen con los turiones de 8 a 12 cm de 1 a 4 cm hasta que forme un turión de 19 cm en lo cual se va desarrollando en el transcurso de los días, luego finalmente los turiones blancos de 6 a 10cm y de 1 a 5 cm pasan a ser verdes y son cosechados entre sábado y domingo.

Tabla 14: Promedios de turiones cosechados por lotes



Fuente: la empresa

En la tabla 14 tenemos el reporte de peso de esparrago por turnos o por lotes, este reporte es alcanzado por el área de calidad en lo cual se va modificando dependiendo al comportamiento del campo en la etapa de cosecha, estos datos se utilizan para hacer los cálculos de proyecciones.

Tabla 15: Reporte semanal proyectado de esparrago 2022 - 1

Semana	Fecha	Kg/Día (Proy.)	Kg/Semana (Proy.)
Sem 4	24-01-22	19,014	77,507
	25-01-22	16,309	
	26-01-22	13,369	
	27-01-22	8,742	
	28-01-22	7,449	
	29-01-22	6,547	
	30-01-22	6,077	

Fuente: la empresa

Proyección total diaria – pre test



Figura 17: Turiones de esparrago para ser cosechados

Fuente: la empresa

Para realizar el conteo de turiones se utilizan la huincha como herramienta para medir 10 metros lineales y hacer el conteo de turiones cosechables durante el día, luego se simplifica a turión metro para luego finalmente hacer la proyección diaria.



Figura 18: Huincha herramienta para medir la altura del turión

Herramienta que será utilizado para medir la tasa de crecimiento de los turiones de esparrago.

Tabla 16: Cálculo de proyección diaria de esparrago

Turno	Has	Turión/metro	Kg/Turión	m/Ha	Kg/Ha	Kg/Turno
050505ES	19.59		0.0182	5500	0	0
050504ES	21.07		0.018	5500	0	0
050503ES	22.67		0.0183	5500	0	0
050502ES	24.13	5.0	0.0168	5500	462	11,148
050501ES	14.73	4.0	0.0166	5500	365	5,379
050405ES	20.29	4.2	0.016	5500	370	7,499
050404ES	20.29	3.5	0.018	5500	347	7,030
050403ES	20.29	2.2	0.0163	5500	197	4,002
050402ES	20.29	2.9	0.0199	5500	317	6,440
050401ES	23.94	4.3	0.0181	5500	428	10,248
040506ES	23.76		0.016	5500	0	0
040505ES	23.76		0.018	5500	0	0
040504ES	19.63		0.020	5500	0	0
040503ES	19.06		0.019	5500	0	0
040502ES	19.8		0.016	5500	0	0
040501ES	19.8		0.015	5500	0	0
040606ES	23.76		0.016	5500	0	0
040605ES	23.76		0.016	5500	0	0
040604ES	19.8		0.018	5500	0	0
040603ES	19.8		0.015	5500	0	0
040602ES	19.8		0.014	5500	0	0
040601ES	19.8		0.016	5500	0	0
TOTAL						51,746.9 Kg

Fuente: elaboración propia

En la tabla se analiza el consolidado de conteo turiones por turno que para hacer el cálculo de proyección diaria que esto es enviado a las áreas involucradas (packing, cultivo, esparrago, comercial y otras áreas de soporte).

- Producción real total de esparrago campaña 2022-1 – pre test

La producción real es el producto total terminado que se obtuvo lo largo de la campaña, clasificada por lotes como módulos turnos y válvulas y que esto es comparado con la proyección total.

Tabla 17: Proyección total y producción real total de esparrago de la campaña 2022-1

Semana	Proy (kg)	Prod. Real (kg)	Desviación (kg)	Cumplimiento (%)	Desviación (%)
Sem 44	0	0	0	0%	0%
Sem 45	0	92	92	0%	100%
Sem 46	71,443	110,470	39,027	65%	35%
Sem 47	332,796	379,607	46,811	88%	12%
Sem 48	450,498	483,217	32,719	93%	7%
Sem 49	435,051	479,226	44,175	91%	9%
Sem 50	316,949	372,276	55,327	85%	15%
Sem 51	288,137	367,223	79,086	78%	22%
Sem 52	309,591	355,121	45,530	87%	13%
Sem 1	331,295	360,560	29,265	92%	8%
Sem 2	258,913	313,467	54,554	83%	17%
Sem 3	131,358	190,681	59,323	69%	31%
Sem 4	50,904	80,599	29,695	63%	37%
TOTAL	2,976,935	3,492,539	515,604	85%	14.8%

Fuente: elaboración propia

- Producción real total semanal – pre test

Es el producto que se obtiene desde el inicio de la semana de cosecha hasta el fin de semana es la información relevante de como se va desarrollando la curva de producción de esparrago.



Figura 19: Curva de producción real por semana de esparrago campaña 2022-1

Fuente: la empresa

En la imagen se detalla la producción y proyección de semana a semana y el avance de cosecha de la campaña esparrago dicha producción y proyección esta expresado en kg por semana.

Producción real diaria – pre test

La producción diaria es obtenida por los auxiliares que están a cargo de las cuadrillas de cosechadores para convalidar con lo obtenido en recepción de materia prima en packing.

FECHA: 21-11-2022



VARIEDAD	LOTE	JABAS	PESO NETO
ESPARRAGO VERDE	086	5432	74122.98
ESPARRAGO VERDE(USA)	086	19	257.41
Total		5451	74380.39

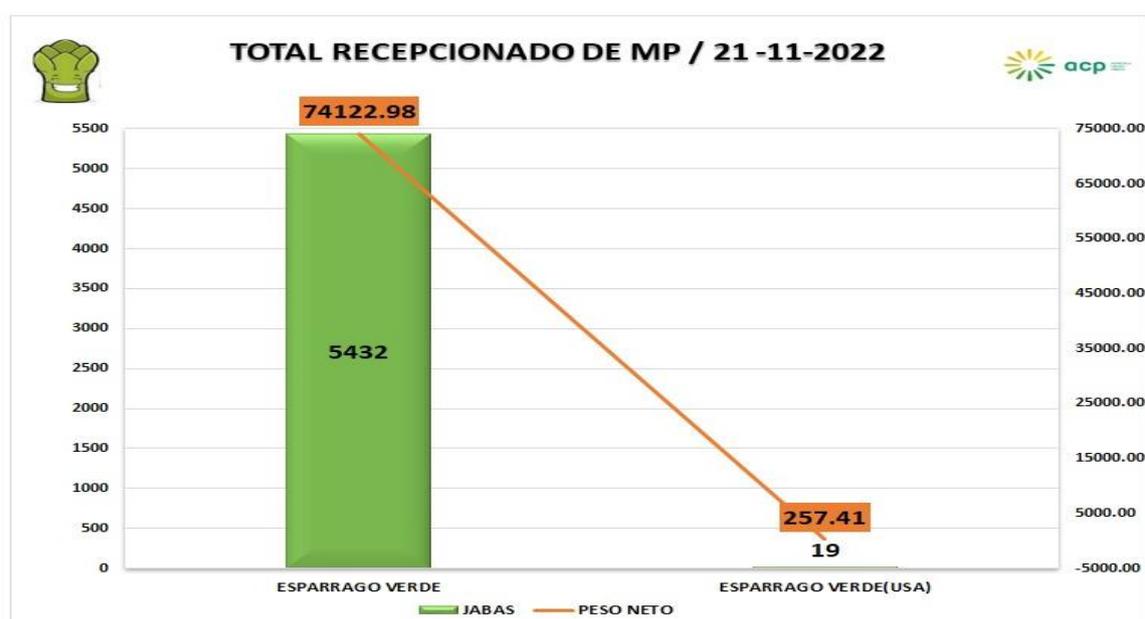


Figura 20: Recepción de materia prima recepcionada
Fuente: la empresa.

En la imagen se muestra cantidad de producto terminado en packing.

Objetivo específico 2: mostrar los costos imprevistos y no planificados en las campañas anteriores con desviación de la producción real.

Los costos imprevistos se obtienen cuando una proyección que se realizó tenga una diferencia con respecto a la producción real en la cual no se logra aplicar los costos en lo planificado, si las desviaciones son menores los costos planificados será menores también y para ello se busca la mejor forma de disminuir los costos de producción

Tabla 18: Costos proyectados y costos por producción en el proceso de cosecha en las campañas de esparrago 2021-1 y 2021-2

Cam pañña	Proy (kg)	Prod. Real (kg)	Desvi ación (kg)	Cumpli miento (%)	Desvi ación (%)	COSTOS PROYECTADOS					COSTOS POR PRODUCCION					Desvi ación de jornal	Cumpli miento de costos	Desvia ción de costos
						Tot al de jorn ales	Kg/pe rsona	Cantidad de jornales (aux,jab,tra nsp,acop)	Kg/b ruto	Costo total en jornale s	Tot al de jorn ales	Kg/pe rsona	Cantidad de jornales(aux,jab ,transp,acop)	Kg/b ruto	Costo total en jornales			
2021	2,47	3,32	846,6	75%	25.5	137	180	14216	174	S/	184	180	19076	174	S/	4860	139%	S/
- I	6,32	2,96	39		%	57				1,141,8	61				1,583,3			441,470
	7	6								62					32			
2021	2,60	3,01	412,2	86%	13.7	144	180	14946	174	S/	167	180	17312	174	S/	2367	120%	S/
- II	3,45	5,68	30		%	64				1,200,4	54				1,436,9			236,436
	6	6								82					19			

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a las proyecciones se tiene previsto los costos que generan en el proceso de cosecha es por eso que de acuerdo a la proyección que se ejecuta se hizo una simulación de los costos invertidos con la cantidad de producto que se proyectó en lo cual se distribuye en jornales por cosechadores, auxiliares, javeros, acopiadores, supervisores establecidos con ratios de rendimiento por jornal en este caso 180 kg por personal con un sueldo básico de 83 soles por jornal y haciendo esta simulación con la proyección que se va obtener para la campaña 2021-1 es de 1 141 862 soles y en los costos de la producción real se generó una cantidad de 1 583 332 soles en lo cual hubo una desviación de 441 470 soles más de lo proyectado o planificado. Lo mismo para la campaña del 2021-2 se proyectó un costo de 1 200 482 soles y en la producción real se utilizó la cantidad de 1 436 919 con una desviación de 236 436 soles de costos.

Tabla 19: Costos de planificados en relación con los costos de la producción real de cosecha esparrago campaña 2022-1

 Costos De Proyección Y Producción Real De Cosecha Esparrago Campaña 2022 - I																Código: F-CC.008 Versión: 04		
SEM ANA	PROY (Kg)	PROD. REAL (Kg)	DESVIACION (Kg)	CUMPLIMIENTO (%)	DESVIACION (%)	COSTOS PROYECTADOS					COSTOS CON PRODUCCION REAL					DESVIACION DE JORNAL	CUMPLIMIENTO DE COSTOS	DESVIACION DE COSTOS
						TOTAL DE COSECHADORES	KG/PERSONA	CANTIDADN DE JORNALES (AUX, JAB, TRANSP,ACOP)	KG/BRUTO	COSTO TOTAL DE JORNAL	TOTAL DE COSECHADORES	KG/PERSONA	CANTIDADN DE JORNALES (AUX, JAB, TRANSP,ACOP)	KG/BRUTO	COSTO TOTAL DE JORNAL			
SEM 44	0	0	0	0%	0%	0	180	0	0	S/-	0	0	0	0	S/-	0	0%	S/-
SEM 45	0	92	92	0%	100%	0	180	0	0	S/-	1	180	0	0	S/-	0	0%	S/-
SEM 46	71,443	110,47	0	65%	35%	397	180	410	174	32,943	614	180	634	174	52,637	224	160%	19,694
SEM 47	332,79	379,60	46,811	88%	12%	1849	180	1910	174	153,456	2109	180	2179	174	180,876	269	118%	27,420
SEM 48	450,49	483,21	32,719	93%	7%	2503	180	2586	174	207,730	2685	180	2774	174	230,244	188	111%	22,514
SEM 49	435,05	479,22	44,175	91%	9%	2417	180	2498	174	200,607	2662	180	2751	174	228,342	254	114%	27,735
SEM 50	316,94	372,27	55,327	85%	15%	1761	180	1820	174	146,149	2068	180	2137	174	177,383	318	121%	31,234
SEM 51	288,13	367,22	79,086	78%	22%	1601	180	1654	174	132,863	2040	180	2108	174	174,975	454	132%	42,112
SEM 52	309,59	355,12	45,530	87%	13%	1720	180	1777	174	142,756	1973	180	2039	174	169,209	261	119%	26,453
SEM 1	331,29	360,56	29,265	92%	8%	1841	180	1902	174	152,764	2003	180	2070	174	171,800	168	112%	19,036
SEM 2	258,91	313,46	54,554	83%	17%	1438	180	1486	174	119,388	1741	180	1800	174	149,361	313	125%	29,974
SEM 3	131,35	190,68	59,323	69%	31%	730	180	754	174	60,571	1059	180	1095	174	90,856	341	150%	30,285
SEM 4	50,904	80,599	29,695	63%	37%	283	180	292	174	23,472	448	180	463	174	38,404	170	164%	14,932
TOTAL	2,976,935	3,492,539	515,604	85%	14.8%	16539	180	17090	174	S/1,372,698	19403	180	20050	174	S/1,664,130	2960	121%	S/291,432

Fuente: elaboración propia

En la tabla se desglosa los costos planificados en las proyecciones para la campaña de cosecha 2022-1 detallado por semanas según como se va desarrollando la producción de esparrago para ello se requiere mano de obra de acuerdo a la proyección estimada, al final hacemos el consolidada de todos los costos por semana comparando las desviaciones de jornales y el cumplimiento de costos, luego finalmente se realiza la desviación de costos en lo cual es mayor a lo planificado.

Objetivo específico 3: Determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agrícola.

Para poder determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación y el incumplimiento de lo proyectado de la producción de espárrago en el proceso de cosecha se realizó un plan de mejora continua apoyándose con diversas herramientas y técnicas de análisis como diagrama de causa efecto, matriz de dispersión, diagrama de Pareto y los 5 ¿Por qué?

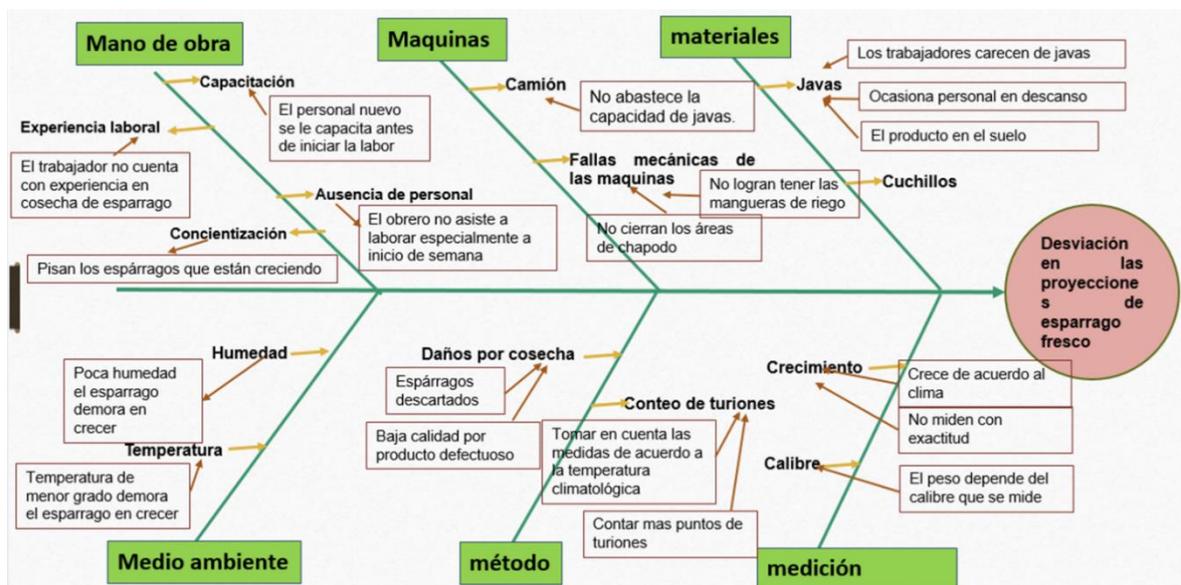


Figura 21: Diagrama de Ishikawa

En la figura 21, se realizó el diagrama de Ishikawa realizando como causa principal las desviaciones de proyección de espárrago para ello se agregó las 6m para identificar la causa raíz de cada causa, que a continuación se identificó las más relevante haciendo uso de la matriz de dispersión.

Tabla 20: Matriz vester

Item	SUB CAUSAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total, de activo	
1	Experiencia laboral	1	0	2	2	1	0	0	3	2	3	2	15
2	Ausencia de personal	2	2	0	0	3	0	1	0	1	0	0	7
3	Fallas mecánicas	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5
4	Falta de jvas	4	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	6
5	Baja temperatura	5	0	2	0	0	0	1	0	0	2	3	8
6	Poca humedad	6	0	0	0	0	3	0	0	2	3	3	11
7	Daños por cosecha	7	3	0	2	0	0	0	0	3	3	2	13
8	Conteo de turiones	8	1	2	0	1	3	3	3	0	3	3	19
9	Calibre de turiones	9	3	0	3	0	0	1	3	2	0	2	14
10	Tasa de crecimiento	10	2	3	0	0	3	2	2	3	2	0	17
Total, pasivo		13	12	10	8	9	8	11	13	16	15		

Fuente: elaboración propia

Donde:

0: No lo causa

1: Lo causa indirectamente o tiene una relación de causalidad muy débil

2: Lo causa de forma semidirecta o tiene una relación de causalidad media

3: Lo causa directamente o tiene una relación de causalidad fuerte

En la tabla 24, se muestra la matriz vester o matriz de dispersión se agregó las sub causas y se dio un nivel de puntuación de 0 no lo causa, 1 lo causa indirectamente o tiene una relación de causalidad muy débil, 2 lo causa de forma semidirecta o tiene una relación de causalidad media, y 3 lo causa directamente o tiene una relación de causalidad muy fuerte, dado la puntuación se sumó los puntajes en vertical como total pasivo y horizontal como total activo para a continuación realizar la frecuencia acumulada.

Tabla 21: Frecuencia acumulada de las causas

Ítem	Causas	Cantidad	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
1	Conteo de turiones	19	17%	17%
2	Tasa de crecimiento	17	15%	31%
3	Experiencia laboral	15	13%	44%
4	Calibre de turiones	14	12%	57%
5	Daños por cosecha	13	11%	68%
6	Poca humedad	11	10%	77%
7	Baja temperatura	8	7%	84%
8	Ausencia de personal	7	6%	90%
9	Falta de jvas	6	5%	96%
10	Fallas mecánicas	5	4%	100%
	total	115	100%	

Fuente: elaboración propia

En la tabla 21, se detalla las subcausas ordenados con puntaje de mayor a menor con la frecuencia y después realizar la frecuencia acumulada para poder realizar el diagrama de Pareto o diagrama 80 20.

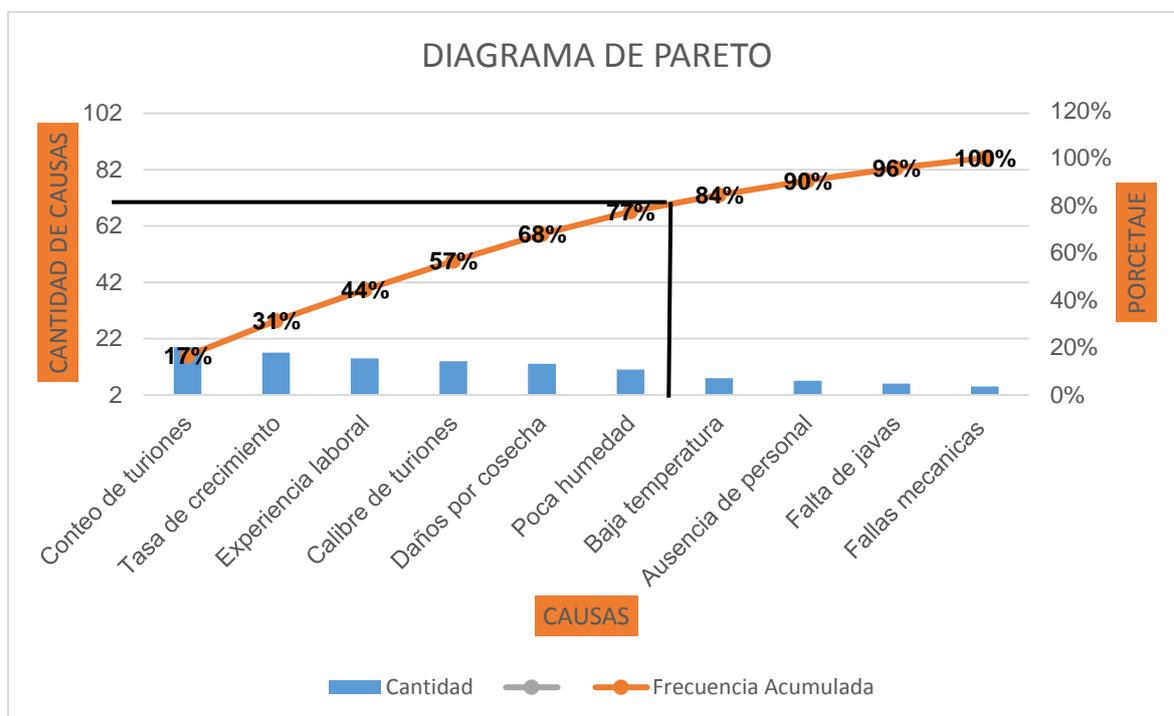


Figura 22: Diagrama de Pareto

Fuente: elaboración propia

En la figura 24, se muestra el diagrama de Pareto donde se puede identificar el 80% de las causas que generan las altas desviaciones aplican 6 subcausas.

A continuación, detallamos como afecta cada causa identificada a las proyecciones.

C1. Conteo de turiones: El evaluador realiza una muestra de conteo de una línea entera de esparrago aptos para ser cosechados dependiendo de la proyección si es semana o diaria luego la cantidad lo divide entre el metraje de la línea contada para obtener cuantos turiones por metro, para mejor detalle ver en *Anexo...* pero en este proceso la asertividad no es muy precisas debido a las pocas muestras que se realiza uno por cada 4 hectáreas.

C2. Tasa de crecimiento: El personal que realiza tasa de crecimiento en especial damas debido a la gran cantidad de turiones para medir la altura y el calibre con cuyas herramientas de wincha y vernier como se puede observar en los *Anexos...* ya que también son 2 muestras por cada 20 hectáreas.

C3. Experiencia laboral: hay falta de experiencia laboral por parte de los cosechadores y por parte del personal operativo de proyecciones agrícolas es por ello muchas veces hacen su reporte con información no reales.

C4. Calibre de turiones: los evaluadores que realizan la medición de calibre en el momento de hacer las medidas hay fallas en la herramienta (vernier) también la exactitud de medida depende de la posición del turión al ser medido como podemos ver en el Anexo...

C5. Daños por cosecha: cuando hacemos el conteo de turiones antes de empezar la cosecha muchas veces son lastimados ya sea daños mecánicos (cuchillos), por pisado o por plagas del invernadero.

C6. Poca humedad: la poca humedad y la poca temperatura son factores que juegan un rol importante en el crecimiento del turión.

Tabla 22: Análisis de los 5 porque

Desviación de las proyecciones de esparrago fresco					
¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Conteo de turiones	Algunos turiones contados no suelen a ser cosechados.	No tienen la medida de alturas establecida para ser cosechado.	por no tener un análisis de tiempo	Varían las temperaturas	
Taza de crecimiento	Mal uso de la herramienta en la medida del turión	Para terminar a tiempo la evaluación de los puntos medidos	No terminan de subir sus datos al sistema	Por la acumulación de datos que se obtiene de los puntos de medición.	
Experiencia laboral	Datos recibidos no son lo esperado.	Transfieren información con medidas incoherentes	Por mal manejo de las herramientas que se aplican.	Personal altamente capacitado	no
Calibre de turiones	No coincide con el peso del turión	Por mal medida del uso del vernier.	Por fallas mecánicas de la herramienta a medir	Por el mal cuidado de las herramientas.	
Daños por cosecha	El personal trata de avanzar en la cosecha	Para poder cerrar los campos de cosecha.	Quieren acumular bonos de rendimiento	Falta de concientización del personal por parte de los supervisores.	
Poca humedad	Falta de mantenimiento de campos por parte de riego.	Por las rupturas de las mangueras	El personal no toma conciencia.	Porque los supervisores no están pendiente el trabajador.	

Fuente: elaboración propia

Objetivo específico 4: Establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de esparrago en una empresa agrícola.

Implementación de mejora

— **Plan de acción – Post test**

Causa raiz	Solucion	Responsable	Objetivo
Varicion de temperatura	Hacer un estudio de tiempo climatologicos, haciendo una comparacion de años anteriores comparando con las mismas fechas.	Jefe de proyecciones agricolas	Analizar el tiempo de temperatura para saber cuanto tiempo demo un turion de esparrago para ser cosechado de acuerdo a las variones del clima, esto no ayudara a especificar mejor el conteo de turiones a ser cosechados.
Por la acumulación de datos que se obtiene de los puntos de medición.	Incorporar de 6 a 18 personal operativo en la recoleccion de muestras del invernadero	Jefe de proyecciones agricolas	La incorporacion de mas personal a realizar el muestreo del invernadero nos permitio adquirir mas indicadores para realizxar las proyecciones reclutando mas muestras obteniendo un mejor consolidado de datos.
Personal no altamente capacitado	Realizar talleres de capacitacion diaria al personal operativo en la apertura de cosecha, luego despues de una semana 4 veces al mes	Supervisor de proyecciones agricolas	El objetivo de esta causa que el personal nuevo que se reincorpora es adaptacion inmediato al trabajo, hacer la evaluacion de muestras con los mas minimos errores, para luego ser reportados.
Por el mal cuidado de las herramientas.	Hacer uso de entregas de herramientas (vernier, huncha) en buen estado y darle su responsabilidad al evaluador para su cuidanza.	Personal operativo	Mantener las herramientas en buen estado ya son de gran utilidad para hacer las mediciones correspondientes.
Falta de concientización del personal por parte de los supervisores.	Concientizar al personal operativo para la recoleccion de muestras del invernadero, tambien a cambio de compromiso se les otorga un bono por funcion de 50 soles semanales a su bolta de pago para la aertividad en las proyecciones.	Supervisores de proyecciones agricolas	Con la concientizacion del personal operativo los cumplimientos de las proyecciones diarias tienen que ser lo mas minimo en compensacion a ello adquieren su bonificacion por funcion.
Porque los supervisores no están pendiente el trabajador.	Los supervisores tienen que realizar inspecciones aleatorias en el campo que se desarrolla las actividades.	Jefe de proyecciones agricolas	Hacer el sigumiento continuo a los evaluadores en la recoleccion de datos reales.

Fuente: elaboración propia

El procedimiento de las proyecciones de esparrago después de haber implementado el plan de mejora, como la recolección de muestras de campo de 258 muestras a 774 muestras del campo de esparrago que es de 460 hectáreas, todas las muestras están consolidadas por lotes de 20 hectáreas además de la mejora se incorporaron por 3 los evaluadores de campo durante el proceso de cosecha al mismo tiempo se aplicó la capacitación continua a todo el personal operativo, también se adquirió 6 equipos móviles para reportar las muestras en tiempo real del invernadero, a condición del compromiso del personal operativo (evaluadores, supervisores) les dio un bono por función monetario de 50 soles semanal a su boleta de pago, también se realizó como plan de mejora un estudio de tiempo de las temperaturas hacen comparaciones de los mismos meses de los años anteriores.

Tabla 23: Cálculo de proyección de esparrago campaña 2022 – 2

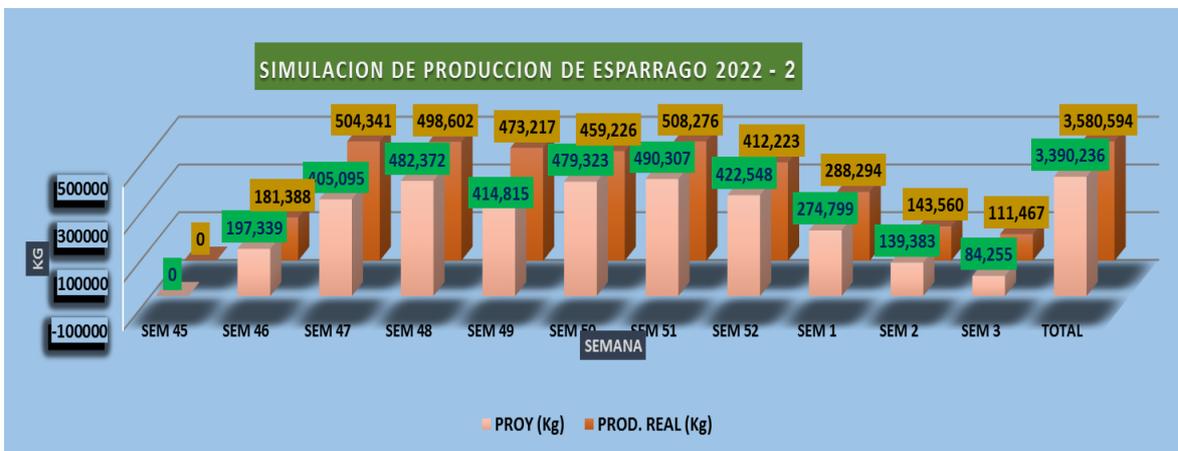
Promedio de RESULTADO		ESTADO				Yemas Totales	% Aprox.	# turiones cos.	PT (Kg)	MtsLineales/Ha	Has	Kg/Ha	Py
IdConsumidor	Franja	Diferenciadas	Incentivadas	Inmaduras	Maduras								
040501ES	F. Biológica	28	0	130	28	130	50%	65	0.015	5500	19.8	5,363	106,178
040502ES	F. Biológica	25	0	139	30	139	60%	83.4	0.014	5500	11.88	6,422	76,291
040502ES	F. Química	23	0	155	26.4	155	50%	77.5	0.016	5500	7.92	6,820	54,014
040503ES	F. Biológica	27	0.1	129	31.6	129	60%	77.4	0.015	5500	11.28	6,386	72,028
040503ES	F. Química	27.9	0	142	28.64	142	60%	85.2	0.016	5500	7.78	7,498	58,331
040504ES	F. Biológica	31.2	0	131	27.2	131	60%	78.6	0.015	5500	11.71	6,485	75,933
040504ES	F. Química	26	0	151	21	151	60%	90.6	0.016	5500	7.92	7,973	63,145
040505ES	F. Biológica	28.3	0.6	134	32.6	134	60%	80.4	0.015	5500	11.88	6,633	78,800
040505ES	F. Química	24.1	0	152	25.69	152	60%	91.2	0.016	5500	11.88	8,026	95,344
040506ES	F. Química	32.6	0	130	29.3	130	60%	78	0.016	5500	23.76	6,864	163,089
040601ES	F. Biológica	25	0	144	25.4	144	60%	86.4	0.017	5500	19.8	8,078	159,952
040602ES	F. Química	27.13	1	159	27.64	159	50%	79.5	0.018	5500	19.8	7,871	155,836
040603ES	F. Química	25.92	0	121	30.26	121	50%	60.5	0.016	5500	19.8	5,324	105,415
040604ES	F. Química	26	0.8	135	24.37	135	60%	81	0.017	5500	19.8	7,574	149,955
040605ES	F. Biológica	28.62	0	137	28	137	50%	68.5	0.017	5500	11.88	6,405	76,088
040605ES	F. Química	24	0.6	141	31.1	141	60%	84.6	0.018	5500	11.88	8,375	99,500
040606ES	F. Química	29.5	1	137	21.3	137	60%	82.2	0.017	5500	23.76	7,686	182,612
050401ES	F. Biológica	27.9	0	123.4	23.8	147	50%	73.6	0.017	5500	15.92	6,882	109,555
050401ES	F. Química	26.8	0	121.5	20	142	50%	70.75	0.019	5500	8.02	7,393	59,295
050402ES	F. Biológica	24.8	0	120.4	15.3	136	50%	67.85	0.019	5500	12.17	7,090	86,289
050402ES	F. Química	28	0	128.2	22.8	151	50%	75.5	0.02	5500	8.12	8,305	67,437
050403ES	F. Biológica	25.2	0	111.8	21.5	133	50%	66.65	0.018	5500	12.17	6,598	80,302
050403ES	F. Química	28.3	0	135	23.5	159	50%	79.25	0.019	5500	8.12	8,282	67,247
050404ES	F. Biológica	27	0	123.8	23.2	147	50%	73.5	0.018	5500	12.17	7,277	88,555
050404ES	F. Química	25.5	0	125.5	18.8	144	50%	72.15	0.019	5500	8.12	7,540	61,222
050405ES	F. Biológica	24	0	108.8	24.2	133	50%	66.5	0.02	5500	12.17	7,315	89,024
050405ES	F. Química	27	0	126	21.8	148	50%	73.9	0.02	5500	8.12	8,129	66,007
050501ES	F. Química	25.4	1	126.9	20.8	149	50%	74.35	0.02	5500	14.73	8,179	120,469
050502ES	F. Química	26.1	0.3	138.99	18.9	158	50%	79.095	0.02	5500	24.13	8,700	209,942
050503ES	F. Química	24.3	0.4	115.75	23.5	140	50%	69.825	0.02	5500	22.67	7,681	174,123
050504ES	F. Química	28.3	0.4	125.1	24.6	150	50%	75.05	0.02	5500	21.07	8,256	173,943
050505ES	F. Química	31.1	1.3	119.9	31.3	153	50%	76.25	0.02	5500	19.59	8,388	164,311
												3,390,234 Kg	

Fuente: elaboración propia

En la tabla 23, detalla la proyección de esparrago campaña 2022 – 2 después de la implementación de mejora.

— Simulación de producción real de espárrago campaña 2022 – 2. – Post test

Tabla 24: Producción y proyección semanal de espárrago campaña 2022 – 2



Fuente: elaboración propia

En la tabla 24, se detalla que se realizó la simulación de proyección y ejecución tomando como referencia de las 2 primeras semanas como lo detalla en la tabla 29, cuya simulación se realizó después de aplicar el plan de mejora del método que tendrá una duración de 11 semanas durante el proceso de cosecha que empezó de la semana 45 del 2022 hasta la semana 3 del 2023.

Objetivo general: disminuir el margen de desviación de la proyección con la producción real del espárrago en una empresa agroindustrial.

Con la realización del método del plan de mejora de espárrago en una empresa agroindustrial se logró disminuir en un 9% de desviación y cumplimiento en lo cual se realizó el análisis pre test de la campaña 2022 – 1 con un cumplimiento de 85% y una desviación de 14.8% de desviación relacionado a la producción real generando un costo de S/ 291,432 en costos operativos, a la vez con la implementación de mejora se logró disminuir el nivel de cumplimiento a un 95% y una desviación de 5% disminuyendo los costos operativos a S/ 142,811 con una diferencia de S/ 148,621 .Cumplimiento semanal de proyección y producción de espárrago campaña 2022 – 2. – post test

Tabla 25: Reporte de cosecha de esparrago - actualizado



Fuente: la empresa

En la tabla 25, se observa el comportamiento de proyección y producción de las primeras 2 semanas de cosecha donde se está tomando en acción las mejoras del método de proyección del post test, como podemos ver el cumplimiento de la proyección son mínimas, esto se concluirá al término de la campaña 2022 – 2

— Cumplimiento de proyección, producción real y costos operativos de la campaña 2022 – 2. Post – test

Tabla 26: Proyecciones de esparrago campaña 2022 – 2 pos test

PROYECCIONES ESPARRAGO CAMPAÑA 2022 II					
SEMANA	PROY (Kg)	PROD. REAL (Kg)	DESVIACION (Kg)	CUMPLIMIENTO (%)	DESFIACION (%)
SEM 45	0	0	0	0%	0%
SEM 46	197,339	181,388	-15,951	109%	-9%
SEM 47	405,095	504,341	99,246	80%	20%
SEM 48	482,372	498,602	16,230	97%	3%
SEM 49	414,815	473,217	58,402	88%	12%
SEM 50	479,323	459,226	-20,097	104%	-4%
SEM 51	490,307	508,276	17,969	96%	4%
SEM 52	422,548	412,223	-10,325	103%	-3%
SEM 1	274,799	288,294	13,495	95%	5%
SEM 2	139,383	143,560	4,177	97%	3%
SEM 3	84,255	111,467	27,212	76%	24%
TOTAL	3,390,236	3,580,594	190,358	95%	5%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 26, se detalla la proyección global expresados por semanas hay un cumplimiento general de 95% y una desviación de 5% que nos ha permitido cumplir con nuestro objetivo del proyecto de investigación del +-5%. Estos resultados han favorecido a la empresa en la disminución de sus costos operativos, en lo cual nos motiva a seguir mejorando y maximizando el compromiso de sus colaboradores.

— Comparación económica en los costos operativos del antes y después de la implementación del plan de mejora – Post test

Tabla 27: Costos operativos en el proceso de cosecha de esparrago campaña 2022 – 2 después de la mejora del método pos – test

Costos operativos de proyección y producción real de cosecha esparrago campaña 2022 - 2															Código: g-cc.007 versión: 04			
Campaña	Proy (kg)	Prod. Real (kg)	Desviación (kg)	Cumplimiento (%)	Desviación (%)	Costos proyectados					Costos proyectados					Desviación de jornal	Cumplimiento de costos	DESVIACION DE COSTOS
						Total de cosechas	Kg/per sona	Cantidad de jornales (aux,jab,transp,acop)	Kg/bruto	Costos por jornales	Total de cosechas	Kg/per sona	Cantidad de personal (aux,jab,transp,acop)	Kg/bruto	Costos por jornales			
2022-1 pre test	2,976,935	3,492,539	515,604	85%	15%	16539	180	17090	174	s/ 1,372,698	19403	180	20050	174	s/ 1,664,130	2960	121%	s/ 291,432
2022 - 2 pos - test	3,390,236	3,580,594	190,358	95%	5%	18835	180	19462	174	s/ 1,563,275	19892	180	20555	174	s/ 1,706,087	1093	109%	s/ 142,811
Mejora	413,301	88,055	-325,246	9%	-9%	2296	0	2373	0	S/ 190,578	489	0	506	0	S/ 41,957	-1867	-12%	S/ -148,621

Fuente: elaboración propia

En la tabla 25, se muestra los costos operativos durante la aplicación de la mejora del método de proyecciones, cumpliendo la meta establecida de disminuir los márgenes de desviación a un 5% y el cumplimiento a un 95% que le ha permitido a la empresa a disminuir sus costos en el proceso de cosecha a S/ 142,811 con una diferencia S/ 148,621 de la campaña pasada 2022 – 1

Tabla 28: Comparación económica en los costos operativos del antes y después de la implementación del plan de mejora – Post test

COSTOS OPERATIVOS DE PROYECCION Y PRODUCCION REAL DE COSECHA ESPARRAGO CAMPAÑA 2022 - 2																	Código: G-CC.007 Versión: 04	
SEMANA	PROY (Kg)	PROD. REAL (Kg)	DESVIACION (Kg)	CUMPLIMIENTO (%)	DEFIACION (%)	COSTOS PROYECTADOS					COSTOS PROYECTADOS					Desviación de jornal	Cumplimiento de costos	Desviación de costos
						Total de cosechadores	Kg/persona	Cantidad de jornales (aux,jab,transp,acop)	Kg/bruto	Costos por jornales	Total de cosechadores	Kg/persona	Cantidad de personal (aux,jab,transp,acop)	Kg/bruto	Costos por jornales			
SEM 45	0	0	0	0%	0%	0	180	0	0	S/ -	0	0	0	0	S/ -	0	0%	S/ -
SEM 46	197,339	181,388	-15,951	109%	-9%	1096	180	1133	0	S/ 90,995	1008	180	1041	0	S/ 86,428	-92	95%	S/ -4,567
SEM 47	405,095	504,341	99,246	80%	20%	2251	180	2326	174	S/ 186,794	2802	180	2895	174	S/ 240,309	570	129%	S/ 53,515
SEM 48	482,372	498,602	16,230	97%	3%	2680	180	2769	174	S/ 222,427	2770	180	2862	174	S/ 237,575	93	107%	S/ 15,148
SEM 49	414,815	473,217	58,402	88%	12%	2305	180	2381	174	S/ 191,276	2629	180	2717	174	S/ 225,479	335	118%	S/ 34,203
SEM 50	479,323	459,226	-20,097	104%	-4%	2663	180	2752	174	S/ 221,021	2551	180	2636	174	S/ 218,813	-115	99%	S/ -2,208
SEM 51	490,307	508,276	17,969	96%	4%	2724	180	2815	174	S/ 226,086	2824	180	2918	174	S/ 242,184	103	107%	S/ 16,098
SEM 52	422,548	412,223	-10,325	103%	-3%	2347	180	2426	174	S/ 194,842	2290	180	2366	174	S/ 196,417	-59	101%	S/ 1,575
SEM 1	274,799	288,294	13,495	95%	5%	1527	180	1578	174	S/ 126,713	1602	180	1655	174	S/ 137,367	77	108%	S/ 10,654
SEM 2	139,383	143,560	4,177	97%	3%	774	180	800	174	S/ 64,271	798	180	824	174	S/ 68,404	24	106%	S/ 4,133
SEM 3	84,255	111,467	27,212	76%	24%	468	180	484	174	S/ 38,851	619	180	640	174	S/ 53,112	156	137%	S/ 14,261
TOTAL	3,390,236	3,580,594	190,358	95%	5.3%	18835	180	19462	174	S/ 1,563,275	19892	180	20555	174	S/ 1,706,087	1093	109%	S/ 142,811

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 28, se muestra los costos operativos durante la aplicación de la mejora del método de proyecciones, cumpliendo la meta establecida de disminuir los márgenes de desviación a un 5% y el cumplimiento a un 95% que le ha permitido a la empresa a disminuir sus costos en el proceso de cosecha a S/ 142,811 con una diferencia S/ 148,621 de la campaña pasada 2022 – 1

— Análisis descriptivo

Para dar paso al proceso de análisis descriptivo de los datos, se realiza el dicho análisis de la variable dependiente utilizando la herramienta Excel.

Para la realización del análisis descriptivo

Tabla 29: Resumen del procesamiento de datos de la proyección total.

Resumen de procesamiento de casos							
	Valido		N	Casos Perdidos	Porcentaje	Total	
	N	Porcentaje				N	Porcentaje
Proyección Total Pre	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%	
Proyección Total Post	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%	

Fuente: elaboración propia

Para el análisis descriptivo realizar un gráfico de líneas para poder visualizar el comportamiento de manera gráfica, y las medidas de tendencia central y de dispersión.

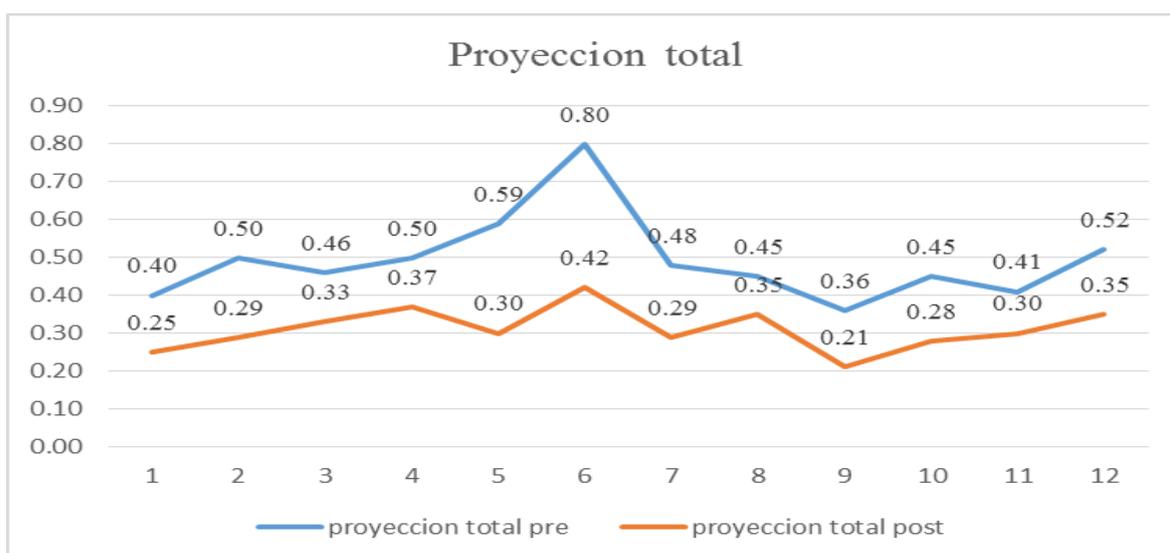


Figura 23: Gráfico de líneas de análisis descriptivo de la variable proyección

Tabla 30: Resumen del procesamiento de datos de la proyección total.

Resumen de procesamiento de casos							
	Valido		Casos Perdidos		Total		
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	
Proyección Semanal Pre	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%	
Proyección Semanal Post	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%	

Fuente: elaboración propia

Para el análisis descriptivo realizar un gráfico de líneas para poder visualizar el comportamiento de manera gráfica, y las medidas de tendencia central y de dispersión.

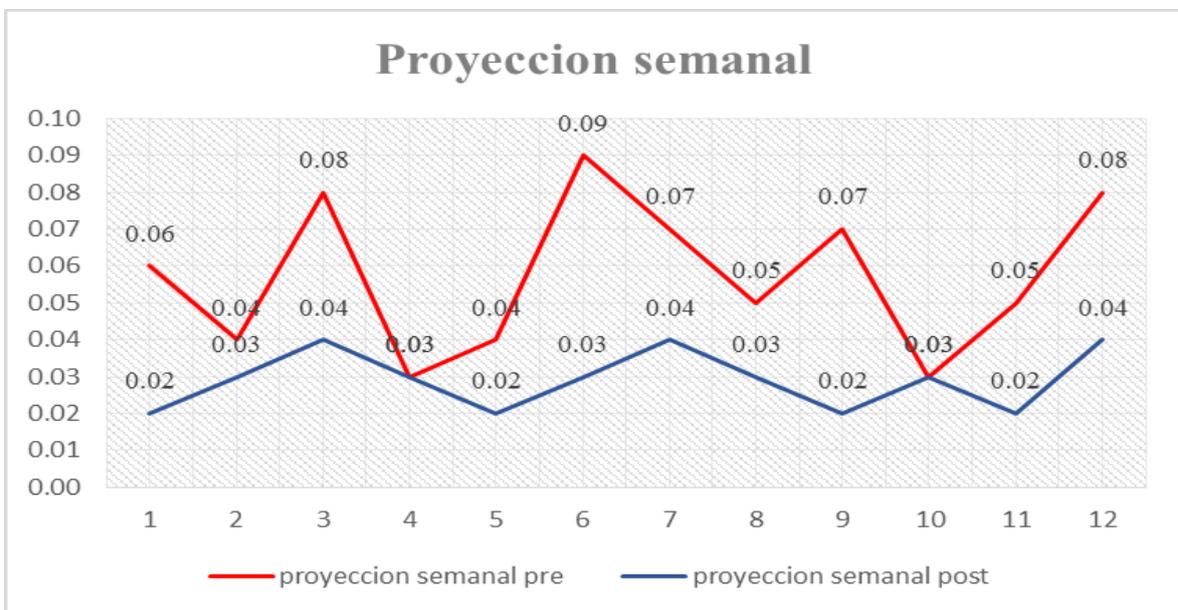


Figura 24: Gráfico de líneas del pre y post de la proyección por semana

Tabla 31: Resumen del procesamiento de datos de proyección semanal

Resumen de procesamiento de casos							
	Valido		Casos Perdidos		Total		
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	
Proyección Diaria Pre	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%	
Proyección Diaria Post	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%	

Fuente: elaboración propia

Para el análisis descriptivo realizar un gráfico de líneas para poder visualizar el comportamiento de manera gráfica, y las medidas de tendencia central y de dispersión.

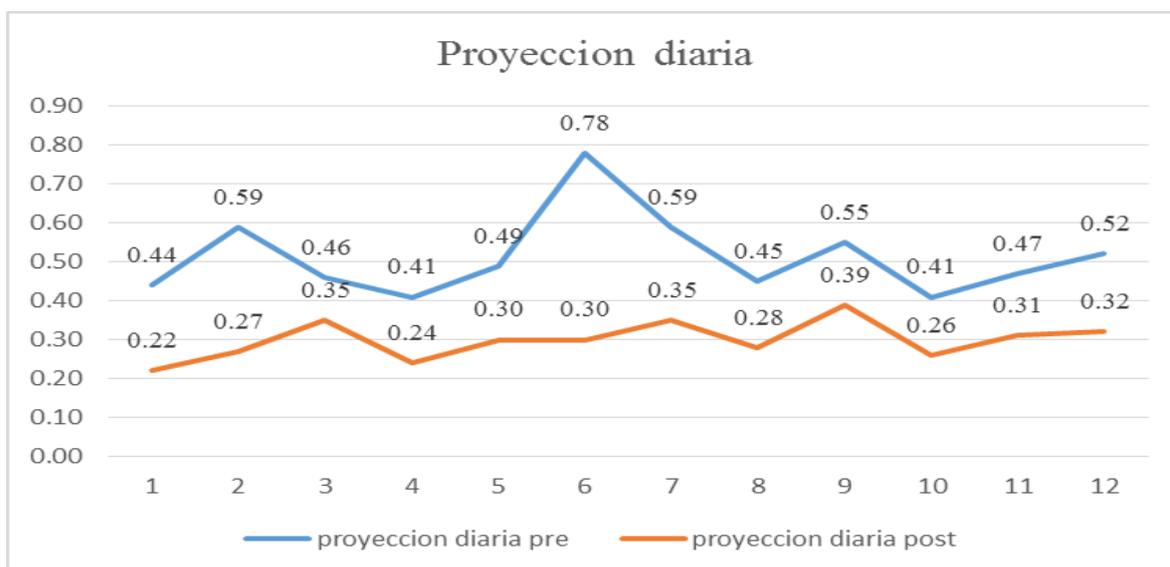


Figura 25: Gráfico de líneas del pre y post de la proyección por semana

— Análisis inferencial

En este análisis permite a nuestro proyecto de investigación a evaluar a nuestras variables más allá de las distribuciones, comprobando con la hipótesis general y las específicas, con el objetivo de autentificar la hipótesis del investigador y rechazar la hipótesis nula.

Proyección total

Análisis de la hipótesis general

Hipótesis alterna (H_a) la mejora del método de proyección disminuirá la desviación y los costos operativos en una empresa agroindustrial.

Con el objetivo de autentificar la hipótesis general en primer lugar se identificará si los datos poseen comportamiento paramétrico o no paramétrico en la cual divido a que $n=12$, se atribuye que la prueba de normalidad aplicada es de Shapiro - Wilk.

Regla de decisión

- ✓ Si $sig. > 0.05$, paramétrico
- ✓ Si $sig. \leq 0.05$, no paramétrico

Tabla 32: Prueba de normalidad de hipótesis general

Pruebas de normalidad						
	Estadístico	Kolmogorov-Smirnov ^a		Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.		gl	Sig.
Proyección Total Pre	,323	12	,016	,801	12	,028
Proyección Total Post	,178	12	,210	,957	12	,762

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera
a. corrección de significación de Lilliefors |

Fuente: elaboración propia

De la tabla 32, se visualiza que la significancia de la proyección total pre es de 0.026 y el post test es de 0.762 ya que ambos valores son mayores a 0.05, en la cual de acuerdo a la regla de discusión suscrita previamente, se afirma entonces que el análisis de contrastación de nuestra hipótesis general del estadígrafo es no paramétrico.

Tabla 33: Comparación de proyección total, semanal, diario pre test. Y post test.

Campaña	Proyección total	Proyección semanal	Proyección diaria
Pre test	0.14 ± 0.016 ^a	0.20 ± 0.039 ^a	1.22 ± 0.076 ^a
Post test	0.05 ± 0.003 ⁿ	0.04 ± 0.102 ⁿ	0.05 ± 0.933 ⁿ

Las letras en minúsculas diferentes indican que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los datos del pre test y del post test para cada variable evaluada con una significancia del 95% a un valor de $P < 0.05$

V. DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación se planteó el objetivo general, disminuir el margen de desviación de la proyección con la producción real del espárrago en una empresa agroindustrial, se implementó la herramienta el plan de mejora continua para disminuir los costos de los procesos operativo de cosecha de espárrago con referente a las proyecciones y el cumplimiento de las estimaciones establecidas donde se obtuvieron los siguientes resultados: en las proyecciones agrícolas campaña 2022 – 1 pre test la desviación de la producción fue de 14.8% con un cumplimiento de 85.2% y en el post test fue de una desviación de 5% con un cumplimiento de 95% este porcentaje representa la disminución de costos operativos de S/. 291 432 a S/. 142 811 aceptando de esta manera la aceptación de la hipótesis general, por lo cual podemos afirmar que las herramientas utilizada en el presente proyecto de investigación ayuda a disminuir los márgenes de desviación y el cumplimiento de la misma del cultivo espárrago en temporadas de cosecha.

A continuación se planteó el primer objetivo específico, analizar la situación actual de la proyección de producción de espárrago en una empresa agrícola de la proyección real, en base a ello se estudió la teoría de (Gonzalez,2019) indica que la proyecciones de productos agrícolas que existe entre la transformación de una materia prima en un producto terminado y que debe ir diseñada de forma que satisfaga a la rentabilidad y eficiencia de la empresa cumpliendo con los objetivos organizacionales. (Rejo, 2020) señala que el cumplimiento de las proyecciones es el resultado de los esfuerzos por mejorar y hacer más eficaz la cultura organizacional, con la participación activa de los trabajadores y las decisiones organizacionales correctas se puede posicionar la empresa en el mercado haciéndola competitiva y de alta demanda. En la presente investigación se encontró que existe un nivel alto de desviación en las proyecciones de espárrago generando grandes costos económicos en el proceso de cosecha de espárrago.

El segundo objetivo es determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agroindustrial, (Mora ,2013) en su propuesta de mejorar los procesos de control,

realizo un análisis de diagrama de causa efecto, también un diagrama de Pareto, eso le permitió a tener una solución eficaz del problema y a tener una mejor propuesta para alcanzar los objetivos. (Campoy,2013) refiere que el incumplimiento de no estimas las proyecciones están comprometidos al realizar un cambio con la realización de mejoras continuas para disminuir los márgenes de desviación y cumplimiento de las proyecciones, (Cabezas Zacarias, 2017) Señala que las proyecciones consiste en aproximar la proyección para lograr la máxima producción y lograr buenos resultados y que el índice de eficiencia está relacionado con la relación de tiempo que se invierte para realizar tareas o trabajo. En esta investigación para identificar los factores se realizó el diagrama Ishikawa y Pareto, de esa manera se pudo analizar las causas mayores, determinando que la causa raíz es la falta de control de puntos críticos, ocasionando niveles de desviaciones altas en la producción de esparrago en una empresa agroindustrial, a la vez para identificar las desviaciones. Los resultados de esta investigación coinciden en una parte con (Ríos, 2021) en la identificación de una variable, donde nos dice que en su estudio realizado para identificar los factores en una empresa tuvo que realizar el diagrama Ishikawa y Pareto, donde nos da a conocer que la acumulación de materia prima es la causa raíz, también se dio por una incorrecta distribución de los materiales que se utilizan en la línea de producción. Por lo siguiente con los resultados y antecedentes que coinciden en una parte se considera que el diagrama de Ishikawa nos ayuda a determinar la causa raíz del problema en cualquier empresa, conjuntamente con el diagrama de Pareto se determina el orden de las prioridades, para los tiempos muertos se debe de realizar el diagrama DAP, lo cual nos ayudará a identificar los factores que afectan en la obtención de muestras para hacer el cálculo de proyección.

El tercer objetivo específico es mostrar los costos imprevistos y no planificados en las campañas anteriores con la desviación de la producción real. Para (Cavada, 2021) señala que es fundamental controlar y monitorear continuamente el proceso de proyección y producción en las campañas de cosecha. Según (ISO ,2015) nos dice que las proyecciones de productos agrícolas requieren de una buena planificación de los procesos en el momento de iniciar la temporada de cosecha, tomando en cuenta la curva de producción de acuerdo a la capacidad de mano de

obra, y el abastecimiento de insumos en producto terminado para así simplificar los costos operativos e imprevistos en todos los procesos de logística.

Por último, el quinto objetivo es Establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de esparrago en una empresa agrícola. Se estudió la teoría de (Arias, 2020) que indica que la implementación de algún método de mejora es una herramienta que juega un papel importante como propuesta en las empresas de procesos industriales. En esta presente investigación tiene un efecto de significancia positivo con la implantación de las estrategias y mejoras de métodos de proyección que se han utilizado y es por ello la disminución de las proyecciones y el cumplimiento de $\pm 5\%$ y 95% . Los resultados de la investigación coinciden con (Jiménez, 2016) donde el autor tuvo como finalidad disminuir los márgenes de desviación de la producción de palta de variedad hass de una empresa agroindustrial, utilizando indicadores de producción de arándanos y uva (KPIS), luego analizó la situación del trabajo y comparó los datos con el pre y post tes, teniendo un resultado positivo. Dado a estos antecedentes y resultados que coinciden, se considera que la aplicación de estrategias va tener una significancia positiva como resultado que ayuda a mejorar en el cumplimiento de las proyecciones para disminuir los costos operativos y a controlar los procesos en las empresas, según el trabajo de investigación.

Se obtuvo como como el principal resultado que el análisis beneficio costo del pre test fue de 1.7 con lo cual se concluyó que es un proyecto rentable para la empresa, así mismo en el desarrollo del proyecto se aplicó herramientas para determinar las causas de las desviaciones y los incumplimientos porcentuales de las proyecciones como resultado que se obtuvo en el análisis post test de costo beneficio fue de 2.54 en lo cual es rentable.

Durante el procedimiento del desarrollo del post test se hizo una simulación de proyección y producción real de la campaña 2022 – 2 tomando en cuenta los datos recolectados del invernadero y considerando el historial de producción de las campañas anteriores, haciendo un análisis de temperatura para especificar el cremento de cm/hora del turión que van a ser contados para hacer la proyección, además de adquirir los reportes diarios de los pesos promedios de turiones. Uno

de los procesos que hay más margen de desviación es el acumulado de la proyección semanal ya que este reporte es necesario para adquirir los insumos para el procesamiento del producto y además de gran utilidad para los representantes del área comercial que planifican los pedidos a tiempo ni antes ni después porque el esparrago al ser un producto perecedero que desde que se comienza a cosechar esto comienza a morir, por ello es necesario producirlo a cabalidad cuando el cliente lo requiere, simplemente calidad, logística, flujo y estandarizaciones.

VI. CONCLUSIONES

1. Llegando a la conclusión del objetivo general: Disminuir el margen de desviación de la proyección con la producción real del espárrago en una empresa Agroindustrial, de acuerdo al análisis del pre test se identificó una desviación de 14.8% y un cumplimiento de 85.2% luego con la implementación del plan de mejora en el método de proyección las desviaciones se disminuyeron a un 5% y un cumplimiento de 95% con lo que podemos afirmar que los márgenes de desviaciones disminuyeron en un 9%
2. Como conclusión del primer objetivo específico: Analizar la situación actual de la proyección de producción de espárrago en una empresa agrícola de la proyección real, se observó las desviaciones de las 3 últimas campañas del 2021 – 1 con un cumplimiento de 75% y una desviación de 25%, a la vez también se identificó de la campaña 2021 – 2 con un cumplimiento de 86% y una desviación de 13.7%, luego finalmente se especificó el cumplimiento de la campaña 2022 – 1 con un 85.2% y una desviación de 14.8% información relevante que nos sirvió para la implementación de mejora del método de proyección.
3. Como conclusión al segundo objetivo específico: Mostrar los costos imprevistos y no planificados en las campañas anteriores con la desviación de la producción real, a consecuencia de las altas desviaciones y los cumplimiento de las proyecciones de espárrago en el proceso de cosecha generaron altos costos operativos más de lo proyectado como se detalla en la campaña 2021 – 1 con una cantidad de S/ 441,470 de costos operativos en el proceso de cosecha, al mismo tiempo en la campaña 2021 – 2 las desviaciones no cumplidas se generó un costo de S/ 236,436 de costos operativos y luego de la campaña 2022 – 1 genero un costo de S/ 291,432 todo ello a raíz de los incumplimiento no logrados en las proyecciones agrícolas.
4. De acuerdo a la conclusión del tercer objetivo específico: Determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agroindustrial, a causa de las altas desviaciones se involucran algunos factores en la cual para poder identificarlas se realizó un diagrama de Ishikawa y luego un análisis de Pareto calificando las causas más relevantes como: mal conteo de turiones, taza de

crecimiento, experiencia laboral, calibre de turiones, daños por cosecha, y poca humedad las mencionadas causas fueron analizados y solucionados con la implementación del plan de acción

5. Y finalmente como conclusión del cuarto objetivo específico: Establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de esparrago en una empresa agrícola, la de aplicar la metodología de los 5 por qué se estableció un plan de acción para mejorar las muestras de con exactitud del invernadero en la cual es relevante para realizar el cálculo de proyección global, semanal y diaria, que son reportadas a las áreas involucradas de packing, cultivo esparrago y el área comercial.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que la implementación de este trabajo esté en la constante evaluación de las causas potenciales que generan las proyecciones con respecto a las desviaciones y el cumplimiento, una vez se dé solución a estas causas, se continúe el proyecto con aquellas que son de menor importancia, ya que de eso se trata el plan de mejora continua, de trabajar en aquellas causas que no permiten planificar la producción, para que todos los procesos fluyan a cabalidad en el proceso de cosecha y buscar la mejora de los procesos de manera constante.
2. Se le recomienda a la gerencia de proyecciones agrícolas, se seguir implementando mejoras continuas ya que con los grandes desafíos por parte de la naturaleza, en el proceso recolección y análisis de datos, se puede disminuir los márgenes de desviación, disminuir los costos operativos, y mejora en la toma de decisiones con las estimaciones óptimas.
3. Se le recomienda a todos los colaboradores administrativos y operativos a estar comprometidos con las proyecciones ya que de esto depende de que la empresa realice sus operaciones de acuerdo a la producción que se obtiene en diferentes actividades que se realiza en la campaña de cosecha de esparrago.
4. Se le recomienda a gerencia a aplicar el plan de mejora en otros cultivos para mejorar la asertividad de las proyecciones, al mismo tiempo se le recomienza a la colectividad que pueden aplicar en otros productos las proyecciones en lo cual te permitirá a planificar tus procesos, costos en pre y post cosecha, mejor manejo de los cultivos y generar una rentabilidad positiva y cumplir las metas establecidas a mediano y largo plazo.

REFERENCIAS

- DEDY Ariansyah, Francesco Rosa y Giorgio Colombo 2017 Factores que afectaron a la exportación de espárrago fresco peruano, periodo 2005-2018 <https://doi.org/10.14733/cadaps.2020.740-751>
- M.SC. Anfilets S, Mr. Dolny R, Mr. Yakimovich D. 2019. Análisis de las proyecciones sectoriales en la planificación
- CABEZAS zacarias, Jarryns Anthoni. 2017. Analisis y propuesta de mejora del proceso de produccion en la planta de aceria de una empresa manufacturera mediante el uso de herramientas de calidad. Lima : s.n., 2017.
- SEVILLA Andrés, 2016. Exportación de espárragos fresco de México <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.
- FERNANDEZ, Victor, 2021. Proyecciones y balances / Cayó producción de siete rubros agrícolas <https://blog.hubspot.es/marketing/control-estrategico>
- LABOMERSA, 2022. Proyecciones y balances / Cayó producción de siete rubros agrícolas <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-esparrago-crecio-202-en-setiembre-del-presente-ano-13214/>
- SENASA, 2022. Proyecciones en el instituto tecnológico agrícola <https://extension.psu.edu/produccion-de-esparragos>
- GWANGWAVA Norman, Goabaone A. Baile, Pageal Dikgale y Ketsile Kefhilwe 2021 Marco para el mantenimiento productivo total de una PYME <https://doi.org/10.5935/jetia.v7i29.740>
- SINI V. Pillai 2018. An Analysis on JIT in Indian Industries. <https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2018/01/An-Analysis-on-JIT-in-Indian-Industries-1.pdf>
- GIUSTOZZI Franco, Saunier Julien, Cecilia Zanni-Merk 2019 Interpretación de situaciones anormales en la Industria 4.0 utilizando el razonamiento de flujo. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.217>

- ROSEBROCK C. 2020. Proyecciones de cambio climático y potencial productivo <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.11.024>
- GOMEZ, Luis y GRANADOS, Rosario, 2020. Evaluación de la sequía meteorológica en locaciones agrícolas de Venezuela bajo proyecciones futuras de cambio climático. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2019.04.008>.
- GARCÉS Diego A. y Omar D. Castrillón, 2017 Proyecciones de inflación: innovaciones en los precios agrícolas y regulados <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642017000300017>
- RAJEEV Rathi y MAHIPAL Singh 2019. Investigación del tiempo de inactividad de la unidad MIPYME de fabricación de cerraduras. <https://www.thinkindiaquarterly.org/index.php/think-india/article/view/18148>
- DNYANESHWAR R. Thawkar, 2017 Esquema para proyecciones de demanda por bienes agrícolas. https://kupdf.net/download/downtime-analysis-in-sugar-industry_5a256d81e2b6f5ff4c36317d_pdf
- NAVARRATE, Rogelio, 2019 Proyecciones del Valor del Daño Evitado sobre la Producción Agrícola de la Cuenca del Río Mapocho. https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/publicacionagroinforma/2_cultivo_del_esparrago.pdf
- LISBOA M, Jesús E, Seixas R, Valle P, Deschamps F, Strobel C. 2021. Alimentación y campañas agrícolas en la actual coyuntura. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.083>
- HALMSCHLAGER Verena y René Hofmann, 2021. Perspectivas a plazo medio de los productos básicos agrícolas <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120415>
- MONTOYA Mildred ,2019. Method engineering to increase labor productivity and eliminate downtime Mildred Montoya-Reyes1 , Alvaro González-Angeles1... - Google Académico.

- ABUBAKER Shagluf; A. P. Long staff; S. Fletcher ,2020. Maintenance Strategies to Reduce Downtime Due to Machine Positional Errors. MPMM_artigo16.pdf (uc.pt).
- PINTO G. 2020. Implementing a maintenance strategic plan using TPM methodology. ART_DEM_IJIEM_264_2020.pdf (ipp.pt).
- JEBARAJ Samuel, Benjamin,2013. The use of SMED to eliminate small stops in a Manufacturing firm.
- NUNO O. Fernández R. CASAISUN C. Carvalhoun,2020 Plan estratégico de implementación y mantenimiento de TPM: un estudio de caso – Science Direct.
- ROJAS, Lema, 2017. Optimization of machine downtime in the plastic Manufacturing. Optimization of machine downtime in the plastic Manufacturing (tandfonline.com)
- MONTOYA Mildred, GONZÁLEZ Alvaro, MENDOZA Ismael, Margarita Gil-Samaniego, Juan Ling-López, 2020. Method Engineering to Increase Labor Productivity and Eliminate Downtime (upc.edu)
- TREBUÑA Peter, Marek Kliment, Milan Filo, 2014.Optimization and elimination of bottlenecks in production Process of selected company. https://www.researchgate.net/profile/Peter_Trebua/publication.
- REALY, Arturo, 2028. An Innovative Agile Model of Smart Lean–Green Approach for Sustainability Enhancement in Industry 4.0 JOItmC-07-00215 (1).pdf
- MEHMET Burak MISIRLI, Aysun Ayday, 2021. A new process optimization of deep drawing part for sheet metal forming in automotive industry. introduction (dergipark.org.tr)
- KRZEMIŃSKI Michał 2017. Optimization of construction schedules with the assumed multi-tasking of working brigades. KrzeminskiM_OptimalizationConstruction (1).pdf

- BENSALEM Saddek, MARIUS Bozga, Thanh-Hung Nguyen, and Joseph Sifakis
Verimag Laboratory, Université Joseph Fourier Grenoble, 2019. A Tool for
Compositional Deadlock Detection and Verification. Title (springer.com)
- EMEKA E. UGWUANYI, SAPTARSHI GHOSH, MUDDESAR IQBAL, 2018 Reliable
Resource Provisioning Using Bankers Deadlock Avoidance Algorithm in MEC
for Industrial IoT. IEEE Xplore Texto Completo PDF:
- WRITTEN, Malkovsky Ela, 2020. Industry 4.0 Financing the Revolution.
Fall_2017.pdf (northbridgeconsultants.com)
- MARCOS Roberto, ARAÚJO Adriana ,2017. Methods Time Measurement on the
Optimization of a Productive Process: A Case Study. untitled
(researchgate.net)
- CHIPAMBWA Walter ,2018. an exploration of how work study techniques can
optimize production in zimbabwe is clothing industry. An Exploration of how
Work Study Techniques can Optimize Production in Zimbabwe's Clothing
Industry (ncsu.edu)
- PEKARCIKOVA, M. 2020. material flow optimization through e-kanban system
simulation. IJSIMM-paper_template
- WO Jae Lee, Haiyue Wu, Huitaek Yun, Hanjun Kim, Martin BG Jun, John W.
Sutherland 2019 La función de crédito agrícola en sus proyecciones para el
futuro internacional <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.12.019>
- ROSEBROCK C y bracke.2020. Enfoque para la determinación de estrategias de
mantenimiento basado en un estudio de caso empírico.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.11.024>
- JASIULEWICZ Małgorzata - Kaczmarek y Arkadiusz Gola. 2019. Producción
comercial de espárrago verde <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.10.005>
- AYMANE Sahli, Richard Evans y Arthi Manohar 2021. La competitividad en la
exportación de espárragos hacia estados unidos en el marco del TLC
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.329>

GIL Margarita -Samaniego-Ramos y Juan Ling-López 2020. Calidad de espárrago verde en fresco <https://doi.org/10.3926/jiem.3047>

S.C. Nwanya, J.I. Udofia y O.O. Ajayi 2017. Cadena espárrago: producción y comportamiento en pos cosecha <https://doi.org/10.1080/23311916.2017.1335444>

NURPRIHATIN Filscha, Meilily Angely, Hendy Tannady, 2019. Aplicación pos cosecha de ácido acetilsalicílico y sacarosa en espárrago verde <https://www.researchgate.net/>

AUCASIME P, Gonzales, S Tremolada-Cruz, P Chávez-Soriano, F Domínguez y C Raymundo 2020. Manejo integrado de plagas del espárrago <https://doi.org/10.1088/1757-899X/999/1/012013>

Arnáez, N., Sánchez, M. E., Arizkuren, A., Pérez, M. y Muñiz, M. (2016). Evaluación de la aceptación de un nuevo producto a base de espárrago mediante metodología mixta http://newsletter.alumnidba.es/files/descargas/1482420293_1.pdf#page=139

Asociación Automotriz del Perú. (2020). Optimización del riego con cinta superficial y enterrada en espárrago <https://aap.org.pe/informes-estadisticos/enero-2020/>

Báez, E., Zambrano, S. M. y Márquez, O. R. (2018). Productividad del espárrago en condiciones de riego y fertilización nitrogenada <https://doi.org/10.15665/encuent.v16i02.1569>

Bello, M., Bello, R., Nowé, A., y García, M. M. (2016). Unilever toma congelados de la marca Bertolli <http://dx.doi.org/10.13053/cys-20-2-2315>

Blanchard, K.; O'connor, M. (1997) Dirección por Valores, Editorial Norma, Colombia.

Blumen, S., Bayona, H., Givoli, S., Pecker, G., y Fine, S. (2017). Procedimiento de restitución simplificado de derechos arancelarios y su incidencia en las

exportaciones de espárrago fresco Trujillo 2018
<http://dx.doi.org/http://doi.org/10.18800/psico.201701.012>

Brouwer, A. J., y Veldkamp, B. P. (2018). El impacto del costo por procesos y la cadena productiva del espárrago en la agro exportación
<https://doi.org/10.5093/jwop2018a20>

RYSPEK Usubámatov, 2018. Teoría de la Productividad para ingeniería industrial.
<https://doi.org/10.1201/9781351055468>

SATBIR Singh y SANDEEP Singhal 2021. Implementación y análisis del proceso de clustering en la mejora de la productividad manufacturera.
<https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.06.005>

RAKOVSKAL julia, 2020. El sistema DOI proporciona una infraestructura técnica y social para el registro y uso de identificadores interoperables persistentes, llamados DOI, para su uso en redes digitales.
<https://doi.org/10.1109/5.771073>

ANFILETS S, M.Sc., Mr. Dolny R, Mr. Yakimovich D.2019. predictive analytics for industry 4.0 <https://stumejournals.com/journals/i4/2019/6/273.full.pdf>

PURBA, H.H., Nindiani, A, Trimarjoko, A, Jaqin, C., Hasibuan, S., Tampubolon 2021. El impacto del tratado de libre comercio Perú-Estados Unidos en la exportación del espárrago

ANEXOS

Anexo 01: Carta de presentación de los 3 expertos que validaron los instrumentos del proyecto de investigación



CARTA DE PRESENTACIÓN

SEÑORES: Mg. Fashbender Céspedes Severin Augusto
Mg. Gerardo Sosa Panta
Mg. Lucy Valery Claros Campos

Presente

ASUNTO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiantes del programa para adultos de la carrera Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Trujillo, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de mi Proyecto de investigación es: **“Mejora del método de proyección de cosecha de espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.
Atentamente.

Firma
Calle Padilla José Moisés
D.N.I: 72532881

Anexo 02: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Método de proyección de cosecha de espárrago	“las proyecciones agrícolas es estimar el rendimiento, estado de madurez y calidad del huerto, ayudará a los productores a determinar la cantidad de mano de obra requerida para el periodo de cosecha, planificando una mejor búsqueda de mano de obra ya que es un recurso cada vez más limitante y caro. Por otro lado, se disminuirá el porcentaje de incertidumbre en el rechazo de exportación, incrementando alrededor de un 10% las exportaciones, lo cual es muy significativo en los retornos del huerto. (Infante Franco 2016)	Proceso que busca mejorar la proyección de la producción real de espárrago en una empresa agrícola haciendo uso de métodos de mejora continua.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyección total/campaña • Proyección total/semanal • Proyección total/diaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Kg total/campaña • Kg total/semanal • Kg total/diaria 	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Producción real	“Se define como la producción total que se realiza en el invernadero por el personal de cosecha en todo el periodo de campaña.	Se adquiere de la información obtenida sobre la cantidad de producción agregado al historial de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Producción total/campaña • Producción total/semanal • Producción total/diaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Kg total/campaña • Kg total/semanal • Kg total/diaria 	Razón
Costos	Son los sobrecostos que se genera por las altas desviaciones de proyección tanto en el personal obrero como personal planta y materiales.	Hacer uso de las proyecciones para la adquisición correcta de trabajadores como materiales y transporte.	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de materiales • Costos de mano de obra • Costo de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • producción diaria/material empleado • producción diaria/# personal empleado • producción diaria/# transporte empleado 	Razón

Anexo 03: Matriz de consistencia

Problema general	Hipótesis general	Objetivo general	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
¿Cómo mejorar la Mejora Del Método De Proyección De Cosecha De Espárrago Para Disminuir Los Costos Operativos En Una Empresa Agroindustrial?	El método de mejora de proyección reducirá el margen de desviación con relación a la producción real del espárrago en una empresa Agroindustrial.	Disminuir el margen de desviación de la proyección con la producción real del espárrago en una empresa Agroindustrial.	Método de proyección de cosecha de espárrago <ul style="list-style-type: none"> • Proyección total/campaña • Proyección total/semanal • Proyección total/diaria 	Tipo de Investigación: El presente proyecto investigación fue de finalidad aplicada en razón que se utilizaron los métodos ergonómicos métodos de proyección para disminuir los costos operativos de la cosecha de esparrago en una empresa agroindustrial; esto concuerda con lo planteado por Behar (2016). La presente investigación fue de diseño cuasi-experimental, ya que se establecieron dos mediciones tanto la pre y post test; y los resultados serán producto de la variable independiente, tal como lo indica Arias (2015). La presente investigación fue de nivel explicativa ya que permitió comprobar las deficientes técnicas en el método de proyección de esparrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial, Esta investigación fue de alcance longitudinal, ya que se contó con las dos mediciones (Pre Test – Post Test), la cual permitió visualizar los cambios	En la presente investigación, la población de estudio es el área del invernadero de 460 hectáreas, con la recolección de muestreo de 258 puntos en el pre test y 774 en el post test
Problemas específicos	Hipótesis específicas	Objetivos específicos			
¿Cómo Mejorará el método de proyección para aproximar con la producción real de espárrago en la empresa Agroindustrial?	El método de mejora de proyección de la producción real del espárrago en una empresa agroindustrial.	Analizar la situación actual de la proyección de producción de esparrago en una empresa agrícola de la proyección real.			
¿Cómo el método de mejora de proyección disminuirá los costos imprevistos y no planificados en la proyección de cosecha de esparrago en una empresa agroindustrial?	Se aproximará a la producción real y la mejora del método de proyección.	Mostrar los costos imprevistos y no planificados en las campañas anteriores con la desviación de la producción real.			
¿Cómo determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de	Disminuyera los costos operativos en una empresa agroindustrial.	Determinar los factores que influyen en el incremento de la desviación de la proyección respecto de la producción real en una empresa agroindustrial.			

Problema general	Hipótesis general	Objetivo general	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>la producción real en una empresa agroindustrial?</p> <p>Una propuesta para establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de esparrago en una empresa agrícola.</p>		<p>Establecer un plan de mejora que permita mejorar los niveles de desviación de la proyección de esparrago en una empresa agroindustrial.</p>		<p>en la población a corto y mediano plazo.</p>	

Anexo 04: Daño de turiones en el proceso de cosecha



Anexo 05: Acumulación de producto por ausencia de jervas y movilidad



Anexo 06: Turiones no apto para cosecha por exceso de medida pasa a ser descarte



Anexo 07: Turiones en el suelo sin jivas suele a marchitarse por la temperatura.



Anexo 08: Javas de producto detenidas por ausencia de camiones



Anexo 09: Conteo de turiones



Anexo 10: Medición de calibre de turiones con vernier digital en mm



Anexo 11: Medición de la altura de turión con wincha en cm



Anexo 12: Capacitación al personal operativo



Leyenda	
Turno	AREA DE UBICACIÓN
Has	HETAREAS
60% aprov./turno	Aproy. Yemas/turno
Kg/turion	Kg/turion esparrago
M/Ha	METROS LINEALES/HECTAREA
Kg/ha	Kilogramos/hectarea
Kg/turno	Kg/turno de esparrago
Tn/turno	Toneladas/turno
Inicio	Fecha de inicio de cosecha
Dias	Total de dias de cosecha
Fin	Fin de cosecha

Elaboración Propia

Anexo 15: Instrumento 02. Proyección Total/Semanal



Elaboración Propia

Anexo 16: Instrumento 03. Proyección total/diaria

Turno	Has	100% Aprov./Turno	Kg/Turion	m/Ha	Kg/Ha	Kg/Turno	INICIO	DIAS	FIN
050505ES	19.59								
050504ES	21.07								
050503ES	22.67								
050502ES	24.13								
050501ES	14.73								
050405ES	20.29								
050404ES	20.29								
050403ES	20.29								
050402ES	20.29								
050401ES	23.94								
040506ES	23.76								
040505ES	23.76								
040504ES	19.63								
040503ES	19.06								
040502ES	19.8								
040501ES	19.8								
040606ES	23.76								
040605ES	23.76								
040604ES	19.8								
040603ES	19.8								
040602ES	19.8								
040601ES	19.8								
GLOBAL									

Elaboración Propia

Anexo 17: Variable Dependiente: Instrumento 04. Producción total/campaña

SEMANA	PROY 2021 II (Kg)	PROD. REAL 2021 II (Kg)	DESFACION
TOTAL			

Elaboración Propia

Anexo 20: Instrumento 07. Costo de producción en insumos

AREA ESPARRAGO 460 HA

N°	MATERIALES DIRECTOS	MATERIALES INDIRECTOS	CANTIDADES	COSTO DE MATERIALES DIRECTO	COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
TOTAL					

*Fuente: elaboración propia***Anexo 21:** Instrumento 08. Costo de producción en mano de obra

N°	AUXILIAR	TOTAL, DE COSECHADORES	KG / PERSONA	CANTIDAD DE PERSONAL (AUX, JAB, TRANSP, ACOP, ECT.)	KG / BRUTO	AVANCE MIN / PERSONA	COSTO BASICO / PERSONA
1	1	33	10,424				
2	1	33	10,424				
3	1	33	10,424				
4	1	33	10,424				
5	1	33	10,424				
6	1	33	10,424				
7	1	33	10,424				
8	1	33	10,424				
9	1	33	10,424				
10	1	33	10,424				
TOTAL	10	330	3,440,000				

*Elaboración Propia***Anexo 22:** Instrumento 09. Costo de producción transporte

N°	PLACA CAMION	TOTAL, DE JAVAS	TOTAL, DE ACOPIADORES	AVANCE MIN/PERSONA	COSTO BASICO / PERSONA	COSTO BASICO / VEHICULO
1						
2						
3						
4						
5						
TOTAL						

Elaboración Propia

Anexo 23: Autorización de información de la empresa

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Percy Alex Quiroz Flores, identificado con DNI 42395461, en mi calidad de jefe general del área de proyecciones agrícolas de la empresa agroindustrial con R.U.C N°20461642706, ubicada en la ciudad de Chepen – la libertad

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor José Moisés Calle Padilla, identificado(s) con DNI N°7253288, de la (x) Carrera profesional ingeniería industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Nombre de la empresa

Información personalizada del área de proyecciones agrícolas.

Con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación, (x) Tesis, para optar al grado de () Bachiller, o (x) Título Profesional.

(x) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

(x) Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

() Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal
DNI: 42395361

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante
DNI: 72532881

Certificado De Validez De Contenido Del Instrumento Mejora del método de proyección de cosecha de espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial

Anexo 24: Juicio de experto 01

Nº	Variable/dimensiones / indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: método de proyección de espárrago							
	Variable independiente: método de proyección de espárrago	X		X		X		
	Dimensión 1: proyección total/campaña							
1	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 2: proyección total/semanal							
2	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 3: proyección total/diaria							
3	Kg total/campaña	X		X		X		
	Variable dependiente: producción real							
4	Dimensión 1: producción total/campaña							
	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 2: producción total/semanal							
5	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 3: producción total/diaria							
6	Kg total/campaña							
	Variable dependiente: producción real							
	Variable dependiente: costos							
	Dimensión 1: costo de materiales							
7	Producción diaria/material empleado	X		X		X		
	Dimensión 2: costo de mano de obra	X		X		X		
8	Producción diaria/# personal empleado							
	Dimensión 3: costo de transporte	X		X		X		
9	Producción diaria / # transporte empleado							

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

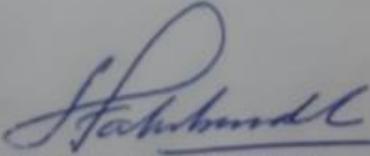
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [x]

No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez validador. Dr/Mg: SEVERIN AUGUSTO
FAHSBENDER CESPEDES.

DNI: 02644838

Especialidad del validador:



Ing. Severin Fahsbender Cespedes
CIP N° 32560

Firma del Experto Informante.

Certificado De Validez De Contenido Del Instrumento De Mejora del método de proyección de cosecha de espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial

Anexo 25: Juicio de experto 02

Nº	Variable/dimensiones / indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: método de proyección de espárrago							
	Variable independiente: método de proyección de espárrago	X		X		X		
	Dimensión 1: proyección total/campaña							
1	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 2: proyección total/semanal							
2	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 3: proyección total/diaria							
3	Kg total/campaña	X		X		X		
	Variable dependiente: producción real							
4	Dimensión 1: producción total/campaña							
	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 2: producción total/semanal							
5	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 3: producción total/diaria							
6	Kg total/campaña							
	Variable dependiente: producción real							
	Variable dependiente: costos							
	Dimensión 1: costo de materiales							
7	Producción diaria/material empleado	X		X		X		
	Dimensión 2: costo de mano de obra	X		X		X		
8	Producción diaria/# personal empleado							
	Dimensión 3: costo de transporte	X		X		X		
9	Producción diaria / # transporte empleado							

1. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
2. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
3. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

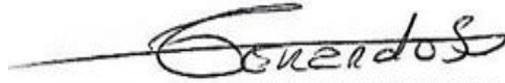
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [x]
No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. /Mg: Gerardo Sosa Panta.

DNI: 03591940



 **Mg. Gerardo Sosa Panta**
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 67114

Firma del Experto Informante.

Certificado De Validez De Contenido Del Instrumento De Mejora del método de proyección de cosecha de espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial

Anexo 26: Juicio de experto 03

Nº	Variable/dimensiones / indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Variable independiente: método de proyección de espárrago							
	Variable independiente: método de proyección de espárrago	X		X		X		
	Dimensión 1: proyección total/campaña							
1	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 2: proyección total/semanal							
2	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 3: proyección total/diaria							
3	Kg total/campaña	X		X		X		
	Variable dependiente: producción real							
4	Dimensión 1: producción total/campaña							
	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 2: producción total/semanal							
5	Kg total/campaña	X		X		X		
	Dimensión 3: producción total/diaria							
6	Kg total/campaña							
	Variable dependiente: producción real							
	Variable dependiente: costos							
	Dimensión 1: costo de materiales							
7	Producción diaria/material empleado	X		X		X		
	Dimensión 2: costo de mano de obra	X		X		X		
8	Producción diaria/# personal empleado							
	Dimensión 3: costo de transporte	X		X		X		
9	Producción diaria / # transporte empleado							

4. Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
5. Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
6. Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [x]
No aplicable []

Apellidos y Nombres del juez validador. Dra. /Mg Claros Campos Lucy Valery
DNI: 41019479.

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial.



Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, LINARES JULAN GUILLERMO ALBERTO docentes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesores de Tesis Completa titulada: "Mejora del método de proyección de cosecha de espárrago para disminuir los costos operativos en una empresa agroindustrial", cuyo autor es CALLE PADILLA JOSE MOISES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER DNI: 18072194 ORCID: 0000-0002-0307-5900	Firmado electrónicamente por: JARANDA el 21-12- 2022 22:58:56
LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO DNI: 40026086 ORCID: 0000-0003-3889-4831	Firmado electrónicamente por: GLINARESL el 20-12- 2022 17:11:27

Código documento Trilce: TRI - 0476242